

oman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

GuineanA

8

A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal)

Carlos Silva Neto

Leioa, octubre 2002

RESUMO	1
ABSTRACT	1
0. INTRODUÇÃO	2
I. O QUADRO LITOESTRUTURAL	7
II. O QUADRO GEOMORFOLÓGICO	11
II.1. Ecossistemas de praia	12
II.2. Dunas e coberturas arenosas	13
II.2.1. Dunas instáveis	14
II.2.2. Dunas penestabilizadas	15
II.2.3. Dunas estabilizadas	16
II.2.3.1. Dunas estabilizadas interiores não submetidas aos ventos marinhos e à salsugem	18
II.3. Os afloramentos de arenitos e conglomerados plioptocénicos da Formação da Marateca	19
II.4. As arribas litorais areníticas e conglomeráticas	21
III. AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	23
III.1. O clima regional	23
III.2. As características bioclimáticas	29
IV. A FLORA E A VEGETAÇÃO	30
IV.1. Metodologia	30
IV.2. Elenco florístico	31
IV.3. Esquema sintaxonómico	58
IV.4. Vegetação de praia e das dunas instáveis, penestabilizadas e estabilizadas litorais submetidas à influência da salsugem	65
IV.4.1. Vegetação psamofítica das dunas penestabilizadas e estabilizadas	65
IV.4.1.1. Sabinal dunar litoral, termomediterrânico seco-sub-húmido, característico das províncias Gaditano-Onubo-Algarviense e Divisório Português: <i>Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae</i>	67
IV.4.1.2. Mato psamofílico e heliofílico de camarinheiras (<i>Corema album</i>) próprio das dunas litorais penestabilizadas das costas Atlânticas da Península Ibérica: <i>Rubio longifoliae-Coremetum albi</i>	71
IV.4.1.3. Vegetação camefítica, psamofítica e termofítica, das dunas litorais penestabilizadas Sadenses, Costeiro Vicentinas e Algarvienses: <i>Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis</i>	74
IV.4.1.4. Comunidade psamofítica anual Sadense e Costeiro Vicentina das dunas litorais penestabilizadas e instáveis: <i>Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae</i>	79
IV.4.2. Vegetação psamofítica litoral da praia e das dunas móveis	81
IV.4.2.1. Comunidade psamofítica das dunas instáveis dos sectores Divisório Português, Tagano-Sadense, Algarviense, Onubense e Gaditano: <i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i>	84
IV.4.2.2. Vegetação halopsamofítica vivaz das praias atlânticas da Europa: <i>Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis</i>	89

IV.4.2.3. Vegetação psamofílica halonitrofilica anual, mediterrânica ocidental - <i>Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae</i>	93
IV.5. Vegetação rupícola	96
IV.5.1. <i>Dactylo marinae-Armerietum majoris</i>	100
IV.6. Vegetação psamofílica das dunas interiores.....	103
IV.6.1. Vegetação psamofílica das dunas interiores estabilizadas, com níveis podzolizados .105	
IV.6.1.1. Sobreirais termomediterrânicos (sudoeste da Península Ibérica e Tingitanos) seco, sub-húmidos a húmidos, em substratos arenosos: <i>Oleo sylvestris-Quercetum suberis</i>	105
IV.6.1.2. Zimbral Sadense, psamofílico, termomediterrânico sub-húmido de <i>Juniperus navicularis: Daphno gnidii-Juniperetum navicularis</i>	107
IV.6.1.3. Urzal Sadense e Costeiro Vicentino termomediterrânico seco a sub-húmido de <i>Ulex welwitschianus: Erico umbellatae-Ulicetum welwitschianus</i>	111
IV.6.2. Vegetação psamofílica de dunas interiores, com areias não podzolizadas.....	114
IV.6.2.1. Tojal Sadense psamofílico termomediterrânico sub-húmido de <i>Stauracanthus genistoides: Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis</i>	115
IV.6.2.2. Tojal Costeiro Vicentino, psamofílico termomediterrânico inferior seco-sub-húmido de <i>Stauracanthus spectabilis: Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis</i> .122	
IV.6.2.3. Comunidade psamofílica anual Sadense e Costeiro Vicentina das dunas interiores <i>Anachorto-Arenarietum algarbiensis</i>	126
IV.7. Vegetação das superfícies talhadas nas formações areníticas.....	130
IV.7.1. Sobreirais termomediterrânicos (Sudoeste da Península Ibérica) sub-húmidos a húmidos de substratos siliciosos areníticos e conglomeráticos: <i>Asparago aphylli-Quercetum suberis</i>	132
IV.7.2. Medronhais mesomediterrânicos seco, sub-húmidos a húmidos e termomediterrânicos sub-húmido-húmido-hiperhúmido: <i>Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis</i>	135
IV.7.3. Murteiras de <i>Myrtus communis: Asparago aphylli-Myrtetum communis</i>	140
IV.7.4. Carvalho Ribatagano-Sadense e Divisório Português de Carvalhiça (<i>Quercus lusitanica</i>) sobre substratos areníticos e conglomeráticos: <i>Erico-Quercetum lusitanicae</i>	142
IV.7.5. Carvalho Ribatagano-Sadense de Carvalhiça (<i>Quercus lusitanica</i>) sobre arenitos degradados: <i>Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae</i>	144
IV.8. Vegetação dos espaços húmidos não salgados.....	146
IV.8.1. Vegetação ripícola em solos hidromórficos, por vezes podzolizados mas não turfófilos e solos pseudogley, com descida do nível freático durante o Verão e inundação durante o Inverno	147
IV.8.1.1. Galerias com salgueirais termomediterrânicos de <i>Salix atrocinerea</i> (borrazeira-negra): <i>Viti viniferae-Salicetum atrocinerea</i>	151
IV.8.1.2. Silvados mediterrânicos do SW e W da Península Ibérica: <i>Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii</i>	153
IV.8.1.3. <i>Galio palustris-Caricetum lusitanicae</i>	156

IV.8.1.4. Juncais higrofilicos termo-mesomediterrânicos do Sudoeste peninsular, em solos oligotróficos com pseudogley: <i>Juncetum rugoso-effusi</i>	158
IV.8.1.5. Juncais termo-mesomediterrânicos do sudoeste peninsular, em solos meso-oligotróficos pseudogleizados com a toalha freática próxima da superfície no Inverno: <i>Holoschoeno-Juncetum acuti</i>	160
IV.8.1.6. Juncais termo-mesomediterrânicos do sudoeste peninsular, em solos arenosos ou areno-limosos, mesotróficos, temporariamente encharcados, na beira das ribeiras: <i>Galio palustri-Juncetum maritimi</i>	163
IV.8.1.7. Prados pastoreados de distribuição mediterrânica ibero-atlântica: <i>Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae</i>	165
IV.8.1.8. <i>Paspaleto dilatato-distachi</i>	167
IV.8.2. Vegetação arbustiva típica de regossolos psamíticos húmidos e aluviossolos modernos com textura ligeira (textura predominantemente arenosa), sujeitos a inundações periódicas	168
IV.8.2.1. Tamargal termomediterrânico Tingitano Oriental e Luso-Extremadurens: <i>Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae</i>	169
IV.8.3. Vegetação hidrofílica palustre, em solos turfosos e solos gley	170
IV.8.3.1. Vegetação macrófita emergente formada por urzais e juncais típicos de solos turfosos ou solos com gley, com escorrência superficial de uma lâmina de água com menos de 20 cm de espessura, durante todo o ano	178
Bosques pantanosos e turfófilos de salgueiros em solos turfosos com <i>muck</i> : <i>Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae</i>	178
Urzais palustres com <i>Cirsium welwitschii</i> : <i>Cirsium welwitschii-Ericetum ciliaris</i>	186
Juncais palustres com <i>Cirsium palustre</i> : <i>Cirsium palustri-Juncetum rugosi</i>	191
Comunidades vivazes de helófitos e hidrófitos anfíbios da classe <i>Litoretellea</i> : <i>Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi</i>	194
Turfeiras baixas ácidas <i>Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati</i>	196
Comunidades das plataformas lodosas com escorrência permanente de água <i>Utricularietum exoletum-australis</i>	202
IV.8.3.2. Vegetação macrófita emergente formada por matos, caniçais e juncais típicos de solos turfosos ou gley, cobertos com mais de 20 cm de água durante grande parte do ano	203
Comunidade palustre de <i>Myrica gale</i>	203
Rabaçais de águas eutrofizadas: <i>Helosciadatum nodiflori</i>	204
Embudais com <i>Glyceria declinata</i> : <i>Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae</i>	206
<i>Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris</i>	207
<i>Caricetum pseudocypero-lusitanicae</i>	210
Pântanos centro-europeus, atlânticos e mediterrânico ibero-atlânticos de <i>Cladium mariscus</i> : <i>Cladietum marisci</i>	212
Caniais mediterrânico-atlânticos de caniços, tabúas e juncos: <i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	214

IV.8.4. Vegetação aquática de lagoas e cursos de água com plantas não enraizadas, ou enraizadas com folhas flutuantes	218
IV.8.4.1. Comunidades de água doce formada por plantas enraizadas com folhas flutuantes.....	218
<i>Myriophyllo-Nupharetum lutei</i>	218
Comunidade de <i>Potamogeton polygonifolius</i>	219
Comunidade de <i>Potamogeton natans</i>	219
IV.8.4.2. Comunidades de água doce formadas por plantas flutuantes (não enraizadas), ou acropleustofíticas	219
Comunidade flutuante de <i>Lemna gibba</i> em águas tranquilas e mesotróficas	
<i>Lemnetum gibbae</i>	219
Comunidade de <i>Wolffia arrhiza</i>	220
IV.9. Vegetação nitrofilica e subnitrofilica psamofilica anual e vivaz	221
IV.9.1. Comunidades anuais nitrofilicas e subnitrofilicas.....	223
IV.9.1.1. Comunidade anual subnitrofilica e ciáfila Gaditano-Onubo-Algarviense das dunas litorais estabilizadas: <i>Geranio purpurei-Galietum minutuli</i>	224
IV.9.1.2. Comunidade psamofilica anual xerofítica e subnitrofilica Gaditano-Onubo-Algarviense: <i>Linario viscosae-Carduetum meonantheri</i>	226
IV.9.1.3. Comunidade psamofilica e subnitrofilica anual com humidade primaveril, Tingitana e Gaditana-Onubo-Algaviense: <i>Chamaemeli mixti-Vulpium alopecuroris</i>	228
IV.9.1.4. Comunidade anual nitrofilica viária, termomediterrânica ocidental (províncias Tingitana, Bética, Gaditano-Onubo-Algarviense e Luso-extremadurese): <i>Anacyclo radiati-Hordeetum leporini</i>	229
IV.9.1.5. Comunidade psamofilica anual termomediterrânica do sector meridional da Península Ibérica, com plantas herbáceas de elevado porte, típica de lixeiras: <i>Emici spinosae-Malvetum parviflorae</i>	232
IV.9.2. Vegetação psamofilica vivaz, nitrofila e subnitrofilica	233
IV.9.2.1. Comunidade psamofilica, camefítica, heliofilica e subnitrofilica Sadense e Costeiro Vicentina das dunas não interiores: <i>Santolinetum impressae</i>	234
IV.9.2.2. Comunidade arbustiva nitrofilica e viária de táveda (<i>Dittrichia viscosa</i>): <i>Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae</i>	235
IV.10. Análise sinfitossociológica da área de estudo.....	238
V. CONCLUSÃO.....	249
VI. BIBLIOGRAFIA	253
VII. ANEXO	263

RESUMO

Neste trabalho pretendeu-se estudar a flora e a vegetação da faixa litoral entre Tróia e Sines, numa perspectiva fitossociológica, a qual é cruzada com estudos geomorfológicos, pedológicos e climatológicos, efectuados com o objectivo de entender os principais factores que comandam a distribuição das comunidades vegetais.

Em geral, a vegetação da área estudada é influenciada por um clima de características mediterrânicas com influência atlântica e um bioclima termomediterrânico inferior, segundo a classificação de (Rivas-Martínez, 1996).

A flora e vegetação da área estudada foi organizada em seis grandes biogeossistemas, os quais se individualizam pelas comunidades vegetais que lhes são próprias e pelas características lito-morfo-pedológicas:

- praias e dunas litorais sob a influência da salsugem
- dunas e coberturas arenosas interiores
- arribas litorais areníticas e conglomeráticas
- superfícies constituídas pelos materiais areníticos e conglomeráticos da Formação da Marateca
- espaços húmidos com solos turfosos
- espaços húmidos sem solos turfosos

A flora destas seis unidades é maioritariamente mediterrânica, mas verifica-se a presença de muitos elementos florísticos atlânticos, como resultado das flutuações climáticas Quaternárias. A originalidade de muitas das comunidades vegetais identificadas, reside nesta sobreposição, no mesmo território, de espécies atlânticas e espécies mediterrânicas.

Como resultado de uma profunda e longínqua acção antrópica, as comunidades vegetais correspondentes às várias cabeças de séries, estão pouco representadas e as etapas de substituição, mais ou menos degradadas, constituem a vegetação dominante.

Palavras - chave: Vegetação, fitossociologia, fitogeografia, Superdistrito Sadense, Costa da Galé

ABSTRACT

This study was undertaken with a view to studying the flora and the vegetation of the litoral strip between Troia and Sines. This was done from a phytosociological perspective, cross-referenced with geomorphological, pedological and climatological studies carried out in order to understand the principal factors governing the distribution of the floristic communities.

In general, the vegetation in the area under study is influenced by a characteristic mediterranean climate with an atlantic influence and a lower thermomediterranean bioclimate, according to the classification of Rivas-Martínez (1996).

The flora and the vegetation of the study area have been arranged in six broad biogeosystems which are characterized by the particular floristic communities and by the lito-morpho-pedological characteristics:

- beaches and coastal dunes under the influence of saliness
- dunes and inland sandy coverings
- conglomerate, gritty coastal cliffs
- surfaces made up Marateca formation sandstone and conglomerate
- peat-bogs
- marshy areas without peat soils

The flora of these six units is mostly mediterranean. However, various atlantic floral elements are to be found as a result of Quaternary climatic fluctuations. The originality of many of the floristics communities identified, resides in this suerimposition of the atlantic and mediterranean species in the same territory.

As a result of profound, ancient anthropic action, the floristic communities corresponding to the various simple types, are poorly represented and the substitution stages, damaged to a greater or lesser degree, make up the dominant vegetation.

Silva Neto, Carlos (2002). A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal). Dpto. Geografia da Faculdade de Letras de Lisboa. Alameda da Universidade 1600 - 214 Lisboa.

0. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objectivo central o estudo da flora e da vegetação psamofílica das dunas e coberturas arenosas, dos afloramentos areníticos plioplistocénicos e dos espaços húmidos não salgados incluídos na região fitogeográfica do Superdistrito Sadense, que corresponde à Península de Setúbal e aos afloramentos de arenitos plioplistocénicos e às areias da margem esquerda do Estuário do Sado e Costa da Galé. A área estudada inclui, ainda, a faixa arenosa e os afloramentos areníticos plioplistocénicos, compreendidos entre a Lagoa de Melides e Sines, correspondentes ao sector setentrional do Superdistrito Costeiro Vicentino.

A maioria dos inventários foram realizados entre Tróia e Alcácer do Sal, tendo como limite Norte o Estuário do Sado. Para Sul de Alcácer do Sal, o limite

interior da área estudada está definido pela E.N.5, até ao paralelo da Ribeira de Vale de Coelhoiros, a partir de onde, o limite se prolonga para Oeste, pelo fundo do referido vale, até à E.N. 261. Para Sul, o limite interior da área estudada acompanha a E.N. 261 até Melides. Para Sul de Melides, é a Serra de Grândola que constitui o limite oriental da área estudada, até ao paralelo de Sines (Figura 1).

Foram também realizados alguns inventários na Península de Setúbal, em particular nas comunidades de solos turfosos da Lagoa de Albufeira e Ribeira da Apostiça. Na Península de Setúbal, para além das comunidades palustres, foram ainda considerados alguns inventários referentes às comunidades de areias e arenitos, as quais constituem um prolongamento, para Norte, das comunidades vegetais estudadas na região envolvente do Estuário do Sado e na Costa da Galé, até Sines.

Sob o ponto de vista fitogeográfico, toda a área estudada está integrada na Região Mediterrânica, Província Luso-Estremadurensis, Sectores Ribatagano-Sadense e Algarviense, e Superdistritos Sadense e Costeiro Vicentino. O Sector Ribatagano-Sadense e o Superdistrito Sadense incluem a quase totalidade da área estudada. A primeira das unidades biogeográficas (Sector Ribatagano-Sadense) apresenta maioritariamente um bioclima termomediterrânico sub-húmido e é constituído por areias, arenitos e conglomerados dos vales do Tejo e Sado e ainda pelos afloramentos calcários da Serra da Arrábida. São espécies endémicas deste território, *Armeria rouyana*, *A. pinifolia*, *Juniperus navicularis*, *Thymus capitellatus*, *Limonium daveaui*, *Serratula alcalae* ssp. *aristata* e *Halimium verticillatum*. A *Euphorbia transtagana*, a *Serratula monardii* e o *Narcissus fernandesii* têm a sua maior área de distribuição nesta unidade (Costa & al., 1999). "A vegetação dominante é constituída por sobreirais (*Oleo-Quercetum suberis* e *Asparago aphylli-Quercetum suberis*), murteiras (*Asparago aphylli-Myrtetum communis*), matagais de carvalhiça (*Erico-Quercetum lusitanicae*) e pelo mato psamofílico endémico deste sector *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*" (Costa e al., 1999).

O Superdistrito Sadense apresenta cinco comunidades endémicas que justificam a individualização desta unidade biogeográfica:

- Zimbral: *Daphno gnidi-Juniperetum navicularis*
- Urzal-tojal mesófilo: *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*
- Prado psamofílico anua: *Anachorto macranthero-Arenarietum algarbiensis*
- Mato camefítico de areias sub-nitrofilizadas: *Santolinetum impressae*

Outras originalidades do Superdistrito Sadense são as comunidades dos espaços húmidos com solos turfosos:

- O salgueiral palustre: *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinnerea*
- O urzal-tojal higrófilo: *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*

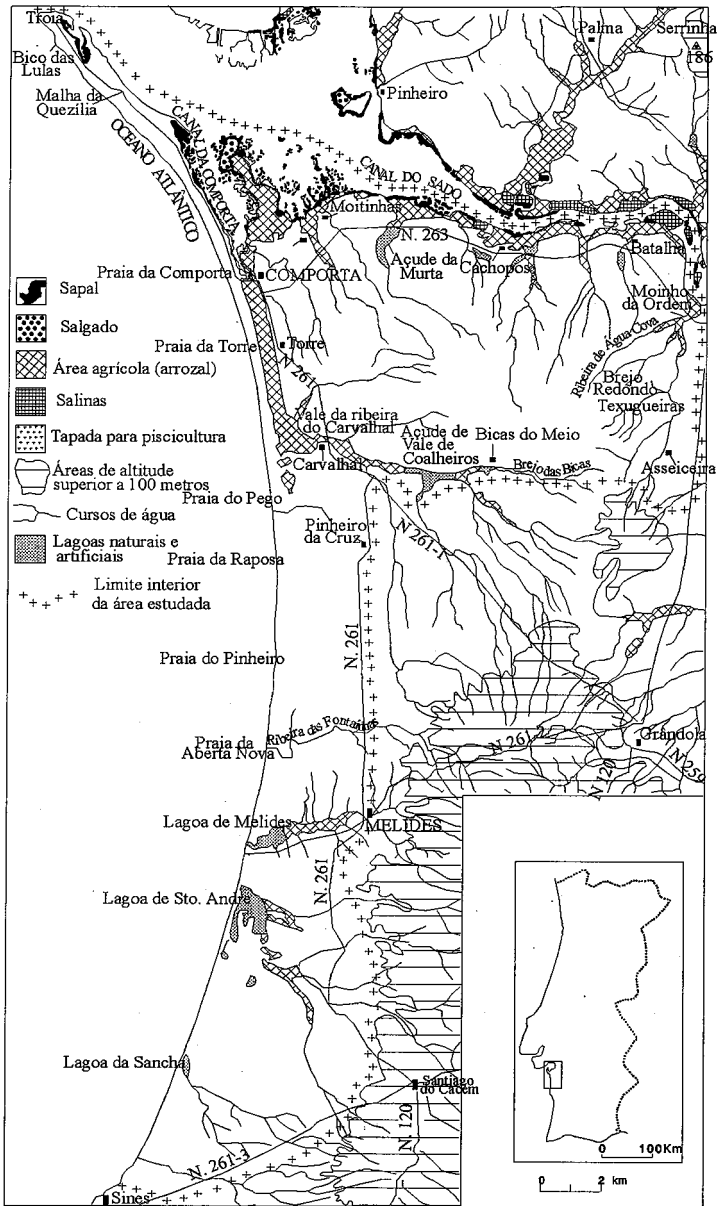


Figura 1 - Localização da área de estudo no Estuário do Sado e em Portugal

- O juncal arrelvado hidrófito: *Cirsio palustris-Juncetum rugosi*
- O juncal baixo e aberto em plataformas lodosas: *Hyperico helodis-Rhynchosporetum rugosi*
- Turfeiras baixas: *Utriculario exoletae-Sphagnetum auriculatae*

Estas comunidades não são exclusivas do Superdistrito Sadense, mas apresentam aqui a quase totalidade da sua área de distribuição.

Como espécies características e endémicas do Superdistrito Sadense foram identificadas a *Malcolmia gracilima* e a *Santolina impressa*. "Por outro lado o *Ulex australis* ssp. *welwitschianus*, o *Helianthemum apeninum* ssp. *stoechadifolium* e a *Myrica gale* têm aqui a sua maior área de distribuição portuguesa", (Costa, 1999).

Ao iniciar este estudo, pretendi que ele se integrasse, de forma coerente, num dos ramos tradicionais da Geografia, a Biogeografia. O desenvolvimento dos estudos Biogeográficos na Geografia Portuguesa e Peninsular é muito recente. Em Portugal ainda não existem teses de doutoramento em Geografia Física que se integrem na Biogeografia. Os trabalhos sobre Biogeografia resumem-se apenas a análises de carácter fitogeográfico incluídos em monografias regionais, ou em estudos integrados. Ainda assim, a flora e a vegetação são incluídas em capítulos com carácter secundário, e muito limitados pela formação deficiente dos investigadores nesta matéria, quer pela falta de conhecimentos florísticos quer pelo desconhecimento das suas metodologias de estudo. Assim, não pode afirmar-se a existência de uma escola definida, ou mesmo de uma tendência clara, isto porque a quantidade de investigadores nesta área é muito pequena, o seu desenvolvimento é muito recente, e a sua formação é suportada por uma certa autoformação, dependente das escolas onde esta se vai apoiar.

O desenvolvimento tardio dos estudos biogeográficos na Península Ibérica, não apresenta paralelo com outros países Europeus (Alemanha, França, e países do leste Europeu) onde, desde os anos quarenta, aparece um grande número de geógrafos interessados em temas biogeográficos muito centrados na flora e vegetação.

Actualmente, em Espanha, observam-se duas grandes orientações nos estudos biogeográficos:

- a) Uma orientação paisagista que utiliza os conceitos e estudos do método de Bertrand, nomeadamente o conceito de geossistema e a classificação espaço-temporal (zona, domínio, região, geossistema, geofácies e geotopo).
- b) Uma orientação baseada na fitossociologia mas com tendência para a incorporação das ideias de Bertrand e do conceito integrador de geossistema. A geossinfitosociologia e a sinfitossociologia ao ter como objecto de estudo as relações territoriais e dinâmicas das comunidades que integram a paisagem

vegetal, aproxima-se da visão geossistémica de Bertrand. A análise da dinâmica espaço/temporal das comunidades vegetais ou dos conjuntos de comunidades vegetais, implica uma integração do homem e das suas actividades no estudo da paisagem vegetal. Este estudo das actividades humanas, não é um estudo estático, mas sim dinâmico e histórico.

Segundo Asensi (1996) "Bertrand, nos seus intentos de sistematização da paisagem, fala da vegetação como a melhor aproximação à análise da paisagem, indicando que é a ciência da Fitossociologia moderna com orientação sinecológica, a que harmoniza e completa o sistema e permite delimitar as unidades homogéneas ou unidades de paisagem do ponto de vista das associações vegetais". Ainda segundo o mesmo autor, o método sinfitossociológico e a sua metodologia, bem como a terminologia utilizada, é semelhante à da escola geossistémica de Bertrand. Assim, o sigmetum da sinfitossociologia pode ser comparado ao geofácies da escola de Bertrand; o geossigmetum pode ser comparado às associações de facies ou ao geossistema.

O presente estudo insere-se na segunda das orientações. Possui uma componente fitossociológica que constitui o esqueleto de suporte do trabalho, quanto à metodologia dos estudos no campo, assim como quanto à organização do trabalho.

A noção integradora do geossistema é assimilada através das análises de geomorfologia, microclimatologia, climatologia, hidrologia, pedologia e geologia que, de forma interrelacionada, pretendem diferenciar os vários sistemas que incluem as comunidades vegetais. O estudo destas últimas não se esgota na fitossociologia, mas pretende integrar um número, tão grande quanto possível, de conhecimentos sobre as características físicas dos biótopos, de forma a que, as associações ou agrupamentos de associações vegetais apareçam como sistemas integrados e espacializados com base numa descontinuidade do espaço geográfico que se materializa a diferentes escalas de complexidade. A utilização da fitossociologia como metodologia para o presente trabalho deve-se também aos mais recentes avanços nos domínios da sinfitossociologia, da geossinfitossociologia e da bioclimatologia, cujo conteúdo se encontra muito próximo da geografia.

A organização em subcapítulos da análise da flora e da vegetação do presente estudo, baseia-se nas grandes unidades geossinfitossociológicas identificadas. Assim, os subcapítulos do capítulo "A flora e a vegetação" correspondem, sempre que possível, a séries de vegetação (climatófilas, edafohigrófilas e edafoxerófitas), a microgeossigmeto e a microssigmassociações. Em cada subcapítulo, a descrição das associações apresenta uma lógica serial, quando esta existe. As comunidades vegetais são descritas partindo da cabeça de série ou etapa mais evoluída da vegetação dentro da unidade sinfitossociológica

definida, até às etapas mais degradadas. Esta organização permite-nos a percepção imediata das várias etapas de vegetação que se sucedem no tempo e no espaço e, portanto, do dinamismo da vegetação dentro da unidade sinfitossociológica. A lógica serial apenas não é seguida nos subcapítulos correspondentes a comunidades vegetais que não apresentam lógica serial, como por exemplo, a vegetação rupícola, as comunidades de macrófitas emergentes ou as comunidades nitrofilicas.

I. O QUADRO LITOESTRUTURAL

Entre a ponta de Tróia e a Praia do Pego, o litoral desenvolve-se em costa baixa e arenosa em que a praia se associa directamente a sistemas dunares. Para sul do Pego e até Sines, exceptuando os sistemas lagunares, o litoral define-se como uma extensa arriba (na sua maior parte activa) talhada em arenitos e conglomerados com alguns leitos argilosos do Pliolistocénico com altitude máxima de 50 m na Praia da Galé (Praia do Barrocal) e sempre anexa a uma praia arenosa mais ou menos estreita. Para sul de Melides e até Sines, a arriba encontra-se, por vezes, coberta por areias dunares e apenas na Praia da Fonte do Cortiço, próximo da foz da Ribeira de Moinhos e na Praia Sul de Sines a arriba é activa e os seus materiais visíveis.

A grande acumulação de areias dunares que se desenvolve a partir das praias e/ou do topo das arribas para o interior, é interrompida pelos vales das ribeiras onde afloram os materiais areníticos e conglomeráticos das formações geológicas subjacentes.

O traçado da linha de costa apresenta-se pouco recortado, mas com um nítido arqueamento (arco de litoral Tróia-Sines), onde a serra da Arrábida e o complexo anelar subvulcânico de Sines constituem, respectivamente, os limites norte e sul.

Das formas litorais lagunares, destacam-se as Lagoas da Sancha, de Sto. André, e de Melides e o Estuário do Sado (Figura 1). Estes último, de tipo lagunar aberto, corresponde a um corpo de água fluvio-marinha separada do mar pelo extenso cordão litoral dunar da Península de Tróia, que se instalou a partir do Pego-Carvalho para norte. Toda esta vasta área, que se estende entre a Comporta, Alcácer do Sal e a Marateca, numa profusão de canais e ilhas, constitui a parte terminal do Rio Sado.

Na sua maioria, os materiais que constituem a região do Estuário do Sado, são atribuídos ao Quaternário e são constituídos por depósitos de praias antigas, terraços fluviais e materiais areníticos e conglomeráticos da Formação da Marateca atribuídos ao Pliolistocénico, e areias de praia, aluviões e turfas atribuídas ao Holocénico (Figura 2).

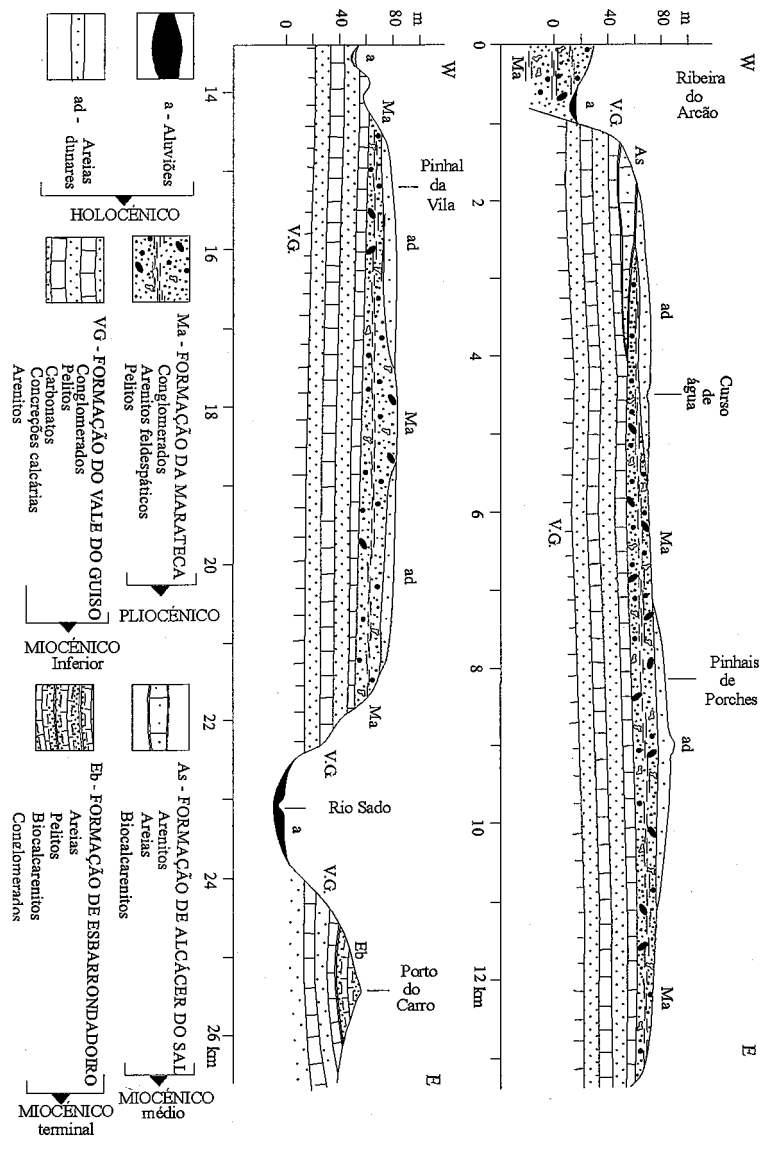


Figura 2 - Corte geológico entre a Rib. do Arcão e o vértice geodésico do Porto da Carne. (Carta Militar 1:25000 (folhas 485 e 486) e Carta Geológica de Portugal 1:50000 (folhas 39 C e 39 D)).

A individualização da bacia sedimentar cenozoica do Sado e sua actuação como área de acumulação de sedimentos (iniciada provavelmente no Miocénico médio) é claramente posterior à activação do sector terminal da Bacia do Tejo (Gonçalves & Antunes, 1992). A bacia do Sado corresponde ao sector mais meridional da bacia cenozoica do Tejo-Sado, cujos bordos apresentam um claro controlo estrutural (Pimentel & Azevedo, 1994).

Segundo Ramos (1990) a "Baía do Sado" iniciou a sua individualização e subsidência no Paleogénico, num período em que as microplacas Ibérica e Africana ainda não se encontravam em colisão. Ainda segundo a mesma autora, "todo o sul do país e parte da área hoje submersa constituíam uma vasta planície de aplanamento quase perfeita, num ambiente de semi-aridez" (Ramos, 1990, pag. 384). A referida superfície de aplanamento poligénica (peneplanície) é atribuída ao Paleogénico, e o sector correspondente à Bacia do Sado inicia a sua diferenciação no Neogénico, através da subsidência responsável pela deposição dos sedimentos grosseiros de carácter torrencial da Formação do Vale do Guizo.

Os depósitos de enchimento da bacia, de idade mais antiga, correspondem ao Miocénico inferior (Formação do Vale do Guizo). Trata-se de materiais de fácies tipicamente continentais e de características torrenciais, constituídos por conglomerados com calhaus pouco rolados, de rochas do soco hercínico, e areias grosseiras e mal calibradas (Antunes, 1983). Estes materiais denotam um regime torrencial em condições endorreicas, com rede hidrográfica desorganizada e insipiente. Estes depósitos são atribuíveis ao Paleogénico por correlação litostratigráfica com o "Complexo de Benfica" (região de Lisboa) (Pimentel & Azevedo, 1994), que constitui os primeiros materiais de enchimento da bacia Cenozoica do Tejo.

A Formação do Vale do Guizo, assenta directamente no Paleozóico e, na base, apresenta depósitos grosseiros carbonatados e mesmo calcários compactos, por vezes com grande expressão (Figura 2).

No Miocénico médio as condições de sedimentação modificaram-se. A sedimentação miocénica na bacia do Sado apresenta idade Serravaliana e vai ser controlada pela transgressão marinha responsável pela deposição dos materiais da Formação de Alcácer do Sal (Formação marinha da Marateca, Palma e Alcácer do Sal). Tratam-se de conglomerados, biocalcarenítos, mais ou menos gresosos, e areias fossilíferas de fácies marinha, cuja espessura máxima se regista em Albergaria (Asseiceira com 146 m) (Zbyszewski & Antunes, 1976).

Nas arribas do litoral estudado foram observados alguns afloramentos miocénicos entre a Praia da Raposa e a Praia da Aberta Nova (Figura 1). Situam-se em posição inferior aos materiais do Pliocénico e podem ser observados na praia alta quando, durante as tempestades, a areia da praia é retirada. São areias silto-argilosas, argilas, arenitos calcários ou calcarenitos,

calcários e calcarenitos lumachélicos muito duros, devido à presença de cimento calcário (Bolé-Tomé, 1994).

Os depósitos marinhos do Miocénico representados na bacia do Sado, apresentam idade Messiniana e a parte final da série já evidencia a sequência regressiva do final do Miocénico e instala-se um regime fluvio-marinho, responsável pela deposição das camadas da Sobreda na Península de Setúbal (Azevedo, 1984).

No Pliocénico o carácter iminente fluvial dos sedimentos verifica-se na deposição dos arenitos avermelhados com intercalações conglomeráticas (série inferior do Alfeite) do Miocénico terminal ou do Pliocénico. Na bacia do Sado, os depósitos pliocénicos de carácter fluvial constituem a Formação da Marateca, constituída por areias grosseiras, conglomerados de seixos relativamente boleados, com diâmetros de alguns centímetros, areias finas, muitas vezes com argilas e pelitos. Predomina o transporte fluvial dos sedimentos provenientes das rochas granitoides da zona Ossa Morena (Maciço Hispérico). Segundo (Pimentel & Azevedo, 1997) a carga sedimentar deveria ser elevada, em particular a carga de fundo, mais grosseira. A colmatação da bacia, com base na progressiva degradação erosiva das áreas circunvizinhas dos terrenos paleozóicos, cria uma série sedimentar estimada em 30 a 70 m de espessura (Gonçalves & Antunes, 1992). Trata-se do conjunto sedimentar não Quaternário que apresenta maior extensão de afloramentos na área estudada e que, através das suas características geoquímicas, hidrológicas e geomorfológicas assume uma enorme importância como factor explicativo do mosaico das comunidades vegetais actuais desta área.

As formações quaternárias estão bem representadas na região estudada, através de depósitos plistocénicos e, em especial holocénicos. Os depósitos quaternários ocupam uma reduzida área e são constituídos por materiais de praias antigas e terraços fluviais, entretanto elevados por movimentos tectónicos quaternários que fizeram rejogar, em especial, o sistema de falhas N-S. Quanto aos materiais holocénicos, estão amplamente representados por aluviões, areias dunares, areias de praia e turfas. As aluviões podem separar-se em dois grandes grupos:

a) das áreas húmidas não salgadas, anexas a pequenas lagoas, açudes e ribeiros.

b) das áreas húmidas salgadas da faixa entremarés, incluídas no Estuário do Sado propriamente dito e resultantes da deposição de sedimentos fluvio-marinhos em plataformas anfíbias num ambiente de baixa energia.

Sobre estes dois conjuntos evoluem solos aluviais com características diferentes, que, conseqüentemente, são colonizados por comunidades vegetais distintas.

Quanto aos depósitos arenosos de tipo dunar e de praia, registam grande expressão em toda a área estudada. As areias dunares, ou pelo menos eolizadas, apresentam grande desenvolvimento para o interior e organizam-se em várias gerações, com as de idade mais antiga a ocupar posições mais interiores e as mais jovens com posição próxima da praia. Os sistemas dunares mais antigos encontram-se, com frequência, muito degradados por acção antrópica, verificando-se uma clara predominância de dunas parabólicas. Em regra, sobrepõem-se à Formação plioplístocénica da Marateca e constituem um complexo mosaico com os afloramentos desta série arenítica e conglomerática.

Estas dunas excedem, por vezes, 100 m de altitude e a sua génese deverá estar associada com a ocorrência de extensas planícies costeiras em toda a região, durante o fenómeno regressivo associado à glaciação Wurmiana (35000 a 18000 anos BP). Segundo Vanney & Mougnot (1981), a plataforma litoral entre o Cabo Espichel e o Cabo de Sines apresenta várias linhas de paleo-litorais actualmente submersos, entre os -160 m e os -50 m e que são devidos a períodos de estacionamento do nível do mar associados às regressões dos períodos glaciários. Assim, segundo Gomes (1992), os depósitos da plataforma litoral encontrados entre -140 m e -120 m estão associados ao máximo da regressão Wurmiana; os que estão situados entre -110 m e -90 m apresentam idades de 15000 a 14000 anos, enquanto os situados entre -50 m e -60 m apresentam idades entre 11000 a 10000 anos.

As extensas planícies litorais constituídas durante o período máximo da regressão wurmiana, são contemporâneas da formação do extenso sistema dunar que se estende para leste dos cordões dunares litorais de dunas instáveis e penestabilizadas, anexos ao litoral actual.

II. O QUADRO GEOMORFOLÓGICO

Do ponto de vista geomorfológico, a área estudada é constituída por quatro grandes geossistemas que se manifestam, com evidência, na profunda diferenciação das comunidades vegetais, constituindo, por isso, ecogeossistemas que se designarão simplesmente por ecossistemas:

- a) praias.
- b) dunas e coberturas arenosas.
- c) arribas litorais areníticas e conglomeráticas.
- d) superfícies constituídas pelos materiais areníticos e conglomeráticos da Formação da Marateca.

II.1. Ecossistemas de praia

A forma e a dimensão e mobilidade, associadas a outras características do material detrítico acumulado, constituem as bases da grande maioria das definições de praia. Para Moreira (1985), praia designa um "tipo de costa baixa, com estrão constituído por materiais detríticos terrígenos, arenosos, areno-siltosos e grosseiros (calhaus e blocos)". Para Bird (1984), "uma praia é uma acumulação de sedimentos móveis, como areia, cascalho ou blocos, algumas vezes restringida à praia alta, mas muitas vezes estendendo-se pelas praias média e baixa". Ao longo do perfil da praia, verifica-se uma nítida modificação da morfologia e da granulometria, pelo que, a praia se subdivide em várias faixas, cujos limites variam de autor para autor.

A terminologia usada durante o presente trabalho corresponde à de Moreira (1984), segundo a qual a praia se subdivide em 5 zonas fundamentais: Pré-praia, Praia Baixa, Praia Média, Praia Alta e Antepraia.

Pré-praia - Situa-se abaixo do nível da baixa-mar de águas vivas. Trata-se de uma área sempre submersa, modelada por cristas e sulcos pré-litorais (Moreira, 1984).

Praia baixa - Situa-se entre o nível da baixa-mar em águas mortas e o nível da baixa-mar em águas vivas. Corresponde ao sector do foreshore (praia propriamente dita), já que os autores de língua inglesa não distinguem praia baixa de praia média.

Praia média - Localiza-se entre os níveis da preia-mar e da baixa-mar de águas vivas. Corresponde à área afectada pelas correntes de rebentação (correntes de afluxo e de refluxo), designada como faixa de ressaca.

É no contacto entre a praia média e a praia alta que aparecem as primeiras comunidades vegetais terofíticas e halonitrofilicas, que são gradualmente substituídas por comunidades vivazes ao longo da praia alta.

Praia alta - Situa-se acima do nível da preia-mar de águas mortas, e, na área estudada, contacta, no interior, com a duna primária ou com uma arriba. O sector de contacto com a praia média apresenta um perfil relativamente complexo, dominado por uma sucessão de degraus de erosão (degraus da praia).

No arco de litoral Tróia-Sines, o ecossistema de praia alta está bem representado para norte do empreendimento turístico da Soltróia. Em todo este sector (entre a praia de Tróia e a praia da Soltróia) a praia apresenta-se bem desenvolvida e as comunidades terofíticas típicas da transição da praia média para a praia alta, assim como as associações características da praia alta, ocupam extensas áreas e apresentam uma elevada vitalidade. São desta área muitos dos inventários fitossociológicos realizados nas associações de praia e nas comunidades de duna instável.

Na área correspondente ao empreendimento turístico da Soltróia (numa extensão de 1,5Km), a praia torna-se estreita e a erosão marinha definiu uma escarpa na duna primária. A ondulação durante as tempestades atinge a base desta arriba, fazendo-a recuar e, em alguns pontos, as *nebkas* da praia baixa e as dunas móveis foram totalmente erodidas. Neste caso a arriba apresenta 2 a 3 m de altura, totalmente talhada na duna penestabilizada. A praia alta apresenta escassa cobertura vegetal e a constante invasão do mar impede a formação de *nebkas*. As comunidades típicas da praia alta e da frente da praia estão mal representadas e as associações vegetais da duna instável estão ausentes nos locais onde a erosão se tem manifestado com maior intensidade. Com frequência, assiste-se a uma transição directa das comunidades camefíticas típicas da duna penestabilizada para as associações da praia alta, através de uma arriba arenosa que põe a descoberto as raízes dos vegetais.

Para sul da Soltróia, e até próximo da praia da Raposa (1,5 Km para norte da praia da Raposa), a praia alta apresenta-se relativamente estreita. A cobertura vegetal é escassa e descontínua devido à frequente acção da ondulação. A quantidade de material arenoso que é mobilizado durante as tempestades é, por vezes enorme, o que impossibilita a instalação de espécies vivazes. Devido à influência da ondulação, em especial, durante as tempestades, a praia alta mostra, muitas vezes, um perfil relativamente complexo, dominado por uma sucessão de degraus de erosão (degraus da praia). Como o patamar mais elevado é atingido pelas ondas apenas durante as situações de tempestade, o principal agente de movimentação da areia é o vento. Aparecem aqui os primeiros vegetais pioneiros, halonitrofilicos, que muitas vezes têm de fazer face a uma submersão temporária. Algumas destas espécies estão na origem da formação de pequenas dunas de obstáculo. São sempre de pequenas dimensões e efémeras, já que são destruídas pela ondulação mais violenta ou pelo vento.

II.2. Dunas e coberturas arenosas

Com base em critérios de dinâmica geomorfológica, os ecossistemas dunares subdividem-se em:

- a) Dunas instáveis .
- b) Dunas penestabilizadas.
- c) Dunas estabilizadas.

A individualização destes três conjuntos manifesta-se também por critérios geo-ecológicos que relacionam a morfodinâmica e a cobertura vegetal. Os critérios geomorfológicos e os critérios ecológicos associam-se no espaço dunar e justificam a individualização como ecossistemas, dos três tipos de dunas referidos.

II.2.1. Dunas instáveis

São designadas também por dunas vivas, dunas instáveis ou dunas primárias Moreira (1984), na medida em que as partículas arenosas não se encontram estabilizadas, verificando-se uma movimentação da duna no sentido do vento. Devido à baixa cobertura vegetal do solo (menos de 50%), alguns autores designam este espaço como duna branca, devido aos extensos espaços de areia não cobertos por vegetação e às cores glaucas dominantes nos vegetais.

Entre a ponta da península de Tróia e Sines a duna instável apresenta grande desenvolvimento no sector compreendido entre a Praia da Questã (extremo Norte da Península de Tróia) e a Praia do Pego (a Sul do Carvalhal). Também para Sul de Melides e até ao contacto com o complexo subvulcânico de Sines, o litoral evidencia praias largas que fornecem importante material arenoso, localmente transportado para o interior e acumulado em extensos edifícios dunares muitos dos quais instáveis. Trata-se de dois sectores onde o litoral é baixo e a dinâmica não é de erosão acentuada, podendo mesmo definir-se como dois sectores de estabilidade.

Entre o empreendimento turístico da Soltróia e o sector 1,5 Km para norte da praia da Raposa, a duna instável está representada por um conjunto de cristas em domas de areia recortados por corredores de deflação e abastecidos por partículas arenosas transportadas a partir da praia, pelo vento. A vegetação coloniza, de forma descontínua, as cristas destas dunas móveis e evidencia-se, por vezes, intensa destruição antrópica em especial nos locais onde o acesso à praia é mais fácil.

No sector central do arco litoral Tróia-Sines (entre a praia da Raposa e a lagoa de Melides) a dinâmica é de erosão com recuo das arribas talhadas nos materiais plioplístocénicos. Estas arribas recuam principalmente, por erosão subaérea (impacto mecânico das gotas de água da chuva e pela escorrência superficial em profundas ravinas fortemente inclinadas) devido à pouca consolidação dos materiais arenosos (areias finas a grosseiras, esbranquiçadas, amarelas, por vezes alaranjadas), com níveis de cascalheiras. Não são evidenciados importantes movimentos de massa, causados por sapamento marinho no sopé da arriba, contudo o mar pode atingir a base da arriba em situações de tempestade. Neste sector referido (parte central do arco litoral Tróia-Sines), a praia regista sempre fraca largura. Apenas no topo das arribas, em especial nos sectores onde esta é mais baixa, se podem individualizar, pelas características geomorfológicas e ecológicas, alguns locais com dunas instáveis, alimentadas por partículas arenosas transportadas a partir das praias.

A erosão subaérea das arribas litorais do arco litoral Tróia-Sines provoca a formação de leques coluviais na base das vertentes. Estes cones de dejectão

estendem-se pela praia alta e são formados por materiais grosseiros (areias grosseiras e cascalhos subrolados) de cor fortemente vermelha, devido ao enriquecimento em ferro. Estes materiais grosseiros, contrastam, de forma evidente, com as areias brancas típicas da praia e permitem a constituição de biótopos específicos que são colonizados por espécies halófitas rupícolas e constituem um avanço das formações vegetais das arribas, pela superfície da praia alta.

Em regra, as dunas instáveis da área estudada são alimentadas pelas areias dos ecossistemas de praia, transportadas para o interior pelo vento. Em situações pontuais, as dunas instáveis podem ser constituídas por partículas arenosas resultantes da degradação superficial dos afloramentos da formação arenítica e conglomerática do Plioplistocénico, em especial nas dunas de plataforma no topo da arriba. Esta degradação acontece, em regra por motivo antrópico (muitas vezes devido à agricultura) e as partículas desagregadas e cujo diâmetro permite a sua mobilização pelo vento, formam acumulações arenosas de características dunares que, granulométricamente, não é possível distinguir das areias transportadas da praia.

Os tipos de duna que aparecem com maior frequência na área estudada, são as longitudinais e em forma de cúpula (domas), podendo registar-se a presença de algumas dunas parabólicas e transversais.

II.2.2. Dunas penestabilizadas

Diferenciam-se claramente das dunas instáveis devido aos seguintes factores fundamentais:

- a) Estabilidade das partículas arenosas. Devido à cobertura vegetal, "a areia movimenta-se apenas em pequenos corredores de deflação sem movimentação nas cristas" Moreira (1984).
- b) Estrutura, composição, morfologia e densidade do coberto vegetal.

Trata-se de uma sucessão de cristas e corredores interdunares em dunas parabólicas, situadas entre o cordão dunar litoral instável a oeste, e as dunas estabilizadas para o interior. Em regra, a duna penestabilizada encontra-se limitada para o interior por uma formação vegetal densa, por vezes alta, de sabina-da-praia (*Juniperurus turbinata*). A presença deste mato denso e alto de sabina-da-praia é quase constante em todo o arco litoral Tróia-Sines e apenas nos locais onde a pressão antrópica é muito grande se observa a sua ausência.

As dunas penestabilizadas podem aparecer em posições mais interiores

do que as referidas anteriormente, alternando com as dunas estabilizadas. Nos locais onde a actividade antrópica destruiu a cobertura arbustiva densa e/ou arbórea típica das dunas estabilizadas, as partículas arenosas são remobilizadas pelo vento e o ecossistema evolui rapidamente, nas características ecológicas e geomorfológicas, para uma duna penestabilizada.

Na área estudada as formas de dunas estabilizadas mais frequentes, são as parabólicas.

II.2.3. Dunas estabilizadas

Relativamente aos dois ecossistemas dunares enunciados, as dunas estabilizadas individualizam-se claramente pelas características ecológicas morfodinâmicas e pedológicas:

- a) Ausência de movimentação das partículas arenosas.
- b) Maior evolução pedogenética dos solos psamofílicos.
- c) Maior densidade e complexidade vertical das formações vegetais (presença de vários estratos de vegetação, de onde sobressai a frequente presença da árvore).

No arco litoral Tróia-Sines, as dunas estabilizadas ocupam uma vasta área e podem organizar-se em dois grandes conjuntos:

1) Cordão dunar estabilizado próximo do mar e ainda sujeito à salsugem e a uma influência muito directa do ar marítimo. Trata-se de um conjunto que se diferencia das dunas estabilizadas mais interiores pelas seguintes características ecológicas:

- presença de uma formação arbustiva, por vezes alta e densa de sabina-da-praia.
- menor termofilia devido à acção das brisas marinhas.
- influência da salsugem e do vento.
- idade das dunas. As dunas estabilizadas próximas da praia são actuais e foram alimentadas e constituídas por partículas arenosas das praias transportadas pelo vento para o interior. As dunas estabilizadas mais interiores são de idade mais antiga (grimaldianas) Moreira (1985).

2) Dunas estabilizadas sem acção da salsugem, mais afastadas da linha de costa do que o anterior conjunto, do qual se individualiza, para além dos aspectos já referidos para o primeiro grupo, pelas seguintes características:

- Frequente podzolização destas dunas com ou sem horizonte de surraipa.
- Grande termofilia e xeromorfia, nos locais onde a espessura das areias é grande e a toalha freática apresenta uma profundidade superior a um metro.

No conjunto, as dunas penestabilizadas e estabilizadas litorais, próximo da praia e influenciadas pela salsugem, estendem-se praticamente por todo o arco de litoral Sines-Tróia. No sector compreendido entre a praia da Raposa e a lagoa de Melides, as dunas penestabilizadas e estabilizadas ocupam o topo da arriba e fossilizam a plataforma de abrasão talhada nos materiais do Plioplistocénico. A duna penestabilizada está ausente em extensos sectores, devido à velocidade de recuo da arriba. Neste caso, a duna estabilizada ocupa o topo da arriba e o mato de sabina-da-praia (*Juniperus turbinata*) forma conjuntos, por vezes densos, de arbustos baixos, na primeira linha de vegetação que se define a partir do sector mais elevado da arriba, estendendo-se para o interior.

Em todo este sector central do arco de litoral Sines-Tróia, as dunas penestabilizadas e estabilizadas são constituídas por dunas antigas, de cor amarelo ocre, que só pontualmente são cobertas por dunas actuais de cor branca ou acinzentada. Estas dunas antigas são de idade grimaldiana e apresentam fenómenos de podzolização com formação de crostas alióticas (surraipa), por vezes duras Moreira (1985). Nos locais onde as dunas se instabilizaram, por motivo antrópico, a deflação põe a descoberto a superfície da plataforma litoral talhada nos materiais areníticos do Plioplistocénico. A degradação superficial destes arenitos, põe em movimento as partículas arenosas que se desprendem. Estas partículas, em regra grosseiras, são arrastadas de uns locais para outros e vão alimentar as dunas penestabilizadas e estabilizadas.

Nos sectores norte e sul do arco Sines-Tróia, as dunas litorais penestabilizadas e estabilizadas litorais, sujeitas à influência da salsugem, ocupam extensas áreas. Trata-se, em regra, de dunas actuais, com coloração branca ou acinzentada, sem vestígios de podzolização e alimentadas pelas areias transportadas pelo vento, a partir da praia alta para o interior. Constitui-se, com frequência um extenso cordão litoral, paralelo à costa, de dunas penestabilizadas que apresentam o flanco sotamar (virado a este) estabilizado com mato denso e alto de sabina-da-praia. Este mato prolonga-se para o interior, em especial pelos corredores interdunares abrigados, onde alterna com formações arbustivas densas que marcam etapas de degradação. Estas dunas, fixas pela vegetação, apresentam características granulométricas e coloração diferentes das dunas estabilizadas que, no sector central do arco de litoral Tróia-Sines, colonizam o topo das arribas. As dunas fixadas por sabina-da-praia, no sector central do arco de litoral Tróia-Sines, apresentam cor amarelo-ocre, constituem depósitos relativamente mal calibrados de grão médio e idade grimaldiana; nos sectores norte e sul do arco de litoral Tróia Sines, as dunas fixadas com sabina-da-praia apresentam cor branca ou acinzentada, constituem depósitos mais finos, com maior calibração, não podzolizados e de idade recente (dunas actuais).

II.2.3.1. Dunas estabilizadas interiores não submetidas aos ventos marinhos e à salsugem

As dunas estabilizadas, não submetidas à influência da salsugem, ocupam extensas áreas para leste do cordão dunar litoral fixado pelo mato de sabina-da praia. Como se trata de um conjunto dunar antigo, a longínqua acção antrópica deixou marcas profundas. A destruição da cobertura vegetal instabilizou as areias que foram remobilizadas pelo vento. Estas partículas, assim transportadas, acumularam-se nas áreas mais deprimidas, onde deram origem a depósitos arenosos profundos e de aspecto muito semelhante às dunas actuais próximas da linha de costa. Assim, nas áreas mais elevadas, que correspondem às colinas da superfície falhada da Formação da Marateca, aparecem, em regra, as dunas de cor amarelo ocre, podzolizadas com ou sem surraipa. São acumulações eólicas pouco espessas, sobrepostas à Formação arenítica da Marateca que se encontra próximo da superfície. A existência de leitos argilosos na formação da Marateca, motiva a impermeabilização das dunas pela base e permite o fácil encharcamento das areias eólicas durante o Inverno e a constituição de biótopos que, muitas vezes são menos xerofílicos do que as áreas mais deprimidas colmatadas por uma espessa cobertura arenosa, de areias lavadas e transportadas pelo vento. Não apresentam fenómenos de podzolização e possuem cor branca ou acinzentada. Segundo Azevedo (1984) a separação granulométrica destas acumulações arenosas, resultantes da remobilização e lavagem das areias dunares grimaldianas e/ou das partículas arenosas que se desprendem dos níveis da formação da Marateca (onde esta aflora à superfície), das dunas actuais não é possível. Assim, em toda a área estudada, as dunas estabilizadas, mais afastadas da linha de costa e fora da influencia da salsugem, organizam-se em dois conjuntos com características morfo-pedo-ecológicas muito diferentes.

- a) Dunas grimaldianas, com cor amarelo ocre, podzolizadas que ocupam, em regra as áreas mais elevadas das ondulações da superfície da formação da Marateca.
- b) Acumulações de areias eolizadas em áreas deprimidas, de cor branca ou acinzentada, não podzolizadas, com toalha freática profunda e que resultam da deflação das dunas grimaldianas a que se juntam grãos provenientes da arenização da superfície aflorante da formação da Marateca.

Este segundo conjunto é, como se referiu, consequente da acção antrópica; a sua extensão é muito significativa e apresenta uma realidade fitossociológica bem diferente da das dunas podzolizadas.

II.3. Os afloramentos de arenitos e conglomerados plioplístocénicos da Formação da Marateca

A Formação da Marateca, plioplístocénica, engloba a quase totalidade dos afloramentos de carácter arenítico, em toda a área estudada. Do ponto de vista litológico caracteriza-se por englobar areias, por vezes grosseiras, arenitos, pelitos e alguns conglomerados.

No espaço compreendido entre o paralelo do vale da Ribeira do Carvalhal e a margem sul do estuário do Sado, e tendo como limite interior a E.N. 5, a formação da Marateca apresenta-se em grandes extensões coberta por dunas antigas (grimaldianas). Em todo este espaço a superfície desta formação apresenta-se inclinada de sul para norte. O sector mais elevado define-se entre Albergaria e os vértices geodésicos de Silha, Fontinha e Outeirão, a partir de onde a altitude começa gradualmente a diminuir até ao contacto com o estuário do Sado. Os principais afloramentos registam-se ao longo dos vales das ribeiras, que no sector referido (entre Alcácer do Sal e a Comporta), apresentam, em regra, orientação Sul-Norte e cujas águas correm no mesmo sentido, para o estuário do Sado. Estas ribeiras apresentam o seu sector mais montante na linha definida pela povoação de Albergaria, e pelos vértices geodésicos de Silha, Fontinha e Outeirão. A orientação de grande parte destes cursos apresenta um condicionamento estrutural. Estes cursos de água quase sempre abarrancam a formação da Marateca e definem dois sectores de características morfopedo-ecológicas muito diferenciadas. Nos sectores mais montante, e em especial nas áreas mais inclinadas, as águas abarrancam a formação da Marateca e constituem-se valeiros, por vezes apertados, que definem ambientes de média e elevada energia. Nas áreas mais baixas e/ou onde o declive é menor, os vales definem fundos planos com baixa energia das águas em ambientes palustres com solos turfosos.

Estes cursos de água são de pequena dimensão mas, em regra, apresentam água durante todo o ano, com um mínimo no período estival. Quando chove, a precipitação infiltra-se nas areias, até à superfície da formação da Marateca. Não existe escorrência superficial da água, mas constitui-se uma extensa toalha freática no contacto com a superfície da formação da Marateca, que alimenta os cursos de água através das inúmeras nascentes que se originam nas vertentes dos vales.

Nos locais onde a acção antrópica instabilizou as dunas, a areia transportada pelo vento colmatou o fundo de alguns valeiros. Nestes casos, a escorrência da água faz-se a curta distância da superfície e constituem-se biótopos com forte humidade, que podem apresentar água superficial durante o Inverno. Estas situações conduzem a fenómenos de podzolização e a podzóis

hidromórficos, muito frequentes nestes espaços arenosos com toalha freática próxima da superfície. Quando a espessura da cobertura arenosa depositada no fundo dos valeiros é significativa, a toalha freática encontra-se a mais de 1 m de profundidade e a vegetação higrófila é substituída por comunidades vegetais xerofílicas.

Muitos dos sectores dos cursos de água que apresentam um fundo de vale plano, estão ocupados por arrozais que substituem as comunidades higrófilas, remetidas para os taludes de divisão dos talhões. Estas situações são frequentes nos sectores terminais dos cursos de água, no contacto com o estuário do Sado, onde os vales são largos e colmatados por sedimentos. Os arrozais situados mais para montante, com difícil acesso, encontram-se abandonados e a vegetação higrófila inicia a colonização dos fundos dos talhões cobertos por uma lâmina de água de pequena profundidade, presente praticamente todo o ano.

O cultivo do arroz motivou a construção de açudes em alguns sectores dos cursos de água. Nos casos em que estes açudes ainda fornecem água aos campos de arroz, a flutuação do nível da água pode ser muito significativa e condiciona o tipo de comunidades que colonizam as margens. Onde os açudes se encontram abandonados, a colmatação dos fundos é muito rápida e o nível das águas apresenta apenas uma flutuação natural, devida ao diferente abastecimento de água ao longo do ano. Neste último caso, estes açudes apresentam uma dinâmica semelhante às lagoas naturais, e passam pelos diferentes estádios de evolução até à colmatação completa.

Para além dos afloramentos nos vales da ribeiras, os arenitos da formação da Marateca afloram em extensas áreas nos sectores onde as areias dunares, instabilizadas pela acção humana, foram transportadas pelo vento para as áreas mais deprimidas. Nestes casos, a vegetação coloniza os solos que se desenvolvem directamente na superfície da formação da Marateca, definindo-se uma série de associações vegetais bem diferentes das comunidades psamofílicas, típicas das dunas.

Muitos dos afloramentos da Formação da Marateca foram utilizados para a agricultura. Trata-se de cultivos cerealíferos, fracamente produtivos e muitas vezes mantendo um estrato arbóreo de sobreiro. A superfície da Formação da Marateca, lavrada ciclicamente durante algumas décadas, sofreu profundas mudanças que se manifestam na desagregação das partículas arenosas contituindo-se autênticas coberturas arenosas, de fraca espessura; a formação arenítica conservada, que aparece a curta profundidade, permite alguma retenção de água e a formação de matos, por vezes densos, de espécies menos xeromórficas do que as comunidades tipicamente psamofílicas.

Para Sul do paralelo do Carvalhal e até Melides, os afloramentos da Formação da Marateca são escassos e resumem-se a pequenas áreas nas cristas

das ondulações topográficas, onde a deflação retirou a cobertura arenosa. Quem, a partir do topo da arriba da praia do Barrocal observa a paisagem para o interior, observa um ondulado da topografia típico da duna estabilizada, com sucessão de cristas e corredores interdunares muito pronunciados. Quando se observa, de forma cuidada, os materiais que compõem as cristas das ondulações da duna estabilizada, verifica-se a existência de um mosaico de afloramentos de arenitos vermelhos e areias eólicas. Estas, nunca apresentam grande espessura e as formações areníticas vermelhas do Plioplistocénico aparecem a pouca profundidade. Assim, o ondulado que se observa na duna estabilizada é nitidamente herdado, pois é comandado pelas ondulações da antiga superfície da plataforma litoral arenítica. Esta formação de arenitos vermelhos com intercalações argilosas e leitos de conglomerados, aflora nas arribas litorais entre a praia do Pego e Melides e regista a sua máxima altitude entre a praia do Pinheiro e a praia do Barrocal. A hipótese de um levantamento destes materiais durante o Quaternário é bastante provável e justifica as altitudes máximas de 60 m a que plataforma litoral de arenitos e conglomerados se encontra. Esta plataforma litoral (limitada no lado do mar por uma extensa arriba estrutural) vai ser rapidamente sulcada pela rede hidrográfica com orientação Sul-Norte. A cobertura arenosa colmatou o fundo das depressões com espessa camada de areia e os sectores mais elevados apresentam coberturas arenosas peliculares e descontínuas. Assim se teria formado o actual ondulado da topografia da área de dunas estabilizadas.

II.4. As arribas litorais areníticas e conglomeráticas

No arco de litoral Tróia-Sines as arribas litorais estão presentes entre 1,5 Km para norte da praia da Raposa e a lagoa de Melides. A vegetação típica de arribas regista a sua presença nos sectores onde a arriba é mais alta e com maior declive. Nos sectores de menor inclinação a arriba cobre-se de areia transportada pelo vento e impede a instalação das espécies rupícolas.

Nos sectores onde a arriba é mais elevada o Miocénico aflora na base e impede o escoamento profundo da água que se infiltra na formação arenítica do Plioplistocénico. As precipitações fortes de Inverno, promovem um encharcamento quase total dos arenitos do Plioplistocénico que se sobrepõem aos materiais do Miocénico. Assim, é muito frequente, durante o Inverno os materiais areníticos das arribas apresentarem-se totalmente encharcados e com escorrência superficial de água ao longo da superfície exposta nas arribas. A vegetação rupícola que coloniza de forma pontual estas arribas, está fortemente condicionada por esta elevada humidade que permite a sobrevivência de algumas espécies rupícolas pouco comuns em arribas mais xerofíticas (nomeadamente de xistos e calcários).

A grande descontinuidade que a cobertura vegetal das arribas apresenta, está associada à erosão subaérea muito importante que a afecta. Esta erosão manifesta-se preferencialmente em determinados locais, onde as taxas de recuo da arriba são mais elevadas, e aí, a cobertura vegetal é pouco importante. A constituição de sectores onde a arriba se encontra estável permite mesmo uma substituição das comunidades rupícolas halonitrofilicas por matos psamofílicos e xerofíticos com estrutura e composição florística igual às dunas estabilizadas. Estes matos xerofíticos, da classe *Cisto-Lavanduletea*, descritos no capítulo 6, ocupam as linhas divisórias de água definidas pelos valeiros que abarrancam, por vezes profundamente, os materiais areníticos das arribas. Estes sectores topográficamente mais elevados, definidos pelo entalhamento dos valeiros, constituem, por vezes, pequenas plataformas, planas e inclinadas para oeste. Estas plataformas possuem, em regra, elevada cobertura vegetal e, no conjunto, parecem ter constituído um nível contínuo que se materializava por uma vertente inclinada para a praia e que gradualmente foi abarrancada pela escorrência superficial. A organização da escorrência ao longo da vertente, com o consequente abarracamento, foi possibilitada pela destruição dos matos xerofílicos e psamofílicos que colonizavam a arriba e as dunas que cobrem a plataforma do topo das arribas. A destruição da vegetação foi motivada, directa ou indirectamente, pela actividade antrópica, contudo não é de excluir uma importante influência do mar. No sector central do arco de litoral Tróia-Sines o emagrecimento das praias manifesta-se por uma maior influência da salsugem e das brisas marinhas no ecossistema rupícola. Os matos da classe *Cisto-Lavanduletea* que estabilizariam, no passado, estas arribas, são típicos das dunas interiores estabilizadas, e suportam mal o aumento da salinidade e do vento que a maior proximidade do mar implica. Também a erosão da base da arriba, motivada pelas ondas de tempestade, teria tido um efeito devastador na cobertura vegetal das arribas. Actualmente estas arribas evoluem sobretudo por fenómenos de erosão subaérea, contudo, no passado, o entalhe provocado pelas ondas de tempestade, associado a um rápido emagrecimento da praia, teria provocado uma grande instabilização das vertentes com a consequente destruição da cobertura vegetal em grandes sectores. O recuo da arriba implica uma menor influência da ondulação e os fenómenos de erosão subaérea, por motivo da destruição dos matos de cobertura, começam gradualmente a sobrepor-se, em importância, ao entalhamento pelo mar. Assim, na actual situação, os matos da classe *Cisto-Lavanduletea*, apenas colonizam pequenos sectores onde a estabilidade das arribas é maior, contudo a sua área de distribuição está nitidamente a diminuir, em favor da vegetação rupícola halonitrofilica.

O processo de substituição dos matos da classe *Cisto-Lavanduletea*, por vegetação rupícola halonitrofilica, segundo o processo referido, motiva a

constituição de uma situação de rexistasia em grande parte das arribas areníticas do arco de litoral Tróia-Sines. Esta situação tem-se traduzido num aumento progressivo da instabilidade das arribas e da erosão pois a taxa de cobertura das comunidades rupícolas é muito baixa. Nos sectores onde a taxa de recuo da arriba é particularmente elevada, as comunidades rupícolas não têm possibilidade de sobreviver pois são constituídas por plantas vivazes que necessitam de um período mínimo de alguns anos para se desenvolverem.

III. AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

III.1. O clima regional

O clima da região em que se insere o Estuário do Sado e a Costa da Galé apresenta características mediterrâneas, com uma evidente influência atlântica. Segundo o climograma de Emberger, a estação de Alcácer do Sal, cujos registos servem de base à caracterização do clima desta região, apresenta um clima sub-húmido, de Inverno temperado (Figura 3).

A enorme planura da região implica uma quase total ausência de barreiras de condensação da humidade das massas de ar oceânicas. Quase toda a bacia hidrográfica do Rio Sado recebe menos de 600 mm de precipitação anual distribuídos por 70 a 80 dias/ano (Figura 4) dos quais 75% ocorrem entre Novembro e Abril (Moreira, 1987). Apenas as serras de Grândola, Cercal, Monfurado e Arrábida ultrapassam os 700 mm de precipitação anual, mas a fraca altitude destas serras não permite o seu funcionamento como importantes barreiras de condensação. Na estação de Alcácer do Sal, a média de precipitação anual, no período 1941-70 é de 567,3 mm, com um máximo de 925,8 mm em 1963 e um mínimo de 319,1 mm em 1945. A variabilidade interanual dos valores da precipitação é acentuada, como se verifica nos climas mediterrâneos; no entanto não está entre os valores mais elevados do território de Portugal Continental (de 1941 a 1970, ocorreram 50% de anos com valores de precipitação anual entre 445,5 mm e 611,1 mm, e 70% de anos com valores entre 419,1 mm e 716,3 mm).

Durante o Verão são frequentes os meses com ausência de chuva. No período de 1941 a 1970 em Alcácer do Sal, Junho apresenta 20,7%, Julho 62,1%, Agosto 41,4% e Setembro 10,3% dos anos sem precipitação (Quadro 1).

O período seco definido por $R(\text{mm}) < 2T(^{\circ}\text{C})$, nas estações da região do Estuário do Sado apresenta uma duração de cinco meses (de Maio a Setembro), com excepção de Santiago do Cacém e Pegões que apresentam um período seco de 4 meses (Junho a Setembro). No entanto, a variabilidade interanual, na duração do período seco é muito grande. Nos anos secos a duração do período

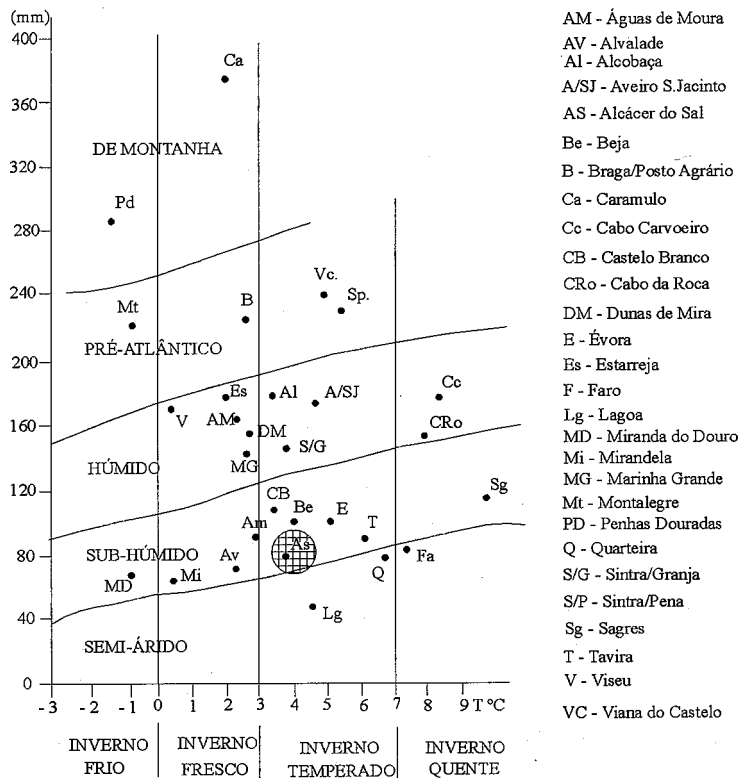


Figura 3 - Posição da estação de Alcácer do Sal no climograma de Emberger.

seco é, em regra, maior do que nos anos húmidos.

Os baixos valores de precipitação que se registam durante o período seco na área do Estuário do Sado são acompanhados por nevoeiros cuja frequência não é muito elevada. Na estação de Alcácer do Sal registam-se 51,2 dias anuais de nevoeiro (1941-1970), dos quais apenas 13,2% (6,8 dias) entre Junho e Setembro. Esta fraca incidência de nevoeiros estivais (durante o período seco), aumenta muito o stress hídrico das plantas, relativamente às comunidades vegetais para norte do Tejo, onde o orvalho e os nevoeiros matinais, durante o Verão, constituem uma importante fonte de abastecimento de água para as plantas.

A frequência de nevoeiros estivais registada em estações próximas do litoral, é muito maior para Norte do Tejo do que no Sado e Costa da Galé. Na estação de Aveiro/S.Jacinto, no período 1931-60, 75% (36 dias) dos dias com

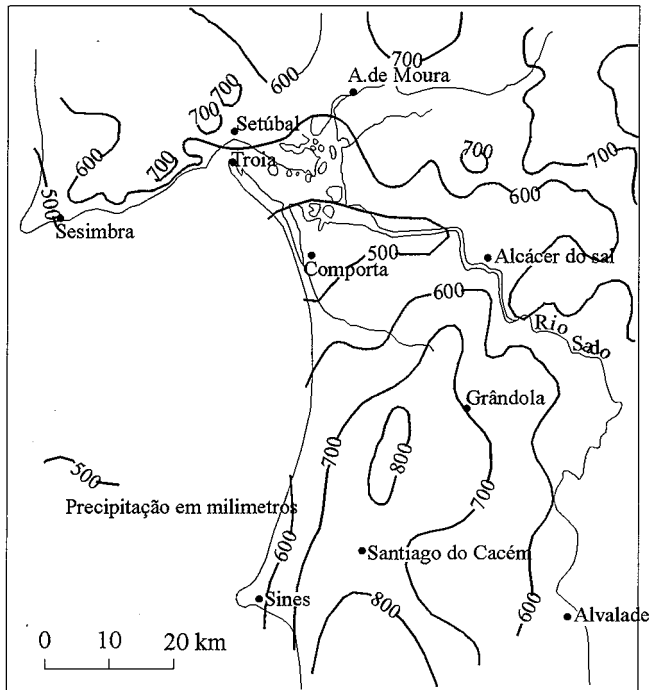


Figura 4 - Distribuição das isoietas anuais na bacia do rio Sado (S. Daveau, 1977).

nevoeiro ocorrem entre Maio e Setembro e 55% (30 dias) nos meses de Julho, Agosto e Setembro. São nevoeiros de advecção, que se formam durante as manhãs de Verão e que diminuem muito as perdas de água pelas plantas. Daveau (1985) separa dois tipos de nevoeiro: o nevoeiro de advecção litoral, que resulta da condensação da humidade da atmosfera em contacto com as águas frescas do mar, durante o Verão, e o nevoeiro de irradiação (das baixas continentais) que aparece durante as noites anticiclónicas, límpidas e frias, desde o Outono até à Primavera. Os nevoeiros que afectam a estação de Alcácer do Sal são fundamentalmente do segundo tipo (nevoeiros de irradiação) e verificam-se durante o Inverno (48% dos dias com nevoeiro ocorrem durante os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, e 86,8% ocorrem entre Outubro e Maio, período 1941-1970).

Quadro 1 - Meses com ausência de precipitação na estação de Alcácer do Sal durante o período 1941-1970

	Nº de anos em que o mês, no período 1941-1970, não registou precipitação.	
	Total	%
Janeiro	0	0
Fevereiro	0	0
Março	0	0
Abril	0	0
Maió	0	0
Junho	6	20,7
Julho	18	62,1
Agosto	12	41,1
Setembro	3	10,3
Outubro	0	0
Novembro	0	0
Dezembro	0	0

Todo o sector terminal do estuário do rio Sado, assim como a Costa da Galé apresentam, em geral, uma fraca incidência de nevoeiros, em particular durante o Verão (Figura 5), devido às influências da Serra da Arrábida que não permite um arrefecimento importante das águas marinhas litorais. Assim, o espaço compreendido entre a ponta de Tróia e a Lagoa de Melides, apresenta um número importante de dias biologicamente secos durante o ano, que se vai reflectir no tipo de comunidades vegetais e espécies, as quais apresentam uma mudança significativa para sul da Lagoa de Melides. Daveau (1985) define três sectores do litoral Português quanto ao nevoeiro:

- O litoral ocidental, a Norte do Cabo da Roca, onde a penetração do nevoeiro de advecção estival é, em geral, frequente e profunda.
- O litoral ocidental a Sul do Cabo da Roca, onde o nevoeiro afecta uma orla muito estreita, duas vezes interrompida pelo abrigo das serras de Sintra e Arrábida.
- O litoral algarvio meridional, onde o nevoeiro de advecção constitui um fenómeno raro.

Em todo o Estuário do Sado e Costa da Galé, a amplitude térmica anual não é muito elevada, devido à proximidade do mar (12,9 °C em Alcácer do Sal e 11,1 °C em Setúbal (período 1941-1970). Em Alcácer do Sal o máximo de temperatura, regista-se em Julho e Agosto (22,8 °C; período 1941-70) e o mínimo

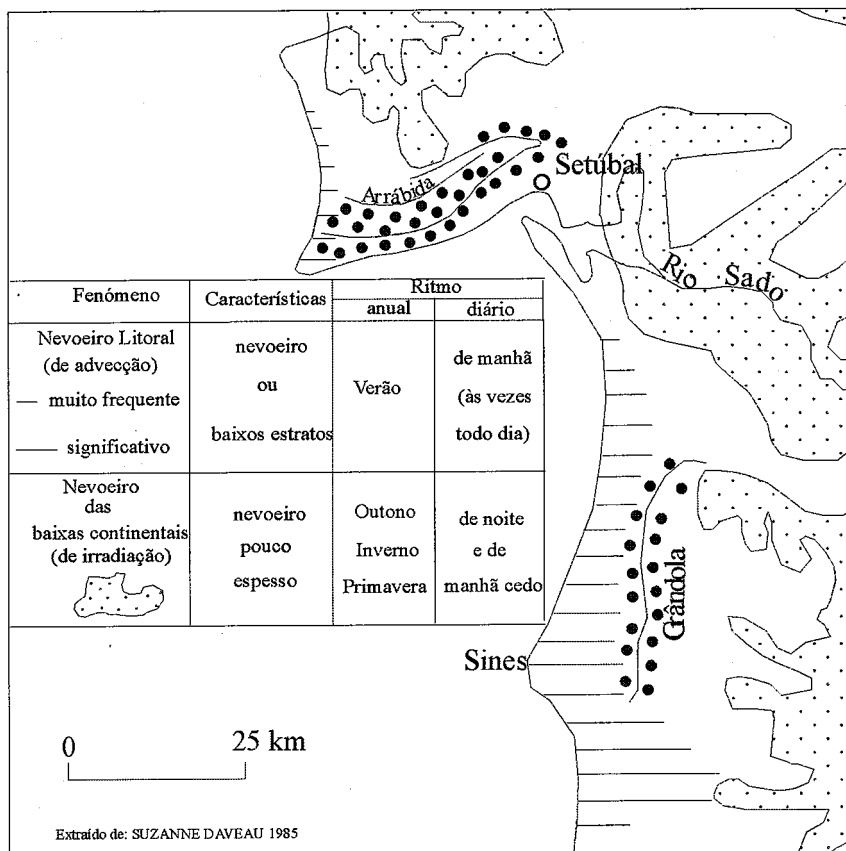


Figura 5 - Nevoeiro e nebulosidade na Península de Setúbal, Estuário do Sado e Costa da Galé.

em Janeiro (9,9°C). A média das temperaturas máximas regista o valor mais elevado em Agosto (30,5 °C), enquanto a média das temperaturas mínimas se observa em Janeiro (4,9 °C). Os mínimos absolutos registam valores negativos nos meses de Novembro até Março com o mínimo absoluto em Janeiro de -6,5 °C. As temperaturas máximas absolutas registam valores superiores a 40 °C entre Junho e Setembro com o máximo absoluto de 43 °C em Julho.

A formação de geada, na estação de Alcácer do Sal, é frequente em situações anticiclónicas de Inverno. Ocorre durante os meses de Outubro a Abril, com 82,5% das ocorrências entre Dezembro e Fevereiro. Os anos secos

apresentam, em regra, mais dias de geada, do que os húmidos (Quadro 2). Em 1944, (ano seco), verificaram-se 64 dias de geada, repartidos pelos meses de Novembro até Março (Quadro 3). Pelo contrário os anos húmidos caracterizam-se por uma ausência quase total de geada. No ano de 1960, registaram-se apenas 10 dias de geada repartidos pelos meses de Janeiro e Fevereiro (Quadro 3).

Nas áreas próximas do litoral a incidência da geada é menor do que nos sectores mais interiores do estuário do Sado. A estação de Setúbal, próxima do litoral apresenta um número de dias de geada para o período 1951-1970 (6 dias

Quadro 2 - Número total de dias de geada em anos secos e húmidos, no período de 1941-1970 na estação de Alcácer do Sal.

ANOS HÚMIDOS			ANOS SECOS		
	R(mm)	Dias de geadas		R(mm)	Dias de geadas
1943	803.3	20	1944	320.3	64
1955	646.4	10	1945	319.1	27
1959	601.4	16	1946	451.8	41
1960	716.3	10	1954	333.0	36
1963	925.8	12	1957	416.1	34
1951	594.9	7	1967	445.5	47
1958	588.5	22			

Quadro 3 - Dias de geada nas estações de Alcácer do Sal e Setúbal.

	1944	1960	Média	Média
	(Ano seco)	(Ano húmido)	1941-1970	1951-1970
Janeiro	17	8	9.0	2.1
Fevereiro	22	2	6.6	1.0
Março	7	0	2.2	0.4
Abril	0	0	0.3	0.2
Maiο	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0
Setembro	0	0	0	0
Outubro	1	0	0.4	0
Novembro	17	0	2.4	0.4
Dezembro	17	0	9.4	1.9
Ano	64	10	30.3	6.0

de geada), muito menor do que para a estação de Alcácer do Sal (30,3 dias de geada), com um situação geográfica mais interior. Os transectos das temperaturas do solo e do ar em contacto com o solo, efectuados da praia da Comporta para o interior mostram que, durante as noites anticiclónicas de Inverno, as temperatura mínimas são progressivamente mais baixas do litoral para o interior. A formação de geada nas partes mais interiores do transecto, é frequente durante as noites anticiclónicas de Inverno. Na praia e nas dunas próximo da praia as geadas são muito raras, e as temperaturas negativas são menos frequentes do que nas áreas mais interiores.

III.2. As características bioclimáticas

São numerosas as classificações bioclimáticas da Terra produzidas em diversos momentos: Köpen (1918, 1931), Thornthwaite (1931, 1933), Troll & Paffen (1964), Huldrige (1967), Walter (1970, 1976) e Rivas-Martínez (1993, 1994, 1996). Neste trabalho será utilizada a "classificação bioclimática da terra" de Rivas-Martínez (1996). Para a determinação dos vários índices que compõem a classificação bioclimática de Rivas-Martínez são utilizados os valores da precipitação e da temperatura.

No sentido de efectuar a diagnose bioclimática na área estudada, calcularam-se os índices atrás referidos para 7 estações climatológicas (Acácer do Sal, Santiago do Cacém, Alvalade, Setúbal, Sesimbra/Maçã, Águas de Moura e Pegões), com base nas normais climatológicas 1941/70 (Quadro 4), obtendo-se como resultados:

- 1 - Sesimbra/Maçã: Mesomediterrânico superior mesofítico sub-húmido inferior
- 2 - Alcácer do Sal: Termomediterrânico inferior mesofítico, seco superior.
- 3 - Alvalade: Termomediterrânico inferior mesofítico seco superior.
- 4 - Santiago do Cacém: Termomediterrânico inferior mesofítico sub-húmido inferior.
- 5 - Setúbal: Termomediterrânico inferior mesofítico sub-húmido inferior.
- 6 - Águas de Moura: Termomediterrânico inferior mesofítico sub-húmido inferior.
- 7 - Pegões: Termomediterrânico inferior mesofítico sub-húmido inferior.

Todas as estações climatológicas analisadas, estão incluídas no termotipo termomediterrânico inferior, com excepção da estação de Sesimbra/Maçã que apresenta um termotipo mesomediterrânico superior pois está incluída na Serra da Arrábida (Arrábida Oriental), cujo sector mais elevado pertence ao termotipo mesomediterrânico. Toda a área estudada está incluída no

andar termomediterrânico inferior, sempre muito próximo do mesomediterrânico. Apenas as serras do Cercal e Grândola, não incluídas neste trabalho e situadas no extremo oriental da área de estudo, apresentam um termotipo mesomediterrânico superior, devido à diminuição das temperaturas provocadas pela altitude. Quanto ao ombrotipo os valores de I_o distribuem-se pelos andares seco superior e sub-húmido inferior, a que correspondem valores de precipitação entre 525 e 875 mm de precipitação anual.

Quadro 4 - Diagnose bioclimática da região envolvente do Estuário do Sado

	Alcácer do Sal	Santiago do Cacém	Alvalade	Setúbal	Sesimbra/Maçã	Águas de Moura	Pegões
T	16.3	15.8	16	16.4	14.5	15.7	15.7
m	4.9	7.3	4.4	6.4	4.4	14.5	4.7
M	14.9	13.2	14.9	14.6	14.2	15.1	14.8
Tmax.	22.8	21.2	22.9	22.6	20	21.7	22.2
Tmin.	9.9	10.2	9.6	10.5	9.3	9.9	9.8
Pp	567.3	764.2	552.8	670.7	712.9	671.4	734.5
Tp	1956	1896	1920	1968	1740	1884	1884
$I_t = (T+m+M) \times 10$	361	363	353	374	331	353	353
$I_c = T_{max} - T_{min}$	12.9	11	13.3	12.1	10.7	11.8	12.4
$I_o = Pp : Tp$	2.9	4.03	2.9	3.4	4.1	3.6	3.9

T - Temperatura média anual; m - Temperatura média das mínimas do mês mais frio do ano; M - Temperatura média das máximas do mês mais frio do ano; Tmax. - Temperatura média do mês mais quente; Tmin. - Temperatura média do mês mais frio; Pp - Somatório das precipitações médias mensais para os meses em que a temperatura é superior a zero graus centígrados; Tp - Somatório da temperatura média mensal para os meses em que a temperatura média é superior a zero graus centígrados.

IV. A FLORA E A VEGETAÇÃO

IV.1. Metodologia

O método utilizado nos levantamentos de campo e na organização do trabalho, foi o da escola fitossociológica sigmatista de Zurique-Montpellier proposto por Braun-Blanquet (1932) e seguido por Tüxen (1937). Esta escola, também designada por "Braunblanquetista", desenvolveu a Fitossociologia clássica, da qual se individualizou a Fitossociologia Paisagista (Sinfitossociologia ou Fitossociologia Sucessionista e Geossinfitossociologia ou Fitossociologia Catenal) proposta recentemente por Géhu & Rivas-Martínez (1980).

IV. 2. Elenco florístico

Apresenta-se o elenco florístico dos taxa identificados no sector do superdistrito sadense, que corresponde ao presente estudo. São referidos: a família, o género, a espécie, a subespécie e variedade, assim como o nome vulgar (quando existe) e o tipo biológico. Entre parêntesis é indicado o carácter fitossociológico de cada taxa ou, pelo menos, o syntaxone ou os syntaxones onde apresenta o seu óptimo (neste caso o syntaxone vem antecedido de Em).

A nomenclatura adoptada segue, por ordem crescente de prioridade os critérios das seguintes floras: Nova Flora de Portugal (Franco); Flora Ibérica; Flora de Portugal (Xavier Pereira Coutinho); Flora da Andaluzia Ocidental; Flora Europeia.

Na área estudada, foram identificados 481 taxa, repartidos por 83 famílias e 286 géneros. Quanto ao tipo biológico, os terófitos são dominantes com 36,6% seguindo-se os hemicriptófitos com 19,9% e os geófitos com 12,9% (Quadro 5).

No que respeita aos biótopos dos taxa identificados, as dunas interiores e os espaços húmidos apresentam a maior diversidade florística com, respectivamente, 35,7% e 35,6% dos taxa. As formações areníticas reúnem 14,6% e as praias, dunas litorais e arribas, 14,1% dos taxa identificados.

Quadro 5- Espectro biológico dos taxa identificados na área estudada.

Tipo biológico	%	Tipo biológico	%
Megafanerófitos	0,2	Hemicriptófitos	19,9
Mesofanerófitos	1,7	Geófitos	12,9
Microfanerófitos	2,6	Hidrófitos	3,5
Nanofanerófitos	9,2	Helófitos	3,9
Fanerófitos Escandentes	1,7	Terófitos	34,6
Caméfitos	9,8		

- Aetheorhiza bulbosa* (L.) Cass. ssp. ***bulbosa***. Geófito rizomatoso. *Ammophiletea*
- Agrostis curtisii* Kerguélen. Geófito. *Calluno-Ulicetea*
- Agrostis stolonifera* L. Hemicriptófito. *Plantaginetalia majoris*
- Agrostis tenerrima* Trin. Terófito. Isoeto-Nanojuncetea
- Aira caryophyllea* L. ssp. ***caryophyllea***. Terófito. Helianthemetea guttati
- Alisma plantago-aquatica* L. Hidrófito ou helófito. *Phragmito-Magnocaricetea*
- Allium schmitzii* Coutinho. Geófito. *Malcolmietalia*
- Allium ericetorum* Thore. Geófito. Em *Genistion micrantho-anglicae*.
- Alnus glutinosa* (L.) Gaertner. Mesofanerófito. *Salici purpureae-Populetea nigrae*, em *Alnetea glutinosae*
- Ammophila arenaria* (L.) Link ssp. ***arundinacea*** H. Lindeb. fil. Hemicriptófito
Ammophilion australis
- Anacyclus radiatus* Loisel. Terófito. *Hordeion leporini*
- Anagallis monelli* L. var. ***microphylla*** (Ball) Vasc. Caméfito herbáceo ou mesmo lenhoso, ou hemicriptófito.
- Anagallis arvensis* L. var. ***arvensis***. Terófito. *Stellarietea mediae*
- Anagallis tenella* (L.) L. Caméfito herbáceo. *Anagallido-Juncion bulbosi*
- Anarrhinum bellidifolium* (L.) Willd. Hemicriptófito. *Rumici-Dianthion lusitani*
- Andryala arenaria* (DC.) Boiss. & Reuter ssp. ***parvipila*** Franco. Terófito
- Andryala integrifolia*. Hemicriptófito. Em *Dauco-Melilotion*.
- Anchusa calcarea* Boiss. Hemicriptófito
- Anemone palmata* L. Geófito de rizoma tuberoso. *Quercetalia ilicis*.

- Angelica sylvestris* L. Hemicriptófito. *Convolvuletalia sepii*.
- Anthemis maritima* L. Caméfito. *Crucianellion maritimae*.
- Anthoxanthum odoratum* L. Geófito. *Molinio-Arrhenateretea*.
- Anthyllis hamosa* Desf. Terófito.
- Anthyllis vulneraria* L. ssp. *maura* (G. Beck) Lindb. Hemicriptófito
- Antirrhinum majus* L. ssp. *cirrhigerum* (Ficalho) Franco. Caméfito. *Rubio-Coremion albi*.
- Apium nodiflorum* (L.) Lag. Helófito. *Nasturtion officinalis*
- Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. In Holl & Heynh. Terófito. *Stellarietea*.
- Arbutus unedo* L. Nanofanerófito. *Quercetea ilicis*.
- Arctotheca calendula* (L.) Levyns. Terófito. *Thero-Brometalia*.
- Arenaria algarbiensis* Willk. Terófito. *Malcolmietalia*.
- Arenaria conimbricensis* Brot. Terófito. *Malcolmietalia*.
- Aristolochia paucinervis* Pomel. Hemicriptófito. *Querco-Fagetea*.
- Armeria pinifolia* (Brot.) Hoffmanns & Link. Caméfito lenhoso. *Coremion albi*.
- Armeria pungens* (Link) Hoffmanns & Link ssp. *pungens*. Caméfito.
Helichrysenion picardii.
- Armeria pungens* (Link) Hoffmanns & Link ssp. *major* (Dav.) Franco.
Caméfito lenhoso. *Crithmo-Daucion halophilii*.
- Armeria rouyana* Daveau. Caméfito lenhoso. *Coremion albi*.
- Arrhenatherum album* (Vahl) W.D. Clayton. Geófito.
- Artemisia crithmifolia* L. Caméfito. *Helichrysenion picardii*.

- Arum italicum* Miller ssp. *italicum*. Geófito tuberoso. *Populetales albae*.
- Arundo donax* L. Geófito ou Helófito. *Convolvulion sepii*.
- Asparagus acutifolius* L. Nanofanerófito. *Quercetea ilicis*.
- Asparagus aphyllus* L. Nanofanerófito. *Quercetea ilicis*.
- Asphodelus ramosus* L. Geófito
- Aster squamatus* (Sprengel) Hieron. Terófito ou hemicriptófito. *Dauco-Melilotion*.
- Asterolinum linum-stellatum* (L.) Duby in DC. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Avena longiglumis* Durieu in Duchartre. Terófito. *Thero-Brometalia*.
- Avena barbata* Link. ssp. *atherantha* (C: Presl) Rocha Afonso. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Azolla filiculoides* Lam. Hidrófito. Introduzida nos arrozais do Centro e Sul.
- Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. Helófito ou hidrófito. *Hyperico-Sparganion*.
- Bellardia trixago* (L.) All. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Bidens frondosa* L. Terófito. *Bidentetea tripartitae*.
- Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson. Terófito. Em *Festuco-Brometea* e *Isoeto-Nanojuncetea*.
- Brachypodium phoenicoides* R. & S. Hemicriptófito. *Brachypodietalia phoenicoidis*.
- Brassica barrelieri* (L.) Janka ssp. *oxyrrhina* (Cosson P.W. Ball & Heywood). Terófito, raramente hemicriptófito. *Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuroris*.
- Briza maxima* L. Terófito. *Helianthemetea guttati*.

- Briza minor* L. Terófito.
- Bromus rubens* L. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Bromus hordeaceus* L. ssp. *hordeaceus*. Hemicriptófito. *Thero-Brometalia*; em *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Bromus rigidus* Roth. Terófito. *Chenopodietalia muralis*.
- Calendula suffruticosa* Vahl ssp. *algarbiensis* (Boiss.) Nyman. Caméfito. Em *Crithmo-Armerion*.
- Callitriche stagnalis* Scop. Hidrófito, helófito. *Ranunculion aquatilis*.
- Calluna vulgaris* (L.) Hull. Caméfito ou hemicriptófito. *Calluno-Ulicetea*.
- Calystegia sepium* (L.) R. Br. ssp. *roseata* Brummitt. Hemicriptófito escandente. *Convolvuletalia sepii*.
- Calystegia soldanella* (L.) R.Br. Hemicriptófito escandente. *Ammophiletea*.
- Campanula lusitanica* L. in Loefl. ssp. *matritensis* (A.D.C.) Franco. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Cardamine hirsuta* L. Terófito. *Geranio-Cardaminetalia hirsutae*.
- Carduus meoanthus* Hoffmanns. & Link. Terófito ou hemicriptófito. *Linario-Vulpion alopecuris*.
- Carduus tenuiflorus* Curtis. Terófito *Onopordenea acanthii*.
- Carex demissa* Hornem. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* em *Juncion acutiflori*, *Hyperico elodis-Sparganion* e *Genistion micrantho-anglicae*)
- Carex divisa* Huds. ssp. *chaetophylla* Samp. Geófito. Em *Juncetalia maritimi* e *Molinietalia caeruleae*.
- Carex laevigata* Sm. Geófito. *Alno-Ulmion*.
- Carex hispida* Willd. Geófito. *Magnocaricion elatae*.

- Carex muricata* Lin ssp. *lamprocarpa* Celak. Em: *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Carex paniculata* Lin. ssp. *lusitanica* Samp. Geófito ou helófito. Em *Molinio-Arrhenatheretea* e *Alnetea glutinosae*.
- Carex pendula* Huds. Geófito ou helófito. *Carex pseudocyperus* Lin. Geófito ou helófito. *Phragmito-Magnocaricetea*.
- Carlina corymbosa* L. ssp. *corymbosa*. Geófito. *Onopordenea acanthii*.
- Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br. Caméfito. Introduzido nas áreas costeiras.
- Carum verticillatum* (L.) Koch. Hemicriptófito. *Molinietalia caeruleae*.
- Cakile maritima* Scop. ssp. *aegyptiaca* (Willd.) Nyman. Terófito. *Euphorbion peplis*.
- Centaurea sphaerocephala* L. ssp. *sphaerocephala*. Hemicriptófito. *Cakiletea maririmae*.
- Centaurea uliginosa* Brot. Hemicriptófito. *Genistion micrantho-anglicae*.
- Centaureum erythraea* Rafn ssp. *turcicum* (Velen.) Melderis. Hemicriptófito.
- Centaureum maritimum* (L.) Fritsch. Terófito. *Nanocyperetalia*.
- Centranthus calcitrapae* (L.) Dufresne ssp. *calcitrapae*. Terófito. *Ruderali-secalietea*.
- Cerastium glomeratum* Thuill. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Ceratophyllum demersum* Lin. Hidrófito.. *Potametea*.
- Chamaemelum mixtum* (L.) All. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Chamaespartium tridentatum* (L.) P. Gibbs. Nanofanerófito.
- Cirsium palustre* (L.) Scop. Hemicriptófito. *Juncion acutiflori*.
- Cirsium vulgare* (Savi) Ten. Hemicriptófito. *Artemisietea vulgaris*.

- Cirsium. welwitschii* Cosson. Helófito. *Genistion micrantho-anglicae*.
- Cistus crispus* L. Nanofanerófito. *Lavanduletalia stoechadis*.
- Cistus ladanifer* L. Nanofanerófito. *Lavanduletalia stoechadis*.
- Cistus monspeliensis* L. Nanofanerofito. *Lavanduletalia stoechadis*.
- Cistus psilosepalus* Sweet. Nanofanerófito. *Ericion umbellatae*.
- Cistus salvifolius* L. Nanofanerófito. *Cisto-Lavanduletea*.
- Cladium mariscus* (L.) Pohl. Hemicriptófito. *Phragmition australis*.
- Coleostephus myconis* (L.) Reichenb. fil. Terófito. *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*.
- Convolvulus althaeoides* L. ssp. *althaeioides*. Hemicriptófito escandente. *Lygeo-Stipetea*.
- Convolvulus arvensis* L. ssp. *arvensis*. Hemicriptófito escandente. *Stellarietea mediae*.
- Conyza albida* Sprengel. Terófito ou hemicriptófito. *Artemisietea vulgaris*.
- Conyza bonariensis* (L.) Cronq. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Conyza canadensis* (L.) Cronq. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Corema album* (L.) D. Don. Nanofanerófito. *Rubio longifoliae-Coremion albi*.
- Coronilla repanda* (Poiret) Guss. ssp. *repanda*. Terófito.
- Corrigiola litoralis* L Terófito ou hemicriptófito. Em *Stellarietea mediae*.
- Corynephorus canescens* (L.) Beauv. var. *maritimus* Godron. Hemicriptófito.
- Corynephorus divaricatus* (Pourret) Breistr. ssp. *macrantherus* (Boiss. & Reuter) Paunero. Terófito. *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*.

- Cotula coronopifolia* L. Terófito. (Em *Juncetalia maritimi*).
- Crataegus monogyna* Jacq. ssp. *brevispina* (G. Kunze) Franco.
Microfanerófito. *Rhamno cathartici-Prunenea spinosae*.
- Crithmum maritimum* L. Hemicriptófito. *Crithmo-Limonietea*.
- Crucianella maritima* L. Caméfito. *Crucianellion maritimae*.
- Cutandia maritima* Benth. Terófito. *Linarion pedunculatae*.
- Cynara humilis* L. Hemicriptófito. *Onopordetalia acanthii*.
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. Geófito. *Trifolio fragiferi-Cynodontion*.
- Cynoglossum creticum* Miller. Hemicriptófito. *Onopordenea acanthii*.
- Cyperus capitatus* Vandelli. Geófito.
- Cyperus eragrostis* Lam. Geófito. Em *Mentho-Juncion inflexi* e *Convolvuletalia sepium*.
- Cyperus flavescens* L. Geófito. *Nanocyperetalia*.
- Cyperus fuscus* L. Terófito. *Nanocyperetalia*.
- Cyperus longus* ssp. *badius* (Desf.) Aschrs. Et Graeb. Geófito. *Molinio-Arrhenatheretea*, em *Molinietalia caeruleae* e *Phragmitetalia*.
- Cytisus baeticus* (Webb) Steudel. Nanofanerófito.
- Cytisus grandiflorus* (Brot.) DC. Nanofanerófito. *Cytisetea scopario-striati*.
- Cytisus striatus* (Hill) Rothm. Nanofanerófito. *Cytisetea scopario-striati*.
- Dactylis glomerata* L.ssp. *hispanica* (Roth) Nyman. Hemicriptófito. *Festuco-Brometea*.
- Daphne gnidium* L. Nanofanerófito. *Quercetea ilicis*.

- Daucus carota*** L. ssp. ***maritimus*** (Lam.) Batt. Terófito ou hemicriptófito.
Artemisietalia vulgaris.
- Delphinium verdunense*** Balbis. Terófito.
- Deschampsia stricta*** Hackel. Hemicriptófito. *Quercion broteroi*.
- Dianthus broteri*** Boiss. & Reuter ssp. ***hinoxianus*** (Gallego) Rivas-Martínez
Caméfito. *Coremion albi*.
- Digitalis purpurea*** L. ssp. ***purpurea*** var. ***tomentosa*** (Hoffmans.&Link) Brot.
Hemicriptófito. *Carici piluliferae-Epilobion angustifolii*.
- Digitaria sanguinalis*** (L.) Scrop. Terófito. *Solano nigri-Polygonetalia
convolvuli*.
- Dipcadi serotinum*** (L.) Medicus. Geófito.
- Dittrichia viscosa*** (L.) W. Greuter ssp. ***revoluta*** (Hoffmanns. & Link) P. Silva
& Tutin. Caméfito. *Bromo-Oryzopsision miliaceae*.
- Dittrichia viscosa*** (L.) W. Greuter ssp. ***viscosa*** (L.) Greuter. Caméfito. *Dauco-
Melilotion*.
- Drosera intermedia*** Hayne. Helófito. *Hyperico elodis-Sparganion*.
- Echinochloa crus-galli*** (L.) P. Beauv. Terófito. *Solano nigri-Polygonetalia
convolvuli*.
- Echium plantagineum*** L. Terófito ou hemicriptófito. Em *Onopordenea acanthii*
e *Arrhenatheretalia*.
- Elaeoselinum gummiferum*** (Desf.) Tutin. Hemicriptófito. *Molinio-
Arrhenatheretea*.
- Eleocharis multicaulis*** (Sm.) Desv. Helófito. *Hyperico elodis-Sparganion*.
- Eleocharis olivacea*** Torrey. Terófito. Introduzida nos arrozais.
- Eleocharis palustris*** (L.) Roemer & Schultes. Helófito. *Nasturtion officinalis*.

Elymus farctus (Viv.) Runemark ex Melderis ssp. ***boreali-atlanticus*** (Simonet & Guinochet) Melderis. Hemicriptófito. *Agropyrenion junceiformis*.

Emex spinosa (L.) Camp. Terófito. *Chenopodion muralis*.

Epilobium hirsutum L. Hemicriptófito. *Convolvuletalia sepii*.

Epilobium tetragonum L. Hemicriptófito.

Equisetum telmateia Ehrh. Geófito. Em *Alno-Ulmion* e *Plantaginetalia majoris*.

Erica australis L. Nanofanerófito. *Ericion umbellatae*.

Erica ciliaris L. Caméfito ou nanofanerófito. *Genisto micrantho-anglicae*.

Erica erigena R. Ross. Nanofanerófito. Em *Calluno-Ulicetea*.

Erica lusitanica Rudolphi in Schrader. Nanofanerófito. Em *Ericion umbellatae* e *Prunetalia spinosae*.

Erica umbellata L. Nanofanerófito ou caméfito. *Ericion umbellatae*.

Erica scoparia L. ssp. *scoparia*. Nanofanerófito. *Ericion umbellatae*.

Erodium aethiopicum (Lam.) Brumh. & Thell ssp. ***pilosum*** (Thuill.) Guittonneau. Terófito. *Stellarietea mediae*.

Erodium chium (Burm. Fil.) Willd. ssp. ***littoreum*** (Léman) Ball. Terófito

Erodium moschatum (L.) L'Hér. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.

Eryngium maritimum L. Hemicriptófito. *Ammophilion australis*.

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. Mesofanerófito. Introduzida.

Eucalyptus globulus Labill. Mesofanerófito. Introduzida.

Euphorbia boetica Boiss. Hemicriptófito.

- Euphorbia exigua* L. Terófito. *Brachypodietalia phoenicoidis*.
- Euphorbia characias* L. Caméfito ou nanofanerófito.
- Euphorbia paralias* L. Caméfito. *Ammophilion australis*.
- Euphorbia terracina* L. Hemicriptófito. *Artemisietea vulgaris*.
- Euphorbia peplis* L. Terófito. *Cakiletalia integrifoliae*.
- Euphorbia portlandica* L. Hemicriptófito. *Crucianelletalia maritimae*.
- Euphorbia terracina* L. Hemicriptófito.
- Euphorbia transtagana* Boiss. Hemicriptófito. *Quercion lusitanicae*.
- Euphorbia uliginosa* Boiss. Caméfito. *Genistion micrantho-anglicae*.
- Evax pygmaea* (L.) Brot. ssp. *ramosissima* (Mariz) R. Fernandes & Nogueira
Terófito. *Malcolmietalia*.
- Festuca arundinacea* Schreb. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Festuca ampla* Hackel. Terófito.
- Foeniculum vulgare* Miller ssp. *piperitum* (Ucria) Coutinho. Hemicriptófito.
Dauco-Melilotion.
- Frangula alnus* Miller. Microfanerófito. *Frangulo alni-Pyrion cordatae*; em
Querco-Fagenea.
- Frankenia laevis* L. Caméfito. *Carthamo-Salsolion oppositifoliae*.
- Fraxinus angustifolia* Vahl. Mesofanerófito. *Populetalia albae*.
- Fritillaria lusitanica* Wikstrom var. *stenophylla* (Boiss & Reuter) Baker.
Geófito bolboso.
- Fuirena pubescens* (Poiret) Kunth. Helófito.

- Galactites tomentosa* Moench. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Galium aparine* L. Terófito. *Artemisienea vulgaris*.
- Galium minutulum* Jordan. Terófito. *Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis*.
- Galium palustre* L. ssp. *tetraploideum* Clapham. Geófito rizomatozo. *Phragmito-Magnocaricetea*.
- Galium verrucosum* Hudson. Terófito. *Centaureetalia cyani*.
- Gaudinia fragilis* (L.) Beauv. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Genista anglica* L. ssp. *ancistrocarpa* Spach. Nanofanerófito. *Genistion micrantho-anglicae*.
- Genista triacanthos* Brot.. Nanofanerófito. *Ericenion umbellatae*.
- Gentiana Pneumonanthe* L. Hemicriptófito. *Calluno-Ulicetea*.
- Geranium molle* L. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Geranium purpureum* Vill. Terófito. *Thlaspietalia rotundifolii*; em *Galio aparines-Alliarietalia petiolatae*.
- Gladiolus illyricus* Koch ssp. *reuteri* (Boiss.) Coutinho. Geófito. Em *Festuco-Brometea*.
- Glyceria declinata* Bréb. Hemicriptófito. *Nasturtion officinalis*.
- Halimium calycinum* (L.) C. Koch. Nanofanerófito. *Stauracantho genistoidis - Halimietalia commutati*.
- Halimium halimifolium* (L.) Willk. in Willk. & Lange ssp. *multiflorum* (Dunal) Maire. Nanofanerófito. *Stauracantho-Halimietalia commutati*.
- Hedera helix* L. Fanerófito escandente. *Querco-Fagetea*.
- Helichrysum picardi* Boiss. & Reuter var. *picardii*. Caméfito. *Helichrysenion picardii*.

- Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil. ssp. *picardii* (Boiss. & Reuter) Franco
var. *virescens* Rivas-Martínez. Caméfito. *Coremion albi*.
- Herniaria maritima* Link. Hemicriptófito. *Helichysion picardii*.
- Holcus lanatus* L. Geófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Holoschoenus romanus* (L.) Fritsch ssp. *australis* (L.) Greuter. Geófito.
Holoschoenetalia vulgaris.
- Hordeum murinum* L. ssp. *leporinum* (Link) Arcangeli. Terófito. *Hordeion
leporini*.
- Hydrocotyle vulgaris* L. Helófito. Em *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinietaalia
caerulea* e *Isoeto-Littorelletea*.
- Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf. Hemicriptófito. *Hyparrhenietalia hirtae*.
- Hypericum elodes* L. Helófito. *Hyperico helodis-Sparganion*.
- Hypericum humifusum* L. Caméfito ou helófito. *Nanocyperetalia*.
- Hypericum tomentosum* L. Hemicriptófito.
- Hypericum undulatum* Willd. Hemicriptófito. *Molinietaalia caeruleae*.
- Hypochaeris glabra* L. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Hypochaeris radicata* L. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Iberis linifolia* Loefl ssp. *welwitschii* (Boiss.) Franco & P.Silva. Caméfito.
Coremion albi.
- Iberis procumbens* Lange ssp. *procumbens*. Caméfito. *Helichysion picardii*.
- Illecebrum verticillatum* L. Terófito. *Nanocyperion*.
- Ionopsidium acaule* (Desf) Reichemb. Terófito.
- Iris pseudacorus* L. Helófito. *Phragmito-Magnocaricetea*.

- Iris taitii* Foster. Geófito bolboso.
- Jasione montana* ssp. *blepharodon* (Boiss. & Reuter) Rivas Martínez. Terófito ou hemicriptófito. *Helianthemetea guttati*.
- Juniperus navicularis* Gand. Macrofanerófito. *Juniperion turbinatae*.
- Juniperus turbinata* Guss., ssp. *turbinata*. Microfanerófito. *Pistacia-Rhamneta*.
- Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm. ssp. *acutiflorus*. Geófito. *Molinietalia caeruleae*.
- Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm. ssp. *rugosus* (Steudel) Coutinho Geófito. *Molinietalia caeruleae*.
- Juncus acutus* L. Hemicriptófito. *Juncetalia maritimi*.
- Juncus emmanuelis* A. Fernandes & Garcia. Geófito. *Isoeto-Littorelletea*.
- Juncus bulbosus* L. var. *foliosus* (Desf.). Geófito. *Isoeto-Littorelletea*.
- Juncus bufonius* L. Terófito. *Isoeto-Nanojuncetea*.
- Juncus capitatus* Weigel. Terófito. *Isoeto-Nanojuncetea*.
- Juncus effusus* L. var. *effusus*. Geófito. *Juncion acutiflori*.
- Juncus effusus* L. var. *subglomeratus* DC. In Lam, & DC. Geófito: *Juncion acutiflori*.
- Juncus maritimus* Lam. Geófito. *Holoschoenetalia vulgaris*.
- Lagurus ovatus* L. Terófito. *Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuroris*.
- Lathyrus angulatus* L. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Lathyrus clymenum* L. Terófito.
- Lathyrus tingitanus* L. Terófito.

- Lavandula pedunculata* (Miller) Cav. ssp. *lusitanica* (Chaytor) Franco.
Caméfito .
- Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez. Caméfito. *Ulici-Cistion ladaniferi*.
- Lavatera cretica* L. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Lemna gibba* Lin. Terófito. *Lemnetea*.
- Leontodon taraxacoides* (Vill.) Mérat ssp. *longirostris* Finch & P.D.Sell.
Terófito. Em *Helianthemetea guttati*.
- Lepidophorum repandum* (L.) DC. Terófito ou hemicriptófito.
- Leucjum trichophyllum* Schousboe var. *trichophyllum*. Geófito.
Helianthemetea guttati.
- Linaria ficalhoana* Rouy. Proto-hemicriptófito. *Linarion pedunculatae*.
- Linaria lamareckii* Rouy. Caméfito lenhoso. *Helichrysenion picardii*.
- Linaria pedunculata* (L.) Chaz. Terófito. *Linarion pedunculatae*.
- Linaria sparteae* (L.) Willd. ssp. *sparteae*. Terófito. *Malcolmietalia*.
- Linaria viscosa* (L.) Dum.-Courset. Terófito. *Linario-Vulpion alopecuroris*.
- Lithodora prostrata* ssp. *lusitanica* (Samp.) Valdés. Caméfito. *Cisto-Lavanduletea*.
- Lobelia urens* var. *brevibracteata* Perez-Lara. Hemicriptófito. Em *Molinieta lia caerulea* e *Anagallido tenellae-Juncion bulbosi*.
- Lobularia maritima* (L.) Desv. Caméfito. Em *Stellarietea mediae*.
- Loeflingia baetica* Lag. var. *micrantha* (Boiss. & Reuter) Heywood. Terófito.
Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae.
- Loeflingia tavaresiana* Samp. Terófito. *Anthyllido-Malcolmion lacerae*.

- Logfia gallica* (L.) Cosson & Germ. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Lolium rigidum* Gaudin. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Lonicera periclymenum* ssp. *hispanica* (Boiss & Reuter) Nyman. Fanerófito escandente. *Pruno-Rubion ulmifolii*.
- Lotus creticus* L. Hemicriptófito. *Ammophiletea*.
- Lotus pedunculatus* Cav. Hemicriptófito. *Molinietalia caeruleae*.
- Lotus subbiflorus* Lag. ssp. *castelhanus* (Boiss. & Reuter) P.W. Ball. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Lotus uliginosus* Schkuhr. Hemicriptófito.
- Ludwigia palustris* (L.) Elliot. Helófito ou hemicriptófito. *Nanocyperion*.
- Lupinus angustifolius* L. ssp. *reticulatus* (Desv.). Terófito. *Scleranthion annui*.
- Lycopus europaeus* L. ssp. *europaeus*. Hemicriptófito ou helófito. *Phragmito-Magnocaricetea*.
- Lysimachia vulgaris* L. Helófito. *Filipendulion ulmariae*.
- Lythrum salicaria* L. Hemicriptófito ou helófito. *Phragmito-Magnocaricetea*.
- Lythrum junceum* Banks & Solander. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Malcolmia lacera* (L.) DC. ssp. *gracilima* (Samp.) Franco. Caméfito. *Coremion albi*.
- Malcolmia littorea* (L.) R. Br. in Aiton. Caméfito. *Crucianellion maritimae*.
- Malva hispanica* L. Terófito.
- Mantisalca salmantica* (L.) Briq. & Cavillier. Hemicriptófito. *Artemisietea vulgaris*.
- Medicago littoralis* Loisel. Terófito. *Ammophiletea*.

- Medicago marina* L. Caméfito lenhoso. *Ammophiletea*.
- Medicago nigra* (L.) Krock. Terófito. Em *Stellarietea mediae*.
- Medicago segetalis* (Brot.) Ser. ssp. **falax** Franco. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Medicago truncatula* Gaertner. Terófito. *Hordeion leporini*.
- Melilotus indica* (L.) All. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Mentha aquatica* L. Hemicriptófito ou helófito. *Phragmitetalia*.
- Mentha pulegium* L. Hemicriptófito. *Isoeto-Nanojuncetea*.
- Mentha suaveolens* Ehrh. Hemicriptófito. *Mentho-Juncion inflexi*.
- Mercurialis ambigua* L. Terófito. *Solano nigrae-Polygonetalia convolvuli*.
- Mibora minima* (L.) Desv. Terófito. *Scleranthion annui*.
- Micropyrum tenellum* (L.) Link. var. **tenellum**. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Molinia caerulea* (L.) Moench ssp. **arundinacea** (Schränk) K. Richter Hemicriptófito. *Holoschoenetalia vulgaris*.
- Muscari comosum* (L.) Miller. Geófito. Em *Festuco-Brometea*.
- Myosotis baetica* (Pérez Lara) Rocha Afonso. Hemicriptófito. *Glycerio-Sparganion*.
- Myosotis debilis* Pomel. Terófito. *Nanocyperion*.
- Myosotis lusitanica* Schuster. Hemicriptófito. *Hyperico elodis-Sparganion*.
- Myosotis personii* Rouy. Terófito. *Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis*.
- Myosotis ramosissima* Pochell in Schultes ssp. **ramosissima**. Terófito. *Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis*.

- Myrica gale* L. Nanofanerófito. Em *Alno-Ulmion* e *Genistion micratho-anglicae*.
- Myriophyllum alterniflorum* DC. Hidrófito. *Isoeto-Littorelletea*.
- Myriophyllum verticillatum* L. Hidrófito.
- Myrtus communis* L. Microfanerófito. *Pistacio-Rhamnnetalia*.
- Nasturtium officinale* R. Br. in Ainton. Helófito. *Nasturtion officinalis*.
- Nuphar lutea* (L.) Sibth. & Sm. Hidrófito. *Nymphaeion albae*.
- Nymphaea alba* L. Hidrófito. *Potametea*.
- Oenanthe crocata* L. Geófito. *Glycerio-Sparganion*.
- Oenanthe lachenalii* C. C. Gmelin. Hemicriptófito. *Holoschoenetalia*.
- Olea europaea* L. var. *sylvestris* (Miller) Lehr. Mesofanerófito. *Quercetea ilicis*.
- Ononis baetica* Clemente var. *baetica*. Terófito. *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*.
- Ononis broterana* DC. Terófito. *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*.
- Ononis natrix* L. ssp. *ramosissima* (Def.) Batt. & Trabut. Nanofanerófito. *Crucianellion maritimae*.
- Ononis natrix* L. ssp. *hispanica* (L. fil.) Coutinho. Nanofanerófito. *Artemisio glutinosae-Santolinion rosmarinifoliae*.
- Orchis laxiflora* Lamk. ssp. *laxiflora*. Geófito. Em *Molinietalia caeruleae*.
- Ornithopus sativus* Brot. ssp. *isthmocarpus* (Cosson) Dostál. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Ornithopus pinnatus* (Miller) Druce. Terófito. *Anthyllido-Malcolmion lacerae*.
- Osyris alba* L. Nanofanerófito. *Pistacio-Rhamnnetalia*.

- Osyris quadripartita* Decne. Nanofanerófito. *Pistacio-Rhamnetalia*.
- Osmunda regalis* L. Hemicriptófito. *Populetales albae*.
- Otanthus maritimus* (L.) Hoffm. Caméfito. *Ammophilion australis*.
- Oxalis pes-caprae* L. Geófito. *Stellarietea mediae*.
- Pancreatium maritimum* L. Geófito. *Ammophiletea*.
- Panicum repens* L. Geófito. *Trifolio fragiferi-Cynodontion*.
- Papaver somniferum* L. ssp. *setigerum* (D.C.) Corb. Terófito. *Ruderali-Secalietae: Linario-Vulpion alopecuri*.
- Papaver rhoeas* L. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Parentucellia viscosa* (L.) Camel in Parl. Terófito. Em *Molinio-Arrhenatheretea*
- Paronychia argentea* Lam. Hemicriptófito. *Poetea bolbosae*.
- Paronychia. cymossa* (L.) DC. Terófito. *Anthyllido-Malcolmion lacerae*.
- Paspalum dilatatum* Poiret. Geófito. *Paspalo-Agrostion verticillati*.
- Paspalum. paspalodes* (Michx) Scribn. Geófito. *Paspalo-Agrostion verticillati*.
- Paspalum vaginatum* Swtz. Geófito. *Paspalo-Agrostion verticillati*.
- Pedicularis sylvatica* L. ssp. *lusitanica* (Hoffmanns. & Link) Coutinho. Proto-hemicriptófito. Em *Caricetalia fuscae*.
- Phagnalon saxatile* (L.) Cass. Caméfito. *Asplenietalia trichomanis*.
- Phalaris minor* Retz. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steudel ssp. *australis*. Hemicriptófito. *Phragmition communis*.

- Phillyrea angustifolia* L. Nanofanerófito ou microfanerófito. *Quercetea ilicis*.
- Phillyrea latifolia* L. Micro- ou mesofanerófito. *Quercetea ilicis*.
- Pimpinella villosa* Schousboe. Hemicriptófito. *Origanion virentis*.
- Pinus pinaster* Ainton. Macrofanerófito
- Pinus pinea* L. Macrofanerófito
- Piptatherum miliaceum* (L.) Cosson. Hemicriptófito. *Bromo-Oryzopsis miliaceae*.
- Pistacia lentiscus* L. Microfanerófito. *Pistacio-Rhamnetalia*.
- Plantago coronopus* L. ssp. *ceratophylla* (Hoffmanns. & Link) Franco. Hemicriptófito. *Polygono-Poetea annuae*.
- Plantago coronopus* L. ssp. *coronopus*. Terófito a hemicriptófito. *Polygono-Poetea annuae*.
- Plantago coronopus* L. ssp. *occidentalis* (Pilger) Franco. Hemicriptófito. *Crithmo-Daucion halophili*.
- Plantago lagopus* L. ssp. *lagopus*. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Plantago lanceolata* L. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Platycapnos spicata* (L.) Bernh. Terófito.
- Poa annua* L. Terófito. *Polygono-Poetea annuae*.
- Poa trivialis* L. Geófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Polycarpon alsinifolium* (Biv.) DC. Terófito. *Malcolmietalia*.
- Polygonum equisetiforme* Sibth. & Sm. Caméfito. *Suaedenion verae*.
- Polygonum hidropiper* L. Terófito. *Bidentetea tripartitae*.

- Polygonum lapathifolium* L. Terófito. *Bidentetea tripartitae*.
- Polygonum maritimum* L. Caméfito. *Cakiletea maritimae*.
- Polygonum salicifolium* Willd.. Hemicriptófito. *Potametea*.
- Polypogon maritimus* Willd.. Terófito.
- Populus alba* L. Mesofanerófito. *Populetales albae*.
- Potamogeton crispus* L. Hidrófito. *Potametalia*.
- Potamogeton natans* L. Hidrófito. *Potametea*.
- Potamogeton polygonifolius* Pourret. Hidrófito. *Ranunculion aquatilis*.
- Potentilla erecta* (L.) Rauschel. Hemicriptófito. *Nardetea strictae*.
- Potentilla reptans* L. Hemicriptófito. *Plantaginetalia majoris*.
- Prunella vulgaris* L. ssp. *vulgaris*. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Pseudognaphalium luteo-album* (L.) Hilliard & B.L. Burt. Terófito.
Nanocyperetalia.
- Pseudorlaya minuscula* (Font Quer) Laínz. Terófito. *Linarion pedunculatae*.
- Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Geófito. *Cytisetea scopario-striati*; em
Quercu-Fagetea; *Calluno-Ulicetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, etc.
- Pterocephalus diandrus* (Lag.) Lag. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Pulicaria odora* (L.) Reichenb. Hemicriptófito. Em *Calluno-Ulicetea*.
- Pulicaria paludosa* Link in Schrader. Terófito.
- Pyrus bourgaeana* Decne. Microfanerófito. *Quercion broteroi*.
- Radiola linoides* Roth. Terófito. *Nanocyperion flavescens*.

- Ranunculus bulbosus* L. ssp. *adscendens* (Brot.) Neves. Geófito.
- Ranunculus trilobus* Desf. Terófito.
- Raphanus raphanistrum* L. ssp. *microcarpus* (Lange) Coutinho. Terófito.
Sisymbrietalia officinalis.
- Reichardia gaditana* (Willk.) Coutinho. Hemicriptófito. *Linario-Vulpion*.
- Retama monosperma* Boiss. Nanofanerófito ou microfanerófito.
- Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. Nanofanerófito. *Retamion sphaerocarphae-dif*.
- Rhamnus alaternus* L. Microfanerófito. *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*.
- Rhamnus lycioides* L. ssp. *oleoides* (L.) Jahandiez & Marie. Nanofanerófito.
Asparago albi-Rhamnion oleoidis.
- Rhynchospora rugosa* (Vahl) S. Gale. Geófito. *Hyperico elodis-Sparganion*.
- Rosa canina* L. Nanofanerófito. *Prunetalia spinosae*.
- Rosa corymbifera* Borkh. Nanofanerófito. *Prunetalia spinosae*.
- Rosa micrantha* Sm. Nanofanerófito. *Prunetalia spinosae*.
- Rosmarinus officinalis* L. Nanofanerófito. *Rosmarinetalia officinalis*.
- Rubia peregrina* L. Caméfito escandente. *Quercetea ilicis*; em *Quercu-Fagatea*.
- Rubus ulmifolius* Schott. Fanerófito escandente. *Rhamno-Prunetea*.
- Rumex angiocarpus* Murb. Hemicriptófito. *Sedo-Scleranthetea*; em *Molinio-Arrhenatheretea*, *Calluno-Ulicetea*, etc.
- Rumex bucephalophorus* L. ssp. *hispanicus* (Steinb.) Rech. Fil. Terófito ou hemicriptófito. *Helianthemetea guttati*.
- Rumex conglomeratus* Murray. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.

- Rumex crispus* L. Hemicriptófito. *Mentho-Juncion inflexi*.
- Ruscus aculeatus* L. Geófito. *Quercetalia ilicis*; em *Querco-Fagetea*.
- Salix atrocinerea* Brot. Microfanerófito. *Salici purpureae-Populetea nigrae*; em *Alnetea glutinosae*.
- Salix salvifolia* Brot. ssp. *australis* Franco. Microfanerófito. *Salicion salvifoliae*.
- Salsola kali* L. ssp. *kali*. Terófito. *Cakiletea integrifoliae*.
- Samolus valerandi* L. Hemicriptófito. *Phragmito-Magnocaricetea*.
- Sanguisorba minor* Scop. ssp. *magnolii* (Spach) Coutinho. Hemicriptófito. *Festuco-Brometea*; em *Arrhenatheretalia*.
- Santolina impressa* Hoffmanns & Link. Caméfito. *Santolinetum impressae*.
- Scabiosa atropurpurea* L. Hemicriptófito. *Dauco-Melilotion*.
- Schoenus nigricans* L. Geófito. Em *Calluno-Ulicetea*; *Holoschoenetalia*.
- Scilla monophyllos* Link. Geófito. *Querco rotundifoliae-Oleion sylvestris*.
- Scirpus cernuus* Vahl. Terófito ou hemicriptófito. *Nanocyperetalia*.
- Scirpus juncoides* Roxb. Terófito.
- Scirpus lacustris* ssp. *lacustris* L. Helófito. *Phragmition communis*.
- Scirpus litoralis* Schrader. Helófito.
- Scirpus maritimus* ssp. *maritimus*. Helófito. *Holoschoenetalia vulgaris*.
- Scirpus mucronatus* L. Terófito. *Nanocyperion*.
- Scirpus pseudosetaceus* Daveau. Terófito. *Isoeto-Nanojuncetea*.
- Scirpus tabernaemontani* Gmel. Helófito. *Scirpetalia compacti*.

- Scrophularia auriculata* L. var. *glabrata* Lange. Caméfito.
- Scrophularia frutescens* L. Caméfito. *Crucianellion maritimae*.
- Scrophularia sublyrata* Brot. Caméfito. *Crithmo-Daucion halophili*.
- Scrophularia canina* L. ssp. *canina*. Caméfito. *Thlaspietea rotundifolii*.
- Sedum sediforme* (Jacq.) Pau. Caméfito.
- Senecio gallicus* Vill. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Senecio vulgaris*. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Serapias lingua* L. Geófito. *Arrhenatheretalia*.
- Serratula alcalae* Cosson ssp. *aristata* Franco. Hemicriptófito. *Quercion lusitanicae*.
- Serratula monardii* Dufour. Geófito. *Quercion lusitanicae*.
- Sesamoides canescens* (L.) O. Kuntze ssp. *canescens*. Hemicriptófito.
- Seseli tortuosum* L. Hemicriptófito. *Crucianellion maritimae*.
- Sibthorpia europaea* L. Caméfito herbáceo. *Anagallido tenellae-Juncion bulbosi*
- Silene colorata* Poiret. Terófito. *Hordeion marini*.
- Silene laeta* (Aiton) Godron. Hemicriptófito. *Agrostion catellanae*.
- Silene latifolia* Poiret ssp. *latifolia*. Hemicriptófito. Em *Molinietalia caeruleae*.
- Silene littorea* Brot. Terófito. *Malcolmietalia*.
- Silene gallica* L. Terófito. *Hordeion leporini*. Em *Helianthemetea guttati e Stellarietea mediae*.
- Silene nicaeensis* All. Terófito. *Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuris*.

- Silene scabriflora* Brot. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Simethis mattiazzi* (Vandelli) Sacc. Geófito. *Calluno-Ulicetea*.
- Smilax aspera* L. var. *aspera*. Fanerófito escandente. *Quercetea ilicis*.
- Sonchus maritimus* L. ssp. *aquatilis* (Pourret) Nyman. Geófito. *Molinio-Holoschoenion*.
- Spergula arvensis* L. Terófito. *Solano nigri-Polygonetalia convolvuli*.
- Spergularia purpurea* (Pers.) G. Donfil. Terófito. *Stellarietea media*.
- Spergularia rupicola* Le Jolis. Caméfito. *Crithmo-Daucion halophili*.
- Stellaria media* (L.) Vill. Terófito. *Stellarietea media*.
- Stipa gigantea* Link. Geófito rizomatoso. *Agrostio-Stipion giganteae*
- Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Terófito. *Sisymbrietalia officinalis*.
- Solanum dulcamara* L. Fanerófito escandente. *Populetales albae*.
- Solanum nigrum* L. ssp. *nigrum*. Terófito ou caméfito. *Populetales albae*
- Solanum sodomaeum* L. Nanofanerófito. *Pegano-Salsoletea vermiculatae*.
- Sparganium erectum* L. ssp. *neglectum* (Beeby) K. Richter. *Phragmito-Magnocaricetea*.
- Stauracanthus genistoides* (Brot.) Samp. Nanofanerófito. *Coremion albi*.
- Stauracanthus spectabilis* Webb ssp. *spectabilis*. Nanofanerófito.
Stauracantho-Halimietalia commutati.
- Stauracanthus spectabilis* Webb ssp. *vicentinus* (Daveau ex Coutinho) T.E.
Díaz, S.Rivas-Martínez & F.Fernández-Gonzalez. Nanofanerófito. *Ericenion umbellatae*.
- Tamarix africana* Poir. Microfanerófito. *Tamaricetalia*.

- Tamus communis* L. Geófito. *Quercu-Fagetea*; em *Quercion ilicis*.
- Thapsia villosa* L. var. *platyphyllos* Franco & P. Silva. Hemicriptófito. Em *Festuco-Brometea* e *Calluno-Ulicetea*.
- Thelypteris palustris* Schott. Geófito. *Alnetea glutinosae*.
- Thymus camphoratus* Hoffmanns & Link. Caméfito. *Coremion albi*.
- Thymus capitellatus* Hoffmanns & Link. Caméfito. *Coremion albi*.
- Thymus carnosus* Boiss. Caméfito. *Helichryson picardii*.
- Typha domingensis* (Pers.) Steudel. Hidrófito. *Phragmition communis*.
- Typha latifolia* L. Hidrófito. *Phragmition communis*.
- Typha angustifolia* Lin. Hidrófito. *Phragmition communis*.
- Tolpis barbata* (L.) Gaertner. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Trifolium angustifolium* L. Terófito. Em *Sisymbrietalia officinalis*.
- Trifolium campestre* Shreber. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Trifolium dubium* Sibth. Terófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Trifolium fragiferum* L. ssp. *fragiferum* var. *fragiferum*. Hemicriptófito. *Trifolio fragiferi-Cynodontion*.
- Trifolium pratense* L. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Trifolium repens* L. ssp. *repens*. Hemicriptófito. *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Trifolium resupinatum* L. Terófito. *Trifolio fragiferi-Cynodontion*.
- Trifolium striatum* L. ssp. *striatum*. Terófito. *Helianthemetea guttati*.
- Trifolium strictum* L. Terófito.

- Tuberaria guttata* (L.) Fourr. Terófito. *Helianthemetalia guttati*.
- Tuberaria lignosa* (Sweet) Samp. Hemicriptófito. *Calluno-Ulicetea*.
- Ulex australis* Clemente ssp. *welwitschianus* (Planchon) Espírito-Santo, Cubas, Lousã, Pardo & J. C. Costa. Nanofanerófito. *Ericion umbellatae*.
- Ulex minor* Roth. Nanofanerófito. *Ulicetalia minoris*.
- Umbilicus rupestris* (Salisp.) Dandy. Hemicriptófito. *Parietarietalia judaicae*.
- Urtica membranacea* Poiret in Lam. Terófito. *Stellarietea mediae*.
- Utricularia gibba* L. ssp. *exoleta* (R. Br.) P. Taylor. Hidrófito. *Utricularietea intermedio-minoris*; em *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*.
- Utricularia australis* R. Br. Hidrófito. *Utricularietea intermedio-minoris*.
- Verbascum litigiosum* Samp. Hemicriptófito. *Bromo-Oryzopsion miliaceae*.
- Verbascum thapus* L. ssp. *crassifolium* (Lam.) Murb. Hemicriptófito. *Onopordion castellani*.
- Verbena officinalis* L. Caméfito herbáceo. *Artemisietea vulgaris*.
- Veronica anagallis-aquatica* L. Helófito. *Glycerio-Sparganion*.
- Vicia sativa* L. ssp. *nigra* (L.) Ehrh. Terófito. *Stellarietea mediae*; em *Arrhenatheretalia*.
- Vicia villosa* Roth ssp. *varia* (Host) Corb. Terófito.
- Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench. Hemicriptófito.
- Vitis vinifera* L. ssp. *silvestris* D.C. Fanerófito escandente. *Salici purpureae-Populetea nigrae*.
- Vulpia alopecuros* (Schousboe). Terófito. *Linario-Vulpion alopecuroris*.
- Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wim. Terófito. *Lemnetea*.

IV.3. Esquema sintaxonómico

Aqui se enunciam as comunidades vegetais (classes, ordens, subordens, alianças, subalianças e associações) identificadas na área estudada. Os taxa identificados apresentam-se, no esquema sintaxonómico, organizados segundo uma concepção tipológica sucessional. Foram reconhecidas 20 classes de vegetação que reúnem 52 comunidades vegetais, das quais 15 são endémicas de Portugal Continental e de distribuição preferencialmente Sadense (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocinnereae*, *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*, *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*, *Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*, *Hyperico elodii-Rhynchosporium rugosi*, *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis*, *Erico-Quercetum lusitanicae*, *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae*, *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*, *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*, *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*, *Anachorto-Arenarietum algarbiensis*, *Herniario algarbicae-Linarietum fiscalhoanae*, *Santolinetum impressae*, *Dactylido marinae-Armerietum majoris*).

1 *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

+ *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

* *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986

1.1 *Asparago aphylli-Quercetum suberis* J.C. Costa, Capelo, Lousã & Espírito-Santo 1996

1.2 . *Oleo sylvestris-Quercetum suberis* Rivas Goday, Galiano & Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez 1987

+ *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Martínez 1975

* *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975

1.3 *Asparago aphylli-Myrtetum communis* Rivas-Martínez, Cantó, Fernández-González & Sánchez-Mata ex J.C. Costa, Lousã & Espírito-Santo 1997

* *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975 corr. 1987

1.4 *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* (Rivas-Martínez 1975) Rivas-Martínez, Lousã, Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

1.5 *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis* Rivas-Martínez, Lousã, Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990

* *Rubio longifoliae-Coremion albi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

1.6 *Rubio longifoliae-Coremetum albi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

- * *Quercion fruticosae* Rothmaler 1954.
 - 1.7 *Erico scopariae-Quercetum lusitanicae* Rothmaler ex Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965
 - 1.8 *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae* (Rothmaler 1954) Rivas-Martínez, Lousã, Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990
- * *Ericion arboreae* (Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986) Rivas-Martínez 1987
- ** *Ericenion arboreae* Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986
 - 1.9 *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis* Rivas Goday & Galiano in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960
 - 1.8.1 *osyrietosum quadripartitae*
- 2 *ALNETEA GLUTINOSAE* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946
 - + *Alnetalia glutinosae* Tüxen 1937
 - * *Alnion glutinosae* Malcuit 1929
 - 2.1 *Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae* C. Neto, J. Capelo, J.C. Costa & M. Lousã 1996
- 3 *SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE* (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi) inéd.
 - + *Populetales albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948
 - * *Osmundo-Alnion* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956) Dierschke & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1975
 - 3.1 *Viti viniferae-Salicetum atrocineriae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980.
- 4 *NERIO-TAMARICETEA* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958
 - + *Tamaricetalia africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957 em. Izco, F. Fernández-González & A. Molina 1984
 - * *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958
 - 4.1 *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
- 5 *RHAMNO-PRUNETEA* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962
 - + *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952
 - * *Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954
 - ** *Rosenion cariotii-pouzinii* Arnaiz ex Loidi 1989
 - 5.1 *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

- 6 *CALLUNO-ULICETEA* Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944
+ *Ulicetalia minoris* Quantin 1935
* *Ericion umbellatae* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952
** *Ericenion umbellatae* Rivas-Martínez 1979
6.1 *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* J. Capelo, J. C. Costa, C. Neto & M. Lousã, 1997
* *Genistion micrantho-anglicae* Rivas-Martínez 1979
6.2 *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris* C. Neto, J. Capelo, J. C. Costa & M. D. Espírito Santo in C. Neto, J. Capelo & J. C. Costa 1996.
- 7 *CISTO-LAVANDULETEA* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940
+ *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati* Rivas-Martínez, Lousã, Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990
* *Coremion albi* Rothmaler 1954
7.1 *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* (Rothmaler 1954) Rivas-Martínez, T. E. Díaz & F. Fernández-González 1990
7.2 *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis* (Rothmaler 1943) Rivas-Martínez, T. E. Díaz & Fernández-González 1990
- 8 *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* Tüxen 1937
+ *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926
* *Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & R. Tüxen 1952
8.1 *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*. C. Neto, J. Capelo, J. C. Costa & M. Lousã 1996
8.2 *Juncetum rugoso-effusi* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980.
+ *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948.
* *Molinio-Holoschoenion vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948
8.3 *Galio palustri-Juncetum maritimi* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
8.4 *Holoschoeno-Juncetum acuti* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980.
+ *Paspalo-Heleochoetalia* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
* *Paspalo-Agrostion verticillati* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
** *Paspalo-Polypogonienion semiverticillati*
8.5 *Panico-Paspaletum vaginati* O. Bolòs 1967
8.6 *Paspaletum dilatato-distachi* Herrera & F. Prieto in T. E. Díaz & F. Prieto 1994

+ *Plantaginietalia majoris* Tüxen & Preising in Tüxen 1950

* *Trifolio fragiferi-Cynodontion* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

8.7 *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae* Rivaz-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

9 *HELLANTHEMETEA GUTTATI* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952)
Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978

+ *Malcolmietalia* Rivas Goday 1958

* *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae* Rivas Goday 1958 em. Rivas-Martínez 1978

9.1 *Anachorto-Arenarietum algarbiensis* P. Silva 1972

* *Linarion pedunculatae* Díez Garretas, Asensi & Esteve in Díez Garretas 1984

9.2 *Herniario algarbicae-Linarietum ficalhoanae* Díez-Garretas 1984

10 *ARTEMISIETEA VULGARIS* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex v. Rochow 1951.

Artemisienea vulgaris

+ *Agropyretalia repentis* Oberdorfer, Müller & Görs in Oberdorfer, Görs, Korneck, Lohmeyer, Müller, Philippi & Seibert 1967

* *Bromo-Oryzopsis miliaceae* O. Bolòs 1970

10.1 *Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae* O. Bolòs 1957

11 *STELLARIETEA MEDIAE* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Chenopodio-Stellarienea Rivas Goday 1956

+ *Chenopodietalia muralis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 em. Rivas-Martínez 1977

* *Chenopodion muralis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & al. 1936

** *Malvenion parviflorae* Rivas-Martínez 1978

11.1 *Emici spinosae-Malvetum parviflorae* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & al. 1980

+ *Sisymbrietalia officinalis* J. Tüxen in Lohmeyer & al. 1962 em. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

* *Hordeion leporini* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 corr. O. Bolòs 1962

11.2 *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini* O. Bolòs & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978

+ *Thero-Brometalia* (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

* *Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuroris* Br.-Bl., Rozeira & P. Silva in Br.-Bl., G. Br.-Bl., Rozeira & P. Silva 1972

11.3 *Linario viscosae-Carduetum meonanthi* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

11.4 *Chamaemelo mixti-Vulpietum alopecuroris* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés in J.C. Costa, Lousã, Capelo, Espírito-Santo & Izco in J.C. Costa, Lousã, Capelo, Espírito-Santo, Izco & Arsenio 2000

12 *GERANIO PURPUREI-CARDAMINETEA HIRSUTAE* (Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999) ined.

+ *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae* Brullo in Brullo & Marceno 1985

* *Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis* Rivas-Martínez 1978

12.1 *Geranio purpurei-Galietum minutuli* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

13 *PEGANO-SALSOLETEA* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ *Helichryso stoechadis-Santolinetalia squarrosae* Peinado & Martínez Parras 1984

* *Artemisio glutinosae-Santolinion rosmarinifoliae* Costa 1975

13.1 *Santolinetum impressae* Rivas-Martínez ex Neto, Capelo, J.C. Costa & Lousã in J.C. Costa, Capelo, Aguiar, Neto, Lousã & Espírito-Santo 1999.

14 *AMMOPHILETEA* Br.-Bl. & R. Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

+ *Ammophiletalia* Br.-Bl. 1933

* *Ammophilion australis* Br.-Bl. 1921 em. Géhu, Rivas-Martínez, & Tüxen in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés-Bermejo 1980 corr. Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E.Díaz, Fernández-González & J.C.Costa 1990

** *Ammophilenion australis*

14.1 *Loto cretici-Ammophiletum australis* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958) Rivas-Martínez 1964.

14.1.1 *ammophiletosum arundinaceae*

14.1.2 *artemisetosum crithmifoliae* (Rivas-Martínez 1966) Izco, P. Guitián, Sánchez.

* *Agropyro-Minuartion peplidis* Tüxen in Br.Bl. & Tüxen 1952

** *Agropyro-Minuartienion peplidis*

14.2 *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis* R. Tüxen. in Br.-Bl. & R.Tx. 1952 corr. Daimont, Duvigneaud & Lambinon 1962

- 14.2.1 *agropyretosum junceiformis*
- 14.2.2 *linarietosum lamarckii* (Rivas-Martínez & al. 1990) Izco, P. Guitián, Sánchez 1993
- 14.2.3 *crithmetosum maritimi* Lorient 1974
- + *Crucianelletalia maritimae* Sissingh 1974
- * *Helichryson picardii* (Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999
- 14.3 *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1958
- 14.3.1 *armerietosum pungentis*
- 14.3.2 *linarietosum lammarkii* Diez Garretas 1984

- 15 **CAKILETEA MARITIMAE** Tüxen & Preising ex Br.-Bl. & Tüxen 1952
- + *Cakiletalia integrifoliae* Tüxen ex Oberdorfer 1949 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992
- * *Cakilion maritimae* Pignatti 1953
- 15.1 *Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae* Costa & Mansanet 1981

- 16 **CRITHMO-STATICETEA** Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
- + *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934
- * *Crithmo-Daucion halophili* Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990.
- 16.1. *Dactylido marinae-Armerietum majoris* Neto, Capelo, R.Caraça & J.C. Costa 2002

- 17 **UTRICULARIETEA INTERMEDIO-MINORIS** Pietsch 1965
- + *Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch 1965.
- * *Sphagno-Utricularion* Müller & Görs 1960.
- 17.1. *Utriculario exoletae -Sphagnetum auriculati* C. Neto, J. Capelo, J.C.Costa & M. Lousã in C.Netto, J.Capelo & J.C.Costa 1996

- 18 **ISOETO-LITTORELLETEA** Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937
- + *Littorelletalia* W. Koch 1926
- * *Hyperico elodis-Sparganion* Br.-Bl. & R. Tüxen ex. Oberdorfer 1957
- 18.1. *Hyperico elodis-Rhynchosporetum rugosi* C. Neto, J. Capelo, J. C. Costa & M. Lousã 1997 in Neto 1997

- 19 *ISOETO-NANOJUNCETEA* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946
+ *Isoetetalia* Br.-Bl. 1936
* *Preslion cervinae* Br.-Bl. ex. Moor 1937
* *Cicendion* (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967
+ *Nanocyperetalia* Klika 1935
* *Nanocyperion* Koch ex Libbert 1933
- 20 *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* Klika in Klika & Novák 1941
+ *Phragmitetalia* W.Koch 1926
* *Phragmition communis* W.Koch 1926
** *Phragmitenion communis*
20.1 *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* (R.Tx. & Preising 1942) Rivas-Martínez, Bascónes, T.E.Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
+ *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953
* *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942
** *Glycerienion fluitantis* (Gehu & Gheu-Frank 1987) J.A.Molina 1996
20.2. *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
** *Phalaridenion arundinaceae* (Kopecky 1961) J.A.Molina 1996
20.3. *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae* Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989
* *Nasturtion officinalis* Géhu & Géhu-Franck 1987
20.4. *Helosciadetum nodiflori* Maire 1924
+ *Magnocaricetalia* Pignatti 1953
* *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926
20.5. *Cladietum marisci* Zobrist 1935
* *Caricion broterianae* (Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986) J. A. Molina 1996
20.6. *Caricetum pseudocypereo-lusitanicae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
20.7 *Galio palustris-Caricetum lusitanicae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989
- 21 *POTAMETEA* Klika in Klika & Novák 1941
+ *Potametalia* W. Koch 1926
* *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957
21.1 *Nymphaeetum albo-luteae* Nowinski 1928
21.2. Comunidade de *Potamogeton natans*

* *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

21.3. Comunidade de *Potamogeton polygonifolius*.

+ *Utricularietalia* Den Hartog & Segal 1964

* *Utricularion* Den Hartog & Segal 1964

21.4. *Utricularietum exoleta-australis* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

22 *LEMNETEA* Tüxen ex. O.Bolós & Masclans 1955

+ *Lemnetalia minoris* Tüxen ex. O.Bolós & Masclans 1955

* *Lemnion minoris* Tüxen ex. O.Bolós & Masclans 1955

22.1 *Lemnetum gibbae* Miyawaki & J. Tüxen 1960

22.2 Comunidade de *Wolffia arrhiza*

IV.4. Vegetação de praia e das dunas instáveis, penestabilizadas e estabilizadas litorais submetidas à influência da salsugem.

IV.4.1. Vegetação psamofílica das dunas penestabilizadas e estabilizadas

Do ponto de vista sintaxonómico as dunas penestabilizadas e estabilizadas litorais, submetidas à influência da salsugem são dominadas por 3 classes de vegetação:

A - *Quercetea ilicis*. É formada por vegetação arbórea e arbustiva dominada por mesofanerófitos, microfanerófitos e nanofanerófitos quase sempre esclerofílicos e sempreverdes, de óptimo mediterrânico que pode registar presença pontual e reliquial nos territórios mais meridionais da Região Eurosiberiana.

Nas dunas estabilizadas da área estudada, imediatamente para leste da vegetação camefítica das dunas penestabilizadas, a classe *Quercetea ilicis* está representada por comunidades da ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* (bosques e matos densos essencialmente mediterrânicos cujo significado mais geral é o de etapa de substituição dos bosques climácicos mediterrânicos da ordem *Quercetalia ilicis*) e por duas alianças:

- ***Juniperion turbinatae***, formada por associações termediterrânicas semiáridas, seco a sub-húmidas dominadas por arbustos do género *Juniperus*. Nas dunas estabilizadas da área estudada esta aliança está representada por duas associações psamofílicas que apresentam um carácter permanente devido à pobreza dos solos (edafoclimax):

a) *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis*, que será objecto de estudo no próximo capítulo;

b) *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*, que coloniza as dunas estabilizadas litorais não podzolizadas e submetidas à influência das brisas marítimas e da salsugem, desde a Ponta de Palomas no sector Gaditano-Onubense, até à Figueira da Foz no sector Divisório Português.

- *Rubio longifoliae-Coremion albi*. Com distribuição Gaditano-Onubo-Algarviense, é formada por comunidades vegetais que constituem uma etapa de substituição e a orla das comunidades permanentes da aliança *Juniperion turbinatae*. Em Portugal aparece desde Aveiro até ao Algarve e é constituída por uma associação, identificada na área de estudo: *Rubio longifoliae-Coremetum albi*.

B - *Ammophiletea*. Está representada, nas dunas penestabilizadas de Portugal, por comunidades camefiticas da ordem *Crucianelletalia maritimae*, aliança *Crucianellion maritimae*:

- *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*, que se distribui para sul do rio Tejo, até Cádiz.

- *Amerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* J. & G. Br.-Bl. Rozeira & P. Silva 1972, que se distribui para norte do rio Tejo até Quiaios.

- *Iberidetum procumbentis* Bellot 1966, que se distribui para norte de Quiaios até ao Cabo Prior, na parte ocidental do Sector Galaico-Asturiano.

C - *Helianthemetea guttati*. Que compreende comunidades vegetais anuais de fraca cobertura e porte, presentes nos solos pouco ou não evoluídos e não nitrificados. Constituem, em regra, etapas permanentes da vegetação, mas podem apresentar-se como etapas subseriais de vegetação arbórea ou arbustiva. Apresentam desenvolvimento Primavera, quando os terófitos possuem condições óptimas de luz, temperatura e água para a germinação das sementes. O seu óptimo regista-se na região mediterrânica, mas prolonga-se pelas regiões Eurossiberiana, Macaronésica e Saaro-Arábica setentrional (Díaz & F.Prieto, 1994).

Em Portugal e na Península Ibérica, a classe *Helianthemetea guttati* está constituída por três ordens:

- *Helianthemetalia guttati*, com óptimo sobre solos siliciosos, pobres em nutrientes e de textura arenosa ou arenolimosa, mas sempre sobre materiais consolidados. Esta ordem não está representada na área de estudo.

- *Trachynietalia distachyae* Rivas-Martínez 1978. São comunidades terofíticas primocolonizadoras, com fraca cobertura e porte, típicas de solos ricos em bases. Esta ordem não foi identificada na área de estudo.

- *Malcolmietalia*. Comunidades terofíticas psamofílicas e pioneiras que colonizam os areais litorais e interiores. No Superdistrito Sadense e na área em

estudo, esta ordem está constituída por duas alianças:

- a) *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*, que será estudada no capítulo 6.
- b) *Linariion pedunculatae*, formada por comunidades próprias das dunas instáveis ou penestabilizadas, sujeitas à influência da salsgem e à influência directa das brisas marinhas. Nas areias do Superdistrito Sadense, esta aliança está representada pela associação psamofílica anual Sadense e Costeiro Vicentina *Herniario algarbicae-Linarietum ficalhoanae*.

IV.4.1.1. Sabinal dunar litoral, termomediterrânico seco-sub-húmido, característico das províncias Gaditano-Onubo-Algarviense e Divisório Português: *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*

É uma formação arbustiva densa e de elevado porte, dominada por fanerófitos (micro e nanofanerófitos (Quadro 6) que colonizam as dunas litorais estabilizadas, com solos não podzolizados. Trata-se de uma comunidade dominada por *Juniperus turbinata*, que ocupa a duna estabilizada ainda

Quadro 6 - Espectro biológico da associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	0,6	Caméfitos escandentes	3,1
Microfanerófito	70,7	Hemicriptófitos	0,7
Nanofanerófito	21,4	Geófitos	0,3
Caméfitos	3,2		

submetida à influência directa da salsgem e onde são frequentes arbustos característicos da ordem *Pistacio-Rhamnetalia* (*Osyris quadripartita*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides*, *Rhamnus alaternus*, *Daphne gnidium*, *Quercus coccifera* e *Asparagus aphyllus*). Os matagais da ordem *Pistacio-Rhamnetalia* representam normalmente etapas de substituição dos bosques da ordem *Quercetalia ilicis*. Nas dunas litorais estabilizadas, a pobreza do solo e a influência directa dos ventos marítimos impossibilitam a existência de bosques da *Quercetalia ilicis*. O matagal de *Juniperus turbinata* constitui a etapa madura do sistema. Estes matos de *Juniperus tubinata* não avançam para o interior e limitam-se a colonizar as dunas actuais estabilizadas, de formação recente e não podzolizadas. Para o interior, estas comunidades de *Juniperus turbinata* são substituídas pelo mato de *Juniperus navicularis* que coloniza as dunas mais antigas, por vezes podzolizadas. As comunidades de *Juniperus*

navicularis nunca se aproximam da costa e não penetram nas dunas actuais estabilizadas, onde perdem em competição com as comunidades de *Juniperus turbinata*.

Ao nível estrutural, a associação *Osyrio-Juniperetum turbinatae* apresenta-se como a mais evoluída de entre todas as que pertencem ao sistema de vegetação analisado neste capítulo (Capítulo 4 - Vegetação de praia e das dunas instáveis, penestabilizadas e estabilizadas litorais submetidas à influência da salsugem). Em comparação com as comunidades vegetais já analisadas, o mato de *Juniperus turbinata* apresenta:

- a) Maior altura, maior densidade e maior taxa de cobertura
- b) Grande diversidade florística (31 espécies identificadas)
- c) Maior diversidade de tipos biológicos presentes no espectro
- d) Maior riqueza do solo em nutrientes (maior percentagem de matéria orgânica no solo e valores mais elevados de catiões metálicos - Figura 6 e Quadro 1 em anexo)
- e) As granulometrias indicam uma maior riqueza em materiais finos que aumentam a capacidade de retenção de água, assim como dos iões nutritivos para as plantas, através das suas propriedades coloidais (Quadro 1 em anexo) Assim, o mato de *Juniperus turbinata* apresenta-se como a etapa mais evoluída da vegetação no sistema das comunidades de praia e das dunas instáveis penestabilizadas e estabilizadas litorais, submetidas à influência da salsugem.

A taxa de cobertura do mato de *Juniperus turbinata* é de 100% em todos os inventários realizados e pode atingir 4 m de altura (Tabela 1). Assim, nas áreas ocupadas pela associação *Osyrio-Juniperetum tubinatae*, constitui-se, muitas vezes, um mato denso e alto, no interior do qual se define um microclima que possibilita o desenvolvimento de comunidades cionitrofilicas (associação *Geranio-Galietum minutuli*). Muitos animais abrigam-se no interior do mato denso e aí constroem os seus ninhos ou tocas, fornecendo matéria orgânica ao solo que contribui para a nitrificação do biótopo.

A degradação do mato de *Juniperus turbinata* em toda a área estudada, é acentuada e está em progressão. Os principais agentes de destruição do matagal são os frequentadores das praias que através do pisoteio vão abrindo caminhos através da vegetação. Em todo o arco de litoral Tróia/Sines, as formações vegetais resultantes da destruição do mato de *Juniperus turbinata* ocupam uma área muito maior do que a etapa madura do sistema (associação *Osyrio-Juniperetum turbinatae*). Apenas na península de Tróia podemos, ainda, encontrar vastas áreas de sabinais ainda bem preservados na estrutura e na composição florística. É o caso da área da lixeira municipal, onde o mato de sabina-da-praia apresenta o melhor estado de conservação de todo o litoral Português. Desde a Praia da Comporta até Sines, a composição florística do sabinal de *Juniperus turbinata* é

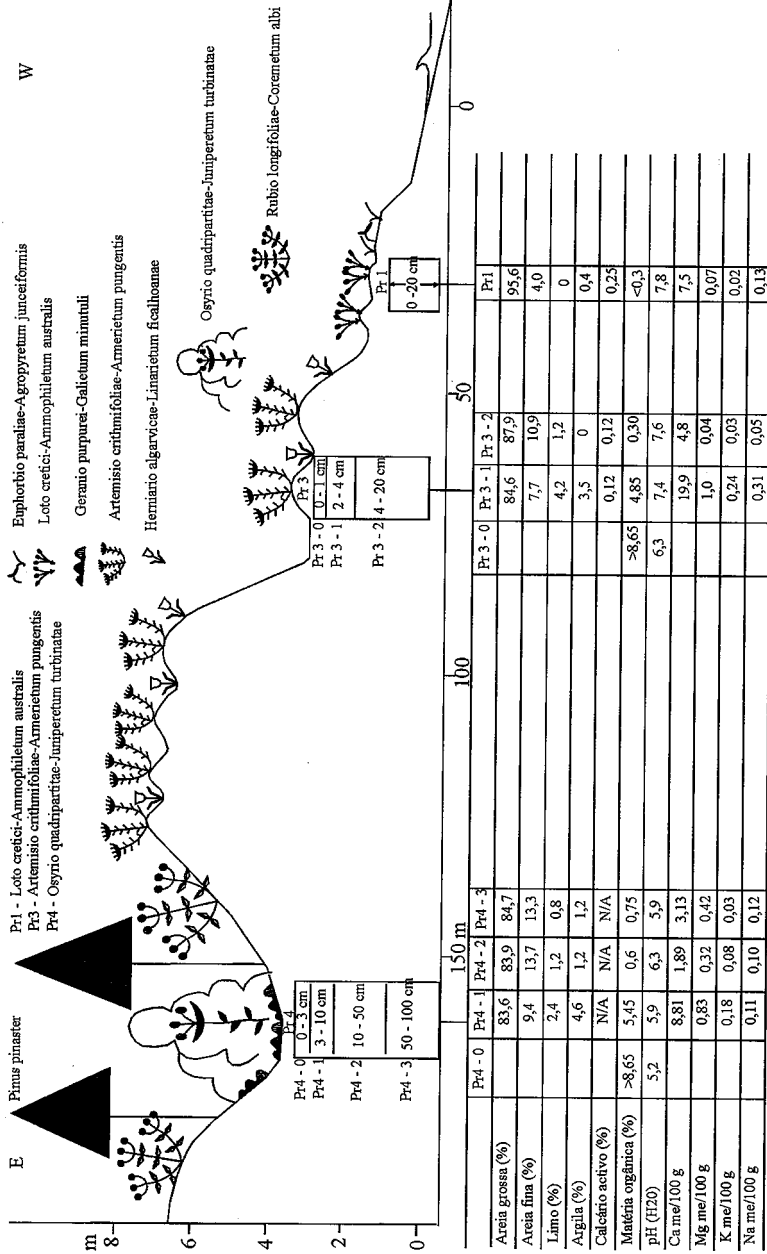


Figura 6 - Transecto efectuado na Península de Tróia próximo da Soltroia. (Análises granulométricas e químicas de três solos associados a três comunidades vegetais).

Tabela 1
Ostrya quadripartita-*Juniperus turbinatae* (Rivas-Martínez 1975) Rivas-Martínez, Louçã, Díaz, Fernandez-González & J.C. Costa 1990
 (*Juniperion turbinatae*, *Psitaceo lentiscus-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ileicis*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Nº de espécies	3	4	5	4	4	6	7	8	10	7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Área (m ²)	30	10	25	25	40	20	30	50	80	50	40	20	10	50	40	25	20	20	20	25	30	20	30	25	30	
Altitude (m)	10	22	40	10	4	5	4	4	62	26	32	40	12	12	11	24	22	10	4	35	12	12	14	22	38	40

Características da associação e unidades superiores:

<i>Juniperus turbinata</i>	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	2	4	4	4	4	3
<i>Rubia longifolia</i>	+	1	1	2	+	1	+	1	1	2	+	1	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	.	.	.	+	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	3	2	2	2	3	1
<i>Rhamnus aleoides</i>	.	.	.	.	.	2	2	2	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ostrya quadriparti</i>	.	.	.	.	.	.	2	+	4	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Abitirrhium cirriferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornua album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Companheiras:

<i>Sedum sediforme</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calendula algarbiensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.4: *Armeria pungens* +; Inv.10: *Pinus pinaster* +; Inv.17: *Dactylis hispanica* 1; *Arrhenatherum album* 1; *Carlina corymbosa* 1; Inv.19: *Pinus pinaster* 2; Inv.21: *Cistus salvifolius* 1; Inv.24: *Dactylis hispanica* +; *Arrhenatherum album* +; *Carlina corymbosa* +; Inv.25: *Rosmarinus officinalis* 2; *Halimium calycinum* +; *Helichysum picardii* +; *Armeria pungens* 1; *Ammophila australis* +; Inv.26: *Rosmarinus officinalis* 1; *Calluna vilgaris* +.

Locais: 1 - Entre a Lagoa de Melides e a Lagoa de Sto. André (estrada de terra batida próximo da praia); 2 - Praia da Vieira (Melides); 3 - Praia das Areias Brancas (Sto. André); 4 - Praia do Monte Velho (Sto. André); 5 e 6 - Tróia (Península de Tróia, Km 13 da estrada Nac. 253-1 (prox. da praia)); 7 - Península de Tróia (Km 8 da estrada Nac. 253-1, prox. da praia); 8 - Malha da Quezília (Península de Tróia); 9 - Arriba fóssil da Costa da Caparica; 10 - Praia da Lagoa da Sancha; 11 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé - Melides); 12 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé - Melides); 13 - Praia da Vieira (Melides); 14 e 15 - Praia da Raposa (Costa da Galé); 16 e 17 - Praia da Lagoa da Sancha; 18 - Praia de Melides; 19 e 20 - Tróia, Península de Tróia, Km 13 da estrada Nac. 253-1 (prox. da praia); 21 - Estrada de acesso às Ruínas Romanas de Tróia (próximo da Caldeira); 22 e 23 - Malha da Quezília (Península de Tróia); 24 - Praia da Lagoa da Sancha; 25 e 26 - Praia da Raposa (Costa da Galé).

muito mais simples do que na Península de Tróia, e são frequentes os povoamentos quase monoespecíficos, onde faltam muitas das espécies características da associação e unidades superiores. As elevadas estabilidade, diversidade florística e maturidade dos sabinais de *Juniperus turbinata* da Península de Tróia permitem a constituição de um solo relativamente evoluído e rico em nutrientes que possibilita a colonização do sub-bosque por espécies anuais esquiáfilas (espécies de sombra), pertencentes à classe *Stellarietea media*, as quais estão ausentes do sub-bosque do mato de sabina-da-praia, para sul da Praia da Comporta. Outro espaço da Costa Portuguesa, onde os sabinais de *Juniperus turbinata* sobre areias, apresentam também uma elevada vitalidade, estabilidade e grande diversidade florística, é a Arriba Fóssil da Costa da Caparica, próximo da praia da Fonte da Telha, onde as comunidades esquiáfilas de sub-bosque, da classe *Stellarietea media*, também estão muito bem representadas.

IV.4.1.2. Mato psamofílico e heliofílico de camarinheiras (*Corema album*) próprio das dunas litorais penestabilizadas das costas Atlânticas da Península Ibérica: *Rubio longifoliae*-*Coremetum albi*

É uma comunidade tipicamente termofílica e heliofílica dominada por *Corema album* que, com frequência, apresenta povoamentos quase puros, com elevado grau de abundância-dominância (na Tabela 2 a abundância-dominância da *Corema album*, oscila entre 3 e 5). Coloniza as dunas litorais penestabilizadas onde representa, para Sul de S. Jacinto, a orla ou primeira etapa de substituição dos sabinares dunares da aliança *Juniperion turbinatae* (*Osyrio quadripartitae*-*Juniperetum turbinatae*). De composição florística muito simples (baixo número de espécies por inventário), esta comunidade forma um mato, por vezes denso e alto, de *Corema album*, *Antirrhinum cirrhigerum*, *Rubia longifolia* e *Asparagus aphyllus*, que cobre totalmente o solo (o inventário com menor taxa de cobertura apresenta 80%, enquanto a média de todos os inventários é de 95%).

Os fanerófitos, sobretudo os nanofanerófitos constituem o tipo biológico dominante; todavia aparecem alguns mesofanerófitos (Quadro 7). As condições de estabilidade das partículas arenosas assim como o afastamento das influências marinhas (salsugem e brisa marítima) permite a colonização de vegetais de maior altura e o domínio dos fanerófitos que não se verificou nas comunidades já analisadas. Na verdade, a associação *Rubio*-*Coremetum*, em conjunto com a associação *Osyrio quadripartitae*-*Juniperetum turbinatae*, ocorrem nas posições mais interiores do sistema de comunidades vegetais características dos ecossistemas de praia e das dunas instáveis, penestabilizadas e estabilizadas litorais, submetidas à influência da salsugem. Dentro do referido sistema de

Tabela 2

Rubio longifoliae-Coremetum albi Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
(*Rubio longifoliae-Coremion albi*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
N.º de espécies	7	6	4	5	10	8	5	6	7	14	6	7	4	8	8	4
Área (m ²)	30	10	20	5	10	15	10	20	40	40	10	15	5	10	40	20
Altitude (m)	38	10	20	12	10	40	25	8	10	32	25	23	10	15	18	20

Características da associação e unidades superiores

<i>Corema album</i>	4	4	4	4	3	4	5	5	4	3	5	5	4	4	4	4
<i>Antirrhinum cirrhygerum</i>	+	2	2	2	2	2	1	2	3	1	1	.	.	.	.	.
<i>Rubia longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	1	1	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+
<i>Scilla monophyllos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Companheiras																
<i>Sedum sediforme</i>	+	1	1	2	.	.	1	+	1	+	+	1	.	.	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	.	2	+	+	+	.	.	.	+	.	+	1	.	.
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2
<i>Halimium calycinum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.
<i>Senecio gallicus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lavandula lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+
<i>Helichrysum picardii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Lithodora lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	1
<i>Calendula algarbiensis</i>	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia mediterranea</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.

Mais: Inv.1: *Euphorbia portlandica* +; *Thymus carnosus* +; Inv.2: *Cladonia potentosa* +; Inv.3: *Thymus carnosus*; Inv.5: *Carlina corymbosa* 1; *Arrhenatherum album* +; *Armeria pungens* +; *Ononisatrix* +; Inv.6: *Carlina corymbosa* 1; *Arrhenatherum album* +; *Armeria pungens* +; *Pinus pinaster* 2; *Reichardia gaditana* +; Inv.9: *Silene littorea* +; *Rumex gallicus* 1; Inv.10: *Halimium multiflorum* 2; *Silene littorea* +; *Stauracanthus spectabilis* 3; *Corynephorus maritimus* +; *Euphorbia portlandica* +; Inv.12: *Cladonia potentosa* +; *Ammophila australis* +; Inv.15: *Ulex welwitschianus* 3; *Halimium multiflorum* 2; Inv.16: *Ulex welwitschianus* 2.

Locais: 1 - Praia do Pinheiro (Barrocal - Costa da Galé); 2 - Praia da Comporta ; 3 e 4 - Porto Martinho (Carvalho - Melides); 5 e 6 - Dunas da Lagoa da Sancha (Sto André); 7 - Praia do Monte Velho (Sto André); 8 - Península de Tróia (duna próx. da praia ao Km 12 da estrada 253-1); 9 - Península de Tróia (dunas da praia próx. do cruzamento para as Ruínas Romanas - Km 13,5 da estrada 253-1); 10 - Praia do Pinheiro (Barrocal - Costa da Galé); 11 Praia do Monte Velho (Sto André); 12 - Praia da Vigia (Melides); 13 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 14 - Praia da Galé - meio da arriba da praia (Barrocal - Costa da Galé); 15 - Praia de Melides; 16 - Sesmarias (Lagoa de Melides).

comunidades vegetais, o mato de *Corema album* e de *Juniperus turbinata* coloniza os biótopos com condições ecológicas mais favoráveis para as plantas devido aos seguintes factores:

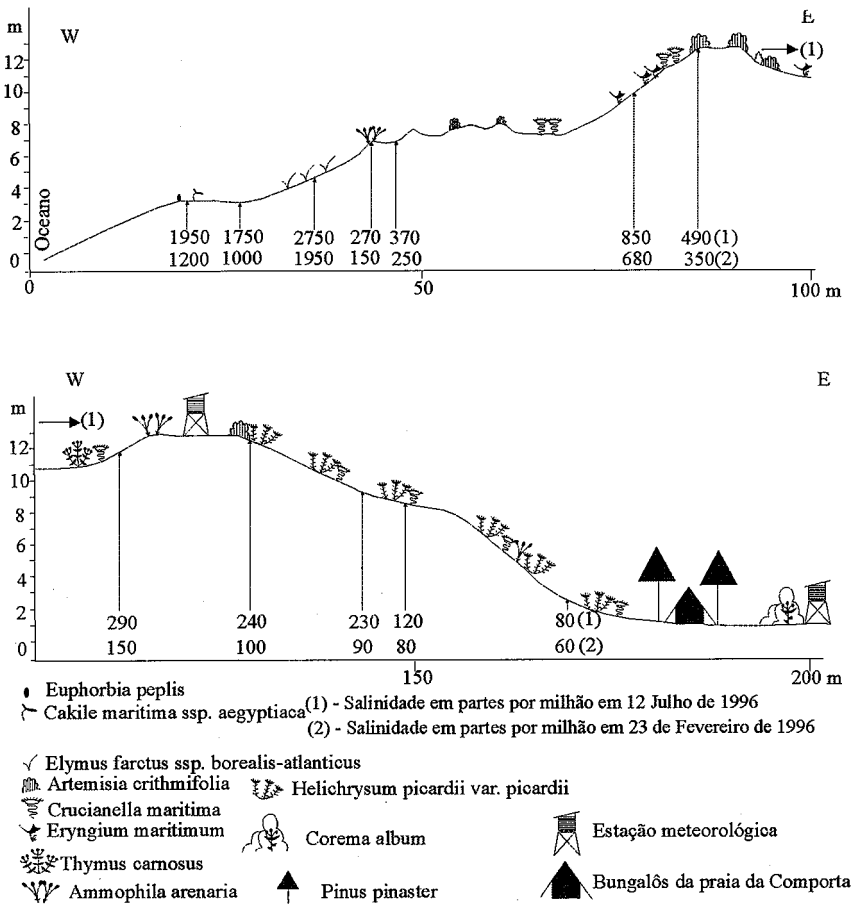
a) Verifica-se, a partir da praia para o interior, um aumento da riqueza do solo em nutrientes (Figura 6 e quadros em Anexo), assim como uma maior capacidade de retenção de água.

Quadro 7 - Espectro biológico da associação *Rubio longifoliae-Coremetum albi*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófitos	1,1	Caméfitos escandentes	0,9
Nanofanerófitos	78,0	Hemicriptófitos	0,1
Caméfitos	19,6	Terófitos	0,3

- b) Constata-se, a partir da praia para o interior, uma diminuição da salinidade do solo (Figura 7) e do ar, assim como da influência das brisas marítimas.
 c) Verifica-se, a partir da praia para o interior, uma progressiva estabilização das areias, devida à maior densidade da vegetação, à acumulação de matéria orgânica

Figura 7 - Variação da salinidade superficial das areias no transecto da praia da Comporta.



- na superfície do solo e à presença de comunidades de líquenes arenícolas.
 d) A importante comunidade de líquenes arenícolas que acompanham estas comunidades mais interiores, diminuem as perdas de água do solo, e aumentam muito o fornecimento de matéria orgânica ao solo.

A acidez do solo onde vive a associação *Rubio-Coremetum* é notória, e explicada pela vegetação que lhe fornece matéria orgânica ácida e de difícil decomposição (*Corema album* e *Asparagus aphyllus*). É também evidente um importante estrato de líquenes arenícolas acidófilos, em especial do género *Cladonia* (*C. mediterrânica* e *C. potentosa*, entre outras). Esta cobertura de líquenes é muito importante na estabilização superficial das partículas arenosas assim como na manutenção da humidade do solo. São vegetais muito sensíveis ao pisoteio e a sua presença em comunidades degradadas é baixa ou mesmo nula. Assim, a presença destes líquenes arenícolas, é mais importante nas clareiras do mato de *Juniperus turbinata* (etapa madura do sistema) do que no mato de *Corema album* (etapa serial e, portanto, degradada, do mato de *Juniperus turbinata*). A presença de líquenes arenícolas, em especial do género *Cladonia*, tem um efeito muito evidente na acidificação do solo.

A xeromorfia e a termofilia são frequentes nas espécies características da associação *Rubio-Coremetum*. Assim, a microfilia e o sistema radicular profundo e muito ramificado são duas xeromorfoses que caracterizam todas as espécies características da associação; a produção de resinas, caracteriza a *Corema album*.

IV.4.1.3 Vegetação camefítica, psamofílica e termofílica, das dunas litorais penestabilizadas Sadenses, Costeiro Vicentinas e Algarvienses: *Artemisia crithmifoliae-Armerietum pungentis*

As comunidades da aliança *Ammophilion australis*, colonizadoras das dunas instáveis, para o interior, são gradualmente substituídas pelas comunidades camefíticas de aliança *Crucianellion* representada pela associação *Artemisia crithmifoliae-Armerietum pungentis* que coloniza as dunas penestabilizadas, litorais desde a foz do Tejo até Cádiz. Na sua composição entram alguns importantes endemismos do litoral meridional de Portugal (sul do Rio Tejo até Ponta Umbria, em Espanha), como *Thymus carnosus* e *Linaria lamarckii*.

O maior afastamento do mar, que se traduz por uma menor influência da salsugem (e dos ventos dominantes), permite o desenvolvimento de uma flora mais diversificada (em número de espécies) que cobre totalmente o solo. A taxa de cobertura na associação *Artemisia crithmifoliae-Armerietum pungentis* oscila entre 50% e 100% (Tabela 3), enquanto nas comunidades vegetais citadas que habitam as dunas móveis e a praia esses valores são muito inferiores (40% a 90% na associação *Loto-Ammophiletum*, 10% a 60% na associação *Euphorbio-Agropyretum* e 5% a 10% na associação *Salsolo-Cakiletum*). A movimentação das partículas arenosas é praticamente nula, excepto nas áreas em que se verifique

Tabela 3
Artemisia crithmifoliae-Armerietum pungentis Rivas-Godoy & Rivas-Martínez 1958
 (Crucianellion maritimae, Crucianelletalia maritimae, Ammophiletea)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32								
Nº de espécies	8	14	7	7	13	15	9	6	12	10	9	9	10	8	9	5	6	9	11	7	6	11	5	6	15	21	19	11	12	9	6	6								
Área (m ²)	25	30	15	30	20	30	60	30	20	50	20	30	30	40	40	15	40	30	30	50	25	30	10	10	30	40	30	20	25	10	10	10								
Cobertura (%)	80	65	70	65	70	50	60	70	80	65	80	85	90	70	80	75	60	65	80	100	70	60	90	60	70	70	65	70	90	80	80									
Altitude (m)	3	3,5	4,5	6	8	4	4,5	38	5	4,5	6	5	5	4	6	7	10	8	12	4	5	4	5	15	6	20	4	4	4	12	15	12								
Características da associação e unidades superiores:																																								
<i>Helichrysum picardii</i>			4	2	3	3	3	1	2	4	3	3	3	3	2	2	4	3	4	4	5	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
<i>Armeria pungens</i>		1	1	2	1	2	2	2	+	2	1	+	1	3	+	1	3	+	1	2	+	2	1	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Ammophila austalis</i>			+	+	3	3	3	+	+	+	+	+	1	1	+	2	+	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Artemisia crithmifolia</i>		3	2	3	+	2	4	+	2	2	+	4	3	3	2	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Crucianella maritima</i>		2	2	+	2	1	+	+	2	+	+	2	2	2	1	2	+	+	+	+	1	1	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Lotus creticus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Malcolmia litorea</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Corynephorus maritimus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Panicratium maritimum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anagallis microphylla</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Seseli tortuosum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ononis ramosissima</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scrophularia frutescens</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eryngium maritimum</i>		2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium maritima</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Medicago marina</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euphorbia portlandica</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyperus capitatus</i>		1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euphorbia paralias</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diferenciais da subassociação <i>linarietosum lanarckii</i>																																								
<i>Thymus carnosus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Linaria lanarckii</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Companheiras:																																								
<i>Sedum sediforme</i>		1	1	1	1	2	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pimpinella villosa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carpobrotus edulis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Reichardia gaditana</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Antirrhinum cirrhigerum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Senecio gallicus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Silene litorea</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calendula algarbiensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Mais: Inv.2: *Ononis broterana* 1; *Lagurus ovatus* +; Inv.6: *Senecio vulgaris* +; *Cerastium glomeratum* 1; Inv.9: *Senecio vulgaris* +; Inv.19: *Cynoglossum creticum* +; *Rumex hispanicus* 1; Inv.20: *Cynoglossum creticum* +; Inv.22: *Ononis broterana* 2; Inv.25: *Santolina impressa* +; *Anchusa calcaria* +; *Arrhenatherum album* +; *Dianthus hinoxianus* +; Inv.26: *Lagurus ovatus* +; *Corema album* +; *Lobularia maritima* 1; *Lotus castellanus* +; *Vulpia alopecuros* +; Inv.27: *Stauracanthus genistoides* +; *Polypogon maritimum* +; *Carlina corymbosa* +; *Criihum maritimum* +; *Corema album* +; *Santolina impressa* +; Inv.31: *Cakile maritima* +.

Locais - 1 - Praia da Questã (Península da Tróia); 2 - Praia da Questã (Península da Tróia); 3 - Malha da Quezília (Península de Tróia); 4 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 5 - Praia da Lagoa de Albufeira; 6 - Praia do Pego (Carvalhal); 7 - 1 Km para sul da Praia do Pego (Carvalhal); 8 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé - Melides); 9 e 10 - Malha da Quezília (Península de Tróia); 11 e 12 - Malha da Costa (Península de Tróia); 13 e 14 - Dunas da Praia da Comporta; 15 - Dunas da Praia do Carvalhal; 16 - 2Km para norte da Praia do Carvalhal; 17 e 18 - Dunas da Praia do Monte Velho (Sto. André); 19 - Praia das Areias Brancas (Sto. André); 20 e 21 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 22 e 23 - Dunas da Praia da Lagoa da Sancha; 24 - Dunas da Praia da Lagoa de Albufeira; 25 - Dunas da Praia da Lagoa de Albufeira; 26 - Malha da Costa (Península de Tróia); 27 - Vale Grande (Lagoa de Albufeira); 28 - Dunas da Lagoa da Sancha; 29 - Dunas da Lagoa da Sancha; 30 - Dunas da Praia da Lagoa de Albufeira; 31 e 32- Dunas da Praia da Lagoa de Albufeira.

intenso e prolongado pisoteio, frequente passagem de veículos todo-o-terreno, ou outra qualquer causa que leve a uma diminuição da densidade da vegetação. Nos casos em que a vegetação caméfitica foi destruída o vento inicia a movimentação das partículas arenosas e a vegetação típica das dunas móveis inicia a colonização destes espaços. Assiste-se pois, à convivência em mosaico da associação *Loto-Ammophiletum* que coloniza os espaços alterados, (antropizados e com movimentação das partículas arenosas) com a associação *Artemisio-Armerietum* que coloniza os sectores estabilizados e não perturbados da duna penestabilizada. O espectro biológico é dominado pelos caméfitos e aparecem os primeiros fanerófitos (Quadro 8). A altura média dos vegetais aumenta relativamente às comunidades anteriormente analisadas como consequência de uma menor incidência do vento e maior riqueza do solo em nutrientes. As análises químicas das amostras recolhidas no perfil do solo Pr3, sob mato de *Artemisio-Armerietum pungentis* (Figura 6 e Quadro 1 em anexo), apresentam um aumento da riqueza iónica (ao nível das bases de troca) dos perfis Pr1 e Pr2 (duna instável) para o

perfil Pr3 (duna penestabilizada). Verifica-se também um aumento, no mesmo sentido, da percentagem de matéria orgânica assim como de P e K assimiláveis. Também a capacidade de retenção de água regista uma melhoria significativa das dunas móveis para as dunas penestabilizadas, pois as amostras dos perfis Pr1 e Pr2 (associação *Loto-Ammophiletum*) apresentam mais de 90% de areia grossa e

Quadro 8 - Espectro biológico da associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	86,0	Nanofanerófitos	1,4
Hemicriptófitos	9,8	Geófitos	0,6
Terófitos	2,2		

menos de 1% de limo e argila, enquanto as amostras de Pr3 (*Artemisio-Armerietum pungentis*) apresentam um nítido aumento nas percentagens de areia fina, limo e argila.

A termofilia e a xeromorfia são frequentes nos vegetais característicos da associação *Artemisio-Armerietum pungentis*. As temperaturas máximas diárias registadas durante o Verão, no solo e no ar, apresentam valores elevados e superiores aos que caracterizam os ecossistemas de praia e duna instável. As condutividade e difusividade térmicas das areias são fracas, pelo que o seu aquecimento superficial pode ser muito elevado. Na praia e na duna instável as temperaturas são mais baixas devido à brisa marítima que provoca um arrefecimento superficial das areias. Na duna penestabilizada, o aquecimento superficial das areias é transmitido aos primeiros horizontes de ar em contacto com a superfície topográfica. Assim, os vegetais que constituem a associação *Artemisio-Armerietum pungentis* têm de resistir às elevadas temperaturas do ar e do solo. Como a disponibilidade de água no solo é muito fraca, os vegetais da duna penestabilizada não podem utilizar a transpiração para, através da transferência de calor latente, baixar a temperatura superficial dos seus órgãos aéreos. Assim, verifica-se com muita frequência, durante o Verão, nas horas mais quentes do dia, uma temperatura nos órgãos aéreos dos vegetais superior à temperatura do ar. Segundo Sacarrão (1981) estas plantas só conseguem resistir devido à presença de proteínas e enzimas termoestáveis que resistem às elevadas temperaturas que muitas vezes se verificam durante o Verão no ecossistema de duna penestabilizada. A termofilia que caracteriza as espécies típicas da associação *Artemisio-Armerietum pungentis* é acompanhada por xeromorfoses

foliares, caulinares e radiculares que permitem a estes vegetais sobreviver num meio com fraquíssima disponibilidade de água durante o Verão, pois a profundidade da toalha freática é sempre superior a um metro. As principais adaptações xeromórficas são as seguintes:

- Em geral a folha é pequena (microfilia), *Anagallis microphylla*, *Crucianella maritima*.

- Folhas e caules cobertos por resinas e óleos que impermeabilizam superficialmente as estruturas celulares: *Ononis natrix*, *Thymus carnosus*, *Scrophularia frutescens*.

- Caules e folhas carnudas: *Thymus carnosus*, *Artemisia crithmifolia*, *Scrophularia frutescens*, *Sedum sedifforme*.

- Folhas e caules cobertos de pêlos (densamente tomentosos): *Helichrysum picardii*, *Malcolmia littorea*.

- Epiderme fortemente cutinizada - *Lotus creticus*, *Crucianella maritima*, *Scrophularia frutescens*, *Linaria lamarckii*.

No arco de litoral Tróia/Sines, a associação *Artemisio-Armerietum pungentis* forma um faixa de vegetação contínua e bem representada, em especial no sectores norte e sul do referido arco de litoral. Entre a praia da Raposa e Melides, a presença desta associação camefítica apresenta um carácter pontual. Na base das arribas areníticas a vegetação de contacto é constituída pelas comunidades de estorno, próprias das dunas. Assim, a associação *Artemisio-Armerietum pungentis*, que coloniza as dunas penestabilizadas, ocupa apenas alguns sectores do topo das arribas, onde alterna, em mosaico, com as comunidades de *Corema album* (*Rubio longifoliae-Coremetum albi*) e de *Juniperus turbinata* (*Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*).

Nos locais onde a erosão da praia e das dunas instáveis é acentuada, a associação *Artemisio-Armerietum pungentis* contacta, muitas vezes directamente com a praia alta. Nestas situações a vegetação camefítica da duna penestabilizada é sujeita a condições adversas de vento e salinidade do solo e do ar semelhantes às que caracterizam as dunas instáveis. As espécies características da associação *Artemisio-Armerietum pungentis*, afastadas do seu óptimo ecológico apresentam fraca vitalidade e são substituídas gradualmente pelas espécies características da associação *Loto-Ammophiletum*, típica das dunas móveis.

Foram identificadas duas subassociações pertencentes à associação *Artemisio-Armerietum pungentis*, na área em estudo: *armerietosum pungentis*, subassociação típica que se pode observar em toda a área de distribuição da associação (desde o Tejo até Cadiz) e *linarietosum lamarckii* que caracteriza a costa portuguesa desde o Tejo à foz do Guadiana, prolongando-se até Huelva. São espécies diferenciais da subassociação *linarietosum lamarckii* os endemismos psamofílicos portugueses *Thymus carnosus* e *Linaria lamarckii*.

IV.4.1.4. Comunidade psamofítica anual Sadense e Costeiro Vicentina das dunas litorais penestabilizadas e instáveis: *Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae*

É uma comunidade terofítica (os terófitos representam 92,2% do espectro biológico, Quadro 9) constituída por espécies pioneiras que ocupam os biótopos adjacentes às comunidades camefíticas da aliança *Crucianellion maritimae* (*Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*) e ao mato de camarinhas (*Rubio longifoliae-Coremetum albi*) que coloniza as dunas penestabilizadas litorais. Trata-se de uma comunidade florísticamente pobre e de fraca cobertura (a taxa de cobertura varia entre 10 e 25%, Tabela 4), que tem de suportar a mobilização das areias pelo vento, a salinidade do solo e do ar e as fortes amplitudes térmicas. A termofilia é menos acentuada do que na comunidade terofítica que coloniza as dunas interiores (*Anachorto-Arenarietum algarbiensis*) por motivo da maior proximidade do mar.

A associação *Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae* é endémica de Portugal e distribui-se pelos Superdistritos Sadense e Costeiro Vicentino. Na composição florística destaca-se a presença, entre as espécies características da associação e unidades superiores, de dois importantes endemismos Portugueses

Quadro 9 - Espectro biológico da associação *Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	3,1	Terófitos	92,3
Hemicriptófitos	4,6		

(*Linaria ficalhoana* e *Herniaria algarvica*). A primeira espécie (*Linaria ficalhoana*) caracteriza toda a área de distribuição da associação, pois coloniza as areias litorais não estabilizadas, entre a Península de Tróia e Sagres. A *Herniaria algarvica* apenas se encontra para sul de Sines e até Sagres. Para norte de Sines, define-se uma variante empobrecida da associação caracterizada pela ausência de *Herniaria algarvica* e *Ononis variegata*, que caracteriza a associação para sul de Sines (Quadro10).

A quantidade de matéria orgânica nos solos dos biótopos definidos pelas clareiras do mato de *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* é sempre muito baixa, o que conduz a valores de pH um pouco mais baixos sobre os tufo de vegetação camefítica do que nas clareiras. A temperatura mínima registada na superfície do solo durante as situações anticiclónicas de Inverno é francamente mais baixa nas clareiras (por vezes negativa, com formação de geada) do que sobre os tufo da associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*,

Tabela 4

Herniario algarvicae-Linarietum ficalhoanae Díez-Garretas 1984
(*Linarion pedunculatae*, *Malcolmietaia*, *Hellianthemetea guttati*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Nº de espécies	7	8	11	6	6	10	7	9	7	6	9	9	9	10	14	7	11	11	12	10	13	14
Área (m ²)	1	3	5	1	2	3	5	5	5	1	1	2	2	5	3	1	3	5	3	4	2	2
Cobertura (%)	15	20	25	15	20	15	15	10	15	10	15	15	25	15	15	20	20	15	15	15	10	10
Altitude (m)	6	4	5	8	6	10	11	9	3	4	5	5	3	10	12	10	12	3	4	5	12	12

Características da associação e unidades superiores:

<i>Linaria ficalhoana</i>	1	2	+	1	1	1	1	+	2	+	1	1	1	1	+	1	1	2	1	1	2	1
<i>Silene littorea</i>	1	2	2	2	1	1	+	2	1	+	+	+	+	+	1	+	1	1	1	2	1	1
<i>Policarpon alsinifolium</i>	1	+	1	+	1	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1
<i>Rumex hispanicus</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	1	1	1	2	+	2	+	+	+
<i>Erodium pilosum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ononis broterana</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tuberaria guttata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochaeris glabra</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Vulpia membranacea</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cutandia maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Companheiras:

<i>Senecio gallicus</i>	1	1	1	1	2	+	.	+	.	+	1	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.
<i>Malcomia littorea</i>	.	.	.	.	.	1	1	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Sedum sedifforme</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Papaver setigerum</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	1	1	1	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Euphorbia portlandica</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Herniaria maritima</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+
<i>Anagallis microphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+
<i>Pimpinella villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1	+	+	+
<i>Corynephorus maritimus</i>	.	+	1	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Cyperus capitatus</i>	.	+	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calendula algarbiensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Cynoglossum creticum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.1: *Centhrantus calcitrapae* +; Inv.6: *Leontodon longirostris* +; Inv.8: *Leontodon longirostris* +; Inv.9: *Cerastium glomeratum* 1; *Senecio vulgaris* +; *Vulpia alopecuro* +; Inv.15: *Avena longiglumis* +; Inv.17: *Silene colorata* +; Inv.18: *Silene colorata* +; *Asterolinum linum-stelatum* 1; *Mibora minima* 1; *Rumex angiocarpus* +; Inv.20: *Carpobrotus edulis* +; Inv.21: *Sesamoides canescens* +; *Reichardia gaditana* +; Inv.22: *Carpobrotus edulis* +; *Sesamoides canescens* +; *Reichardia gaditana* +.

Locais: 1, 2 e 3 - Praia do Pego (Carvalhal); 4 e 5 - Praia da Vigia (Melides); 6, 7, 8 - Península de Tróia (Praia da Questã); 9 - Tróia (próx. das Ruínas Romanas - margem da Caldeira); 10, 11 e 12 - Praia de Melides; 13 - Praia da Lagoa de Sto. André; 14 e 15 - Praia do Monte Velho (Sto. André); 16 - Praia das Areias Brancas (Sto. André); 17 - Praia das areias Brancas (Sto André); 18 - Península de Tróia (Praia da Questã); 19, 20, 21 e 22 - Praia da Lagoa da Sancha;

onde a formação de geada nunca foi observada. Durante o Verão, as temperaturas máximas registadas na superfície do solo apresentam valores muito mais elevados do que sobre os tufo de vegetação camefítica. Assim, as condições dos biótopos das clareiras do mato de *Artemisio crithmifoliae*-*Armerietum pungentis* são muito pouco favoráveis à instalação de vegetação vivaz, pois os indivíduos jovens são particularmente vulneráveis às grandes oscilações térmicas. As condições favoráveis de temperatura, humidade e luz, registam-se durante a Primavera e algumas sementes de caméfitos e/ou hemicriptófitos podem mesmo germinar nestes biótopos de clareira; porém, durante o Verão e/ou durante o Inverno não resistem às condições muito adversas de temperatura e humidade. Apenas a vegetação terofítica tem possibilidade de explorar temporariamente estes biótopos de condições francamente hostis para os vegetais vivazes.

Em Portugal existem três associações da aliança *Linarion pedunculatae* descritas. A diferenciação florística e territorial entre estas três comunidades é muito evidente (Quadro 10). A associação *Ononidi variegatae-Linarietum peduncuatae* coloniza as dunas semifixas ou penestabilizadas, no sul da Península Ibérica, desde o Sector Almeriense até Lagos. No Algarve esta associação coloniza as clareiras do mato camefítico de *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*. Nos Superdistritos Costeiro Vicentino e Sadense, as clareiras do mato camefítico de *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* são colonizadas pela associação *Herniario algarvicarum-Linarietum ficulhoanae*. Nas dunas do centro e norte de Portugal e prolongando-se por todo o Sector Galaico-Português, as comunidades terofíticas que colonizam as clareiras do mato camefítico da duna penestabilizada, estão representadas pela associação *Viola henriquesii-Silenetum littoreae*. Em Portugal, a associação *Viola henriquesii-Silenetum littoreae*, coloniza as clareiras das associações *Armerio welwitschii-Cruciannelletum maritimae* (até Quiaios) e *Iberidetum procumbentis* (para norte de Quiaios).

IV.4.2. Vegetação psamoflica litoral da praia e das dunas móveis

O estágio pioneiro das comunidades vegetais características dos ecossistemas de praia e dunares, na área estudada, está representado pelas associações e subassociações que ocupam o sector da praia alta mais próximo da frente da praia e da influência do mar. Estas comunidades estão em equilíbrio com a dinâmica sedimentar (influenciada pelo mar e pelo vento), com o elementar estágio de evolução do solo, com as elevadas salinidades do solo e do ar, e com o vento. As biocenoses destas associações pioneiras, constituem o primeiro estágio na sucessão fitogeográfica natural, e, tendo em conta as suas baixas densidade e taxa de cobertura, a influência nas características morfopedoclimáticas dos biótopos não é muito importante. Esta influência, manifesta-se sobretudo na fixação das areias pelo sistema radicular das plantas, pelo fornecimento de matéria orgânica ao solo (restos de vegetais mortos), pelo aumento do coeficiente de rugosidade da praia, o que reduz a velocidade do vento próximo do solo e pela modificação das características do microclima nas áreas ocupadas pelos vegetais.

A sucessão da vegetação, nos ecossistemas do litoral, tem uma relação estreita com a distância relativamente à linha de costa. Esta distância, conduz à variação na intensidade com que se manifestam determinados factores ecológicos, dos quais se destacam o vento, a temperatura, a salinidade e a mobilidade das areias.

Quadro 10 - Comunidades terofíticas da aliança *Linarion pedunculatae* presentes em Portugal.

Características:	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
<i>Ononis broterana</i>	+	.	.	.	.	<i>Avena longiglumis</i>	+	.	.	.	.
<i>Tuberaria guttata</i>	+	.	.	.	.	<i>Rumex angiocarpus</i>	+	.	.	.	.
<i>Hypochaeris glabra</i>	+	.	.	.	.	<i>Centhrantus calcitrapae</i>	+	.	.	III	r
<i>Vulpia membranacea</i>	+	.	.	.	.	<i>Senecio gallicus</i>	IV	X	I	.	r
<i>Reichardia gaditana</i>	r	.	.	.	.	<i>Malcolmia littorea</i>	III	X	III	.	I
<i>Linaria ficalhoana</i>	V	X	.	.	.	<i>Corynephorus maritimus</i>	+	X	II	I	.
<i>Rumex hispanicus</i>	III	.	.	.	I	<i>Silene colorata</i>	+	X	II	.	.
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	+	.	.	.	I	<i>Vulpia alopecuroides</i>	r	.	II	.	I
<i>Silene littorea</i>	V	X	.	V	IV	<i>Paronychia argentea</i>	.	.	III	I	I
<i>Policarpon alsinifolium</i>	V	X	V	I	.	<i>Plantago coronopus</i>	.	X	II	.	.
<i>Cutandia maritima</i>	r	X	III	I	.	<i>Lotus creticus</i>	.	X	III	.	.
<i>Erodium pilosum</i>	II	X	III	.	III	<i>Silene nicaeensis</i>	.	X	II	.	.
<i>Pseudorhiza pumila</i>	.	X	IV	.	III	<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	.	.	II	.	.
<i>Medicago littoralis</i>	.	X	V	.	r	<i>Reichardia gaditana</i>	.	.	II	.	.
<i>Ononis variegata</i>	.	X	III	.	.	<i>Cakile maritima</i>	.	.	I	.	.
<i>Pseudorhiza minuscula</i>	.	.	IV	II	.	<i>Scorpturus muricatus</i>	.	.	I	.	.
<i>Coronilla repanda</i>	.	.	II	.	.	<i>Lolium rigidum</i>	.	.	I	.	.
<i>Linaria pygmaea</i>	.	.	I	.	.	<i>Spergularia heldreichii</i>	.	.	I	.	.
<i>Hedypnois arenaria</i>	.	.	IV	.	.	<i>Medicago marina</i>	.	.	I	.	.
<i>Linaria pedunculata</i>	.	.	V	.	.	<i>Hypocoum littorale</i>	.	.	+	.	.
<i>Ononis subspicata</i>	.	.	I	.	.	<i>Echium gaditanum</i>	.	.	+	.	.
<i>Rumex gallicus</i>	.	.	I	.	.	<i>Euphorbia terracina</i>	.	.	+	.	.
<i>Anthyllis hamosa</i>	.	.	+	.	.	<i>Cyperus capitatus</i>	.	.	+	.	.
<i>Romulea gaditana</i>	.	.	+	.	.	<i>Crucianella maritima</i>	.	.	+	II	.
<i>Leucocjum tricophyllum</i>	.	.	r	.	.	<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	r	.	.
<i>Erodium laciniatum</i>	.	.	r	.	.	<i>Andryala integrifolia</i>	.	.	r	.	.
<i>Herniaria algarvica</i>	.	X	.	.	.	<i>Beta macrocarpa</i>	.	.	r	.	.
<i>Rumex aegaeus</i>	.	X	.	.	.	<i>Calystegia soldanella</i>	.	X	.	V	.
<i>Hedypnois cretica</i>	.	X	.	.	.	<i>Lobularia maritima</i>	.	X	.	.	.
<i>Viola henriquesii</i>	.	.	.	III	.	<i>Anchusa calcarea</i>	.	X	.	.	r
<i>Omphalodes galleacica</i>	.	.	.	+	.	<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	I
<i>Cerastium diffusum</i>	.	.	.	I	IV	<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	I	I
<i>Malcolmia ramosissima</i>	.	.	.	I	+	<i>Romulea clusiana</i>	.	.	.	.	I
<i>Sedum arenarium</i>	.	.	.	II	.	<i>Dezmazeria marina</i>	.	.	.	.	+
<i>Polycarpon diphylum</i>	.	.	.	I	.	<i>Valerianella locusta</i>	.	.	.	.	I
<i>Cerastium pumilum</i>	.	.	.	.	r	<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	+
						<i>Papaver hybridum</i>	.	.	.	.	+
						<i>Urtica dubia</i>	.	.	.	.	+
Companheiras:						<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	+
<i>Sedum sediforme</i>	III	.	.	.	.	<i>Crassula tillaea</i>	.	.	.	.	r
<i>Papaver setigerum</i>	II	.	.	.	.	<i>Linaria arenaria</i>	.	.	.	.	r
<i>Euphorbia portlandica</i>	III	X	.	.	.	<i>Medicago minima</i>	.	.	.	.	r
<i>Herniaria maritima</i>	II	.	.	.	.	<i>Ononis diffusa</i>	.	.	.	.	r
<i>Anagallis microphylla</i>	II	.	.	.	.	<i>Ornithopus pinnatus</i>	.	.	.	.	r
<i>Pimpinella vilosa</i>	II	.	.	.	.	<i>Trifolium occidentale</i>	.	.	.	.	r
<i>Cyperus capitatus</i>	I	.	.	.	.	<i>Euphorbia paralias</i>	.	.	.	.	III
<i>Calendula algarbiensis</i>	I	.	.	.	.	<i>Iberis procumbens</i>	.	.	.	.	III
<i>Cynoglossum creticum</i>	I	.	.	.	.	<i>Otanthus maritimus</i>	.	.	.	.	III
<i>Carpobrotus edulis</i>	+	.	.	.	.	<i>Leontodon taraxacoides</i>	.	.	.	.	III
<i>Sesamoides canescens</i>	+	.	.	.	.	<i>Ammophila australis</i>	.	.	.	.	II
<i>Leontodon longirostris</i>	+	.	.	.	.	<i>Linaria caesia</i>	.	.	.	.	I
<i>Cerastium glomeratum</i>	r	.	.	II	.	<i>Pancratium maritimum</i>	.	.	.	.	II
<i>Mibora minima</i>	+	.	.	.	III	<i>Helichrysum picardi</i>	.	.	.	.	I
<i>Senecio vulgaris</i>	+	.	.	.	.		

A - *Herniaria algarvicae-Linarietum ficalhoanae* Díez-Garretas 1984 (inventários realizados entre Tróia e Sines); B - *Herniaria algarvicae-Linarietum ficalhoanae* Díez-Garretas 1984 (Díez Garretas 1984: Tabela 5, invs.1-5 (inventários realizados entre Sines e o Cabo S.Vicente)); C - *Ononis variegatae-Linarietum pedunculatae* Díez Garretas, Asensi & Esteves 1978; D - *Viola henriquesii-Silenetum littoreae* Izco, P.Guitian & J.Guitian 1988 (C:Neto 1991: Tabela 4, invs. 1-7 (inventários realizados entre S.Jacinto e Ovar)); E - *Viola henriquesii-Silenetum littoreae* Izco, P.Guitian & J.Guitian 1988 (P.Guitian 1989: Tabela 34, invs. 1-44 (inventários realizados na costa da Galiza)).1991: Tabela 4, invs. 1-7 (inventários realizados entre S.Jacinto e Ovar); E - *Viola henriquesii-Silenetum littoreae* Izco, P.Guitian & J.Guitian 1988 (P.Guitian 1989: Tabela 34, invs. 1-44 (inventários realizados na costa da Galiza)).

Do ponto de vista sintaxonómico, a vegetação psamofítica típica dos ecossistemas de praia e dunas móveis é dominada por 2 classes de vegetação:

A - *Cakiletea maritima*. Vegetação anual halonitrofilica pioneira, típica da praia alta, na transição para a praia média.

B - *Ammophiletea*. Vegetação típica das dunas instáveis ou duna branca dominada pelo estorno (*Ammophila australis*), e dunas penestabilizadas ou dunas cinzentas.

A classe *Ammophiletea* é constituída por duas ordens:

a) *Crucianelletalia maritima*, que foi objecto de análise em 4.1.

b) *Ammophiletalia*, que coloniza as dunas embrionárias da praia alta (*nebkas*) e as dunas móveis ou duna instável das costas atlânticas da Europa e costas do Mediterrânico. Esta ordem está representada em Portugal e na área estudada por duas alianças:

- *Ammophilion australis*. Comunidades psamofíticas dominadas por gramíneas vivazes típicas das dunas móveis das costas atlânticas da Europa e costas mediterrânicas. Em Portugal e na área estudada esta aliança está representada pela subaliança *Ammophilenion australis* (costas atlânticas da Europa) e pela associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958) Rivas-Martínez 1964 corr. Esta associação é substituída, para norte da Figueira da Foz pela associação *Otantho maritimi-Ammophiletum australis* Géhu & Tüxen 1975 corr. Fernández Prieto & T. E. Díaz a qual se diferencia da associação mais meridional pela ausência de *Lotus creticus* (espécie tipicamente mediterrânica que em Portugal se distribui no litoral arenoso para sul de Peniche, sendo raro para o norte de Cabo Carvoeiro).

- *Agropyro-Minuartion peploidis*. Comunidades halo-psamofíticas colonizadoras das praias (praia alta) nas costas atlânticas da Europa e costas mediterrânicas, dominadas pela gramínea *Elymus borealis-atlanticus*. Na área estudada está representada pela subaliança *Agropyro-Minuartienion peploidis* (costas atlânticas Europeias) e pela associação *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis*, com distribuição gaditano-onubo-algarviense e britano-atlântico meridional.

A classe *Cakiletea maritima* está representada nas costas portuguesas pela ordem *Cakiletalia integrifoliae* e por duas alianças:

a) *Atriplicion littoralis* Nordhagen 1940, para norte do Cabo da Roca que está representada pela associação *Honkenio-Euphorbietum peplis* (Durand & Charrier 1911) Tüxen 1950. Esta associação tipicamente atlântica caracteriza-se pela presença de *Honkenia peploides* (costas do norte e oeste da Europa desde a Islândia até ao Cabo Carvoeiro) e *Cackile integrifolia* (costas atlânticas da Europa entre o Cabo Carvoeiro e a Noruega). Estas duas espécies colonizam as praias portuguesas para norte do Cabo Carvoeiro e constituem-se como

diferenciais face à associação mais meridional (*Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae* Costa & Mansanet 1981).

b) *Cakilion maririmae* Pignatti 1953, para sul do Cabo da Roca (comunidades nitrofilicas de praia, mediterrânicas e mediterrânico-iberoatlânticas até ao Cabo da Roca) que está representada pela associação *Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae*, que coloniza as praias da área estudada. Esta associação diferencia-se da anterior pela presença de *Cakile aegyptiaca* que coloniza as praias portuguesas para sul do Cabo Carvoeiro.

IV.4.2.1. Comunidade psamofílica das dunas instáveis dos sectores Divisório Português, Tagano-Sadense, Algarviense, Onubense e Gaditano: *Loto cretici-Ammophiletum australis*

É a comunidade dominada por *Ammophila australis*, que coloniza, com elevada densidade, as cristas das dunas embrionárias da praia alta (*nebkas* da praia alta) e as dunas móveis influenciadas pela salsugem. Distribui-se pelo litoral ocidental da Península Ibérica para sul de Peniche até Tarifa (sul de Espanha) e situa-se fundamentalmente entre as comunidades do *Euphorbio-Agrophyretum*, que colonizam a praia, e as comunidades camefíticas pertencentes à aliança *Crucianellion*, que habitam as dunas fixas mais interiores.

Relativamente às comunidades características do ecossistema de praia (*Euphorbio-Agrophyretum* e *Salsolo-Cakiletum*), a associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* apresenta maior diversidade florística. Na associação *Salsolo-Cakiletum* foram identificadas 9 espécies; na associação *Euphorbio-Agrophyretum* foram identificadas 19 espécies; na associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* foram identificadas 22 espécies (Tabela 5). Este aumento na diversidade florística continua a verificar-se para o interior, com a comunidade camefítica típica da duna penestabilizada *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*, a registar 47 espécies identificadas. Este aumento que se verifica na diversidade florística deve-se à modificação gradual nas características dos biótopos que do litoral para o interior são favoráveis a um crescente número de espécies. Do litoral para o interior verifica-se uma diminuição da velocidade do vento, menor influência da salsugem, maior estabilidade das areias, maior evolução pedogenética e maior acumulação de matéria orgânica, entre outros factores.

É no sector mais setentrional da Península de Tróia que a associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* regista maior área e maior vitalidade. Neste sector do arco de litoral Tróia/Sines, a praia apresenta-se larga e a comunidade de *Ammophila australis* coloniza não só as cristas das ondulações dunares da duna

Tabela 5

Loto creticí-Ammophiletum australis (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958) Rivas-Martínez 1964 corr.
(*Ammophilenion australis*, *Ammophilion australis*, *Ammophiletalia*, *Ammophiletea*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Nº de ordem	47	46	45	26	29	28	35	39	41	40	42	36	31	27	44	30	32	33	34	37	38	43
Nº de espécies	3	4	4	2	7	6	4	5	5	5	6	5	6	6	7	8	6	5	6	7	12	8
Área (m2)	10	10	15	10	10	5	2	3	5	10	2	20	5	10	15	10	20	15	20	10	10	10
Cobertura (%)	90	80	65	50	80	80	50	40	70	65	50	40	80	80	70	90	80	80	85	70	40	90
Altitude (m)	2,5	3	3	3	4	3	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	3	3	3	2,5	3	3	3	3,5

Características da associação e unidades superiores:

<i>Ammophila australis</i>	5	4	3	3	3	2	+	+	4	1	3	2	4	4	2	4	4	4	3	3	3	4
<i>Othantus maritimus</i>	.	.	.	2	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	1	3
<i>Eryngium maritimum</i>	.	+	1	.	.	.	+	+	+	+	+	+	2	.	1	.	2	2	1	1	1	+
<i>Calystegia soldanella</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	+	1	1	+	1	+
<i>Euphorbia paralias</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	+	2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	1
<i>Pancreatium maritimum</i>	1	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	+
<i>Lotus creticus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago marina</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Herniaria maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polygonum maritimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Características da subassociação *artemisietosum crithmifoliae*:

<i>Crucianella maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	+	+	+	+	1	2
<i>Armeria pungens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Artemisia crithmifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Companheiras:

<i>Elymus boreali-atlanticus</i>	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cakile maritima</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Malcolmia littorea</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria lamarkii</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Mais: Inv.5: *Cynoglossum creticum* +; Inv.13: *Silene littorea* +; Inv.15: *Thymus carnosus* +; Inv.21: *Thymus carnosus* +.

Locais: 1 - Praia do Vale Grande (Lagoa de Albufeira); 2- Península de Tróia (Praia da Questã); 3 - 2 Km para Norte da Praia da Comporta; 4 - Península de Tróia (Malha da Quezília); 5 - Praia da Lagoa da Sancha (Sto. André); 6 - Praia da Lagoa de Albufeira; 7 - Praia do Carvalho; 8 - Praia do Carvalho; 9 e 10 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 11 - Praia do Pego (Carvalho); 12 - Praia da Comporta; 13 - Península de Tróia (Malha da Quezília); 14 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 15 - Praia da Comporta; 16 - Praia da Lagoa da Sancha (Sto. André); 17 e 18 - Praia da Malha da Costa (Península de Tróia); 19 - Praia da Comporta; 20 - 1,5 Km para Norte da Praia da Comporta; 21 - Praia da Raposa (Costa da Galé); 22 - Praia da Lagoa de Albufeira;

instável mas também as *nebkas* mais interiores da praia alta. Durante algumas tempestades de Inverno, grandes quantidades de areia são depositadas na praia alta pela corrente de afluxo. Algumas horas de Sol chegam para secar superficialmente esta areia que, por acção do vento, é transportada para o interior e depositada nas comunidades de *Ammophila australis* e *Othantus maritimus* da praia alta que constituem barreiras à passagem das areias. Verifica-se um enterramento do aparelho aéreo destas espécies o que é apenas temporário, já que

algumas semanas após, de novo estas espécies aparecem à superfície, perfurando a camada superficial da areia. O enterramento estimula o crescimento vertical da *Ammophila australis* por isso os indivíduos da praia alta apresentam maior vitalidade do que aqueles que colonizam as dunas mais interiores, praticamente estabilizadas. As medições da biomassa seca e verde efectuadas em 15 de Maio de 1997, quando a espécie estava em plena floração, permitem concluir que a diferença entre estes dois valores diminui da praia para o interior.

Nas *nebkas* da praia alta, estas diferenças também se manifestam entre as cristas com elevada acumulação de areia, em que a espécie é fortemente estimulada no seu crescimento, e os sectores onde as taxas de acumulação são menores, como as áreas planas da praia alta e os flancos dunares virados a oeste (ventos dominantes). Nos sectores onde as taxas de acumulação são mais baixas a variação percentual entre a biomassa verde e a biomassa seca é menor do que nas cristas das *nebkas* com elevada taxa de deposição de areia. Por outro lado, a *Ammophila australis* que coloniza a praia-alta forma conjuntos menos densos do que os mais interiores, pois na praia alta verifica-se uma constante deposição de areia, que obriga a um crescimento vertical mais rápido do que o desenvolvimento lateral. Na praia alta a fraca densidade dos povoamentos de *Ammophila australis* permite que as folhas e os restos da planta que morrem, sejam facilmente arrastados pelo vento e acumulados em áreas mais abrigadas. Pelo contrário, a *Ammophila australis* que habita as primeiras cristas da duna instável, não estimulada no seu crescimento vertical, desenvolve tufos muito compactos, onde o vento dificilmente penetra. As folhas mortas não são removidas e contribuem, não só para aumentar ainda mais a densidade da comunidade, como criam junto ao solo uma importante camada de manta-morta. Esta manta-morta tem capacidade de absorver água, fornecida pela chuva ou depositada por condensação durante a noite, criando um microclima húmido no interior do tufo.

Na duna penestabilizada, os tufos densos de *Ammophila australis* apresentam elevada biomassa, mas a vitalidade da espécie é fraca e o conteúdo em água é baixo.

No sector central do arco de litoral Tróia/Sines, a duna instável está fracamente representada e resume-se, em geral, a um talude arenoso encostado às arribas litorais areníticas. A associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* está mal representada em todo este sector. Em muitos locais a ondulação toca a base da arriba durante o Inverno e os tufos de *Ammophila australis* e *Otanthus maritimus* foram destruídos. Nos locais em que a associação ainda está presente, a pobreza florística é marcante e são frequentes espécies típicas das comunidades de praia (*Elymus boreali-atlanticus* e *Cakile maritima*).

A passagem das comunidades de *Ammophila australis* que colonizam as

primeiras cristas da duna instável, dominadas por hemicriptófitos (Quadro 11), para as comunidades caméfitas da duna penestabilizada, faz-se por uma penetração de alguns caméfitos no *Loto cretici-Ammophiletum australis*, o que modifica a sua composição florística. Estes caméfitos resultam da interpenetração de taxa da comunidade *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* típica das dunas penestabilizadas e da associação *Loto-Ammophiletum*. Assim, o sector mais interior da comunidade de *Ammophila australis*, no contacto com as comunidades caméfitas da aliança *Crucianellion maritimae*, define uma subassociação, *artemisietosum crithmifoliae*, da qual são espécies diferenciais *Crucianella maritima*, *Armeria pungens* e *Artemisia crithmifolia* (espécies características da associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*).

Quadro 11 - Espectro biológico da associação *Loto cretici-Ammophiletum australis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	41,1	Geófitos	1,8
Hemicriptófitos	57,0	Terófitos	0,1

Estes caméfitos não têm possibilidade de avançar em direcção à praia pois são espécies termófilas que necessitam de uma maior estabilidade das areias para se fixar.

As espécies características da associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* não resistem nem ao enterramento, nem aos valores elevados de salinidade do solo e do ar, que se verificam nas dunas móveis colonizadas por *Ammophila australis*. No sector mais interior da associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* os caméfitos típicos das dunas penestabilizadas beneficiam do abrigo e do microclima criado pelos tufos, por vezes muito compactos de *Ammophila australis*. A densidade que estes tufos de *Ammophila australis* desenvolvem nestas situações mais interiores, face aos que possuem uma posição mais próxima da praia, deve-se ao seguinte factor: nas posições mais interiores da associação *Loto-Ammophiletum austalis* de contacto com a duna penestabilizada, as cristas da duna instável não estão sujeitas a oscilações muito importantes da superfície topográfica, devido à menor incidência dos processos de deflação e deposição das partículas arenosas. Assim, a *Ammophila australis* não estimulada no seu crescimento vertical, acaba por desenvolver tufos muito compactos onde o vento dificilmente penetra. As folhas mortas não são removidas e contribuem para aumentar ainda mais a densidade dos tufos. Junto ao solo constitui-se uma importante camada de manta-morta com capacidade de absorver água, fornecida pela chuva ou depositada por condensação durante a

noite. Assim, define-se um microclima húmido no interior do tufo, que permite o desenvolvimento de líquenes junto ao solo, sobretudo durante o Inverno, e cria condições favoráveis ao desenvolvimento dos caméfitos típicos da duna penestabilizada.

Na Península de Tróia, no sector da praia próximo da Soltróia, verifica-se uma intensa erosão e um rápido recuo da praia. A associação *Loto cretici-Ammophiletum australis* foi totalmente destruída pela ondulação, assim como a duna instável. Neste caso, assiste-se a um contacto directo entre a praia (com as comunidades vegetais típicas, *Euphorbio-Agropyretum* e *Salsolo-Cakiletum*) e a duna penestabilizada ou duna penestabilizada (a duna instável e as comunidades dominadas por *Ammophila australis* estão ausentes destes sectores). Este contacto define-se através de uma arriba arenosa, que regista um máximo de três metros de altura e que vai recuando em cada tempestade. No corte definido pela arriba é evidente o complexo sistema radicular dos vegetais que colonizam a duna penestabilizada, o qual é impotente para suster o avanço das vagas. Estas situações de erosão da duna instável e a destruição das comunidades vegetais que a colonizam, acontecem de forma pontual entre a Soltróia e a Praia da Raposa e para sul da Lagoa de Santo André. É notório que as comunidades de *Ammophila australis* não tem qualquer capacidade de suster o avanço das ondas para o interior e de impedir a erosão das dunas instáveis.

A sociabilidade da *Ammophila australis* é sempre muito elevada, assim como o grau de abundância-dominância. A taxa de cobertura, muito elevada, atinge os 90% no inventário com maior taxa de cobertura e 40% no de menor cobertura (Tabela 5). A taxa de cobertura da associação é diferente ao longo do ano. É máxima durante a Primavera e início do Verão quando são favoráveis as condições de temperatura, humidade, luz e estabilidade das areias para o desenvolvimento do aparelho aéreo dos hemiptófitos. O Outono e o Inverno constituem as estações desfavoráveis e muitos dos hemiptófitos da associação *Loto-Ammophiletum* perdem a sua parte aérea.

Durante todo o Inverno, as dunas instáveis estão sujeitas a oscilações importantes da superfície topográfica, devido à deflação e/ou deposição de partículas arenosas durante as tempestades. As fortes velocidades de vento que acompanham estas tempestades de Inverno podem danificar fortemente o aparelho aéreo dos vegetais; daí, a estratégia de redução ou eliminação da sua parte aérea e também a quase total ausência de caméfitos, em especial nas primeiras cristas das dunas instáveis. Apenas a *Ammophila australis* apresenta um carácter quase permanente durante todo o ano. Verifica-se apenas uma pequena redução no aparelho aéreo durante o Inverno. Esta espécie resiste muito bem ao vento, pois os seus caules e folhas apresentam uma grande flexibilidade e dobram-se facilmente perante fortes velocidades de vento. A secção que os

caules e as folhas lineares e enroladas sobre a página inferior apresentam ao fluxo do ar é mínima e o impacto mecânico do vento não é muito importante. Também resiste bem ao enterramento, como já anteriormente foi referido. As anemomorfoses, as xeromorfoses e as adaptações ao substrato móvel, são frequentes nas espécies características da associação *Loto-Ammophiletum*. O *Eryngium maritimum* apresenta as folhas duras e coriáceas, como protecção às elevadas temperaturas e perda de água, e contra o impacto mecânico das partículas arenosas e das partículas de sais. Apresenta também as folhas e os caules suculentos como forma de sobrevivência num biótopo xérico. A suculência está também presente noutras espécies como *Euphorbia paralias* e *Herniaria maritima*. O porte prostrado aparece em algumas espécies (*Herniaria maritima*, *Calystegia soldanella*) como forma de resistir às elevadas velocidades do vento que crescem com o aumento da altura a partir do solo. O *Othantus maritimus* apresenta uma cobertura lanuginosa nos caules e folhas da planta que funciona como adaptação a vários factores do meio:

- a) impede um impacto mecânico directo nos caules e folhas, das partículas de areia e de sais transportados pelo vento.
- b) cria um microclima no contacto com a superfície dos caules e das folhas pois a cobertura de pelos impede uma fácil circulação do ar em contacto com a superfície do vegetal e diminui as perdas de água. O estorno apresenta também adaptações xeromórficas que consistem no seu sistema radicular profundo e finamente ramificado, e nas folhas lineares que se enrolam sobre a página inferior para proteger os estomas contra as perdas de água. As folhas encontram-se abertas pela manhã, para aproveitamento das precipitações ocultas. Quando a temperatura começa a subir a planta enrola as folhas que aquirem a forma tubular encerrando alguma humidade durante o resto do dia e protegendo a página inferior contra as elevadas temperaturas.

IV.4.2.2. Vegetação halopsamofílica vivaz das praias atlânticas da Europa: *Euphorbia paraliae*-*Agropyretum junceiformis*

É uma comunidade tipicamente psamofílica, com baixa cobertura do solo, que coloniza as areias da praia alta até à frente da praia, em especial nos sectores mais planos, invadidos pela ondulação nas tempestades e marés vivas. É formada por uma vegetação halopsamofílica, dominada por hemicíptófitos (Quadro 12) e é ciclicamente afectada pelas vagas durante as tempestades; por isso está sujeita a forte movimentação das areias. A percentagem de matéria orgânica no solo é extremamente baixa e a salinidade no solo e no ar relativamente elevada (Figura 6 e Anexo).

O solo é formado por um regossolo que aparece de forma descontínua,

apenas associado aos tufos de vegetação. O pH pode registar valores relativamente elevados [Figura 7 (transecto da praia da Comporta) varia entre 8,7 e 8,9 - fortemente alcalino, segundo a escala do Departamento de Agricultura dos E.U.A.]. Para estes valores contribui a elevada salinidade da superfície do solo, devida à salsugem e às inundações episódicas da praia alta. No transecto da figura 7, verifica-se que quando nos deslocamos da praia alta para o interior, o pH vai apresentando valores progressivamente mais baixos (7,8 na praia e 6,1 na

Quadro 12 - Espectro biológico da associação *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	24,4	Geófitos	0,9
Hemicriptófitos	72,2	Terófitos	2,5

depressão mais interior). Também os valores representados no Quadro 1 em anexo, relativos às análises químicas de alguns solos apresentam a mesma distribuição espacial do pH. Os valores registados nos solos sobre a associação *Loto-Ammophiletum*, na duna instável, são respectivamente 7,8 em Pr1 e 8,2 em Pr2 (Quadro1 em Anexo e Figura 7). Quando caminhamos para o interior os valores de pH vão progressivamente diminuindo. Na figura 7, sob a associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* o valor do pH desce para 7,4 e na associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* desce para 5,9. Nas dunas mais interiores, os valores de pH são ainda mais baixos: 6,3 a 4,6 na associação *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* e 4,0 a 4,6 na associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* (Quadros 2 e 3 em Anexo). Esta acidificação do solo deve-se a três factores fundamentais:

a) Maior abrigo relativamente aos ventos oceânicos e à salsugem, o que diminui a salinidade superficial das areias.

b) Devido à maior antiguidade das dunas mais interiores, a lixiviação actuou durante um período mais longo, provocando uma migração descendente das bases e acidificação dos horizontes superficiais.

c) Vegetação que fornece manta morta ácida. As espécies características da associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* (*Ulex welwitschianus*, *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata*, *Erica australis*, *Chamaespartium tridentatum*, *Genista triacanthos* e *Erica scoparia*) são, em geral, acidófilas e acidificantes e os solos que lhe estão associados apresentam valores muito baixos de pH (com frequência inferiores a 5).

O *Elymus boreali-atlanticus* constitui a espécie característica da associação *Euphorbio-Agropyretum* com maior abundância, formando, por vezes,

Tabela 6

Euphorbia paralias-*Agropyretum junceiformis* R. Tüxen. in Br.-Bl. & R.Tx. 1952 corr. Daimont, Duvigneaud & Lambinon 1962
(*Agropyro-Minuartienion peploidis*, *Agropyro-Minuartion peploidis*, *Ammophiletalia Ammophiletea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nº de espécies	5	4	5	7	9	9	11	12	6	5	7	7	9	8	9	10	11	7
Área (m2)	5	20	5	5	10	10	5	10	2	10	10	5	2	5	2	5	5	5
Cobertura (%)	20	35	30	20	25	25	10	20	60	40	30	25	15	35	15	10	10	30
Altitude (m)	1.5	2	2	2	1	1.5	2	2	1.5	2	2.5	2	1	2	1	2	2	2

Características da associação e unidades superiores:

<i>Elymus farctus</i>	3	3	4	3	4	2	2	1	1	3	3	2	1	3	2	2	2	2
<i>Eryngium maritimum</i>	.	2	+	+	+	+	+	.	+	1	+	1	1	+	+	1	+	1
<i>Euphorbia paralias</i>	2	.	.	1	1	+	+	1	2	.	1	+	+	1	.	1	+	+
<i>Calystegia soldanella</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	1	+	+	+
<i>Pancreatium maritimum</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	1	.	+	+	.
<i>Medicago marina</i>	.	.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Polygonum maritimum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.
<i>Crucianella maritima</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Artemisia maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Diferenciais da subassociação *linarietosum lamarckii*:

<i>Otanthus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	+	2	2	1	1	.
<i>Ammophila austalis</i>	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Linaria lamarckii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+

Diferenciais da subassociação *crithmetosum maritimi*:

<i>Crithmum maritimum</i>
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Companheiras:

<i>Cakile maritima</i>	1	1	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Salsola kali</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Reichardia gaditana</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Euphorbia peplis</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cutandia maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+

Locais: 1- Praia da Questã (Península de Tróia); 2 - Dunas de Tróia próximo da povoação de Tróia; 3 - Praia da Lagoa de Albufeira; 4 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé); 5 - Praia da Vigia (Melides); 6 - Praia da Torre (Comporta); 7 - Praia de Melides; 8 - Praia da Torre (Comporta); 9 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 10 - Praia da Lagoa da Sancha; 11 - Praia da Raposa (Pinheiro da Cruz); 12 - Praia da Lagoa de Santo André; 13 - Praia da Comporta; 14 - Praia da Lagoa da Sancha; 15 - Praia das Areias Brancas (Santo André); 16 - Praia da Torre (Comporta); 17 - Praia de Melides; 18 - Praia do Barrocal/Melides.

povoamentos quase puros (Tabela 6). Aparece sobretudo nas áreas planas da praia-alta, já que por não constituir uma barreira eficaz à passagem do vento, não origina acumulações de areia. A sociabilidade não é muito elevada como acontece nos tufos compactos de *Ammophila australis* que colonizam os domos de areia da duna instável. O *Elymus boreali-atlanticus* constitui, em regra, comunidades extensas mas onde os caules dos vários indivíduos se apresentam relativamente afastados e deixam passar muitas das partículas arenosas transportadas pelo vento.

Nas áreas da praia em erosão e com recuo rápido, a associação *Euphorbio-Agrophyretum* reduz a área ocupada e começa a instalar-se nas comunidades mais avançadas de *Ammophila australis*, onde se define a subassociação *linarietosum lamarckii* da qual são diferenciais *Otanthus maritimus* e *Linaria lamarckii*. Esta subassociação é rara nos sectores norte e sul do arco Tróia-Sines, onde as praias apresentam maior estabilidade. No sector central do arco Tróia-Sines, onde o recuo da praia é mais nítido, a subassociação *linarietosum lamarckii* é frequente. O recuo da frente da praia aproxima as comunidades dominadas por *Ammophila australis* de uma acção mais directa da salsugem e da ondulação. O biótopo apresenta-se favorável às comunidades halofílicas e psamofílicas da aliança *Agropyro-Minuartion peploidis* que se misturam em associação com as comunidades da aliança *Ammophilion australis* e definem a subassociação *linarietosum lamarckii*.

A subassociação *crithmetosum maritimi* caracteriza os biótopos constituídos por areias grosseiras, onde abunda o *Crithmum maritimum*, espécie diferencial da referida subassociação. As areias grosseiras são fornecidas à praia pelas arribas de arenitos vermelhos do Plioplistocénico que caracterizam o sector central do arco de litoral Tróia/Sines. A erosão marinha e, em especial, a erosão subaérea, abarrancam as arribas areníticas e transportam os materiais para a praia alta. Verifica-se um enriquecimento da praia em material grosseiro que possibilita a colonização destes biótopos por *Crithmum maritimum*, espécie rupícola e halófito própria de arribas e areias grosseiras, característica da classe *Crithmo-Staticetea*.

Quanto à taxa de cobertura, esta associação (*Euphorbio-Agrophyretum*) apresenta valores relativamente heterogéneos. As *nebkas* da praia alta colonizadas pela subassociação *linarietosum lamarckii* caracterizam-se normalmente por taxas de cobertura elevadas, atingindo os 60% (Tabela 6). Nas áreas planas da praia alta, as taxas de cobertura são sensivelmente mais baixas (entre 10 e 30 % - Tabela 6). Os maiores valores de taxa de cobertura atingem-se durante a Primavera, quando a *Calystegia soldanella* coloniza vastas áreas da praia alta e média, em associação com o *Elymus boreali-atlanticus*. Esta última espécie acusa, com frequência, um enterramento durante as tempestades

invernais, pelo fornecimento, por parte da corrente de afluxo de grande quantidade de areia à praia alta. A relativa estabilidade que se cria durante a Primavera, permite aos indivíduos desta espécie, romperem de novo a camada superficial de areia, aumentando significativamente a taxa de cobertura da associação. O *Elymus boreali-atlanticus* apresenta longos rizomas que permitem a sua sobrevivência em locais onde a deposição de areia é grande.

IV.4.2.3. Vegetação psamofítica halonitrofítica anual, mediterrânica ocidental: *Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae*

É uma comunidade halonitrofítica e psamofítica, dominada por terófitos pioneiros (Quadro 13) que se instalam preferencialmente na parte superior da praia média ou na transição para a praia alta, onde têm de suportar uma influência muito directa e permanente do sal no solo e no ar, uma movimentação constante e relativamente fácil do substrato arenoso, a acção permanente do vento e, por vezes, a da ondulação. Esta associação muito pobre em espécies (4 para o inventário com menor número de espécies, 8 para o de maior número e média de 6 espécies por inventário - Tabela 7), desenvolve-se nas areias da praia, sobre detritos orgânicos transportados pelo mar durante as marés vivas e as tempestades.

O seu máximo desenvolvimento regista-se durante o final da Primavera e Verão, quando são óptimas as condições de luz, água, temperatura e estabilidade das areias. Entre o final do Outono e o início da Primavera a agitação marítima provoca a mobilização de grandes quantidades de areia, arrancadas à frente da praia. Estas condições de instabilidade impossibilitam a colonização dos sectores da praia, mais próximos da linha de água, pelas espécies vivazes. Os terófitos que permanecem durante toda a estação desfavorável sob a forma de sementes, são transportadas em conjunto com as areias arrancadas à praia pela ondulação. Assim, a comunidade terófitica que coloniza a frente da praia e início da praia alta, apresenta um carácter itinerante. A germinação das sementes fica dependente da sua proximidade da superfície. Muitas sementes quando transportadas em conjunto com as partículas arenosas, são depositadas em determinados locais onde são cobertas por grandes quantidades de areia que impossibilitam a sua

Quadro 13 - Espectro biológico da associação *Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	21,2	Geófitos	0,2
Hemicriptófitos	4,0	Terófitos	74,6

Tabela 7
Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae Costa & Mansanet 1981
 (*Atriplicion littoralis*, *Cakiletales integrifolia*, *Cakiletea maritima*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7
Nº de espécies	4	7	6	7	7	5	8								
Área (m ²)	1	2	1	2	2	1	2	Companheiras:							
Cobertura (%)	10	10	10	5	10	5	5	<i>Polygonum maritimum</i>	+	.	1	1	1	+	+
Altitude (m)	3	1	4	3	2	2	3	<i>Elymus boreali-atlanticus</i>	+	1	+	+	.	+	+
Características:								<i>Euphorbia paralias</i>	+	2	+	+	.	.	+
<i>Cakile maritima</i>	1	2	1	2	2	2	2	<i>Eryngium maritimum</i>	.	+	.	.	.	+	+
<i>Salsola kali</i>	.	1	1	+	1	+	+	<i>Pancreaticum maritimum</i>	.	+	.	+	+	+	+
<i>Euphorbia peplis</i>	.	.	+	+	1	+	+	<i>Calystegia soldanella</i>	.	+	.	.	+	.	.

Locais: 1 - Praia da Lagoa da Sancha); 2 - Bancos de areia no extremo NO da Península de Tróia; 3 - Lagoa de Albufeira (Península de Setúbal); 4 - Areias da Praia da Lagoa da Sancha (Santo André); 5 e 6 - Praia da Questã (Ponta da Península de Tróia); 7 - Praia do Barrocal (Melides).

germinação. Assim, a taxa de cobertura da comunidade é sempre muito baixa (entre 5% e 10% - Tabela 7) e a sua distribuição muito descontínua. Quando devido à erosão marinha o recuo da frente da praia é rápido, esta comunidade tem dificuldade em se instalar e pode mesmo desaparecer. Assim, o sector central do arco de litoral Tróia/Sines, caracterizado por praias estreitas e sujeitas a erosão, a associação *Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae* está mal representada. Com frequência as espécies características desta comunidade terofítica misturam-se com os vegetais da primeira associação de espécies vivazes que coloniza a praia alta (*Euphorbia paralias-Agropyretum junceiformis*) e que nestes casos constitui a primeira faixa de vegetação (do litoral para o interior).

A dependência da associação *Salsolo-Cakiletum* da acumulação de detritos orgânicos, pode também fazer alterar a sua posição na frente da praia. Com frequência as tempestades de Inverno transportam os detritos orgânicos por toda a superfície da praia alta depositando-os na depressão de contacto com a antepraia. Da mesma forma também as partículas de sal se depositam na referida depressão devido à situação de abrigo em que esta se encontra. O vento transporta os cristais de sal para o interior, muitos dos quais se depositam nesta depressão devido à diminuição da velocidade do vento que aí se verifica. Assim, a depressão de contacto entre a praia alta e a antepraia é, com frequência, dominada pelas espécies características da associação *Salsolo -Cakiletum* (*Cakile maritima*, *Salsola kali* e *Euphorbia peplis*).

Outras situações em que os terófitos halonitrofilicos da associação *Salsolo-Cakiletum* abandonam a sua posição normal na frente da praia e colonizam locais mais interiores são os sectores terminais das lagunas litorais (no contacto com o mar) (Figura 8). As lagunas litorais que caracterizam o arco de litoral/Tróia Sines, apresentam um extenso areal do lado do mar, que forma um cordão litoral. Este cordão encerra totalmente as águas das lagunas e não permite uma abertura natural para o oceano. Durante as marés vivas e nas tempestades, a

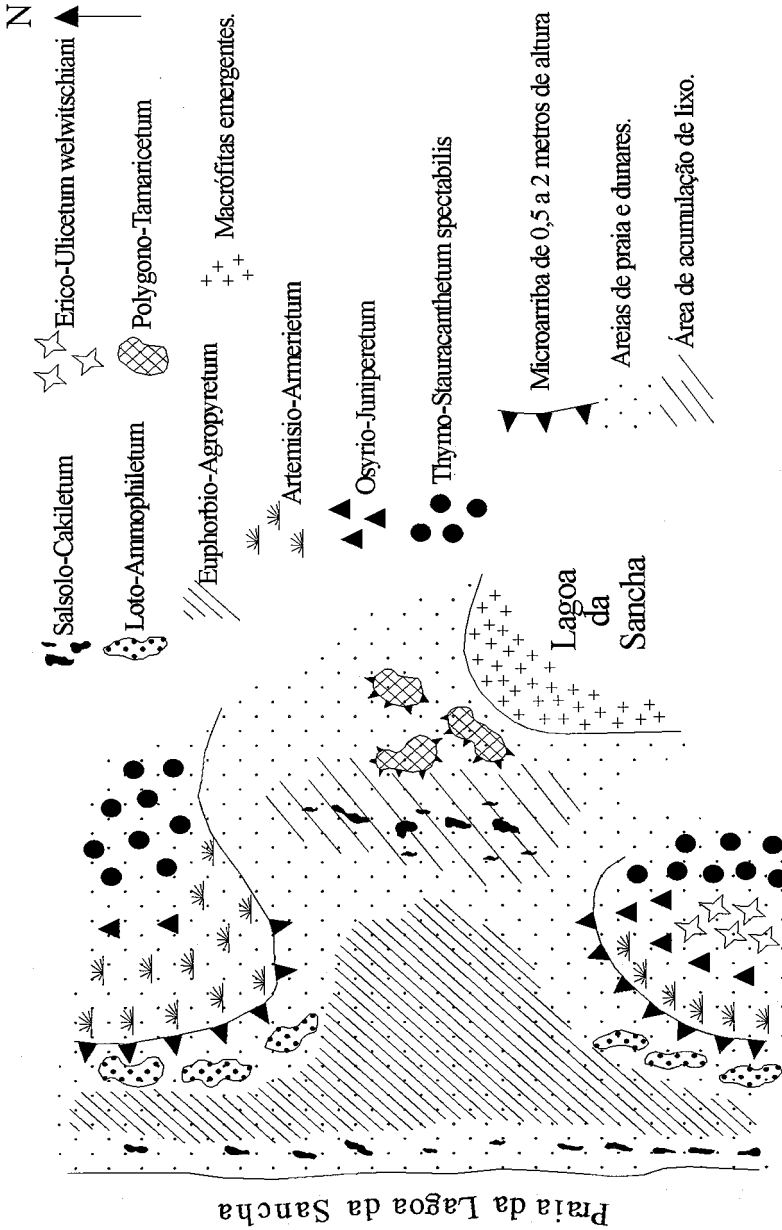


Figura 8 - Comunidades vegetais presentes no sector terminal da Lagoa da Sancha.

ondulação galga o cordão arenoso e a água do mar penetra no interior das lagunas. Durante a Primavera e Verão cria-se uma situação de estabilidade no cordão arenoso, onde se acumulou muito lixo em particular no flanco sotamar, no contacto com as lagunas. A ondulação durante o final da Primavera e Verão não galga o cordão, apesar da sua baixa altitude e inexistência de dunas. Os fenómenos de salinização são frequentes devido à proximidade da toalha freática relativamente à superfície, às elevadas temperaturas e à existência de algum material limo-argiloso que facilita a ascensão da água por capilaridade. Assim, é frequente a colonização destas plataformas arenosas por espécies halonitrofilicas anuais sempre com elevada abundância/dominância de *Cakile maritima*. A presença da associação *Salsolo-Cakiletum* nos cordões litorais entre as lagunas e o mar, apresenta sempre uma taxa de cobertura e uma vitalidade superiores aos que caracterizam a comunidade na frente da praia.

A composição florística é dominada por *Cakile maritima* que apresenta o maior grau de presença e, em alguns locais, um valor também elevado de abundância/dominância. Como espécies características da associação e unidades superiores, regista-se ainda a presença de *Salsola kali* e *Euphorbia peplis*. Estas três espécies apresentam o caule e/ou as folhas suculentas como forma de adaptação a um biótopo xerófilico e halofílico.

As espécies companheiras correspondem a espécies vivazes características das associações (*Loto cretici-Ammophiletum australis* e *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis*), com as quais o *Salsolo -Cakiletum* contacta para o interior.

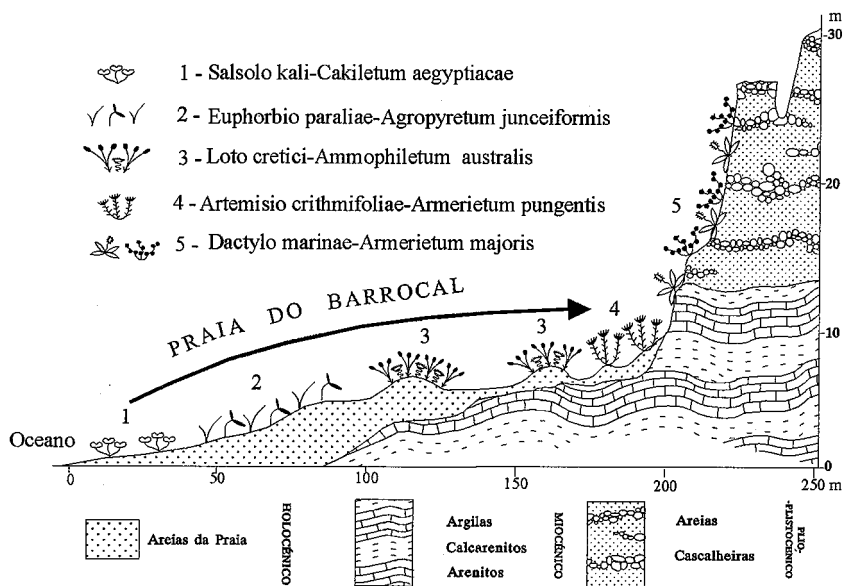
IV.5 - Vegetação rupícola

No arco de litoral Tróia-Sines as arribas litorais estão presentes entre 1,5 Km para norte da praia da Raposa e a lagoa de Melides. A vegetação típica de arribas regista a sua presença nos sectores onde a arriba é mais alta e com maior declive (figura 9). Nos áreas de menor inclinação a arriba cobre-se de areia transportada pelo vento e impede a instalação das espécies rupícolas.

Nos sectores onde a arriba é mais elevada, as formações do Miocénico, pouco permeáveis, afloram na base e impedem o escoamento profundo da água, que se infiltra na formação arenítica suprajacente do Plioplistocénico. O Miocénico é constituído por areias silto-argilosas, argilas, arenitos calcários ou calcoarenitos e calcários e calcoarenitos lumachélicos, e constituem um nível muito pouco permeável. As precipitações fortes de Inverno, promovem um encharcamento quase total dos arenitos plioplistocénicos. Assim, é muito frequente, durante o Inverno, os materiais areníticos das arribas apresentarem-se totalmente encharcados e com escorrência superficial de água ao longo da

superfície das arribas, especialmente nos níveis silto-argilosos, com elevada capacidade de retenção.

A vegetação que coloniza de forma pontual estas arribas, está muito condicionada por esta elevada humidade que permite a sobrevivência de algumas



Microsigmetum psamofílico:

- 1 - Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae
- 2 - Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis
- 3 - Loto cretici-Ammophiletum australis
- 4 - Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis

(Cada associação comporta-se como uma comunidade permanente)

Gradientes de 1 para 4:

- Aumento da estabilidade da areia
- Diminuição da ação da ondulação.
- Diminuição da salinidade do solo e do ar.

Microsigmassociação rupícola:

- 5 - Dactylo marinae-Armerietum majoris

(A associação comporta-se como uma comunidade permanente)

Fatores limitantes

- Declive.
- Instabilidade erosiva da vertente
- Pobreza do solo
- Vento.
- Salinidade do solo e do ar.

Figura 9 - Microsigmetum psamofílico e microsigmassociação rupícola características da Costa da Galé - Barrocal.

espécies rupícolas pouco comuns em arribas edáficamente xerofíticas (nomeadamente de xistos e calcários).

A grande descontinuidade que a cobertura vegetal das arribas apresenta, está associada à importante erosão subaérea que as afecta. Esta erosão manifesta-se, preferencialmente, em determinados locais, onde as taxas de recuo da arriba são mais elevadas e, aí, a cobertura vegetal é pouco importante. Nos sectores onde a arriba se encontra estável, ocorre mesmo uma substituição das comunidades rupícolas halonitrofilicas por matos psamofílicos e xerofílicos com estrutura e composição florística semelhante às dunas estabilizadas. Estes matos xerofitos, da classe *Cisto-Lavanduletea*, descritos no em IV. 6, ocupam as linhas divisórias de água definidas pelos valeiros que abarrancam, por vezes profundamente, os materiais areníticos das arribas. Estes sectores, topográficamente mais elevados e definidos pelo entalhamento dos valeiros, constituem, por vezes, pequenas plataformas, planas e inclinadas para ocidente. Em regra, as referidas plataformas possuem, elevada cobertura vegetal e, no conjunto, parecem ter constituído um nível contínuo que se materializava por uma vertente inclinada para a praia e que gradualmente foi abarrancada pela escorrência superficial. A organização da escorrência ao longo da vertente, com o conseqüente abarracamento, foi possibilitada pela destruição dos matos xerofíticos e psamofílicos que colonizavam a arriba e as dunas do topo da plataforma litoral cimeira. A destruição da vegetação foi motivada, directa ou indirectamente, pela actividade antrópica, contudo não é de excluir uma importante influência do mar. No sector central do arco de litoral Tróia-Sines as praias apresentam uma dinâmica de erosão. O emagrecimento da praia com a conseqüente rebentação das ondas mais próximo da arriba, manifesta-se por uma maior influência da salsugem e das brisas marinhas no ecossistema rupícola. Os matos da classe *Cisto-Lavanduletea* que estabilizariam, no passado, estas arribas, são típicos das dunas interiores estabilizadas, e suportam mal o aumento da salinidade e do vento que a maior proximidade do mar implica. Também a erosão da base da arriba, causada pelo sapeamento das ondas de tempestade, teria tido um efeito devastador na cobertura vegetal das arribas. Actualmente estas arribas evoluem sobretudo por fenómenos de erosão subaerea, contudo, com as arribas posicionadas um pouco mais para ocidente, o entalhe provocado pelas ondas de tempestade, associadas a praias em emagrecimento com escavamento de sapas basais e posteriores desmoronamentos, terá provocado uma grande instabilização das vertentes com a conseqüente destruição da cobertura vegetal em grandes sectores. O recuo da arriba implica uma menor influência da ondulação e os fenómenos de erosão subaérea por motivo da destruição dos matos de cobertura, começam gradualmente a sobrepor-se em importância ao entalhamento pelo mar. Assim, na actual situação, os matos xerofílicos da classe *Cisto-Lavanduletea*,

apenas colonizam pequenos sectores onde a estabilidade das arribas é maior, contudo, a sua área de distribuição está nitidamente a diminuir, em favor da vegetação rupícola halonitrofilica.

O processo de substituição dos matos da classe *Cisto-Lavanduletea*, por vegetação rupícola halonitrofilica, segundo o processo referido, motiva a constituição de uma situação de rexistasia em grande parte das arribas areníticas do arco de litoral Tróia-Sines. Esta situação tem-se traduzido num aumento progressivo da instabilidade das arribas e da erosão pois a taxa de cobertura das comunidades rupícolas é muito baixa. Nas áreas onde a taxa de recuo da arriba é particularmente elevada, as comunidades rupícolas não têm possibilidade de sobreviver, pois são constituídas por plantas vivazes que necessitam de um período mínimo de alguns anos para se desenvolverem.

Do ponto de vista sintaxonómico, as comunidades rupícolas da área estudada pertencem à classe *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. 1947, que reúne as comunidades rupícolas de arribas e rochedos litorais, influenciados directamente pela salsugem e pelos ventos oceânicos. Trata-se de comunidades pioneiras, halófitas e de escassa cobertura, adaptadas a uma extrema pobreza do solo. Dominadas por vegetação vivaz em que abundam caméfitos de pequeno porte e hemicriptófitos, apresentam uma distribuição óptima nas costas da Região mediterrânica, com penetração no Sector Cantabro-Atlântico. Em Portugal esta classe está representada pela ordem *Crithmo-Staticetalia* e por duas alianças:

a) *Crithmo-Staticion* Molinier 1934, que reúne as comunidades rupícolas halocasmófitas e pioneiras, de escassa cobertura, típicas das arribas e rochedos litorais do Sector Cantabro-Atlântico. Esta aliança está representada em Portugal nas arribas graníticas para norte do Porto e no Arquipélago das Berlengas. No Superdistrito Sadense esta aliança não está representada.

b) *Crithmo-Daucion halophili* Rivas-Martínez, M. Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990. Comunidades vegetais típicas das arribas litorais marinhas, com distribuição Gaditano-Onubo-Algarviense. Trata-se de comunidades aero-halófitas com carácter pioneiro, que colonizam biótopos muito pobres em nutrientes e pedogeneticamente pouco ou não evoluídos, sujeitos à influência directa da salsugem. Em Portugal, esta aliança está constituída por cinco associações endémicas que se sucedem nas arribas do Cabo Mondego ao Algarve: *Dactylo marinae-Limonietum plurisquamatae* J.C.Costa, J.Capelo & M.Lousã 1996 (arribas calcárias entre os cabos Mondego e Carvoeiro); *Diantho cintrani-Daucetum halophili* J.C.Costa, J.Capelo & M.Lousã & M.D.Espírito-Santo, 1996 (arribas graníticas de Sintra); *Limonietum multiflori-virgatae* J.C.Costa, J.Capelo, 1996 (calcários margosos entre o Tejo e Cabo Carvoeiro); *Crithmo-Limonietum ovalifoli* Rivas-Martínez, M. Lousã, T.E.Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990 corr. (arribas calcárias entre o Tejo e Algarve);

Astragaletum vicentini Rivas-Martínez, M. Lousã, T.E.Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990 (Arribas calcárias do Cabo de S. Vicente). As arribas areníticas da área estudada (entre a Praia do Pego e Sines) são colonizadas pela associação *Dactylo marinae-Armerietum majoris* C.Neto, J.Capelo, R.Caraça & J.C.Costa, 2002.

IV.5.1. *Dactylo marinae-Armerietum majoris*

Trata-se de uma associação muito aberta (a taxa de cobertura varia entre 25% e 30%, Tabela 8), aerohalófita e com carácter pioneiro, que coloniza as arribas litorais talhadas nos materiais plioplístocénicos (arenitos e conglomerados vermelhos) entre a praia do Pego e Sines. Constituem biótopos muito pobres em nutrientes e pedogeneticamente pouco ou não evoluídos, sujeitos à influência directa da salsugem, do vento e, muitas vezes, do poder erosivo das ondas. Como já foi referido, a instabilidade destas arribas é enorme, devido ao fácil abarrancamento provocado pela erosão subaérea e à acção da ondulação. Assim, a associação tem enormes dificuldades em se instalar pois é dominada por

Quadro 14 - Espectro biológico da associação *Dactylo marinae-Armerietum majoris*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	55,5	Hemicriptófitos	44,5

Tabela 8

Dactylo marinae-Armerietum majoris C.Neto, J.Capelo, R.Caraça & J.C.Costa, 2002 (*Crithmo-Helichryson*, *Crithmo-Staticetalia*, *Crithmo-Staticetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Nº de espécies	11	11	8	8	10	11	11	8	9											
Área (m2)	2	3	3	3	2	2	4	3	2	Companheiras:										
Cobertura (%)	30	25	25	25	25	25	30	25	20	<i>Carpobrotus edulis</i>	1	+	.	+	.	.	1	1	+	
Altitude (m)	7	8	7	10	6	8	12	10	7	<i>Lotus creticus</i>	+	r	.	.	+	r	+	.	.	
Características:										<i>Calendula algarbiensis</i>	+	+	.	+	1	.	.	.	.	+
<i>Plantago occidentalis</i>	2	2	1	2	2	+	2	1	2	<i>Polypogon maritimus</i>	+	+	+	+	1	+	.	.	.	
<i>Armeria major</i>	1	1	1	1	+	1	1	1	2	<i>Anthyllis maura</i>	.	+	1	.	+	+	.	.	.	
<i>Crithmum maritimum</i>	1	1	1	+	+	+	2	2	1	<i>Leontodon taraxacoides</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	
<i>Spergularia rupicola</i>	1	1	2	2	2	1	1	.	.	<i>Helichrysum picardi</i>	.	+	.	r	.	.	.	+	.	+
<i>Dactylis marina</i>	+	1	.	.	1	.	2	2	1	<i>Centaurea sphaerocephala</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Daucus halophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	<i>Herniaria maritima</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+

Mais: Inv.2: *Polypogon maritimus* +; Inv.3: *Ammophila australis* +; Inv.7: *Juncus acutus* +; Inv.8: *Juncus acutus* +.

Locais: 1 e 2 – Arriba da Praia da Galé (Barrocal -Melides); 3 e 4 – Arriba da Praia do Pinheiro (Costa da Galé); 5 – Arriba da Praia do Barrocalinho (Aberta Nova - Costa da Galé); 6 – Arriba da Praia do Pinheirinho (Melides), 7 – Fonte da Telha, 8 – Lagoa de Albufeira, 9 – Praia da Aberta Nova.

espécies vivazes (caméfitos 55,5% e hemicriptófitos 44,5%, Quadro 14). É nos locais menos expostos à erosão e menos sujeitos ao recuo da arriba que, em regra, a comunidade se instala. É também nítida a preferência que a comunidade apresenta por locais onde os arenitos vermelhos possuem leitos de material fino pelítico que retem água.

Do ponto de vista florístico, a comunidade apresenta uma grande pobreza florística com apenas quatro espécies características: *Spergularia rupicola* (*Crithmo-Daucion halophili*); *Armeria major* (*Crithmo-Daucion halophili*); *Crithmum maritimum* (*Crithmo-Staticetea*); *Plantago occidentalis* (*Crithmo-Daucion halophili*). Regista-se a presença de dois importantes endemismos da costa Portuguesa (*Armeria major* (Costeiro Vicentino e Barlavento algarvio) e *Plantago occidentalis* (em quase todo o litoral ocidental).

A diferenciação florística face à associação *Crithmo-Limonietum ovalifoli*, que coloniza as arribas calcárias entre o Tejo e o Cabo de S.Vicente, é notória sobretudo pela ausência, nas arribas areníticas, de algumas espécies características das arribas calcárias (Quadro 15). Assim, regista-se uma total ausência de *Limonium* spp. na associação *Dactylo marinae-Armerietum majoris* sobretudo do *Limonium ovalifolium* e *Limonium virgatum* que constituem espécies características da associação *Crithmo-Limonietum ovalifoli*.

Das quatro espécies características da comunidade de *Spergularia*

Quadro 15 – Comunidades da classe *Crithmo-Staticetea* presentes nas arribas da costa alentejana

	A	B	Companheiras:	A	B
Características:			<i>Leontodon taraxacoides</i>	X	.
<i>Spergularia rupicola</i>	X	.	<i>Polygonum maritimum</i>	X	.
<i>Armeria major</i>	X	.	<i>Anthyllis maura</i>	X	.
<i>Plantago occidentalis</i>	X	.	<i>Centaurea sphaerocephala</i>	X	.
<i>Crithmum maritimum</i>	X	X	<i>Calendula algarbiensis</i>	X	.
<i>Limonium ovalifolium</i>	.	X	<i>Carpobrotus edulis</i>	X	.
<i>Asteriscus maritimus</i>	.	X	<i>Ammophila australis</i>	X	.
<i>Daucus halophilus</i>	.	X	<i>Herniaria maritima</i>	X	.
<i>Limonium virgatum</i>	.	X	<i>Lotus creticus</i>	X	X
<i>Spergularia australis</i>	.	X	<i>Frankenia laevis</i>	.	X
<i>Plantago macrorrhiza</i>	.	X	<i>Limonium ferulaceum</i>	.	X
<i>Calendula incana</i>	.	X	<i>Salsola vermiculata</i>	.	X
<i>Dactylis marina</i>	.	X	<i>Plantago coronopus</i>	.	X
			<i>Medicago littoralis</i>	.	X

A – *Dactylo marinae-Armerietum majoris*; B – *Crithmo-Limonietum ovalifoli* Rivas-Martínez, S.; M.Lousã; T.E.Díaz; F.Fernández-González & J.C.Costa 1990 corr. (RIVAS-MARTÍNEZ 1990: Tabela 16, invs. 1-8).

rupicola e *Plantago occidentalis*, três estão ausentes da associação *Crithmo-Limonietum ovalifoli* (*Spergularia rupicola*, *Armeria major* e *Plantago occidentalis*) o que constitui uma diferenciação florística importante entre as duas comunidades vegetais. Também a ausência de *Limonium ovalifolium* e *Limonium virgatum* nas arribas do arco de litoral Tróia/Sines representa uma nítida diferenciação de biótopo entre as referidas arribas de arenitos vermelhos, colonizadas pela associação *Dactylo marinae-Armerietum majoris*, e as restantes arribas não areníticas caracterizadas pela presença da associação *Crithmo-Limonietum ovalifoli* e dos dois referidos *Limonium*, como espécies características. Parece evidente que a diferenciação florística entre as duas comunidades é acompanhada de uma diferenciação nas características físicas dos biótopos. A presença de *Armeria major* na associação *Dactylo-Armerietum majoris* representa uma diferencial muito importante face à associação *Crithmo-Limonietum ovalifoli* pois a referida espécie apenas coloniza areias e arenitos litorais e está ausente nos restantes materiais que caracterizam a costa entre o Tejo e o Cabo de S.Vicente (xistos, calcários, etc.). A *Armeria pungens* é típica das dunas marítimas entre o Tejo e o Algarve oriental e constitui uma importante espécie característica da associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* (classe *Ammophiletea*) que coloniza as dunas penestabilizadas. A subespécie *major* (*Armeria major*) apresenta uma área de distribuição mais restrita (entre o Sado e Sines, e no Barlavento algarvio) e na área estudada, entre a ponta de Tróia e Sines, a sua presença esta associada às arribas de arenitos vermelhos. A diferenciação entre as duas subespécies baseia-se no comprimento das folhas e dos escapos, que são maiores na subespécie *major* do que na subespécie *pungens*. Também os capítulos apresentam maior diâmetro na subespécie *major* do que na subespécie *pungens*. Os estudos efectuados indicam que a *Armeria major* apresenta uma preferência pelos solos de natureza arenítica menos xéricos do que a ssp. *pungens* (areias dunares profundas e secas). A presença de argilas nos arenitos vermelhos das arribas do arco de litoral Tróia/Sines, permite a constituição de biótopos com maior humidade do que as dunas penestabilizadas litorais. As populações de *Armeria major* entre o Sado e Sines parecem estar associadas às arribas litorais de arenitos vermelhos enquanto a ssp. *pungens* está limitada apenas às dunas de areia.

Assim, a associação halocasmofítica *Dactylo marinae-Armerietum majoris* que coloniza arribas de arenitos e conglomerados de carácter ácido e ricas em ferro, apresenta uma combianção florística original que se manifesta na ausência total dos: *Limonium ovalifolium*, *L. ferulaceum*, *L. echioides*, *L. plurisquamatum* e *L. virgatum*, que estão presentes nas restantes comunidades da aliança *Crithmo-Helichryson*, e na presença do endemismo Português *Armeria major*.

IV.6. Vegetação psamofílica das dunas interiores

Do ponto de vista sintaxonómico, as dunas interiores (não submetidas à influência directa das brisas marinhas e da salsugem) são dominadas por 4 classes de vegetação:

A - *Quercetea ilicis*. Esta classe aparece nas dunas estabilizadas e podzolizadas da área estudada, longe das influências directas da salsugem e das brisas marítimas, e está representada por comunidades da ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, aliança *Juniperion turbinatae* e pela associação *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis*, que coloniza os solos podzolizados sobre areias ou sobre a Formação da Marateca no Superdistrito Sadense, onde constitui uma comunidade permanente devido à pobreza dos solos em nutrientes (edafoclimax).

B - *Calluno-Ulicetea*. São matos acidófilos dominados por urzes e tojos de óptimo húmido e hiper-húmido da fachada Atlântica da Europa, desde a província Nortatlântica até à Província Tingitana. Em Portugal este tipo de vegetação está bem representado nas áreas mais setentrionais, em especial para norte do rio Tejo, onde constitui comunidades vegetais secundárias que substituem os bosques climáticos, por motivo antrópico (fogo e pastorícia). Na Região Mediterrânica, assim como na área estudada as comunidades da classe *Calluno-Ulicetea* são raras e reliquiais, vestígios da influência das glaciações Quaternárias na Região Mediterrânica. Na Península Ibérica esta classe está representada por uma única ordem, *Ulicetalia minoris* Quantin 1935 que integra os urzais/tojais atlânticos e mediterrânico-iberoatlânticos. Em Portugal esta ordem está representada por cinco alianças:

- *Daboecion cantabricae* (Dupon ex Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1997 composto por urzais/tojais cantábrico-atlânticos e orocantábricos. Em Portugal distribui-se pelo nordeste e sector Galaico-Português, e não aparece na área estudada.

- *Dactylido-Ulicion maritimi* Géhu 1975, formado por tojais e urzais aerohalinos das costas Atlânticas que colonizam as arribas marítimas sujeitas à salsugem e ventos marítimos, onde constituem a vegetação natural potencial. Em Portugal ocupam as costas dos Sectores Divisório Português e Galaico-Português, e não aparecem na área estudada.

- *Ericion umbellatae*. São tojais e urzais com algumas cistáceas, cujo óptimo é mediterrânico-iberoatlântico aparecendo também no Sector Cantabro-atlântico. Em Portugal esta aliança está bem representada no sul de Portugal e distribui-se pelos sectores Baixoalentejano-Monchiquense, Luso-Estremadurense,

Ribatagano-Sadense, Galaico-Português, Beirense litoral e no nordeste de Portugal (Trás-os-Montes). Na área estudada esta aliança está representada pela associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*, endémica do sudoeste de Portugal (sector Ribatagano Sadense e sector mais setentrional do Superdistrito Costeiro Vicentino) que ocupa podzóis decapitados sobre areias e formações areníticas.

C - Cisto-Lavanduletea. Corresponde a uma vegetação de carácter xerófilico e heliofilico, sobre solos siliciosos, dominada por caméfitos e nanofanerófitos dos géneros *Cistus*, *Halimium*, *Thymus* e *Lavandula*. Apresenta distribuição mediterrânica e constitui uma etapa avançada de degradação dos ecossistemas mediterrânicos. Em Portugal esta classe está bem representada no sector mais meridional, em especial para sul do rio Tejo e é constituída por duas ordens:

- *Lavanduletalia stoechadis* que não está representada na área estudada.

- *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati*, constituída por comunidades psamoflicas típicas de regossolos psamíticos, pobres em nutrientes, que contrastam com os solos relativamente ricos em nutrientes que caracterizam a ordem *Lavanduletalia stoechadis*. Geralmente estas comunidades são entendidas como etapas subseriais dos bosques termomediterrânicos seco a sub-húmidos psamoflicos de sobreiros (*Oleo sylvestris-Quercetum suberis* Rivas-Goday, F.Galiano & Rivaz-Martínez in Rivas-Martínez 1987), assim como dos sabinais de sabina-caudada (*Juniperus navicularis*).

A ordem *Stauracantho-Halimietalia commutati* está representada em Portugal e na área estudada, pela aliança *Coremion albi*, termomediterrânica, sobre areias, e que coloniza áreas costeiras entre Aveiro e Tarifa. Entre a foz do rio Tejo e o Promontório Vicentino a aliança *Coremion albi* é constituída por duas associações psamoflicas endémicas de Portugal e muito ricas em endemismos dos géneros *Stauracanthus*, *Thymus* e *Armeria* (*Stauracanthus genistoides*, *Stauracanthus spectabilis*, *Stauracanthus vicentinus*, *Thymus capitellatus*, *Thymus camphoratus*, *Armeria royana*, *Armeria pinifolia*): Essas associações são: a) *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* (entre a foz do rio Tejo e Melides); b) *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis* (entre Melides e o Sines).

D - Helianthemetea guttati, que nas dunas interiores da área estudada, está constituída pela ordem *Malcolmietalia* e pela aliança *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*, própria das dunas estabilizadas e penestabilizadas afastadas da influência da salsugem e da acção directa das brisas marinhas. Nas areias do Superdistrito Sadense, esta aliança está representada pela associação psamoflica anual Sadense e Costeiro Vicentina *Anachorto-Arenarietum algarbiensis*.

IV.6.1. Vegetação psamofílica das dunas interiores estabilizadas, com níveis podzolizados

IV.6.1.1. Sobreirais termomediterrânicos (sudoeste da Península Ibérica e Tingitanos) seco, sub-húmidos a húmidos, em substratos arenosos: *Oleo sylvestris-Quercetum suberis*

Constituem uma comunidade florestal dominada, no estrato arbóreo, por *Quercus suber* que representa a etapa climácica (vegetação florestal potencial) dos ecossistemas típicos dos solos psamofílicos, em regra, com compensação edáfica em humidade. Trata-se de uma formação vegetal dominada por fanerófitos (90,35%) (Quadro 16), todavia o espectro biológico é muito completo e aparecem caméfitos, hemicriptófitos, geófitos, terófitos, fanerófitos escandentes e caméfitos escandentes.

Em regra, os sobreirais de *Oleo-Quercetum suberis* desenvolvem-se em solos moderadamente ácidos, evoluídos sobre areias pobres em carbonatos. No entanto no Estuário do Sado, a secura e oligotrofia das dunas mais espessas, impede a sua colonização pelos sobreirais de *Oleo-Quercetum suberis*, os quais, como já foi referido, se instalam em solos psamíticos com compensação edáfica em humidade, promovida pela proximidade das formações areníticas e conglomeráticas do Plioplistocénico. Devido a esta particular situação, o sobreiral de *Oleo-Quercetum suberis* não foi incluído no item referente à vegetação psamofílica, pois a razão fundamental para a sua distribuição está na fraca profundidade a que se encontram os arenitos e conglomerados do Plioplistocénico. É importante verificar que o sistema radicular do sobreiro é relativamente superficial e aproveita apenas a humidade dos horizontes superficiais do solo (até ao máximo de 50 cm). Ao contrário de outras espécies xerofílicas que conseguem explorar água na toalha freática com mais de 2 m de profundidade, o sobreiro não apresenta raízes muito profundas e tem uma clara preferência pelos solos frescos e húmidos. Assim, a ausência de sobreiros nas dunas interiores do Estuário do Sado, com elevada espessura de areia e toalha

Quadro 16 - Espectro biológico da associação *Oleo sylvestris-Quercetum suberis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	35,9	Caméfitos escandentes	1,7
Microfanerófito	26,5	Hemicriptófitos	0,1
Nanofanerófito	20,1	Geófitos	6,1
Fanerófitos escandentes	7,8	Terófitos	1,7
Caméfitos	0,1		

freática com mais de 1 m de profundidade, justifica-se pelas necessidades ecológicas da espécie.

Devido à avançada destruição em que se encontram os sobreirais do Sado, foi difícil encontrar formações em bom estado de conservação. Apenas foram realizados dois inventários que apresentam algum desequilíbrio na composição florística, pela penetração de espécies características de formações vegetais mais degradadas com as quais os sobreirais contactam em mosaico. Entre as espécies companheiras observam-se muitas espécies psamofílicas características dos tomilhares de *Thymus capitellatus* (*Stauracanthus genistoides*, *Thymus capitellatus*, *Lavandula lusitanica*, *Halimium halimifolium*) (Tabela 9). Os referidos tomilhais constituem uma etapa avançada de degradação dos sobreirais de *Oleo-Quercetum suberis* e constituem actualmente a paisagem vegetal dominante no Superdistrito Sadense.

A separação entre os sobreirais de *Oleo-Quercetum suberis* e *Asparagus aphylli-Quercetum suberis* é fácil, quando se consideram as etapas seriais de cada uma das cabeças de série e os substratos em que estão inseridas. As etapas seriais de *Oleo-Quercetum suberis* são maioritariamente constituídas por espécies

Tabela 9

Oleo sylvestris-Quercetum suberis Rivas Goday, F.Galiano & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1987.

(*Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris*, *Quercetalia ilicis*, *Quercetea ilicis*)

Nº de ordem	1	2	Nº de ordem	1	2
Nº de espécies	22	16			
Área (m ²)	100	100			
Cobertura (%)	100	100	<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	+
Altitude (m)	28	28	<i>Pistacia lentiscus</i>	+	.
			<i>Tamus communis</i>	.	+
Características da associação e unidades superiores:					
<i>Quercus suber</i>	4	3	Companheiras		
<i>Quercus coccifera</i>	2	2	<i>Rubus ulmifolius</i>	+	+
<i>Smilax aspera</i>	2	1	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+
<i>Crataegus brevispina</i>	3	+	<i>Stauracanthus genistoides</i>	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	2	<i>Cistus salvifolius</i>	+	.
<i>Olea sylvestris</i>	+	1	<i>Ulex welwitschianus</i>	+	.
<i>Daphne gnidium</i>	+	1	<i>Gladiolus reuteri</i>	+	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	2	.	<i>Lonicera hispanica</i>	+	.
<i>Osyris alba</i>	2	.	<i>Cynara humilis</i>	+	.
<i>Rubia longifolia</i>	1	.	<i>Micropyrum tenellum</i>	1	.
<i>Pyrus bourgaeana</i>	.	1	<i>Thymus capitellatus</i>	.	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	2	<i>Lavandula lusitanica</i>	+	.
<i>Arbutus unedo</i>	.	+	<i>Halimium halimifolium</i>	+	.

Locais: 1 e 2 - Montalvo - Alcácer do Sal;

psamofílicas, e as formações vegetais são típicas de solos arenosos (*Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*, *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*, *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis* e *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* variante psamofílica com *Juniperus navicularis*, *Thymus capitellatus*, *Thymus camphoratus*, *Stauracanthus spectabilis*, *Stauracanthus genistoides* e *Armeria rouyana*). As etapas seriais do *Asparago-Quercetum suberis* são constituídas maioritariamente por espécies não psamofílicas e as formações vegetais são típicas de substratos duros (*Asparago aphylli-Myrtetum communis*, *Erico-Quercetum lusitanicae*, *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae*, *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* - variante de substratos duros com *Cistus ladanifer*).

IV.6.1.2. Zimbral Sadense, psamofílico, termomediterrânico sub-húmido de *Juniperus navicularis*: *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis*

É um mato denso, por vezes alto, dominado pelo *Juniperus navicularis*, endemismo Sadense e Costeiro Vicentino que coloniza as dunas interiores estabilizadas onde constitui a etapa madura do sistema. Trata-se de uma formação vegetal dominada por nanofanerófitos (81,6% do espectro biológico - Quadro 17) onde a taxa de cobertura varia entre 90% e 100%, com 98,9% de valor médio para todos os inventários.

A secura e a pobreza em nutrientes dos solos psamofílicos, por vezes podzolizados, que acompanham as dunas estabilizadas não submetidas à influência da salsugem, impossibilita a presença de sobreiros (*Quercus suber*); então, os sabinais xerofíticos de *Juniperus navicularis* constituem a formação vegetal mais evoluída. Nas areias com maior humidade e maior riqueza iónica, os sobreirais de *Oleo-Quercetum suberis* substituem os sabinais e formam um bosque esclerofílico climácico, tipicamente psamofílico, da Classe *Quercetea ilicis*. Assim, nas areias profundas e secas, a etapa madura do sistema aparece substituída por um mato de *Juniperus navicularis*, enquanto nos areais mais frescos (com maior humidade devido à proximidade da toalha freática relativamente à superfície) a etapa madura é constituída por sobreirais de *Oleo-Quercetum-suberis*. Ambas as formações vegetais pertencem à classe *Quercetea ilicis* mas, enquanto os sobreirais psamofílicos de *Oleo-Quercetum suberis* pertencem à ordem *Quercetalia ilicis* (bosques mediterrânicos esclerofílicos e climácicos), o mato de *Juniperus navicularis* pertence à ordem *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* que reúne os bosquetes e matos densos mediterrânicos. Estes últimos, nos territórios árido e semiárido, representam o clímax climático. É frequente, no mato de *Juniperus navicularis*, a presença de espécies

Quadro 17 - Espectro biológico da associação *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	11,4	Caméfitos escandentes	0,3
Microfanerófito	0,6	Hemicriptófitos	0,1
Nanofanerófito	81,6	Geófitos	0,4
Caméfitos	5,5	Terófitos	0,1

características da classe *Quercetea ilicis* (*Daphne gnidium*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubia longifolia*) as quais convivem com as espécies características da ordem *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* (*Osyris quadripartita*, *Pistacia lentiscus*) (Tabela 10).

Os solos que acompanham a associação *Daphno-Juniperetum navicularis* são moderadamente ácidos (pH 5 para o perfil Pr10; entre 4,7 e 5,5 para Pr11 e entre 4,8 e 6,4 para Pr12; Quadros 3 e 4 em anexo) e não registam os valores de acentuada acidez dos solos que caracterizam os urzais de *Ulex welwitschianus*. No que se refere à riqueza em nutrientes, apresenta uma situação mais favorável para as plantas do que as restantes etapas da série (tomilhais de *Thymus capitellatus* e *Thymus camphoratus* e urzais de *Ulex welwitschianus*), em particular na percentagem de matéria orgânica e na riqueza em bases de troca (Quadros 3 e 4 em anexo). Em geral, o sabinhal de *Juniperus navicularis* coloniza solos psamofílicos podzolizados; quase sempre sem surraipa e é mais raro sobre podzóis com surraipa. A manta morta fornecida pela sabina-caudada (*J. navicularis*) é ácida e constitui um *xeromor* favorável à acidificação e podzolização do solo.

Devido a uma acção antrópica intensa e prolongada no tempo, é difícil encontrar sabinais pouco perturbados. Em regra, os exemplares de zimbro-galego (*J. navicularis*) identificados nos inventários realizados, apresentam reduzido diâmetro de tronco (menos de 10 cm) e altura que não ultrapassa 2 m. No entanto, foram observados alguns exemplares isolados com mais de 2 m de altura e 15 cm de diâmetro de tronco. É necessário um período longo de estabilidade do ecossistema (várias dezenas de anos) para que os exemplares de *Juniperus navicularis* registem um porte de arbustos altos (4-5 m), o que é actualmente raro nas areias do Sado. A remota e intensa actividade humana nas dunas estabilizadas do Estuário do Sado, impede a existência de sabinais muito extensos de sabina-caudada. Em regra a associação constitui pequenos núcleos, muitas vezes com composição florística algo alterada pela contínua intervenção antrópica e pela proximidade de associações vegetais mais degradadas. A penetração de espécies características dos tojais, tomilhais e urzais com os quais o mato de *Juniperus*

Tabela 10
Daphno gnidi-Juniperetum navicularis Rivas-Martínez, Lousá, Diáz, Fernández-González & J. C. Costa 1990
 (*Juniperion turbinatae*, *Pistacia lentiscus*-*Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ileici*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Nº de espécies	13	9	9	14	5	7	8	5	4	7	6	4	7	7	8	11	9	7	14	14	15	8	6	9	9	6	10	5		
Área (m ²)	60	50	50	50	20	40	20	5	10	30	50	25	40	50	30	50	50	50	80	50	80	60	20	80	50	25	60	20		
Cobertura (%)	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Altitude (m)	18	32	40	11	25	42	12	25	25	40	40	40	20	30	53	70	68	72	30	80	85	70	40	25	25	42	25	38		
Características da associação e unidades superiores:																														
<i>Juniperus navicularis</i>	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	5
<i>Daphne gnidium</i>	+	2	1	1	2	1	2	4	3	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corema album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone palmata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Osyris quadripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubia longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scilla monophyllos</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Companheiras:																														
<i>Calluna vulgaris</i>	2	2	2	1	.	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulex welwitschianus</i>	.	+	2	.	.	.	.	.	.	2	3	.	2	3	.	2	2	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	3	1	1	.	.	.	3	3	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimium multiflorum</i>	2	+	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia mediterranea</i>	+	.	2	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithodora lusitanica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pinaster</i>	3	.	3	3	.	2	3	.	.	3	3	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia potentosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica umbellata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimium calycinum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cytisus grandiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.1: *Euphorbia terracina* +; *Fritillaria lusitanica* +; *Thapsia villosa* +; Inv.2: *Chamaespartium tridentatum* 2; Inv.3: *Stauracanthus spectabilis* +; Inv.4: *Thymus capitellatus* +; Inv.8: *Senecio gallicus* +; Inv.14: *Genista triacanthos* +; *Arrhenatherum album* 1; Inv.15: *Pinus pinea* 2; Inv.16: *Genista triacanthos* +; *Quercus suber* +; Inv.17: *Quercus suber* 2; Inv.19: *Erica scoparia* 1; Inv.20: *Chamaespartium tridentatum* 1; Inv.21: *Helichrysum virescens* +; *Iberis welwitschii* +; Inv.22: *Thymus capitellatus* +; *Stauracanthus genistoides* 2; Inv.26: *Cistus ladanifer* 2.

Locais: 1 - 2 Km para sul da Praia do Pego (Carvalhal); 2 - Praia da Vigia (Melides); 3 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé); 4 - Península de Tróia, próximo das instalações militares; 5 - Península de Setúbal (entre a estrada Nac. 10 e a autoestrada de Setúbal (próx. de Coína)); 6 - Dunas da Praia da Aberta Nova (Melides); 7 - Península de Tróia, próximo das instalações militares; 8 e 9 - Dunas do Açude da Murta (Comporta); 10 e 11 - Acesso à Praia das Areias Brancas (Santo André); 12 - Acesso à Lagoa da Sancha (Santo André); 13 - Dunas da Lagoa de Albufeira; 14 - Acesso à Lagoa de Albufeira (estrada da Apostiça); 15 - Acesso à Praia do Barocal (Costa da Galé); 16 - Estrada Nac. 378 (entre Cotovia e Apostiça - Península de Setúbal); 17 e 18 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 19 - Torre (Comporta); 20 - Outeirão (Açude de Vale de Coalheiros - Carvalhal); 21 - Bicas do Meio (Açude de Vale de Coalheiros - Carvalhal); 22 - Fontinha (Herdade de Montalvo - Alcácer do Sal); 23 - Acesso à Lagoa da Sancha (Santo André); 24, 25 - Dunas do Açude da Murta (Comporta); 26 - Acesso à Lagoa da Sancha (Santo André); 27 - Dunas do Açude da Murta (Comporta); 28 - Chã das rolas (Açude da Murta - Comporta).

navicularis contacta, é um sintoma da degradação do biótopo. A degradação dos sabinais de sabina-caudada permite a entrada de espécies mais acidofílicas, características da associação *Erico-Ulicetum welwitschiani* como *Calluna vulgaris*, *Ulex welwitschianus*, *Erica umbellata*, *Erica australis*, *Genista triacanthos*, *Chamaespartium tridentatum*, *Erica scoparia*, assim como de espécies termofílicas e heliofílicas como *Halimium multiflorum*, *Halimium calycinum*, *Lavandula lusitanica*, *Stauracanthus spectabilis*, *Thymus capitellatus*, *Helichrysum virescens*, *Stauracanthus genistoides*, *Lithodora lusitanica*, *Iberis welwitschii*, características dos tomilhais/tojais de *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* e *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*.

Nos inventários onde a associação *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis* apresenta maior vitalidade e menor perturbação antrópica, é frequente a constituição de uma importante cobertura de líquenes arenícolas (em especial do género *Cladonia* sp.) que desaparecem rapidamente por causa do pisoteio. Estes líquenes arenícolas, como já se referiu anteriormente, modificam muito as características microclimáticas do ar em contacto com o solo e o balanço energético da superfície do solo; impedem, também, uma perda fácil da humidade do solo, durante o Verão.

A ausência, em todo o Estuário do Sado, de uma área com mato bem preservado de *Juniperus navicularis* (na estrutura e na composição florística) impõe a necessidade urgente de criar uma reserva botânica para proteger um espaço alargado de sabinal de zimbro-galego. Esta associação está seriamente

ameaçada em toda a sua área de distribuição devido aos empreendimentos turísticos previstos, e a diversas explorações agrícolas de grande extensão que se pretendem criar no interior da área potencial de distribuição do *Juniperus navicularis*. Deve também referir-se que a exploração florestal e a extracção da resina é extremamente prejudicial à manutenção e expansão dos matos de *Juniperus navicularis*. O mato sob pinhal e/ou eucaliptal é cortado ciclicamente e o solo lavrado. Estas práticas levam à expansão dos matos degradados da classe *Cisto-Lavanduletea*, que também são importantes, devido à quantidade de endemismos que encerram. Porém, a extensão destes tomilhais termófilos, assim como a sua boa capacidade de regeneração, ainda não põe problemas de redução muito significativa da sua área total. Quanto ao mato de zimbro-galego, a regeneração é muito mais lenta e a reconstituição de um sabinal destruído demora mais tempo do que o período que decorre entre dois cortes do mato de um pinhal. Assim, o seu desaparecimento é gradual e inevitável, e a sua protecção especial tem de ser efectuada hoje, com urgência, porque amanhã é tarde.

IV.6.1.3. Urzal Sadense e Costeiro Vicentino termomediterrânico seco a sub-húmido de *Ulex welwitschianus*: *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschianus*

É uma comunidade acidófila, típica de solos podzolizados, dominada pelo endemismo Sadense e Costeiro Vicentino *Ulex welwitschianus*. Trata-se de um mato denso (a taxa de cobertura varia entre 75% e 100%, com 95% de média para todos os inventários), por vezes alto, onde os nanofanerófitos e caméfitos constituem 97,1% do espectro biológico (Quadro 18). Durante a Primavera podem desenvolver-se alguns geófitos e hemicriptófitos, em escasso número e com fraca taxa de cobertura, devido à densidade da formação vegetal que não permite uma grande abundância de luz junto ao solo e à forte acidez do solo. A composição florística do urzal de *Ulex welwitschianus* é dominada por espécies que originam uma matéria orgânica ácida, de humificação lenta (*Ulex welwitschianus*, *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata*, *Erica australis*, *Chamaespartium tridentatum*, *Genista triacanthos* e *Erica scoparia* (Tabela 11) que tende a acumular-se sob a forma de húmus bruto de tipo *mor*, responsável pela acidificação do solo. Os perfis Pr8 e Pr9 foram realizados sob mato denso de *Ulex welwitschianus* e os valores de pH observados variam entre 4,0 e 4,6 para Pr8 e 4,6 e 5,5 para Pr9 (Quadros 2 e 3 em anexo). A capacidade de retenção do solo é baixa e a permeabilidade é elevada, devido à fraca percentagem de partículas finas (argilosas e limosas). A grande abundância de partículas arenosas permite uma fácil lavagem do solo e uma grande pobreza iónica (em regra as comunidades da classe *Calluno-Ulicetea* colonizam solos oligotróficos).

Grande parte da área de distribuição do urzal de *Ulex welwitschianus* corresponde a dunas com solos podzolizados mas a associação coloniza também os arenitos e conglomerados do Plioplistocénico. Nos solos evoluídos sobre conglomerados e arenitos do Plioplistocénico a associação diferencia-se pela presença de algumas espécies companheiras que não colonizam os solos

Quadro 18 - Espectro biológico da associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófito	2,0	Hemicriptófitos	0,4
Nanofanerófito	84,9	Geófitos	0,5
Caméfitos	12,2		

psamofílicos (*Lavandula luisieri*, *Cistus ladanifer*, *Cistus crispus*, *Quercus lusitanica*); estas espécies colonizam materiais de diferente natureza litológica mas sempre consolidados. Nas areias dunares a sua ausência é total. Assim, pode-se falar de uma variante da associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*, que se define nos solos não psamíticos e tem como espécies deferenciais os taxa que foram referidos.

Nas areias dunares a associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* contacta com os tojais de *Thymus capitellatus* (*Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*) e *Thymus camphoratus* (*Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*) e apresenta muitas espécies da ordem *Stauracantho-Halimietalia commutati* (*Halimium calycinum*, *Thymus capitellatus*, *Thymus camphoratus*, *Halimium halimifolium*). Ainda nas áreas onde a mesma associação coloniza as dunas podzolizadas, é frequente a presença de *Juniperus navicularis*, devido ao contacto com a associação *Daphno-Juniperetum navicularis*.

O urzal de *Ulex welwitschianus* é sinvicariante da comunidade de Doñana (distribuição onubense) - *Erico scopari-Ulicetum australis* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980. Relativamente à comunidade de Doñana, o tojal Sadense e Costeiro Vicentino (*Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*) diferencia-se pela presença do endemismo Português *Ulex welwitschianus*. A restante composição florística é muito semelhante, e apenas se assinala a presença de *Erica australis* e *Thymus vilosus* no tojal de *Ulex welwitschianus*, ausentes na comunidade de Doñana.

A associação *Erico-Ulicetum welwitschiani* constitui uma comunidade reliquial que registou o seu óptimo no período Atlântico (durante o Quartenário). A presença de comunidades da classe *Calluno-Ulicetea* no mediterrânico ocidental, é pouco frequente e resume-se a biótopos com alguma compensação

Tabela 11
Erico umbellatae-Ulicetum welwitschianii J. Capelo, J. C. Costa, C. Neto & M. Lousã, 1997
 (*Ericico umbellatae; Ulicetalia minoris; Calluno-Ulicetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27				
Nº de espécies	9	9	3	7	8	9	7	7	10	8	11	9	10	8	9	12	7	12	11	7	15	13	14	15	12	16					
Área (m ²)	50	50	30	44	20	40	50	20	40	20	50	40	40	30	50	30	50	30	50	60	50	50	50	50	50	80					
Cobertura (%)	80	100	100	100	75	100	100	100	85	100	100	100	100	90	100	85	100	80	85	100	100	100	100	100	100	100					
Altitude (m)	45	54	28	26	62	78	22	24	38	28	42	68	78	76	28	26	76	78	80	48	32	40	38	36	38	28					
Características:	2	2	+	2	2	2	3	3	3	+	2	2	2	3	2	3	1	2	4	2	3	2	1	3	4	2	3				
<i>Ulex welwitschianus</i>	3	1	.	.	1	.	1	2	3	3	2	2	3	.	3	1	+	2	1	2	2	2	2	2	3	+	2				
<i>Calluna vulgaris</i>	2	2	.	+	1	2	2	2	2	2	4	.	2	3	3	3	.	2	1	2	3	2	3	2	3	+	1				
<i>Erica umbellata</i>	2	2	.	+	2	2	3	2	3	3	+	2	.	2	2	.	+	3	2	.	.	.	.	.	.	.	2	3			
<i>Erica australis</i>	4	4	5	4	2	3	.	.	3	3	+	2	.	2	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2			
<i>Chamaespartium tridentatum</i>	4	4	5	4	2	3	.	.	3	3	+	2	.	2	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2			
<i>Genista triacanthos</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	1			
<i>Erica scoparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+		
<i>Tuberaria lignosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
<i>Agrostis curtisii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Companheiras:	1	1	.	.	.	.	3	4	.	2	.	2	2	2	2	3	1	.	2	1	2	.	2	3	+	1	2				
<i>Haltimium multiflorum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum picardii</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corema album</i>	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.	+	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia mediterranea</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithodora lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	.	.	.	1	4	2	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juniperus navicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Haltimium commutatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula lusitanica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus capitellatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia potentosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asphodelus ramosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Maís: Inv.3: *Stauracanthus spectabilis* 2; Inv.6: *Stauracanthus spectabilis* 1; Inv.23: *Arbutus unedo* +; Inv.24: *Arrhenatherum album* 1; *Daphne gnidium* +; *Stauracanthus genoides* +; Inv.26: *Thymus camphoratus* +; *Osyris quadripartita* 1; *Scilla monophylla* +; *Cistus monophyllus* +; *Cistus ladanifer* +; Inv.27: *Arrhenatherum album* 1; *Osyris quadripartita* 1; *Scilla monophylla* +; *Cistus ladanifer* +; *Thymus camphoratus* +; *Carpobrotus edulis* 1; Inv.29: *Deschampsia stricta* 1; Inv.30: *Elaeoselinum gummiferum* +; Inv.31: *Holoschoenus australis* +; *Armeria rosyana* +; *Lobelia urens* +; Inv.32: *Arbutus unedo* +; *Daphne gnidium* +.

Locais: 1e 2 - Dunas sobre a arriba da Praia da Galé - (Barrocal - Melides); 3 e 4 - Estrada de terra batida - acesso à Praia da Aberta Nova (Melides); 5 e 6 - Dunas sobre a arriba da Praia do Pinheiro (Costa da Galé - Melides); 7, 8 e 9 - Malha Branca (Barrocal - Costa da Galé); 10 - Dunas do Açude da Murta; 11 - 2 Km para sul do Açude da Murta; 12 - Dunas da Praia da Vigia (Melides), 13, 14 e 15 - Malha Branca (Barrocal - Costa da Galé); 16 - Dunas da Praia das Areias Brancas (Sto. André); 17 e 18 - Dunas da Lagoa da Sancha (Sto André); 19 - Cruzamento da entrada Nac. 261 com o acesso à Praia da Galé (Barrocal - Melides); 20 - Dunas sobre a arriba da Praia da Aberta Nova; 21 e 22 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 23 - Herdade da Tranca (Vértice geodésico da Ferrariaria); 24 - Acesso à Lagoa da Sancha (Sto André); 25 - Dunas da Praia da Vigia (Melides); 26 - Próximo das Bicas do Meio (Carvalho); 27 - 2 Km para norte do Brejo das Bicas -Bicas do Meio (Carvalho)

em humidade. A presença do urzal de *Ulex welwitschianus* no Superdistrito Sadense deve-se à presença de uma formação geológica (materiais do Plioplistocénico) que impermeabiliza as dunas pela base e permite um encharcamento do solo durante o Inverno. Este encharcamento invernal esteve na base da formação dos podzóis que acompanham a associação *Erico-Ulicetum welwitschiani* pois permite a constituição de uma fase anaeróbica no solo responsável pela libertação e transporte do ferro no estado ferroso o qual se precipita durante o Verão sob a forma de ferro férrico. A precipitação do ferro férrico origina a aglutinação das partículas arenosas num arenito ferruginoso que toma a designação de surraipa. O grau de concreção das partículas arenosas na surraipa é fraco devido à fraca disponibilidade de ferro (a fraca disponibilidade de ferro no horizonte de surraipa é devida à pobreza em ferro do material arenoso que constitui a rocha-mãe do solo).

Devido à erosão dos horizontes superficiais dos podzóis com surraipa, por motivo antrópico, o horizonte de surraipa pode aflorar à superfície e a formação vegetal torna-se aberta, baixa e com fraco grau de vitalidade. Quando o horizonte de surraipa é destruído, em regra devido à agricultura, os matos da *Calluno-Ulicetea* são substituídos pelos matos da classe *Cisto-Lavanduletea*. Da destruição do mato de *Ulex welwitschianus*, devido ao fogo, corte ou pastorícia, resultam matos da classe *Cisto-Lavanduletea* que se constituem muitas vezes como etapas permanentes da vegetação. A recuperação dos matos da *Calluno-Ulicetea* é impossibilitada pela destruição da estrutura dos podzóis que nas actuais condições climáticas, têm poucas possibilidades de se reconstituir. Os urzais de *Ulex welwitschianus* resultam, em regra, da destruição, pelo fogo, dos sabinais de *Juniperus navicularis* que, nas dunas do Superdistrito Sadense mais afastadas das influências oceânicas, constituem a etapa madura do sistema.

IV.6.2. Vegetação psamofílica de dunas interiores, com areias não podzolizadas

As dunas interiores estabilizadas e não podzolizadas, resultam, em regra, da destruição por motivo antrópico, dos podzóis sobre areias. A utilização

ancestral dos solos psamofílicos podzolizados, para culturas arvenses de sequeiro, assim como a sua utilização para produção florestal, implicou uma destruição da estrutura dos podzóis, nomeadamente do horizonte de surraipa. As areias, pouco estabilizadas, são objecto de transporte eólico e originam acumulações arenosas de forma dunar, que não foram podzolizadas. Nestas acumulações arenosas não podzolizadas habitam tojais e tomilhais da classe *Cisto-Lavanduletea* (*Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati, Coremion albi*), enquanto que as dunas podzolizadas são colonizadas por comunidades da aliança *Juniperion turbinatae* (*Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni, Quercetalia ilicis, Quercetea ilicis*) e *Ericion umbellatae* (*Ulicetalia minoris, Calluno-Ulicetea*)

IV.6.2.1. Tojal Sadense psamofílico termomediterrânico sub-húmido de *Stauracanthus genistoides*: *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*

É um mato rasteiro dominado por *Stauracanthus genistoides* e *Thymus capitellatus*, por vezes denso, típico dos regossolos psamíticos das dunas interiores estabilizadas, dos Superdistritos Sadense e Costeiro Vicentino (para norte da Praia da Galé - Barrocal). Trata-se de uma comunidade vegetal rica em endemismos psamofílicos (*Thymus capitellatus, Armeria rouyana, Armeria pinifolia, Malcolmia gracilima*) que constitui o elemento dominante na paisagem vegetal sadense (Tabela 12). Este domínio deve-se à origem claramente antrópica do tojal de *Stauracanthus genistoides*, primeira etapa na degradação dos matos de *Juniperus navicularis* por via antrópica (agricultura e exploração florestal). A maioria dos inventários do tojal de *Stauracanthus genistoides* foi realizada em povoamentos de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e pinheiro-manso (*Pinus pinea*). As areias do Superdistrito Sadense estão ocupadas por extensas plantações de pinheiro-manso, pinheiro-bravo e eucalipto, que apresentam como mato dominante a associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis*, por vezes muito degradada. A instalação destes povoamentos florestais implicou uma destruição dos matos pré-existententes assim como uma lavra profunda, em especial nas áreas de solos podzolizados para destruição do horizonte de surraipa que impede o crescimento das raízes em profundidade. Profundamente alterados, estes biótopos são colonizados por algumas espécies características da associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* (*Thymus capitellatus, Lavandula lusitanica, Armeria rouyana* e raros *Stauracanthus genistoides*). Forma-se um mato muito aberto e baixo com grande dominância de *Corynephorus maritimus* e grande número de espécies anuais que se desenvolvem durante a Primavera. Gradualmente este mato vai-se desenvolvendo em altura, densidade e diversidade

Tabela 12
Thymo capitellati-*Stauracanthium genistoides* (Rothmaler 1954) Rivas-Martínez, T.E. Díaz & F. Fernández-González 1990
 (Coremion albi, *Stauracantho genistoides*-*Halimifolia commutata*, Cisto-Lavanduletes)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29						
Nº de orden	12	13	13	12	10	9	13	17	14	14	14	16	13	15	14	14	9	13	11	12	19	14	17	18	12	15	14	14	12						
Nº de espécies	80	80	50	30	50	40	20	50	50	40	30	20	20	40	50	50	50	60	80	90	70	80	90	40	40	40	50	80	60	50					
Área (m ²)	80	70	70	80	90	100	85	90	90	90	90	90	90	90	80	90	90	70	80	90	70	80	80	65	100	80	100	90	100						
Cobertura (%)	12	12	10	18	38	12	18	22	18	40	50	88	78	10	78	22	18	80	62	40	24	32	20	40	38	48	52	42	48						
Altitude (m)																																			
Características da associação e unidades superiores:																																			
<i>Stauracanthus genistoides</i>	2	4	3	3	4	4	4	4	4	2	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4				
<i>Thymus capitellatus</i>	.	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
<i>Halimium calyciolum</i>	2	2	1	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	4	4	1	2	1	3	1	3	1	3	2	2	1	3	3	1	1			
<i>Halimium multiflorum</i>	.	2	3	1	2	.	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2			
<i>Lavandula lasiatica</i>	+	+	2	.	1	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
<i>Ulex welwitschianus</i>	.	.	2	3	.	3	3	2	2	2	3	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2			
<i>Helicrysum virescens</i>	.	.	.	.	.	1	+	2	2	.	2	.	.	.	.	+	1	2	2	2	2	1	.	2	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lithodora lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria rostrata</i>	.	2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corema album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malcolmia gracilima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus hirsutus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus schibifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iberis welwitschii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia boeetica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Companheiras:																																			
<i>Comiza honoratensis</i>	+	+	2	.	.	.	.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Cladonia mediterranea</i>	+	+	1	+	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Cladonia potentosa</i>	+	+	1	+	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Arrhenatherum album</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Santolina impressa</i>	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum sediforme</i>	1	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pinaster</i>	+	2	1	+	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus maritimus</i>	+	+	+	+	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlinia corymbosa</i>	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia portlandica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helicrysum picardii</i>	.	.	3	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne gilldum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elaeagnus gummiferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ditrichia viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.8: *Rosmarinus officinalis* 2; *Asparagus aphyllus* +; *Carpobrotus edulis* +; Inv.10: *Anemone palmata* +; *Juniperus navicularis* +; Inv.11: *Pimpinella villosa* +; Inv.12: *Calluna vulgaris* +; Inv. 14: Inv. *Fritillaria lusitanica* +; *Juniperus navicularis* +; Inv.16: *Genista triacanthos* +; Inv.20: *Quercus suber* 2; *Asparagus aphyllus* +; Inv.22: *Rosmarinus officinalis* +; *Retama sphaerocarpa* +; Inv.23: *Juniperus navicularis* +; *Thymus carnosus* 2; *Scrophularia frutescens* +; *Armeria pungens* +; *Calendula algarbiensis* +; *Eucalyptus camaldulensis* +.

Locais: 1 - Praia do Pego (Carvalhal); 2 - Bairro da Quintinha próx. da estrada Nac. 253 (Alcácer do Sal); 3 - Torre (próx. da estrada nacional); 4 - Carvalhal (estrada de acesso à Praia do Carvalhal); 5 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé - Melides); 6 - Dunas da Praia do Carvalhal; 7 - Dunas do Açude da Murta; 8 - Chã dos Pinheiros (Comporta); 9 - Dunas da Praia do Barrocal (Costa da Galé - Melides); 10 - Coia (Península de Setúbal); 11 - Sul de Coia (entre a estrada Nac. 10 e a autoestrada; 12 - Brejos de Azeitão (Península de Setúbal); 13 - Próx da estrada Nac. Entre a Cotovia e Apostiça (Península de Setúbal); 14 - Lagoa de Albufeira; 15 - Vale do Guiso; 16 - Lagoa de Albufeira; 17 - Albergaria (Válverde - Alcácer do Sal); 18 - Cruzamento do Vale do Guizo; 19 - Texugeiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 20 - Bicas do Meio (Carvalhal); 21 - Montalvo (Alcácer do Sal); 22 - Cruzamento da Carrasqueira; 23 - Malha da Costa (Península de Tróia); 24 - Montevil; 25 - Torroal (Carvalhal); 26 - 2 Km para Norte do Açude de Vale de Coalheiros; 27 - 1 Km para norte das Bicas do Meio; 28 e 29 - Chaparralinho (Brejos da Carregueira - Carvalhal).

florística. O tojo ocupa áreas progressivamente maiores e torna-se na espécie dominante. Na fase madura, a associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* pode registar elevada densidade e altura, pelo que é necessário proceder ao seu corte para facilitar a exploração da resina, do pinhão, da madeira e impedir a propagação de fogos. Constitui-se um equilíbrio entre os tojais de *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* e a exploração florestal. Quando esta comunidade está a atingir a fase madura e o biótopo regista condições favoráveis para a instalação de outros vegetais ecologicamente mais exigentes (como, por exemplo *Juniperus navicularis*), de novo o mato é destruído e volta-se à fase de pré-deserto. Este ciclo mantêm-se devido à acção antrópica e permite uma degradação progressivamente maior dos solos. Quando a acção humana é particularmente importante constituem-se biótopos de características subnitrofilicas e o mato de *Stauracanthus genistoides* é substituído por uma formação quase pura de *Santolina impressa* (*Santolinetum impressae*) onde subsistem apenas algumas espécies características do tojal de *Stauracanthus genistoides*.

A expansão dos matos de *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* não se verifica só devido à exploração florestal. É necessário verificar também a importância que a agricultura teve neste processo. Se analisarmos a carta agrícola e florestal de 1893 verificamos que as culturas arvenses de sequeiro ocupam extensas áreas de dunas e afloramentos da Formação da Marateca, em todo o Estuário do Sado. As culturas arvenses de sequeiro promovem uma importante degradação dos solos pois estes ficam desprotegidos (sem vegetação) durante o Outono e Inverno, quando chove mais. A lavagem dos solos é muito importante, devido à sua grande permeabilidade e os nutrientes que se haviam acumulado durante anteriores fases de matos, perdem-se rapidamente. O cultivo de arvenses de sequeiro em áreas arenosas, permite, também, uma mobilização das areias

durante o Verão que se acumulam no fundo de alguns vales colmatando-os e impedindo a circulação superficial da água. O processo é evidente em alguns cursos de água onde algumas pessoas mais idosas ainda se lembram de ver água corrente e que actualmente, estão cobertos por areias (por vezes alguns metros de espessura).

Se na vegetação psamofílica das dunas interiores não forem consideradas as comunidades anuais, nitrofilicas e subnitrofilicas, a associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* ocupa os biótopos com solos mais pobres. Na figura 10 verifica-se que, no corredor interdunar colonizado com *Stauracanthus genistoides* as percentagens de matéria orgânica e as quantidades de catiões metálicos são muito baixas (apresentam os valores mais baixos do perfil). A lavagem dos solos, que aconteceu, em particular, durante as fases de utilização agrícola, promoveu um transporte, pela água de gravidade, dos catiões metálicos do solo assim como das partículas mais finas de natureza coloidal. Esta lixiviação conduz a uma acentuada acidificação do solo, em especial nos seus horizontes superficiais.

Relativamente às outras duas associações fanerofíticas (*Erico-Ulicetum welwitschianus* e *Daphno-Juniperetum navicularis*) que colonizam em mosaico as dunas interiores, os tojais de *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* constituem uma etapa mais degradada da vegetação com menor altura e menor taxa de cobertura do solo (Quadro 19).

A associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* é dominada por nanofanerófitos que representam mais de metade da superfície coberta pela associação (63,7 %), seguidos dos caméfitos com 26,6 % (Quadro 20). Trata-se de uma comunidade tipicamente psamofílica, própria de acumulações arenosas profundas, dominada por espécies termófilas, heliofilicas e xerófitas. A xeromorfia está relacionada com a fraca capacidade de retenção e elevada permeabilidade dos regossolos psamíticos onde vivem os tojais de *Stauracanthus genistoides*, e à elevada profundidade a que se encontra a toalha freática (sempre mais de um metro de profundidade). A termofilia está relacionada com as elevadas temperaturas que se registam no solo e no ar durante as horas mais quentes do dia, no Verão. Os vegetais da associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* apresentam uma elevada tolerância às elevadas temperaturas que se registam durante o Verão (espécies termofílicas) e também têm de resistir às baixas temperaturas das situações anticiclónicas de Inverno e à formação de geada que é muito prejudicial para as espécies termofílicas mediterrânicas, como são muitas das espécies características da associação.

A falta de água manifesta-se, em regra entre o final da Primavera e o início do Outono e justifica muitas adaptações xeromórficas. Todas as espécies características da associação e unidades superiores apresentam a folha pequena,

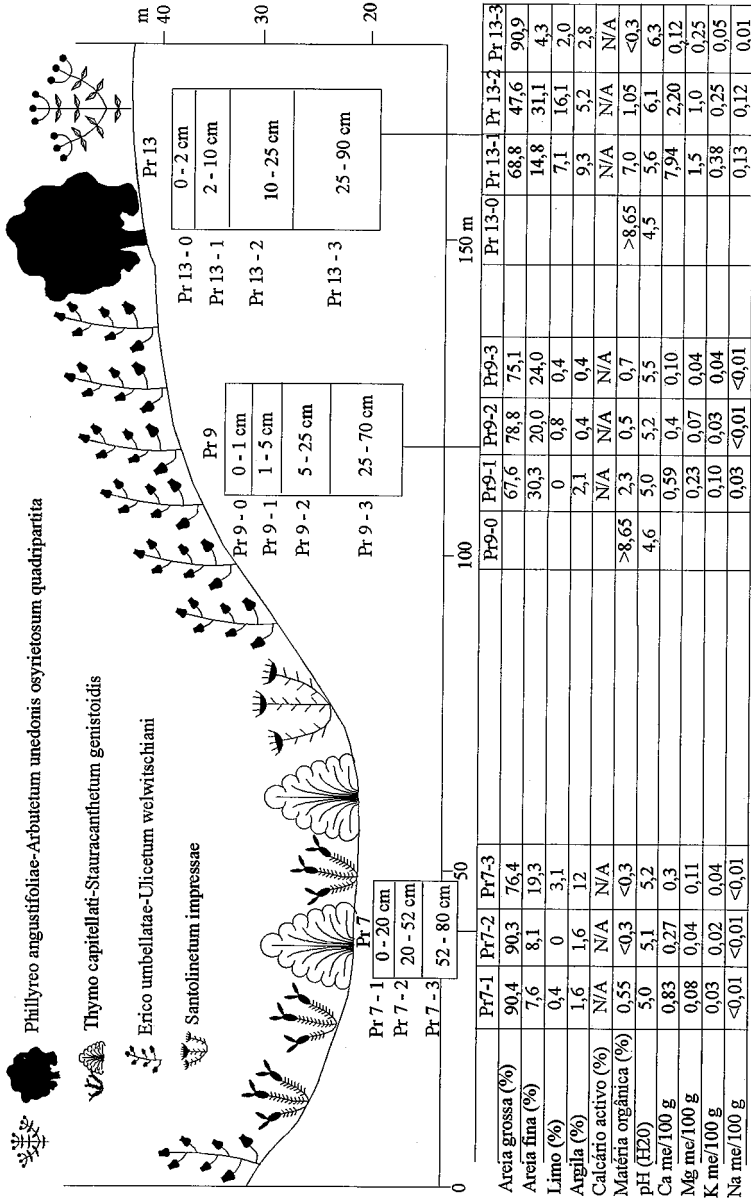


Figura 10 - Transecto fitogeográfico efectuado na duna estabilizada da Praia da Galé (Barrocal - Melides). Análises químicas e granulométricas de três solos associados a três comunidades vegetais.

Quadro 19 - Taxa de cobertura de algumas associações próprias das dunas estabilizadas.

Associações	Taxa de cobertura (%)		
	Máxima	Mínima	Média
<i>Thymo-Stauracanthetum genistoidis</i>	100	65	87
<i>Erico-Ulicetum welwitschiani</i>	100	75	95
<i>Daphno-Juniperetum navicularis</i>	100	90	99

microfilia que é particularmente evidente em algumas espécies como *Saturacanthus genistoides*, ou no *Ulex welwitschianus* onde as folhas estão reduzidas a filódios nas fases adultas. Muitas espécies apresentam resinas, óleos e ceras para protecção da cutícula como acontece na *Corema album*, *Halimium calycinum* e *Iberis welwitschii*. A suculência aparece em algumas espécies como a *Euphorbia boetica*. Regista-se ainda a presença de espécies com densa cobertura de pelos, como o *Helichrysum virescens* e a *Lithodora lusitanica*. Todas as espécies apresentam um sistema radicular profundo e muito ramificado, como é comum nas espécies de lugares arenosos. A grande área que, em regra, é

Quadro 20 - Espectro biológico da associação *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	7,3	Hemicriptófitos	1,0
Microfanerófito	0,1	Geófitos	0,8
Nanofanerófito	63,7	Terófitos	0,5
Caméfitos	26,6		

ocupada pelo sistema radicular destas plantas, deve-se à fraca percentagem de microporos dos solos arenosos. É através dos microporos que a água é atraída por capilaridade até à raiz da planta. Se não existem microporos no solo, a raiz só consegue utilizar as moléculas de água que estão na sua proximidade. Assim, o sistema radicular das plantas características dos solos arenosos ocupam áreas significativas pois só desta forma conseguem explorar a água contida nesse volume de solo.

Nos locais onde a estabilidade da associação é maior, devido a uma prolongada ausência da acção antrópica, o mato de *Stauracanthus genistoides* pode alcançar 2 m de altura e cobrir totalmente o solo. Nestas situações os indivíduos de *Stauracanthus genistoides* registam alturas entre 2 e 3 m e são nitidamente dominantes, com índice de abundância/dominância 4 na escala de

Braun-Blanquet. Os líquenes arenícolas (*Cladonietum mediterraneo*) aparecem em grande quantidade no solo, nestas fases de mato mais denso, contribuindo para uma maior retenção de água no solo e para um maior fornecimento de matéria orgânica. Nas fases mais evoluídas, o mato de *Stauracanthus genistoides* apresenta-se alto e denso e a taxa de cobertura apresentada pelas espécies mais baixas (*Thymus capitellatus*, *Armeria rouyana* e *Helicrhysum virescens*) é menor do que nas fases mais degradadas (com baixo porte e fraca abundância/dominância para *Stauracanthus genistoides*) (Quadro 21). Quando o tojal adquire elevada altura e densidade, a sobrevivência das espécies termofílicas e heliofílicas mais baixas é dificultada.

O número médio de espécies é também diferente nas duas fases evolutivas da associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis*. Os inventários com mato mais alto e maior abundância/dominância de *Stauracanthus genistoides* apresentam um número médio de espécies por inventário (13,4 espécies/inventário) menor do que os inventários com mato mais baixo e menor abundância/dominância de *Stauracanthus genistoides* (15,7 espécies/inventário). As comunidades de tojo e tomilho mais abertas são mais ricas em espécies do que as formações mais densas e altas.

Quadro 21 - Taxa de cobertura média de *Thymus capitellatus*, *Armeria rouyana* e *Helicrhysum virescens*, nos inventários respectivamente com elevada abundância/dominância e baixa abundância/dominância de *Stauracanthus genistoides*

Taxa de cobertura média de <i>Thymus capitellatus</i> , <i>Armeria rouyana</i> e <i>Helicrhysum virescens</i> nos inventários com elevada abundância/dominância de <i>Stauracanthus genistoides</i> (grau 4 na escala de B. Blanquet)			Taxa de cobertura média de <i>Thymus capitellatus</i> , <i>Armeria rouyana</i> e <i>Helicrhysum virescens</i> nos inventários com baixa abundância/dominância de <i>Stauracanthus genistoides</i> (graus + e 1 na escala de B.Blanquet)		
<i>Thymus capitellatus</i>	<i>Armeria rouyana</i>	<i>Helicrhysum virescens</i>	<i>Thymus capitellatus</i>	<i>Armeria rouyana</i>	<i>Helicrhysum virescens</i>
5,1 %	10,4 %	2,7 %	12,2 %	17,5 %	9,2 %

As comunidades de *Stauracanthus genistoides* mais evoluídas e de maior estabilidade, apresentam, em regra, uma cobertura muito importante de líquenes arenícolas junto ao solo. São maioritariamente espécies do género *Cladonia* que mascaram a superfície das areias e modificam muito o seu comportamento térmico. As amplitudes térmicas diárias são menores, sob o coberto vegetal, os mínimos nocturnos, quer no solo como no ar, não são tão baixos e os máximos menos acusados. A humidade relativa do ar é normalmente

mais elevada e a luz que chega à superfície do solo é reduzida e alterada nas suas características. Assim, a cobertura importante de líquenes arenícolas que acompanha a associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* permite o registo de temperaturas da superfície do solo muito mais baixas, durante o Verão, do que nas áreas onde a cobertura de líquenes arenícolas não existe (variantes mais empobrecidas e degradadas da associação).

As elevadas temperaturas do ar e da superfície do solo, nas clareiras do mato de *Stauracanthus genistoides* vão-se reflectir em importantes perdas de água do solo através da evaporação a partir da superfície do solo e da transpiração das plantas. Assim, os biótopos que se definem nas versões mais degradadas, mais empobrecidas e com menor taxa de cobertura do solo, da associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* apresentam maior xericidade e maior termicidade do que os biótopos definidos pelas variantes mais evoluídas, com maior densidade de vegetação, maior diversidade florística e presença de uma importante comunidade de líquenes arenícolas que protege a humidade do solo.

IV.6.2.2. Tojal Costeiro Vicentino, psamofílico termomediterrânico inferior seco-sub-húmido de *Stauracanthus spectabilis*: *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*

O mato de *Stauracanthus spectabilis* e *Thymus camphoratus* constitui uma comunidade vicariante do *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*. Apresenta a mesma posição catenal e vive num território de características semelhantes. A sua individualidade baseia-se na presença de dois taxa endémicos do litoral sul de Portugal (*Stauracanthus spectabilis* e *Thymus camphoratus* - Tabela 13) que, para Sul da Praia da Galé - Barrocal, substituem progressivamente o *Thymus capitellatus* e *Stauracanthus genistoides* característicos do *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis*. O limite entre os dois tojais é difícil de estabelecer com precisão, pois na área de contacto verifica-se a mistura de espécies das duas associações e é frequente a presença de híbridos entre *Thymus capitellatus* e *Thymus camphoratus*. Estes híbridos, com caracteres morfológicos dos dois taxa (*Thymus camphoratus* e *Thymus capitellatus*) são difíceis de identificar.

Trata-se de uma associação endémica do Superdistrito Costeiro Vicentino, dominada por nanofanerófitos (61,3% do espectro biológico) e caméfitos (33,3% do espectro biológico - Quadro 22) que ocupa uma área total muito menor do que o tojal de *Stauracanthus genistoides*. As dunas no Superdistrito Sadense ocupam uma extensa área que se prolonga muito para o interior, enquanto no Superdistrito Costeiro Vicentino as dunas ocupam uma faixa mais estreita e não se estendem muito para o interior.

Tabela 13
Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis (Rothmaler 1954) Rivas-Martínez, T.E. Díaz & F. Fernández-González 1990
 (Coremion albi, *Stauracantho genisioioidis-Halmietetia commutata*, *Cisto-Lavanduletetia*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
N.º de espécies	8	10	10	9	8	10	13	11	12	16	13	7	7	8	10	7	6	9	5	10	13	9	9	11	9	8	12	5	
Área m ²	20	10	60	50	60	50	40	50	30	60	60	50	40	30	50	40	30	40	40	50	40	50	50	50	60	50	30	40	
Cobertura (%)	70	60	100	100	100	70	85	70	90	100	100	90	100	100	100	90	100	100	85	85	100	100	100	85	70	100	100	80	70
Altitude (m)	58	72	18	32	20	16	28	20	18	18	16	60	32	16	25	22	20	50	34	13	18	17	18	16	15	8	18	65	15

Características da associação e unidades superiores

<i>Stauracanthus spectabilis</i>	3	2	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	4	3	2	2	4	4	2	2
<i>Halimium calycinum</i>	1	+	+	2	2	+	1	2	3	2	+	2	3	+	2	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2
<i>Lavandula lusitanica</i>	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	+	+	+	2	3	2	2	1	2	2	+	1	2	2	1	2	2	2
<i>Thymus camphoratus</i>	2	2	+	+	2	+	4	2	+	2	2	2	2	2	2	4	3	2	3	2	3	2	1	+	+	3	+	1	+
<i>Ulex welwitschianus</i>	+	+	2	+	+	+	+	+	3	3	2	+	2	+	3	+	3	+	+	+	3	+	4	+	+	3	+	+	+
<i>Halimium multiflorum</i>	+	2	+	2	+	2	+	+	2	2	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	2	+	+	+	+
<i>Helichrysum virescens</i>	+	1	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Armeria rouyana</i>	+	+	1	+	2	+	+	+	2	2	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corema album</i>	+	+	1	+	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thymus capitellatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cistus salvifolius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lithodora lusitanica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Companheiras

<i>Santolina impressa</i>	+	+	4	2	3	+	+	2	2	3	3	3	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	+	4	4	+	+	3	4
<i>Cladonia mediterranea</i>	+	1	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euphorbia portlandica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cladonia potentosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arrhenatherum album</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carpobrotus edulis</i>	+	+	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Linaria spartea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus pinaster</i>	3	2	+	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea spinocephala</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chamaejasparium tridentatum</i>	2	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corynephorus maritimus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sedum sediforme</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rumex gallicus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Mais: Inv.4: *Calendula algarbiensis* 1; *Pimpinella villosa* +; Inv.6: *Senecio gallicus* +; Inv.7: *Scilla monophyllus* +; *Calluna vulgaris* 3; *Rosmarinus officinalis* 2; Inv.8: *Helichrysum plicatissimum* +; Inv.9: *Pinus pinea* 2; Inv.15: *Rubia longifolia* +; Inv.21: *Elaeocarpus gummiferum* +; *Centaureum turcicum* 1; Inv.22: *Elaeocarpus gummiferum* +; Inv.23: *Scilla monophyllus* +; Inv.24: *Thapsia villosa* +; Inv.25: *Senecio gallicus* 1; Inv.27: *Seseli tortuosum* +; Inv.28: *Pinus pinea* 1; *Tuberaria guttata* +.

Locais: 1 - Cruzamento de Melides (estrada Nac. 261); 2 - Cruzamento da Praia da Galé (Barrocal - Melides); 3 - Dunas entre a Praia de Melides e Praia de Sto André; 4 - Dunas da Praia das Areias Brancas (Sto André); 5 - Acesso à Lagoa da Sancha (Sto André); 6 - Praia da Vigia (Melides); 7 - Dunas da Praia das Areias Brancas (Sto André); 8 - Estrada de acesso à Praia da Vigia (Melides); 9 - Estrada de acesso à Praia da Vigia (Melides); 10 e 11 - Dunas da Praia de Melides; 12 - Dunas da Praia da Galé (Barrocal - Melides); 13 - Dunas da Praia da Vigia (Melides); 14 - Dunas da Praia de Melides; 15 - Vila Nova de Milfontes (dunas sobre arriba - sul da Foz do rio Mira); 16 e 17 - Dunas no acesso à Praia do Cavaleiro (Almograve); 18 - Via rápida Santiago do Cacém - Sines, (próx. de Sines); 19 - Via rápida Santiago do Cacém - Sines (próx. do cruzamento de Rio de Moinhos); 20 - Cruzamento da Praia do Monte Velho (Sto André); 21 - Dunas da Lagoa da Sancha; 22 - Dunas da Praia da Vigia (Melides); 23 e 24 - Dunas da Praia de Melides; 25 - Poço do Pinheiro (acesso à Praia do Monte Velho - Sto André); 26 - Praia do Monte Feio do Norte (Sines); 27 - Dunas da Lagoa da Sancha; 28 - Fontainhas de Baixo (Aberta Nova - Melides); 29 - Poço do Pinheiro (acesso à Praia do Monte Velho).

O mato de *Thymus camphoratus* e *Stauracanthus spectabilis* resulta da degradação dos sabinais de *Juniperus navicularis* e dos urzais de *Ulex welwitschianus*, em regra devido à utilização agrícola dos solos segundo o mesmo processo descrito para o mato de *Stauracanthus genistoides*. No mapa representado na figura 11 verifica-se que os matos de *Juniperus navicularis* e *Ulex welwitschianus* ocupam áreas bem delimitadas no interior da comunidade de *Stauracanthus spectabilis*. Estes pequenos núcleos de urzais e sabinais ocupam as cristas das ondulações da duna penestabilizada e representam os locais menos afectados pela acção antrópica. O mato de *Stauracanthus spectabilis* ocupa as áreas mais deprimidas (corredores interdunares com fundo muito largo e plano) que foram cultivadas no passado com culturas arvenses de sequeiro.

Apenas o mato que ocupa as cristas das ondulações da duna penestabilizada foi poupado ao corte; os solos, devido ao acidentado do terreno, não foram utilizados para a agricultura. Ainda actualmente é possível verificar a transição brusca entre as comunidades das cristas (sabinais e urzais) com solos podzolizados e os tojais de *Stauracanthus spectabilis* que ocupam regossolos psamíticos muito empobrecidos. A transição entre duas comunidades vizinhas, quando se efectua de forma natural, permite sempre uma interpenetração de

Quadro 22 - Espectro biológico da associação *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*

TipoBiológico	%	TipoBiológico	%
Mesofanerófito	3,8	Hemicriptófitos	0,7
Nanofanerófito	61,3	Geófitos	0,4
Caméfitos	33,3	Terófitos	0,4
Caméfitos escandentes	0,1		

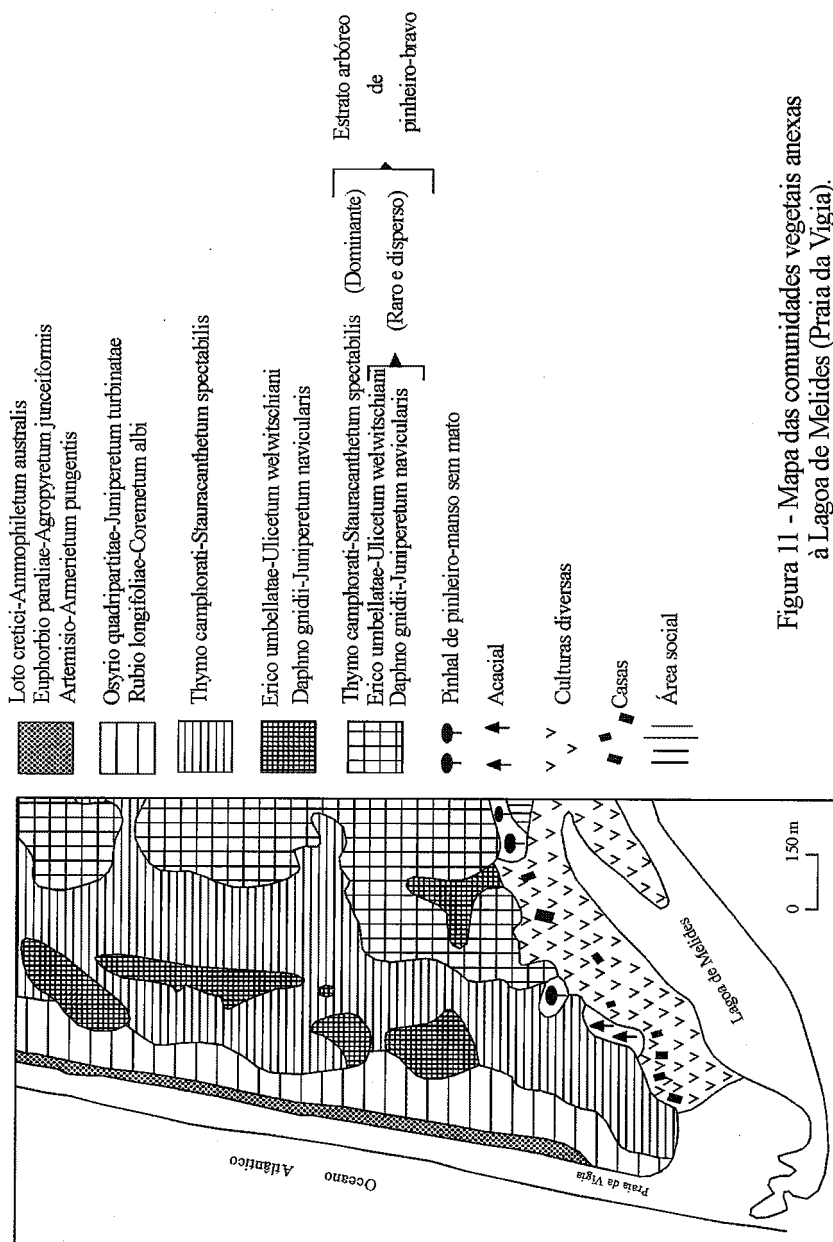


Figura 11 - Mapa das comunidades vegetais anexas à Lagoa de Melides (Praia da Vigia).

espécies das duas comunidades. No caso do contacto referido, entre os tojais de *Stauracanthus spectabilis* e os sabinais e urzais das cristas das dunas, essa mistura de espécies não se verifica e o contacto é muito linear pois corresponde aos limites dos campos de culturas.

IV.6.2.3. Comunidade psamofílica anual Sadense e Costeiro Vicentina das dunas interiores: *Anachorto-Arenarietum algarbiensis*

A associação *Anachorto-Arenarietum algarbiensis* é formada por vegetação terofítica (os terófitos representam 98,5% do espectro biológico, Quadro 23) pioneira que coloniza de forma aberta (taxa de cobertura entre 20% e 50%, Tabela 14), os areais não sujeitos à influência directa da salsugem e das brisas marítimas, nas clareiras do mato de *Stauracanthus genistoides* e de *Stauracanthus spectabilis* (*Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* e *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*). Ocupa biótopos muito pobres em matéria orgânica e caracterizados por fortes amplitudes térmicas anuais e diárias. Nestas condições a competição movida pelos vegetais vivazes é fraca, e só os pequenos terófitos pioneiros conseguem, durante a Primavera, condições de humidade temperatura e luz necessárias à sua sobrevivência (Quadro 23).

Distribui-se pelos Superdistritos Sadense e Costeiro Vicentino sendo uma associação endémica de Portugal, e apresenta uma composição florística que diferencia nitidamente o *Anachorto-Arenarietum algarbiensis* das restantes comunidades terofíticas da aliança *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae*, presentes no Sudoeste peninsular (Quadro 24).

Quanto à composição florística registou-se a presença de dois importantes endemismos Portugueses (*Ionopsidium acaule*) e *Malcolmia gracilima*). A diversidade florística é enorme, facto que é comum nas comunidades terofíticas da aliança *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae* (classe *Hellianthemetea guttati*). Foram identificadas 76 taxa diferentes, dos quais 38 são espécies características da associação e unidades superiores, e o número de espécies por inventário oscila entre 15 e 34.

O ritmo da variação anual da temperatura e da precipitação, é importante na fenologia da comunidade e na taxa de cobertura que apresenta. Durante os

Quadro 23 - Espectro biológico da associação *Anachorto-Arenarietum algarbiensis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	0,1	Geófitos	1,2
Hemicriptófitos	0,2	Terófitos	98,5

Tabela 14
Anachoro-Arenarietum algarbiensis P. Silva & Teles 1972
 (*Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae, Malcolmietaia, Helianthemetea guttiati*)

Nº de ordem:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
N de espécies:	33	27	32	27	24	19	19	18	33	24	18	24	18	24	18	19	19	20	17	18	23	15	24	27	24	19	34	18	
Área m ² :	3	5	3	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	2	3	5	5	5	3	2	5	3	3	3	3	
Cobertura (%)	35	25	30	50	40	30	25	30	30	40	40	30	30	30	30	30	40	20	40	20	25	35	25	30	30	25	35	25	
Altitude	60	80	98	60	38	48	96	80	27	40	28	20	22	80	30	30	20	30	8	9	22	65	80	25	23	40	65	68	
Características da associação e unidades superiores:																													
<i>Erodium pitiosum</i>	+	1	2	2	1	1	2	+	2	+	1	1	1	1	1	1	1	2	1	+	1	2	2	1	1	1	1	+	+
<i>Linaria spartea</i>	1	+	1	+	+	3	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	+
<i>Corynephorus macrantherus</i>	1	+	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	+
<i>Rumex hispanicus</i>	2	1	2	+	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	+	1
<i>Tuberaria guttata</i>	+	+	2	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypochaeris glabra</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Legüta gallica</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Silene scabriflora</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polycarpon alsinifolium</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Micropyrum tenellum</i>	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Loeflingia micrantha</i>	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Leucolium trichophyllum</i>	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Silene titorea</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aira caryophylla</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Coronilla repanda</i>	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Silene gallica</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Briza maxima</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anthyllis hamosa</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lupinus reticulatus</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ononis baetica</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Jasione blepharodon</i>	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Euphorbia exigua</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Vulpia membranacea</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ononis broterana</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ornithopus ischnocarpus</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Arenaria algarbiensis</i>	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Tolpis barbata</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ornithopus pinnatus</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rumex angiocarpus</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Evax ramosissima</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lotus castellanus</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Paronychia cynosa</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ionopsidium acaule</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Loeflingia tavaresiana</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Arenaria comibricensis</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 14 (continuação)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Nº de ordens:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
N de espécies:	33	27	32	27	24	19	19	18	33	24	18	24	18	24	18	19	19	20	17	18	23	15	24	27	24	19	34	18		
Área m2:	3	5	5	3	1	5	2	5	5	5	1	5	2	3	5	2	3	5	5	5	5	3	2	5	3	3	3			
Cobertura (%)	35	25	30	50	40	30	25	30	30	40	40	40	30	30	30	40	20	40	20	25	35	25	30	30	30	25	35	25		
Altitude	60	80	98	60	38	48	96	80	27	40	28	20	22	80	30	30	20	30	8	9	22	65	80	25	23	40	65	68		
<i>Lathyrus angulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis tenerima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Companheiras:																														
<i>Mibora mibina</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sesamoides canescens</i>	2	1	.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centranthus calcitragus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene colorata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melcoobnia gracilima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Papaver setigerum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Andryala parvifolia</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dipsacis serotinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brassica oxyrrhina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus meoanthus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chamaemelum mixtum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Raphanus microcarpus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avena barbata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Angallis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.1: *Anarrhinum bellidifolium* +; Inv.4: *Stellaria media* +; Inv.5: *Elaeoselinum gummiiferum* +; Inv.6: *Carpobrotus edulis* +; *Centaurea sphaerocephala* +; *Scilla monophyllus* +; Inv.8: *Cynoglossum creticum* +; *Campanula maritensis* +; Inv.10: *Silene nicaeensis* 10; Inv.12: *Centaurea sphaerocephala* +; *Silene nicaeensis* +; *Poronochia argentea* +; Inv.13: *Poronochia argentea* +; Inv.15: *Papaver rhoeas* +; Inv.16: *Stellaria media* +; Inv.17: *Papaver rhoeas* +; Inv.20: *Cynoglossum creticum* +; *Scilla monophyllus* +; Inv.23: *Anemone palmata* +; Inv.24: *Carpobrotus edulis* +; *Campanula maritensis* +; Inv.25: *Anemone palmata* +; Inv.26: *Radiola hnooides* 2; *Anarrhinum bellidifolium* +; *Galium minutulum* +.

Locais: 1 - Vale do Guizo; 2 - Pancas (Alcochete); 3 - Cruzamento do Vale do Guizo; 4 - Coira; 5 - Herdade da Murta (Alcacer do Sal); 6 - Acesso à Praia do Monte Velho (Sto André); 7 - Entre Fome da Teiha e Lagoa de Albufeira; 8 - Altarim; 9 - Montalvo (Alcacer do Sal); 10 - Águia da Murta (Alcacer do Sal); 11 - Comporta; 12 - Torre (Comporta); 13 - Carvalhal (Grandal); 14 - Pinheiro da Cruz (Melides); 15 - Praia do Pinheiro (Costa da Galé - Melides); 16 - Acesso à Praia da Aberta Nova (Melides); 17 - Acesso à Praia da Vigia (Melides); 18 - Acesso à Praia das Areias Brancas (Sto André); 19 - Península de Tróia; 20 - Ruínas Romanas de Tróia; 21 - Carrasqueira (Comporta - Alcacer do Sal); 22 - Quinta do Conde (Península de Setúbal); 23 - Aposta (estrada Nac. entre Cotovia e Marco do Grllo); 24 - Lagoa de Albufeira (Península de Setúbal); 25 - Montalvo (Alcacer do Sal); 26 - Dunas da Lagoa da Sancha (Sto. André - Sines); 27 - Texugueiras (Albergaria - Alcacer do Sal); 28 - Brejo do Olho de água próximo das Bicas do Meio (Carvalhal).

Quadro 24 - Comunidades terofíticas da aliança *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae* presentes no sudoeste peninsular.

Características:	A	B	C	D	A	B	C	D			
<i>Rumex hispanicus</i>	V	.	.	.	<i>Polycarpon diphyllum</i>	.	.	.	.	.	I
<i>Silene scabriflora</i>	IV	.	.	.	<i>Trisetaria duforei</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Polycarpon alsinifolium</i>	III	.	.	.	<i>Crassula tillaea</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	III	.	.	.	<i>Tolpis umbellata</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Micropyrum tenellum</i>	III	.	.	.	Companheiras:						
<i>Silene littorea</i>	II	.	.	.	<i>Silene colorata</i>	II	.	.	.	X	.
<i>Aira caryophylla</i>	II	.	.	.	<i>Vulpia alopecuroides</i>	III	.	.	.	X	.
<i>Silene gallica</i>	II	.	.	.	<i>Spergularia purpurea</i>	IV	.	.	.	.	.
<i>Briza maxima</i>	II	.	.	.	<i>Spergularia arvensis</i>	III	.	.	.	.	.
<i>Lupinus reticulatus</i>	II	.	.	.	<i>Avena longiglumis</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Jasione blepharodon</i>	II	.	.	.	<i>Euphorbia portlandica</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia exigua</i>	II	.	.	.	<i>Mibora minima</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Ononis broterana</i>	I	.	.	.	<i>Sesamoides canescens</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Ornithopus pinnatus</i>	I	.	.	.	<i>Centranthus calcitrapae</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Rumex angiocarpus</i>	+	.	.	.	<i>Corynephorus maritimus</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Lotus castellanus</i>	+	.	.	.	<i>Malcolmia gracilima</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Paronychia cymosa</i>	+	.	.	.	<i>Papaver setigerum</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Ionopsidium acaule</i>	+	.	.	.	<i>Dipcadi serotinum</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Arenaria conimbricensis</i>	r	.	.	.	<i>Carduus meoanthus</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Agrostis tenerrima</i>	r	.	.	III	<i>Raphanus microcarpus</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus macrantherus</i>	V	.	.	I	<i>Arrhenatherum album</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Evax ramosissima</i>	+	.	.	IV	<i>Avena barbata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Arenaria algarbiensis</i>	I	.	.	II	<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus angulatus</i>	r	.	X	.	<i>Stellaria media</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Loeflingia micrantha</i>	III	.	X	.	<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Coronilla repanda</i>	II	.	X	.	<i>Anemone palmata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Ornithopus isthmocarpus</i>	I	.	X	.	<i>Carpobrotus edulis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Tolpis barbata</i>	I	.	X	.	<i>Centaurea sphaerocephala</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Loeflingia tavaresiana</i>	r	.	X	.	<i>Cynoglossum creticum</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Logfia gallica</i>	V	.	X	IV	<i>Silene nicaeensis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Ononis baetica</i>	II	.	X	II	<i>Scilla monophyllos</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Erodium pilosum</i>	V	.	X	V	<i>Papaver rhoeas</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Leucocjum trichophyllum</i>	III	II	X	II	<i>Poronychia argentea</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Vulpia membranacea</i>	I	I	X	II	<i>Campanula matritensis</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris glabra</i>	V	I	X	+	<i>Elaeostelium gummiferum</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Linaria spartea</i>	V	II	X	.	<i>Radiola linoides</i>	r	.	.	.	.	+
<i>Anthyllis hamosa</i>	II	IV	X	.	<i>Juncus capitatus</i>	III	.	.	.	.	+
<i>Tuberaria guttata</i>	V	I	.	V	<i>Andryala parvipila</i>	II	.	.	.	.	+
<i>Ornithopus compressus</i>	.	III	.	+	<i>Chamaemelum mixtum</i>	I	.	.	.	.	II
<i>Malcolmia patula</i>	.	V	.	.	<i>Galium minutulum</i>	r	.	.	.	.	I
<i>Ornithopus sativus</i>	.	II	.	.	<i>Bromus rigidus</i>	III	II	.	.	.	.
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	.	I	.	.	<i>Senecio gallicus</i>	IV	I	.	.	.	.
<i>Ononis biflora</i>	.	II	.	.	<i>Brassica oxyrrhina</i>	I	IV	.	.	.	.
<i>Linaria bipunctata</i>	.	II	.	.	<i>Brassica barrelieri</i>	.	III	.	.	.	.
<i>Ononis serrata</i>	.	IV	.	.	<i>Medicago littoralis</i>	.	III	.	.	.	.
<i>Silene disticha</i>	.	I	.	.	<i>Spergularia rubra</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	.	III	.	.	<i>Andryala ragusina</i>	.	II	.	.	.	.
<i>Rumex tingitanus</i>	.	III	.	.	<i>Crambe hispanica</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Coleostephus myconis</i>	.	II	.	.	<i>Omphalodes linifolia</i>	.	II	.	.	.	.
<i>Erodium botrys</i>	.	III	.	.	<i>Asphodelus fistulosus</i>	.	II	.	.	.	.
<i>Hedypnois arenaria</i>	.	.	X	.	<i>Trigonella polycerata</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Plantago lagopus</i>	.	.	X	.	<i>Ononis natrix</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	X	.	<i>Ononis breviflora</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Psilurus incurvus</i>	.	.	X	.	<i>Vulpia geniculata</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Trifolium striatum</i>	.	.	X	.	<i>Medicago arabica</i>	.	I	.	.	.	.
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	X	.	<i>Salsola kali</i>	.	II	.	.	.	.
<i>Silene portensis</i>	.	.	X	.	<i>Plantago coronopus</i>	.	.	X	.	.	.
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	X	.	<i>Urospermum picroides</i>	.	.	X	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	X	.	<i>Vicia lutea</i>	.	.	X	.	.	.
<i>Trifolium cherleri</i>	.	.	X	.	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	.	.	X	.	.	.
<i>Loeflingia baetica</i>	.	.	X	V	<i>Senecio lividus</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Malcolmia lacera</i>	.	.	X	V	<i>Linaria viscosa</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Linaria donyanae</i>	.	.	.	III	<i>Plantago afra</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Vulpia fontquerana</i>	.	.	.	II	<i>Juncus tenageia</i>	.	.	.	.	.	+

A - *Anachorto-Arenarietum algarbiensis* - dunas penestabilizadas e estabilizadas nos sperdistritos Sadense e Costeiro Vicentino; B- *Anthyllido-Malcolmietum patulae* Rivas Goday & Borja Carbonell 1957 (Rivas Goday 1964, pag. 300) - areias do Tejo; C - Comunidade de *Loeflingia baetica* e *Loeflingia micrantha* C. Costa 1991 (J.C.Costa 1991: Tabela 41, invs. 1-4) - Parque Natural da Ria Formosa; D - *Linario donyanae-Loeflingietum baeticae* Rivas-Martínez, Castroviejo, Costa & Valdés-Bermejo 1979 (Rivas-Martínez & alii.1980: Tabela 49, invs. 1-13) - endêmico do Parque Nacional de Doñana.

anos de estudo, o máximo desenvolvimento da comunidade registou-se em situações de chuvas abundantes durante o Inverno e Primavera, como aconteceu nos anos de 1996/1997 e 1997/1998. As precipitações registadas na Primavera têm uma importância fundamental na germinação dos terófitos. Assim, nos anos com Primavera seca ou com escassa precipitação, a comunidade terófitica apresenta fraca vitalidade e baixa taxa de cobertura, pois muitas sementes não germinam devido à falta de água. Os primeiros vegetais da associação a desenvolver a sua biomassa aérea são os geófitos (*Leucojum trichophyllum*, *Dipcadi serotinum* e *Scilla monophyllos*), ainda no final do Inverno ou no início da Primavera.

O carácter psamofílico da associação *Anachorto-Arenarietum algarbiensis* está bem documentado na dominância de espécies típicas de areias entre as espécies características da associação e unidades superiores. Assim, entre as espécies características da associação e unidades superiores, identificaram-se as seguintes espécies psamofílicas:

- Endemismos europeus. *Linaria sparteae*, *Erodium pilosum*.
- Endemismos ibéricos: *Ononis broterana*, *Arenaria algarbiensis*, *Arenaria conimbricensis*, *Lotus castellanus*.
- Endemismos do SW da Península Ibérica e NW de África: *Corynephorus macrantherus*, *Silene scabriflora*, *Loeflingia micrantha*, *Loeflingia tavaresiana*, *Leucojum trichophyllum*, *Silene littorea*, *Ononis baetica*.
- Outras espécies psamofílicas: *Hypochaeris glabra*, *Paronychia cymosa*, *Vulpia membranacea*, *Aira caryophyllea*, *Polycarpon alsinifolium*, *Coronilla repanda*, *Tolpis barbata*, *Lathyrus angulatus*, *Agrostis tenerrima*.

IV.7. Vegetação das superfícies talhadas nas formações areníticas

Do ponto de vista sintaxonómico, as comunidades vegetais típicas das formações areníticas (materiais consolidados, arenitos) da área estudada, estão reunidas na classe *Querceta ilicis*. Em Portugal e na área estudada, a referida classe é constituída por duas ordens:

a) *Quercetalia ilicis*. Bosques perenifólios e esclerofílicos mediterrânicos e climácicos (criadores de sombra e húmus do tipo *mull*). Em Portugal a ordem *Quercetalia ilicis* é constituída por duas alianças:

- *Quercion broteroi* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 corr. Ladero 1974 em. Rivas-

Martínez 1975. São bosques esclerofílicos raras vezes marcescentes de óptimo nos pisos meso-supramediterrânicos da superprovincia mediterrânico-iberoatlântica (províncias Carpetano-Ibérico-Leonesa e Luso-Extremadurenses), dominados por árvores do género *Quercus* (*Q. suber*, *Q. rotundifolia*, *Q. broteroi* e *Q. canariensis*). Esta ordem não está representada na área de estudo.

- *Quercus rotundifoliae-Oleion*. São bosques climáticos, termomediterrânicos sub-húmidos e húmidos, podendo alcançar o piso mesomediterrânico quente. Na área estudada esta aliança está representada pela associação *Asparago aphylli-Quercetum suberis*. Sobreirais termomediterrânicos sub-húmidos a húmidos com distribuição no Sudoeste da Península Ibérica e no território Tingitano.

b) *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*. Nas formações areníticas (materiais consolidados, arenitos) da área estudada, os matos da ordem *Pistacio-Rhamnetalia*, estão reunidos em três alianças:

- *Asparago albi-Rhamnion oleoidis*. São matos densos, perenifólios e esclerófilos dominados por micro e nanofanerófitos, com óptimo termomediterrânico seco, sub-húmido a húmido (de forma reliquial podem colonizar estações térmicas do andar mesomediterrânico). Distribui-se pelos sectores oriental e meridional da Península Ibérica (Províncias Bética, Luso-Extremadurenses, Gaditano-Onubo-Algarviense, Murciano-Almeriense, Setabense e Valenciano-Tarraconense) e Tingitana. Na área estudada, a aliança *Asparago-Rhamnion* está representada por matos xerofílicos e esclerofílicos da associação *Asparago aphylli-Myrtetum communis* que constitui uma etapa subserial dos sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* e pela comunidade de *Arbutus unedo* que constitui a primeira etapa subserial dos sobreirais psamofílicos (*Oleo-Quercetum suberis*) e dos sobreirais de substratos consolidados (*Asparago aphylli-Quercetum suberis*). Apenas nos territórios de ombroclima semiárido as comunidades da aliança *Asparago-Rhamnion* podem constituir-se como vegetação climática ou etapa madura do ecossistema.

- *Quercion fruticosae*. São matos xerofíticos e heliofílicos dominados por carvalhiça (*Quercus lusitanica*) sobre solos de textura arenosa com distribuição gaditano-onubo-algarviense e tangerina. Na área estudada esta aliança está representada por duas associações: a) *Erico-Quercetum lusitanicae* típico dos solos sobre arenitos e conglomerados plio plistocénicos (Divisório-português e Sadense); b) *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae*, composto por zimbrais com carvalhiça (*Quercus lusitanica*) endémicos do Superdistrito sadense

- *Erincion arboreae*. São matos altos e densos, mediterrânicos e cantabro-atânticos reliquiais que constituem normalmente as orlas ou as primeiras etapas de substituição dos bosques climáticos ombrófilos. Na área estudada esta aliança está representada pela associação *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*.

IV.7.1. Sobreirais termomediterrânicos (Sudoeste da Península Ibérica) sub-húmidos a húmidos de substratos siliciosos areníticos e conglomeráticos: *Asparago aphylli-Quercetum suberis*

É uma comunidade florestal dominada, no estrato arbóreo por *Quercus suber* que representa a etapa climácica (vegetação florestal potencial) dos ecossistemas típicos dos solos siliciosos sobre os arenitos, conglomerados e pelitos da Formação da Marateca. Apresenta um espectro biológico dominado por fanerófitos (97,6%), dos quais, 84,3% são nanofanerófitos (Quadro 25).

Trata-se de uma formação vegetal estratificada, onde, no estrato arbóreo, aparecem *Quercus suber*, *Olea sylvestris*, alguns medronheiros arbóreos (*Arbutus unedo*) e raros adernos-de-folha-larga (*Phillyrea latifolia*). O estrato arbustivo é denso e está bem representado nas espécies características e nas espécies companheiras (*Asparagus aphyllus*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Osyris alba*, *Ruscus aculeatus*, *Arbutus unedo*, *Daphne gnidium*, *Asparagus acutifolius*, *Crataegus brevispina*, *Quercus lusitanica*, *Pyrus bourgaeana*, *Cistus salvifolius*, *Erica scoparia*, *Ulex welwitschianus*, *Cistus crispus*, *Cistus ladanifer*, *Cistus monspeliensis*, *Rosmarinus officinalis*, *Genista triacanthos*, *Dittrichia viscosa*, *Lavandula luisieri*) (Tabela 15). O estrato herbáceo, constituído por hemicriptófitos, geófitos e terófitos, está bem representado e apresenta o máximo desenvolvimento na Primavera (*Pulicaria odora*, *Scilla monophyllos*, *Pteridium aquilinum*, *Gladiolus reuteri*, *Cynara humilis*, *Micropyrum tenellum*, *Centaurea uliginosa*, *Brachypodium phoenicoides*, *Sanguisorba magnolii*, *Pimpinella villosa*, *Geranium purpureum*, *Centranthus calcitrapae*, *Silene latifolia*, *Asphodelus ramosus*). Quanto ao estrato aéreo, está bem representado por espécies trepadeiras (fanerófitos e caméfitos escandentes) *Rubia longifolia*, *Tamus communis*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera hispanica*.

Os sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* ocupariam, outrora, grandes extensões, actualmente representadas pelos montados de sobreiro, muitos dos quais já abandonados e colonizados por matos de recuperação em etapas basais quase monoespecíficas, e dominadas por *Cistus salvifolius* e *Cistus ladanifer*. Os poucos sobreirais inventariados, localizam-se nas vertentes dos

Quadro 25 - Espectro biológico da associação *Myrto communis-Quercetum suberis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	31,8	Caméfitos escandentes	1,4
Microfanerófito	36,6	Hemicriptófitos	1,4
Nanofanerófito	24,2	Geófitos	3,4
Fanerófitos escandentes	0,5	Terófitos	0,5
Caméfitos	0,2		

Tabela 15

Asparago aphylli-Quercetum suberis J.C. Costa, Capelo, Lousã & Espírito-Santo 1996.
(*Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris*, *Quercetalia ilicis*, *Quercetea ilicis*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	Nº de ordem					
Nº de espécies	22	16	19	16	17	14						
Área (m ²)	150	150	100	100	150	100						
Coertura (%)	100	100	100	100	100	100						
Altitude (m)	34	46	75	10	20	32						
Características da associação e unidades superiores:												
<i>Quercus suber</i>	4	2	4	3	3	4	<i>Crataegus brevispina</i>					
<i>Asparagus aphyllus</i> 1	1	1	1	+	+		<i>Phillyrea latifolia</i>					
<i>Quercus coccifera</i>	4	2	1	+	2	3	<i>Pyrus bourgaeana</i>					
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	1	+	1	3	1	<i>Tamus communis</i>					
<i>Myrtus communis</i>	3	.	2	2	2	1	Companheiras:					
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	3	1	.	2	.	<i>Pteridium aquilinum</i>					
<i>Osyris alba</i>	+	.	1	+	+	.	<i>Cistus salvifolius</i>					
<i>Rubia longifolia</i>	1	.	+	1	+	.	<i>Erica scoparia</i>					
<i>Ruscus aculeatus</i>	+	1	.	1	.	1	<i>Pultarcia odora</i>					
<i>Arbutus unedo</i>	.	2	.	2	3	.	<i>Ulex welwitschianus</i>					
<i>Smilax aspera</i>	1	.	.	1	.	.	<i>Gladiolus reuteri</i>					
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	.	+	.	.	<i>Cynara humilis</i>					

Mais: Inv.1: *Rubus ulmifolius* +; *Lonicera hispanica* 1; *Micropyrum tenellum* +; Inv.2: *Cistus crispus* 1; *Cistus monspeliensis* 1; *Brachypodium phoenicoides* +; *Genista triacanthos* +; *Ditrichia viscosa* +; Inv.3: *Sanguisorba magnolii* +; *Pimpinella villosa* +; *Geranium purpureum* +; *Centranthus calcitrapae* +; Inv.4: *Silene latifolia* +; *Lonicera hispanica* +; Inv.5: *Cistus crispus* +; *Cistus ladaniifer* 2; *Rosmarinus officinalis* +; *Lavandula luisieri* +; *Asphodelus ramosus* +; Inv.6: *Rubus ulmifolius* +.

Locais: 1 - Montalvo - Alcácer do Sal (vertente do vale próximo dos arrozais e da estrada Nac. 253); 2 - Vale do Carvalhal (próx. do Açude de Vale de Coalheiros); 3 - 2 Km SO do Porto de São Tiago (mata de Valverde - Alcácer do Sal); 4 - 1,5 Km SO de Montalvo (Alcácer do Sal); 5 - Açude das Quintas (Montalvo - Alcácer do Sal); 6 - 1,5 Km para Norte do Açude das Quintas (Montalvo - Alcácer do Sal).

vales dos ribeiros que entalham a Formação arenítica da Marateca, onde, devido ao acidentado do terreno, a agricultura não entrou. Grande parte dos antigos sobreirais situados em áreas planas, foram convertidos em campos agrícolas (culturas arvenses de sequeiro) e deles apenas restaram os sobreiros para exploração de cortiça. Este sistema de exploração agrícola, designado por montado, conduziu a uma profunda degradação dos solos inicialmente desenvolvidos sobre a Formação da Marateca. A mobilização anual, devida à agricultura, a que estes solos estiveram sujeitos durante algumas décadas (em alguns casos durante centenas de anos), conduziu a uma desagregação superficial dos arenitos, com a conseqüente movimentação das partículas arenosas pelo vento. Criaram-se grandes superfícies de areias, enriquecidas por partículas transportadas das dunas vizinhas ou das praias, numa situação de reixtasia, em que a destruição dos matos favorece a instabilidade e o transporte. Na carta da vegetação potencial, estas áreas planas, actualmente ocupadas por montados de sobreiro, apresentam como vegetação potencial, um sobreiral psamofílico de *Oleo-Quercetum suberis*, enquanto a vegetação primitiva, antes da utilização dos solos para a agricultura, era constituída por um sobreiral de *Asparago aphylli-Quercetum suberis*. Assim, os sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* apenas se mantêm em pequenos núcleos nas vertentes dos vales, onde os solos sobre arenitos e conglomerados se mantêm pouco alterados e impedem a entrada de espécies exclusivamente psamofílicas. As etapas seriais dos sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* não incluem espécies exclusivamente psamofílicas, e integram um grande número de espécies exclusivas de estratos duros, e que nunca colonizam os regossolos psamíticos. Pelo contrário, o sobreiral de *Oleo-Quercetum suberis* apresenta, nas suas etapas seriais, um grande número de espécies tipicamente psamofílicas e exclusivas dos solos arenosos, como são grande parte das espécies características dos tomilhares de *Thymus capitellatus* e *Thymus camphoratus* e dos urzais de *Ulex welwitschianus*.

Quase todos os montados de sobreiro da área estudada foram abandonados, e apenas a cortiça, em alguns casos, continua a ser explorada. O abandono do montado permite a invasão de matos que se vão adensando progressivamente, até se tornarem impenetráveis. O percurso de progressão percorre as várias etapas seriais dos sobreirais de *Oleo-Quercetum suberis*, pois a cobertura arenosa que se sobrepõe às formações areníticas e conglomeráticas do Plioplistocénico, impede a entrada dos matos seriais do *Asparago aphylli-Quercetum suberis*, típicos de solos não psamofílicos. Como já foi referido, a profunda degradação do solo devida à exploração do montado, origina a constituição de etapas basais florísticamente muito pobres, em regra formações quase puras de *Cistus salvifolius* e *Cistus ladanifer*. Apenas as espécies mais resistentes e com maior poder de competição, conseguem sobreviver em ambientes profundamente

degradados como aqueles que resultam da prolongada exploração dos montados. Poucas espécies conseguem colonizar estes biótopos, e daí resulta que os matos basais, que primeiro se desenvolvem depois de abandonado o montado, sejam constituídos por muito poucas espécies. Por vezes são necessárias algumas décadas para que estas formações arbustivas, quase monoespecíficas cubram totalmente o solo e registem elevada densidade e altura. Apenas quando o solo começa a apresentar algum enriquecimento em matéria orgânica, é possível que outros arbustos, mais exigentes, possam colonizar os montados abandonados; então a riqueza florística vai progressivamente aumentando, mas sempre num processo muito lento que é possível observar, no Estuário do Sado, em diferentes fases de evolução.

IV.7.2. Medronhais mesomediterrânicos seco, sub-húmidos a húmidos e termomediterrânicos sub-húmido-húmido-hiperhúmido: *Phillyreo angustifoliae* - *Arbutetum unedonis*

São associações mesomediterrânicas seco, sub-húmidas a húmidas, com algumas irradiações termomediterrânicas reliquiarenses em algumas estações de ombroclima sub-húmido, húmido a hiperhúmido (Península Ibérica e Tingitanas). O medronhal Sadense, forma uma comunidade arbustiva alta (pré-florestal) dominada por *Arbutus unedo* que constitui a primeira etapa de degradação dos sobreirais Sadenses sobre os conglomerados, arenitos e pelitos da Formação da Marateca (*Asparago aphylli-Quercetum suberis*) e/ou dos sobreirais psamofílicos (*Oleo-Quercetum suberis*). Trata-se de uma comunidade densa (todos os inventários apresentam 100% de taxa de cobertura), dominada por fanerófitos (97,4% - Quadro 26).

Muitos dos medronhais presentes nas areias do Superdistrito Sadense, pertencentes à associação *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*, colonizam as vertentes dos vales talhados na Formação da Marateca, onde encontram compensação edáfica suficiente à sobrevivência num território de características termomediterrânicas. Fisionomicamente, estes medronhais apresentam um aspecto pré-florestal, com alguns exemplares de *Arbutus unedo* a registar 8 m de altura. Porque colonizam um território de características termomediterrânicas, a composição florística evidencia a falta de alguns elementos que caracterizam o medronhal *Phillyreo-Arbutetum* nos territórios mais húmidos (mesomediterrânico), onde se verifica o seu óptimo. Assim, verifica-se uma total ausência de *Erica arborea* (espécie diferencial da aliança *Ericion arboreae*), que praticamente caracteriza todos os medronhais desta associação, nos territórios de ombroclima mesomediterrânico.

Quadro 26 - Espectro biológico da associação *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis osyrietosum quadripartitae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	3,0	Caméfitos escandentes	0,2
Microfanerófito	10,1	Hemicriptófitos	0,1
Nanofanerófito	84,3	Geófitos	1,3
Fanerófitos escandentes	0,2	Terófitos	0,4
Caméfitos	0,4		

A presença de alguns elementos florísticos mais termófilos nos medronhais sadenses, como (*Pistacia lentiscus*, *Asparagus aphyllus*, *Scilla monophyllos*, *Smilax aspera*, *Rhamnus oleoides*, *Osyris quadripartita*, *Rhamnus alaternus* entre outros), poderiam aproximar a composição florística destes medronhais, da da aliança *Asparago-Rhamnion* (termomediterrânico ibero-mauritânico seco a húmido) (Tabela 16). No entanto, o aspecto fisionómico dos medronhais sadenses não está próximo do da aliança *Aparago-Rhamnion oleoidis*, a qual é constituída por comunidades arbustivas, por vezes densas, e altas mas que não apresentam aspecto pré-florestal. Também na composição florística, os medronhais sadenses apenas apresentam uma espécie característica da aliança *Asparago-Rhamnion* (*Rhamnus oleoides*), que coloniza apenas os medronhais próximos do litoral, nas cristas das ondulações da superfície dos arenitos e conglomerados vermelhos do Plioplistocénico, entre a Praia do Pego e Melides; aqui os medronhais apresentam um porte arbustivo alto, que não ultrapassa os 4 m de altura. Trata-se de um matagal denso e alto, quase impenetrável, com uma fisionomia diferente dos medronhais situados nos vales mais interiores que entalham a Formação da Marateca, onde é possível caminhar no interior com relativa facilidade, devido à maior altura das espécies. Também a composição florística dos medronhais litorais, entre a Praia do Pego e Melides, apresentam duas importantes espécies diferenciais (*Osyris quadripartita* e *Rhamnus alaternus*), relativamente aos medronhais de vale, mais interiores. Estas duas espécies, tipicamente mediterrânicas, caracterizam, em geral, os matos xerófitos e termófilos dos territórios termomediterrânicos. A sua presença nos medronhais que colonizam as cristas das ondulações da superfície dos referidos arenitos e conglomerados vermelhos, entre a Praia do Pego e Melides, permitem a definição de uma variante mais xérica do medronhal *Phillyreo-Arbutetum*.

Em geral, a presença de medronhais no Superdistrito Sadense é rara e resume-se a alguns pequenos núcleos em locais de difícil acessibilidade, onde o impacto antrópico ainda não se fez sentir com grande intensidade. A sua distribuição acompanha as áreas de distribuição potencial dos sobreirais (*Asparago aphylli-Quercetum suberis* e *Oleo-Quercetum suberis*) e está

Tabela 16

Phillyrea angustifoliae-Arbutetum unedonis osyrietosum quadripartitae C. Neto, J. Capelo & J. C. Costa 1998, (*Ericion arboreae, Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni, Quercelea ilicis*).

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Nº de espécies	17	15	20	17	9	11	25	11	18	7	6	7	8	5	10	17	23	25	28	13	10	8
Área (m ²)	50	30	50	80	50	80	80	100	80	80	100	100	20	60	80	100	80	100	100	80	60	60
Altitude (m)	80	75	76	82	60	65	70	80	70	80	78	70	68	38	70	50	52	32	32	58	74	74

Características da associação e unidades superiores:

<i>Arbutus unedo</i>	3	2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4	4	3	4	3	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	4	3
<i>Daphne gnidium</i>	2	2	2	2	1	2	2	+	1	+	1	1	1	1	+	2	2	+	1	+	1	+	1
<i>Quercus suber</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	+	2	.	3	+	2	+	1	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	3	1	+	1	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	.	+	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1	.	.	2	1	1	1	.	1	.	+
<i>Scilla monophyllus</i>	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	1	+	2	.	.	+
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	.	.	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Rubia longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Rhamnus oleoides</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Quercus lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juniperus navicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pyrus bourgaeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Diferenciais de *osyrietosum quadripartitae*:

<i>Osyris quadripartita</i>	2	3	3	2	2	3	2	2	3
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Companheiras:

<i>Erica scoparia</i>	3	3	3	3	2	2	2	4	3	4	.	3	.	2	2	1	1	2	2	.	3	.
<i>Ulex welwitschianus</i>	+	.	1	1	.	+	+	+	+	+	2	.	2	.	+	1	2	1	+	.	+	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	2	2	2	1	1	1	2	2	.	.	.	.	.	.	1	2	+	+	1	2	2
<i>Cistus salvifolius</i>	+	+	1	1	+	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia mediterranea</i>	2	2	2	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Cladonia potentosa</i>	1	+	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Erica umbellata</i>	2	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	1	.	.	.	.	1	.	.
<i>Genista triacanthos</i>	1	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Halimium halimifolium</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Festuca ampla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	.
<i>Gladiolus reuteri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Pulicaria odora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Sanguisorba magnolii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Arrhenatherum album</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Cistus ladanifer</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Thymus capitellatus</i>	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula lusitanica</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Erica australis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina corymbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Lithodora lusitanica</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.18: *Rubus ulmifolius* +; *Lonicera hispanica* 1; *Simethis mattiazzii* +; *Cynara humilis* +; Inv.19: *Lonicera hispanica* 1; *Rubus ulmifolius* +; Inv.20: *Simethis mattiazzii* +; *Cynara humilis* +; *Echium plantagineum* +; *Delphinium verduanense* +; *Lepidophorum repandum* +; Inv.22: *Halimium calycinum* +.

Locais: 1 e 2 - Malha Branca (Barrocal - Melides); 3 - Medronheiro (Barrocal - Melides); 4 - Malha Branca (Barrocal - Melides); 5 e 6 - Dunas da Praia do Barrocal (Costa da Galé - Melides); 7 - Carvalho; 8 e 9 - Malha Branca (Barrocal - Melides); 10 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 11, 12 e 13 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 14 - Vale da Chafurda (Albergaria - Alcácer do Sal); 15 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 16 e 17 - Sesmarias (Albergaria - Alcácer do Sal); 18 e 19 - Porto de S. Tiago (Mata Nacional de Valverde - Alcácer); 20 - Porto de Santiago (Valverde - Alcácer do Sal); 21 - Outeirão (Açude de Vale de Coalheiros - Carvalho); 22 - Cachopos (Herdade dos Cachopos - Alcácer do Sal);

totalmente ausente nos areais profundos e secos, onde não obtém a humidade necessária à sua sobrevivência. Assim, os medronhais inventariados estão presentes nas encostas dos vales, com solos desenvolvidos sobre os materiais da Formação da Marateca ou em areais pouco profundos, onde os arenitos, conglomerados e pelitos estão pouco profundos. Nas duas posições, o medronhal beneficia de uma compensação edáfica em humidade, fundamental para a sua presença nestes locais.

Nos solos evoluídos sobre os afloramentos de arenitos vermelhos do Plioplistocénico que afloram próximo do litoral (entre a Lagoa do Fuzis e a Lagoa de Melides) e tendo como limite interno a estrada nacional 261, observam-se alguns núcleos de medronheiros (Figura 12). Estes medronhais, muito localizados, colonizam um território termomediterrânico e apresentam uma grande abundância de *Osyris quadripartita*, elemento termófilo próprio de sítios áridos em geral próximo do litoral. A presença constante de *Osyris quadripartita* nos referidos inventários, justificou a criação de uma subassociação nova (*osyrietosum quadripartitae*) que reúne os medronhais costeiros, até ao momento entre o Carvalhal e Melides. Nas cristas das ondulações topográficas, onde os arenitos e conglomerados ricos em ferro afloram à superfície desenvolvem-se os pequenos núcleos de medronhal, em solos moderadamente ácidos mas profundos e ricos em matéria orgânica e em bases de troca. De todas as amostras de solo analisadas, e cujos resultados estão apresentados em anexo, o perfil Pr13, realizado em mato denso e alto de *Arbutus unedo* (Quadro 4 em anexo), próximo da praia da Galé (Barrocal-Melides), apresenta os valores mais elevados de matéria orgânica e bases de troca. Assim, pode afirmar-se que se trata do solo pedogeneticamente mais evoluído de entre os que foram analisados. Devido à presença da partículas finas no solo (a percentagem de limo e argila regista 21,3% no horizonte H10-2), a capacidade de retenção de água é relativamente elevada e justifica uma importante presença de *Erica scoparia* entre as espécies companheiras.

Os núcleos isolados de medronhal contrastam com as formações arbustivas também densas, mas mais baixas, de *Ulex welwistichianus* e de *Juniperus navicularis* que, em mosaico com os medronhais, colonizam as cristas das dunas estabilizadas. Enquanto os medronhais colonizam os afloramentos areníticos, os urzais e sabinais ocupam os solos psamofílicos fortemente podzolizados, sobrepostos aos arenitos plioplistocénicos. Em regra, os podzóis que acompanham as etapas de urzal e sabinal, apresentam um nítido horizonte de surraipa que se formou no contacto entre a cobertura arenosa e as formações areníticas e conglomeráticas.

Os medronhais teriam ocupado extensas áreas nas cristas das ondulações da superfície arenítica. A sua destruição, possivelmente para utilização dos solos

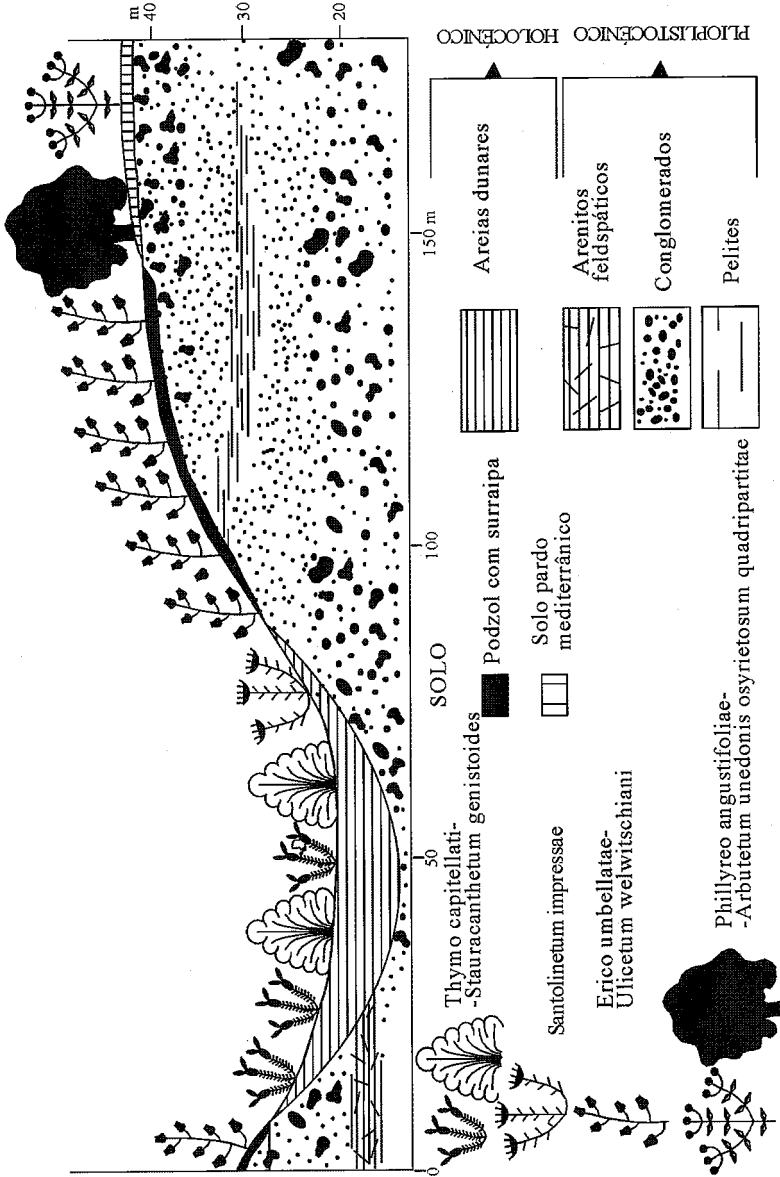


Figura 12 - Transecto fitogeográfico efectuado na duna estabilizada da Praia da Galé (Barrocal-Melides).

para a agricultura, motivou uma situação de rexistasia em que a areia, facilmente movimentada pelo vento a partir do litoral, cobre muitos afloramentos areníticos. Este processo é acompanhado pela desagregação superficial das formações areníticas, com a conseqüente constituição de acumulações arenosas peliculares. Os arenitos mascarados por areias que chegam a registar 1,5 m de espessura (nas cristas das ondulações da duna estabilizada), são colonizados por espécies acidófilas da classe *Calluno-Ulicetea*, dominadas pelo endemismo Português *Ulex welwitschianus* (*Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*), que conduz a uma intensa podzolização do solo. O solo arenoso, fortemente podzolizado, não permite a evolução da formação vegetal para o medronhal que constitui a vegetação primitiva.

O mato de Ericáceas da classe *Calluno-Ulicetea* evolui no sentido de um sabinal de *Juniperus navicularis* se os horizontes arenosos superficiais do podzól possuem profundidade suficiente para a presença de espécies tipicamente psamofílicas. Se os horizontes superficiais forem erodidos, aflora à superfície o horizonte de surraipa, e o mato de *Ulex welwitschianus* constitui uma etapa permanente da vegetação.

Devido à grande proximidade do litoral, os medronhais com *Osyris quadripartita*, constituem, possivelmente, etapas permanentes da vegetação, no sentido em que não resultaram da degradação de sobreirais climácicos, como acontece nos medronhais mais interiores. Estes medronhais mais litorais, com *Osyris quadripartita*, apresentam uma fisionomia e composição florística que está próxima dos matos xerofílicos e termofílicos da aliança *Asparago-Rhamnion*, mas devido à restrita área de distribuição que apresentam, não parece haver motivo para a constituição de uma nova associação. Assim, optou-se por incluir estes medronhais mais litorais na associação *Phillyreo-Arbutetum*, apenas como uma subassociação litoral mais xerófita. Quanto aos medronhais mais interiores, em situação de vale, também não se encontram argumentos florísticos, e sobretudo fisionómicos, para definição de uma nova comunidade. Como já se referiu, as diferenças florísticas encontradas relativamente aos medronhais mesomediterrânicos, derivam da situação termomediterrânica dos medronhais Sadenses. Nos territórios termomediterrânicos, os medronhais de *Phillyreo-Arbutetum* encontram-se no extremo de xericidade e afastados do seu óptimo.

IV.7.3. Murteiras de *Myrtus communis*: *Asparago aphylli-Myrtetum communis*

As murteiras são matos densos e altos com 100% de taxa de cobertura do solo (quase todos os inventários apresentam 100%). São dominados por *Myrtus communis* e constituem a terceira fase na dinâmica serial dos sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* (Tabela 17).

Em regra esta associação constitui a orla seca ou etapa de substituição dos sobreirais sobre arenitos e conglomerados. Nos sectores onde o sobreiral coloniza solos mais frescos, com a toalha freática próxima da superfície, é o medronhal de *Arbutus unedo*, que constitui a orla ou primeira etapa de substituição do *Asparago aphylli-Quercetum suberis*. Nos locais com menores valores de humidade, o medronhal apresenta algumas dificuldades de sobrevivência e o mato de *Myrtus communis* apresenta-se como primeira etapa de substituição do sobreiral.

No Superdistrito Sadense as murteiras de *Asparago aphylli-Myrtetum communis* nunca representam comunidades permanentes, pois resultam sempre da substituição dos sobreirais sobre arenitos e conglomerados (*Asparago aphylli-Quercetum suberis*). Em regra, os matos da ordem *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* apenas constituem o clímax climácico em territórios de ombroclima árido ou semiárido. Fora destes territórios, apenas as formações vegetais da ordem *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, que sobrevivem em biótopos muito desfavoráveis (solos arenosos muito permeáveis, esporões rochosos, etc.), podem constituir etapas permanentes da vegetação, como acontece com algumas comunidades do Sado pertencentes à referida ordem: *Osyrio-Juniperetum turbinatae* (devido à oligotrofia e secura dos regossolos psamíticos e à proximidade da praia e da influência da salsugem e das brisas marinhas); *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis* (devido à xerofilia e oligotrofia das dunas mais interiores, estabilizadas); comunidade de *Arbutus unedo* (apenas a variante litoral do

Tabela 17

Asparago aphylli-Myrtetum communis Rivas-Martínez Cantó, Fernández-González & Sanchez-Mata ined
(*Asparago albi-Rhamnion oleoidis*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetia ilicis*)

Nº de ordem	1	2	3	4	Nº de ordem	1	2	3	4
Nº de espécies	16	23	13	9					
Área (m ²)	50	60	100	100					
Cobertura (%)	85	100	100	100					
Altitude (m)	55	58	38	42					
Características:					Companheiras:				
<i>Myrtus communis</i>	3	3	3	3	<i>Cistus salvifolius</i>	1	1	1	1
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2	2	2	2	<i>Cistus ladanifer</i>	2	3	1	.
<i>Lavandula luisieri</i>	1	1	+	.	<i>Erica scoparia</i>	+	+	2	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	+	2	2	<i>Rosmarinus officinalis</i>	+	2	1	.
<i>Quercus suber</i>	.	.	2	3	<i>Asparagus aphyllus</i>	1	1	1	1
<i>Quercus cocCIFera</i>	+	1	.	.	<i>Cistus crispus</i>	+	+	.	1
<i>Pyrus bourgaeana</i>	+	.	.	+	<i>Erica umbellata</i>	.	+	.	.
					<i>Genista triacanthos</i>	+	+	+	.

Mais: Inv.1: *Lepidophorum repandum* +; *Serapias lingua* +; *Asphodelus ramosus* 1; *Cytisus grandiflorus* +; Inv.2: *Gladiolus reuteri* +; *Lepidophorum repandum* +; *Serapias lingua* +; *Asphodelus ramosus* 1; *Cytisus grandiflorus* +; *Pulicaria odora* +; *Tuberaria lignosa* +; *Agrostis curtisii* +; *Lithodora lusitanica* +; *Stipa gigantea* +; Inv.3: *Ulex welwitschianus* +; *Hyacinthoides transtaganana* +; *Ulex welwitschianus* +.

Locais: 1 e 2 - 1,5 Km pa SO do Porto de São Tiago (Valverde - Alcácer); 3 - Vale do Ribeiro da Torrinhã, 2Km para Sul da Torrinhã (Alcácer do Sal); 4 - Pinhal do Chaparralinho (Torroal - Carvalhal).

medronhal, com *Osyris quadripartita*, constitui uma etapa permanente da vegetação, devido à proximidade do litoral e à exposição aos ventos dominantes). As espécies características da ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* são claramente dominantes nas murteiras de *Asparago aphylli-Myrtetum communis* (47,6% Quadro 27), no entanto, também estão bem representadas as espécies características da classe *Quercetea ilicis* (22,5%, Quadro 27). Entre as espécies características e as espécies companheiras da associação, não existem espécies típicas dos solos psamofílicos. Muitas das espécies são exclusivas de substratos duros, ou então são indiferentes ao grau de consolidação dos materiais.

O espectro biológico das murteiras de *Asparago aphylli-Myrtetum communis* é dominado pelos fanerófitos (os microfanerófitos e os nanofanerófitos representam 84,8% do espectro biológico); no entanto, durante a Primavera, desenvolve-se um estrato herbáceo relativamente bem representado por hemicriptófitos, geófitos e terófitos (*Gladyolus reuteri*, *Lepidophorum repandum*, *Serapias lingua*, *Asphodelus ramosus*, *Hyacinthoides transtagana*, *Pulicaria odora*, *Tuberaria lignosa*, *Agrostis curtisii* e *Stipa gigantea*) (Quadro 28).

Quadro 27 - Posição fitossociológica das espécies características da associação *Asparago aphylli-Myrtetum communis*

	Abundância/dominância (%)
Espécies características da ordem <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i>	47,6%
Espécies características da classe <i>Quercetea ilicis</i>	22,5%
Espécies características da ordem <i>Quercetalia</i>	13,8%
Espécies características da aliança <i>Quercion broteroi</i>	0,05%

Quadro 28 - Espectro biológico da associação *Asparago aphylli-Myrtetum communis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófitos	11,6	Hemicriptófitos	0,1
Microfanerófitos	40,2	Geófitos	1,2
Nanofanerófitos	44,6	Terófitos	0,1
Caméfitos	2,2		

IV.7.4. Carvalho Ribatagano-Sadense e Divisório Português de Carvalhiça (*Quercus lusitanica*) sobre substratos areníticos e conglomeráticos: *Erico-Quercetum lusitanicae*

É uma formação arbustiva densa (todos os inventários apresentam 100% de taxa de cobertura), por vezes alta, dominada por *Quercus lusitanica* e *Erica scoparia* que representa a quarta fase na dinâmica serial dos sobreirais de

Asparago aphylli-Quercetum suberis. É dominada por nanofanerófitos (87% do espectro biológico) e microfanerófitos (8,7%), e regista a presença de alguns raros mesofanerófitos (sobreiros isolados que correspondem a vestígios do sobreiral climácico) (Quadro 29). No Superdistrito Sadense a presença do mato de *Quercus lusitanica* e *Erica scoparia* é rara e resume-se aos solos frescos derivados de arenitos, ao longo dos vales dos ribeiros. Esta distribuição no Superdistrito Sadense acompanha a área de distribuição potencial dos sobreirais de *Myrto-Quercetum suberis*, os quais estão actualmente pouco representados no Sado. A posição em que aparecem os poucos exemplares de sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* nas margens do Estuário do Sado, deve-se à compensação edáfica, em humidade, que os afloramentos dos materiais da Formação da Marateca permite, nas vertentes dos vales. A Formação da Marateca apresenta níveis de pelitos que tornam esta formação pouco permeável e aumenta a capacidade de retenção dos solos, devido a uma maior abundância de partículas finas. Também o ambiente mesófilo que se constitui no fundo dos vales que abarrancam a Formação da Marateca é favorável à

Quadro 29 - Espectro biológico da associação *Erico-Quercetum lusitanicae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófitos	0,1	Hemicriptófitos	0,8
Microfanerófitos	8,7	Geófitos	3,2
Nanofanerófitos	87,0	Terófitos	0,1
Fanerófitos escandentes	0,1		

instalação dos sobreirais de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* que necessitam de maior quantidade de água do que aquela que é fornecida pela precipitação.

A destruição do sobreiral de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* conduz a diversas etapas seriais das quais faz parte o mato de *Erico-Quercetum lusitanicae* que, como sucede à cabeça de série de onde se originou por degradação, procura estes ambientes de vales (vertentes de vale) para encontrar a humidade necessária. Na composição florística da associação *Erico-Quercetum lusitanicae* então presentes espécies que necessitam de mais elevados valores de precipitação do que aqueles que caracterizam o Estuário do Sado, tais como *Arbutus unedo*, *Ruscus aculeatus*, *Pyrus bourgaeana*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus ulmifolius*, *Erica scoparia* etc. (Tabela 18).

A principal área de distribuição situa-se para norte do vale do Tejo, no sector Divisório Português, onde ocupa solos siliciosos ou descalcificados, ácidos e pedregosos, em regra derivados de arenitos e conglomerados. No Sector Divisório Português a associação apresenta uma nítida interpenetração de espécies atlânticas e mediterrânicas (braun-Blanquet & al. 1964).

Quadro 30 - Espectro biológico da associação *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófitos	3,3	Caméfitos	1,0
Microfanerófito	19,6	Hemicriptófitos	0,1
Nanofanerófitos	73,3	Geófitos	2,7

suberis. A presença de uma cobertura arenosa sobreposta aos arenitos e conglomerados do Plioplistocénico permite a convivência de espécies típicas das formações areníticas e conglomeráticas (*Quercus lusitanica*, *Serratula alcala*, *Serratula monardii*) e espécies tipicamente psamofílicas (*Juniperus navicularis*, *Stauracanthus genistoides*, *Lavandula lusitanica*, *Thymus capitellatus*, *Lithodora lusitanica*). Nas etapas mais degradadas (tomilhões de *Thymus capitellatus* e *Thymus camphoratus*), as espécies características e exclusivas dos substratos consolidados (formações areníticas e conglomeráticas) estão totalmente ausentes, e verifica-se um domínio das espécies psamofílicas. Assim, o mato de *Quercus lusitanica* contacta, em mosaico, com os fragmentos dos sobreiros potenciais (*Oleo-Quercetum suberis*), com as etapas mais degradadas constituídas pelos tomilhões termofílicos de *Thymus capitellatus* e *Thymus camphoratus* e com os sabinais de *Juniperus navicularis* que colonizam as areias mais profundas. A

Tabela 19
Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae (Rothmaler 1954) Rivas-Martínez, Lousã, Diáz, Fernández-González & J. C. Costa 1990
(*Quercion fruticosae*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	Nº de ordem:	1	2	3	4	5	6
Nº de espécies	16	18	16	17	12	11							
Área (m ²)	50	40	80	60	50	60	<i>Arbutus unedo</i>	.	.	+	+	.	.
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	100	<i>Osyris alba</i>	.	.	2	.	.	.
Altitude (m)	68	60	28	40	70	68	<i>Ruscus aculeatus</i>	+	.	.	.	.	.
							<i>Pyrus bourgaeana</i>	.	.	+	.	.	.
							<i>Pistacia lentiscus</i>	.	+	.	.	.	.
Características da associação e unidades superiores:							Companheiras:						
<i>Quercus lusitanica</i>	4	4	3	2	3	4	<i>Ulex welwitschianus</i>	1	1	2	+	+	+
<i>Juniperus navicularis</i>	2	3	1	2	2	2	<i>Lavandula lusitanica</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Daphne gnidium</i>	2	2	2	2	1	+	<i>Stipa gigantea</i>	+	1	1	.	+	+
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	.	+	+	+	+	<i>Halimium multiflorum</i>	2	1	.	1	+	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	1	.	.	+	.	<i>Stauracanthus genistoides</i>	+	+	.	.	+	+
<i>Serratula aristata</i>	+	.	.	.	+	.	<i>Cistus salvifolius</i>	+	.	1	+	.	.
<i>Serratula monardii</i>	.	.	.	+	.	+	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	.	+	+	.	.
<i>Euphorbia transtagana</i>	.	.	.	.	+	+			
<i>Quercus coccifera</i>	+	.	.	+	.	.							
<i>Quercus suber</i>	.	+	.	+	.	.							

Mais: Inv.1: *Arrhenatherum album* +; *Helichrysum virescens* 1; Inv.2: *Rosmarinus officinalis* 1; *Helichrysum virescens* +; *Cladonia mediterranea* +; *Asphodelus ramosus* +; *Thymus capitellatus* +; *Lithodora lusitanica* +; *Elaeostelinum gummiferum* +; Inv.3: *Rosmarinus officinalis* +; *Cytisus striatus* 1; *Silene latifolia* +; *Cistus psilosepalus* +; Inv.4: *Cladonia mediterranea* +; *Halimium calycinum* +; *Pinus pinea* 2; Inv.5: *Arrhenatherum album* +; Inv.6: *Asphodelus ramosus* +.

Locais: 1 e 2 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 3 - Claros (Moinho da Ordem - Alcácer do Sal); 4 - Sesmarias (Albergaria - Alcácer do Sal); 5 e 6 - Entre Cotovia e Apostiça (Península de Setúbal).

composição florística do *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae* reflecte estes contactos e integra um importante número de espécies provenientes das várias associações referidas.

Nas áreas em que as formações de arenitos e conglomerados do Pliolistocénico afloram à superfície, sem cobertura arenosa superficial, a associação *Junipero-Quercetum lusitanicae* é substituída pela associação *Erico-Quercetum lusitanicae*, onde se verifica a perda dos elementos florísticos exclusivamente psamofílicos, característicos do mato de *Quercus lusitanica* e *Juniperus navicularis*.

A associação *Erico-Quercetum lusitanicae* distribui-se pelo Divisório Português e é rara no Superdistrito Sadense. O mato de *Erico-Quercetum lusitanicae* apresenta uma nítida preferência por solos mais húmidos do que a comunidade de *Quercus lusitanica* e *Juniperus navicularis*. No Sado, a primeira associação (*Erico-Quercetum lusitanicae*) ocupa quase exclusivamente as vertentes dos vales talhados na Formação da Marateca, onde obtém uma compensação edáfica (em humidade) suficiente para a sua sobrevivência enquanto a associação *Junipero-Quercetum lusitanicae* ocupa biótopos um pouco mais secos.

Do ponto de vista florístico, a associação *Junipero-Quercetum lusitanicae* apresenta uma dominância de espécies características da classe *Quercetea ilicis* (*Asparagus aphyllus*, *Daphne gnidium*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*) em associação com espécies características da aliança *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* (*Quercus coccifera*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*) e da subaliança *Quercion fruticosae* (*Quercus lusitanica*, *Serratula alcalae*, *Serratula monardii*). Alguns importantes endemismos lusitanos entram na composição das espécies características da associação e unidades superiores como *Juniperus navicularis*, *Serratula alcalae* e *Euphorbia transtagana*. Nas espécies companheiras regista-se a presença de dois endemismos portugueses *Ulex welwitschianus* e *Thymus capitellatus*.

IV.8. Vegetação dos espaços húmidos não salgados

Os inventários fitossociológicos efectuados nas comunidades vegetais dos espaços húmidos, correspondem, quase na totalidade às ribeiras, açudes, charcos e depressões onde o solo apresenta elevado teor de humidade superficial. Estas formas ocorrem no espaço compreendido entre o paralelo da ribeira do Carvalhal, o limite sul do estuário do Sado, a E.N.5 e o Oceano Atlântico. Para além deste sector, foram efectuados alguns inventários na ribeira da Marateca, ribeira de vale do Cão, na lagoa de Albufeira e ribeiras tributárias (Apostiça e Ferraria) e ainda nas lagoas litorais entre Melides e Sines.

A diversidade de situações que podemos encontrar nos espaços húmidos sadenses é enorme, contudo podem definir-se alguns conjuntos de biótopos de características diferenciadas que constituem a base da organização em subcapítulos no capítulo da vegetação dos espaços húmidos. Os principais factores ecológicos que condicionam a separação dos diferentes biótopos identificados relacionam-se com:

- a) a energia das águas, que separa os ambientes de média e alta energia, com vegetação ripícola não palustre, das áreas com baixa energia das águas, com vegetação palustre e turfófila;
- b) a profundidade da água. Este factor é de extrema importância e assume-se como um dos principais factores explicativos da organização espacial das comunidades vegetais higrofilicas. Estas, organizam-se segundo este factor, desde as comunidades aquáticas que ocupam os sectores mais profundos das lagoas e açudes, até às comunidades vegetais que colonizam as margens dos ribeiros e/ou açudes e lagoas, com pouca espessura de água e sujeitas a oscilações importantes no nível da água;
- c) o tempo de inundação da comunidade vegetal. Este factor estabelece uma diferenciação muito nítida entre as comunidades higrofilicas sujeitas a um período longo de tempo sem água na superfície do solo (Verão), e as comunidades higrofilicas, onde a superfície do solo se apresenta coberta de água durante quase todo o ano. Este factor relaciona-se directamente com os processos pedogenéticos e com os tipos de solos;
- d) o solo. Trata-se de um factor que se relaciona directa ou indirectamente com os factores anteriormente apresentados. As áreas cobertas por água durante grande parte do ano, caracterizam-se pela presença de solos *gley* e turfosos; as áreas sujeitas a um período longo de tempo sem água na superfície do solo, caracterizam-se pela presença de solos *pseudogley* e podzóis hidromórficos;
- e) o nível de eutrofização das águas. Este factor ecológico separa as comunidades oligotróficas, comunidades mesotróficas e comunidades eutrólicas. A importância deste factor na explicação da paisagem vegetal assume uma importância crescente com o aumento da contaminação das águas.

IV.8.1. Vegetação ripícola em solos hidromórficos, por vezes podzolizados mas não turfófilos e solos *pseudogley*, com descida do nível freático durante o Verão e inundação durante o Inverno

Do ponto de vista sintaxonómico a vegetação ripícola dos solos hidromórficos podzolizados ou solos com *pseudogley* do Superdistrito Sadense é dominada por cinco classes de vegetação:

A - *Salici purpureae-Populetea nigrae*. Consiste numa vegetação arbórea ou

arbustiva, em regra caducifólia, ripícola, hidromórfica e freatofílica, atlântico-medio-europeia e mediterrânica. Estas comunidades estão reunidas em dois conjuntos de comunidades que se separam com base no ritmo de flutuação do nível da água nos rios. Assim, o leito menor dos cursos de água, ou as situações ripícolas que estão menos sujeitas a grandes oscilações do nível da água, estão colonizados por comunidades da ordem *Populetalia albae* (bosques ripícolas caducifólios, mediterrânicos e eurosiberianos). O leito maior dos rios e as situações mais sujeitas a grandes flutuações do caudal dos cursos de água, estão colonizados por comunidades da ordem *Salicetalia purpureae*. Apenas a ordem *Populetalia albae* está representada na área estudada pela aliança *Osmundo-Alnion* (amiais e salgueirais ripícolas e silicícolas de distribuição mediterrânica-ibero-atlântica e Galaico-Portuguesa) e associação *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*, que reúne os bosques ripícolas da área estudada.

B - *Rhamno-Prunetea*. É formada por comunidades vegetais arbustivas ou preflorestais que constituem a orla natural ou etapa de substituição dos bosques higrofilicos mesofílicos, geralmente caducifólios, da classe *Quercus-Fagetea* e da aliança *Populetalia*. Apresenta distribuição eurossiberiana (termocolino-subalpina) e penetra na região mediterrânica em locais particularmente húmidos, ou acompanhando os cursos de água (formações ripícolas).

Nos cursos de água da área estudada, assim como no Superdistrito Sadense, a classe *Rhamno-Prunetea* está representada por matos espinhosos e higrofilicos, com trepadeiras da ordem *Prunetalia spinosae*. Esta ordem reúne as comunidades arbustivas de orla ou de substituição dos bosques hidrofilicos ou mesofílicos caducifólios eurosiberianos e mediterrânicos (em áreas húmidas), e, no Superdistrito Sadense, está representada pela aliança *Pruno-Rubion ulmifolii*, dominada por espécies dos géneros *Rosa* e *Rubus*, com distribuição mediterrânica ocidental e cantabro-atlântica, sempre com exigências oceânicas ou suboceânicas. Com óptimo na parte ocidental da Península Ibérica, esta aliança reúne as associações mais termófilas, com carácter oceânico, dentro da ordem *Prunetalia spinosae*.

No Superdistrito Sadense e na área estudada, a aliança *Pruno-Rubion* está representada por comunidades arbustivas dominadas por trepadeiras dos géneros *Rubus* e *Lonicera*, pertencentes à subaliança *Rosenion carioti-pouzinii*. Esta subaliança apresenta distribuição mediterrânica-ibero-atlântica (termo-meso-supramediterrânica) e representa a orla ou etapa de substituição dos bosques edafo-hidrófilos e ripícolas da aliança *Populion albae* e bosques climatófilos da ordem *Quercetalia pubescentis*, que não está representada em Portugal.

Em Portugal, e na área estudada, a subaliança *Rosenion carioti-pouzinii* está representada pela associação *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*, na qual

se reúnem as formações arbustivas espinhosas (termomediterrânicas e mesomediterrânicas, luso-estremadurenses e gaditano-onubo-algarvienses) dominadas por *Rubus ulmifolius*, e que correspondem a uma etapa subserial dos bosques ripícolas de borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*).

C - Calluno-Ulicetea. Nos podzóis hidromórficos sadenses regista-se a presença de brejos higrofilicos, dominados por *Ulex minor* e *Genista anglica*, pertencentes à classe *Calluno-Ulicetea*, ordem *Ulicetalia minoris* e aliança *Genistion micrantho-anglicae* Rivas-Martínez 1979. As comunidades da referida aliança correspondem a urzais higrofilicos, próprios de solos com *gley* ou turfosos, com óptimo mediterrânico-ibero-atlântico. Na área estudada, a aliança *Genistion micrantho-anglicae* está representada pela associação endémica do Superdistrito Sadense, *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*. Esta associação é típica dos solos turfosos, onde regista o seu óptimo, no entanto, apresenta uma variante com elevada dominância de *Cistus psilosepalus*, própria de podzóis hidromórficos, que será objecto de análise no presente capítulo.

D - Molinio-Arrhenatheretea. Aqui se reúnem os prados e juncais com elevada densidade e cobertura, dominados por hemiptófitos e geófitos, desenvolvidos sobre solos húmidos e profundos, de trofia variável, com distribuição eurosiberiana e mediterrânica. Em regra constituem etapas de substituição dos bosques ripícolas da classe *Quercus-Fagetea*.

As diversas comunidades pertencentes à classe *Molinio-Arrhenatheretea*, em geral, têm, origem antrópica através do pastoreio e corte, e representam etapas com diferentes graus de degradação e trofia por efeito da maior ou menor intensidade da exploração dos prados ou dos juncais. No Superdistrito Sadense e na área estudada, a classe *Molinio-Arrhenatheretea* está representada por três ordens, cujas bases de diferenciação são as características climáticas, biogeográficas e nível de nitrofilia.

- *Molinietales caeruleae*. São juncais e prados de óptimo eurosiberiano, que se desenvolvem em solos gleisados. Na região mediterrânica a sua presença é finícola, distribuindo-se pela sua área mais ocidental. Em Portugal e na área em estudo, a ordem *Molinietales caeruleae* está representada unicamente pela aliança *Juncion acutiflori* que reúne as comunidades da ordem *Molinietales caeruleae* com distribuição mediterrânica-iberoatlântica. Corresponde a prados e juncais higrofilicos, em solos oligotróficos, com fraca exploração antrópica. No Superdistrito Sadense os prados da aliança *Juncion acutiflori* estão reunidos em duas associações que se diferenciam pelo tipo de solo e ritmo de oscilação da toalha freática:

a) *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*. Juncal típico de solos turfosos que será objecto de análise no próximo capítulo;

b) *Juncetum rugoso-effusi*. É formado por juncais higrófilos típicos de solos

gleisados com descida do nível freático durante o Verão, dominados por geófitos e hemicriptófitos, e com distribuição termo-mesomediterrânica no sudoeste da Península Ibérica.

- ***Holoschoenetalia vulgaris***. São juncais e prados com ótimo mediterrânico que se encontram submetidos a uma importante descida do nível freático durante o Verão, e humidade durante o Inverno e Primavera. Relativamente às comunidades de solos gleisados da ordem *Molinietalia caeruleae*, as comunidades da ordem *Holoschoenetalia* apresentam menor grau de hidrofília, menor período de encharcamento do solo, e maiores flutuações do nível freático. No Superdistrito Sadense e na área de estudo, os juncais da ordem *Holoschoenetalia vulgaris* acompanham e inserem-se na série edafo-hidrofílica e ripícola de *Salix atrocinerea*, em geral sobre solos psamofílicos húmidos muitas vezes podzolizados (podzóis hidromórficos). Nos espaços húmidos Sadenses, a ordem *Holoschoenetalia vulgaris* está representada pela aliança *Molinio-Holoschoenion vulgaris*. Em regra geral, esta aliança inclui comunidades vegetais típicas de solos ricos em bases e, por esta razão está pouco representada na área de estudo, a qual é dominada por solos ácidos. Apresenta distribuição mediterrânica em ambientes meso-oligotróficos, com solos mais ou menos permeáveis e húmidos (com toalha freática próxima da superfície durante todo o ano). No Sado, estas comunidades desenvolvem-se em solos arenosos húmidos (hidromórficos), com frequência podzolizados (podzóis hidromórficos) e estão reunidas em duas associações que se separam pelo grau de hidromorfia:

- a) *Galio palustri-Juncetum maritimi*. É formado pelos juncais termo-mesomediterrânicos do sudoeste peninsular, que vivem em solos arenosos ou areno-limosos, mesotróficos, com *pseudogley* e temporariamente encharcados;
- b) *Holoschoeno-Juncetum acuti*, que é formado pelos juncais termo-mesomediterrânicos do Sudoeste peninsular, que habitam solos meso-oligotróficos, com *pseudogley*, com toalha freática próxima da superfície no Inverno, mas com menor higrofilia do que a associação anterior.

- ***Paspalo-Heleochloetalia***, constituído por prados mediterrânicos que em geral não estão sujeitos a pastoreio, mas que se encontram fortemente nitrofilizados e dominados por espécies do género *Paspalum* (*P. dilatatum*, *P. paspalodes*, *P. vaginatum*). Na área estudada esta aliança está representada pela associação *Paspaletum dilatato-distachi*.

- ***Plantaginetalia majoris***. São prados higrofilicos, fortemente nitrofilicos devido à sua posição ruderal e sujeitos a pisoteio devido à exploração a que estão sujeitos. Apresentam ótimo eurossiberiano, com distribuição mediterrânica em posições edafo-hidrófilas. No Superdistrito Sadense e na área estudada, esta ordem está representada pela aliança:

- b) *Trifolio fragiferi-Cynodontion*, que reúne os prados mediterrânicos dominados

por *Cynodon dactylon*, sujeitos a intenso pastoreio e pisoteio. Apresentam forte nitrofilia e acompanham as séries edafo-hidrófilas mediterrânicas (nas quais se inserem como etapas seriais), nas margens dos rios e ribeiras e em solos frescos, por vezes nas margens dos caminhos. Na área estudada esta aliança está representada pela associação *Trifolium resupinati-Caricetum chaetophyllae*.

E - *Phragmito-Magnocaricetea*. São comunidades vegetais dominadas por grandes helófitos, com distribuição cosmopolita mas que apresentam o seu óptimo e máxima complexidade florística na zona temperada do hemisfério norte.

Em geral, possuem elevada densidade e colonizam biótopos oligo-meso-eutróficos de água doce ou salobra, com solo encharcado durante grande parte do ano. No Superdistrito Sadense e na área estudada, esta classe está representada por três ordens, das quais, duas (*Phragmitetalia* e *Nasturtio-Glycerietalia*) serão analisadas no próximo capítulo, pois são típicas de solos turfosos e solos gley, e apenas uma será analisada no presente capítulo: *Magnocaricetalia*. Esta ordem é constituída por helófitos de tamanho médio, típicos de água doce, dominados por espécies do género *Carex*. Colonizam biótopos com fraca espessura de água ou solos sempre húmidos, temporariamente encharcados, com distribuição eurosiberiana e mediterrânica. No Superdistrito Sadense e na área em estudo, a ordem *Magnocaricetalia* está representada por duas alianças:

- *Magnocaricion elatae*, própria de ambientes de baixa energia, com solos gley e/ou turfosos, e longos períodos de submersão, que será analisada no próximo capítulo.

- *Caricion broterianae*, formada por comunidades próprias de ambientes de média e elevada energia, nas margens dos cursos de água com solos oligo-mesotróficos, temporariamente submersos. Apresentam distribuição ibero-atlântica e, no Superdistrito Sadense, estão representadas por duas associações:

a) *Caricetum pseudocypero-lusitanicae*, que regista o seu óptimo em solos turfosos e será objecto de análise no próximo capítulo;

b) *Galio palustris-Caricetum lusitanicae*, que coloniza as margens dos cursos de água sadenses, em ambientes de média energia, e apresenta distribuição mediterrânica-ibero-atlântica (andares supramediterrânico, mesomediterrânico e termomediterrânico).

IV.8.1.1. Galerias com salgueirais termomediterrânicos de *Salix atrocinerea* (borrazeira-negra): *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*

É uma comunidade hidrofílica arbórea, densa e alta, dominada por salgueiros (*Salix atrocinerea*) e com um importante estrato arbustivo (Tabela 20). O espectro biológico é dominado por microfanerófitos com 71,6% do espectro biológico, seguidos pelas trepadeiras (fanerófitos escandentes e hemicriptófitos

escandentes 16,6% - Quadro 31). O estrato herbáceo está bem representado através dos hemicriptófitos, geófitos, helófitos, hidrófitos e terófitos com 9,3 %. Este estrato herbáceo desenvolve-se na Primavera e Verão, quando as condições de temperatura, humidade e luz são óptimas para o desenvolvimento deste estrato. A presença de alguns helófitos está associada a variantes mais higrofilicas do salgueiral, com toalha freática mais superficial.

Na área estudada, estes salgueirais desenvolvem-se, com carácter linear, ao longo das pequenas linhas de água, em regra, vales apertados, cujo talvegue se desenvolve na Formação da Marateca. Apresentam água corrente durante o Inverno e elevada humidade superficial durante o período estival. O salgueiral apresenta-se contraído nestes estreitos fundos de vale, sempre com elevada densidade e altura superior a 5 m. Apresentam um sub-bosque nemoral, pelo que foram incluídos na aliança *Osmundo-Alnion* (ver esquema sintaxonómico). Estes pequenos ribeiros não apresentam carácter torrencial, pois as águas pluviais infiltram-se nas coberturas arenosas da Formação da Marateca, até à toalha freática. A água concentra-se de forma gradual nos talvegues, pelo que não se verificam cheias, e as comunidades da ordem *Salicetalia purpureae* (salgueirais típicos do leito de cheias) não encontram biótopo favorável à sua instalação. Os salgueirais do leito de cheia do Rio Sado, dominados pelo endemismo Português

Tabela 20
Viti viniferae-Salicetum atrocinereae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

	<i>(Osmundo-Alnion, Populetaletia albae, Salici purpureae-Populetea nigrae)</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
N.º de espécies	10	15	11	13	9	7	9	17	12											
Área m ²	100	300	150	200	80	100	100	150	80	<i>Vitis sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	<i>Osmunda regalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Altitude (m)	58	22	20	81	28	12	20	20	30											
Características da associação e unidades superiores:										Companheiras:										
<i>Salix atrocinerea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	3	<i>Lythrum salicaria</i>	.	1	+	+	+	1	.	1	+	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	2	2	1	+	1	1	1	2	1	<i>Geranium purpureum</i>	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera hispanica</i>	.	2	+	1	1	2	1	1	+	<i>Phragmites australis</i>	1	.	1	1	.	.	.	.	+	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	3	2	2	3	<i>Hypericum undulatum</i>	+	+	.	.	.	.	1	.	1	.
<i>Arum italicum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	<i>Galium palustre</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	1	.
<i>Crataegus brevispina</i>	1	.	.	.	.	2	.	.	.	<i>Lycopus europaeus</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Rosa canina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	<i>Calystegia sepium</i>	.	.	2	+	.	.	.	.	.	1
<i>Populus alba</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	<i>Holoschoenus australis</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus angustifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+

Mais: Inv.1: *Scrophularia glabrata* +; *Stellaria media* +; Inv.2: *Iris pseudacorus* +; *Lotus uliginosus* +; Inv.3: *Iris pseudacorus* +; Inv.4: *Arbutus unedo* +; *Centranthus calcitrapae* +; *Silene latifolia* +; *Vicia nigra* +; Inv.5: *Carex lusitanica* +; *Arundo donax* +; Inv.6: *Asparagus aphyllus* +; Inv.7: *Juncus effusus* 2; *Arbutus unedo* 1; Inv.8: *Juncus effusus* +; *Carex lusitanica* 1; *Eleocharis multicaulis* +; *Oenanthe lechenalii* +; *Typha angustifolia* +; *Quercus suber* +; *Fuirena pubescens* +; *Ludwigia palustris* +.

Locais: 1 - Brejinho de Água (Pinheiro da Cruz); 2 - Malhada do Paúl (Paúl de Cima - Palma); 3 - Monteiro (Barreira da Quintinha - Alcácer do Sal); 4 - Asseiceira (Albergaria - Alcácer do Sal); 5 - Porto de Santiago (Valverde - Alcácer do Sal); 6 - Brejo da Lançada (Monteira - Bairro da Quintinha - Alcácer do Sal); 7 - Porto de Santiago (Valverde - Alcácer do Sal); 8 - Fontinha (Horta do Lopes) Alcácer do Sal; 9 - Sesmarias (Valverde - Alcácer do Sal).

Salix australis (borrazeira-branca) e *Salix atrocinerea* (borrazeira-negra) foram recentemente descritos por Costa et. al. (1996) e foram incluídos na associação *Salicetum atrocinero-australis* J.C.Costa & M. Lousã in J.C.Costa, M.Lousã & Paes 1996. (andar termomediterrânico do Sector Ribatagano-Sadense e Superdistritos Serrano-Monchiquense, Baixo Alentejano e Alto Alentejano). Estes salgueirais não apresentam sub-bosque devido ao regime torrencial, ao

Quadro 31 - Espectro biológico da associação *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófito	1,9	Hemicriptófitos escandentes	2,4
Microfanerófito	71,6	Geófitos	3,1
Nanofanerófito	0,6	Helófitos	1,1
Fanerófitos escandentes	14,2	Hidrófitos	0,1
Hemicriptófitos	4,4	Terófitos	0,6

contrário dos salgueirais da área estudada que não apresentam *Salix australis* e possuem sub-bosque nemoral. A associação *Salicetum atrocinero-australis*, pertence à classe *Salicetea purpureae* Moor 1958, ordem *Salicetalia purpureae* Moor 1958, onde se incluem os salgueirais que colonizam as margens dos cursos de água submetidos a oscilações importantes do caudal ao longo do ano. Estes salgueirais caracterizam cursos de água eurossiberianos e mediterrânicos, com regime torrencial, e estão, com frequência, submetidos a correntes fortes.

O salgueiral de *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae* apresenta um estrato arbóreo e/ou arbustivo alto dominado por *Salix atrocinerea*, *Frangula alnus*, *Populus alba*, *Crataegus brevispina*, *Fraxinus angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Quercus suber*, *Asparagus aphyllus*. O estrato aéreo de trepadeiras é também muito importante e composto por *Rubus ulmifolius*, *Vitis sylvestris*, *Lonicera hispanica*, *Tamus communis*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Smilax nigra* e *Rosa canina*. O estrato herbáceo é também importante, e constituído por um grande número de espécies, em particular quando a ausência de água à superfície do solo permite o desenvolvimento das plantas do estrato herbáceo.

IV.8.1.2. Silvados mediterrânicos do SW e W da Península Ibérica: *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*

É uma comunidade arbustiva espinhosa, dominada por *Rubus ulmifolius* que coloniza, de forma pontual, as margens dos pequenos cursos de água da área estudada. Trata-se de uma formação vegetal densa (silvado), com altura máxima

de 5 m, que constitui a orla (manto espinhoso) ou etapa de substituição dos bosques caducifólios ripícolas de salgueiros (*Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*). Os salgueirais ripícolas de *Salix atrocinerea* (borrazeira-negra), constituem a etapa madura nos ecossistemas higrofilicos dos valeiros apertados, entre a Comporta e Alcácer do Sal. A destruição destes salgueirais acontece por motivo antrópico e, no seu lugar, desenvolvem-se formações arbustivas dominadas por lianas (fanerófitos e hemicriptófitos escandentes - Quadro 32 que também colonizam as galerias de *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae* (*Rubus ulmifolius*, *Lonicera hispanica*, *Tamus communis*, *Hedera canariensis*, *Smilax nigra*, *Rubia longifolia*, *Vitis sylvestris*). Outras espécies frequentes nos matos espinhosos de *Rubus ulmifolius* são: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Holoschoenus australis*, *Lythrum salicaria*, *Asparagus aphyllus*, etc. (Tabela 21).

Os silvados de *Rubus ulmifolius* são também muito frequentes nas margens do Rio Sado e ribeiras tributárias, como resultado da degradação dos bosques ripários de *Ranunculo ficario-Fraxinetum angustifoliae*, *Aro italicum-Ulmetum minoris*, *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*, *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae* e *Salicetum atrocinereo-australis*, Costa, et al. (1996). No sector ocidental da Península Ibérica, estes silvados apresentam distribuição gaditano-onubo-algarbiense e luso-extremadurense, nos andares bioclimáticos termo e mesomediterrânicos.

Na área estudada, os silvados de *Rubus ulmifolius* ocupam os espaços húmidos do Ribeiro de Água Cova, do Ribeiro da Asseiceira, do Brejo Redondo, das Sesmarias, da Batalha e da Ribeira do Carvalhal. Colonizam podzóis hidromórficos, regossolos psamíticos para-hidromórficos, húmidos, cultivados; solos hidromórficos para-regossolos e, com menos frequência, solos turfosos com *muck*, e aluviossilos modernos não calcários com textura ligeira. No conjunto os solos que caracterizam os biótopos típicos dos silvados (*Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*) são ácidos devido ao substrato arenoso ácido e à manta morta acidificante.

Quadro 32 - Espectro biológico da associação *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófito	0,5	Hemicriptófitos escandentes	4,1
Nanofanerófito	0,6	Geófitos	2,1
Fanerófitos escandentes	86,4	Helófitos	0,1
Caméfitos	0,1	Hidrófitos	0,1
Caméfitos escandentes	0,1	Terófitos	0,1
Hemicriptófitos	5,8		

Tabela 21
Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
 (*Rosenion cariotii-pouzinii*, *Pruno-Rubion ulmifolii*, *Prunetalia spinosae*, *Rhamno-Prunetea*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº de espécies	10	9	12	6	16	15	10	11	6	11	13	13
Área (m ²)	80	80	60	10	20	20	30	20	20	30	25	30
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Altitude (m)	8	24	78	65	65	8	18	40	28	32	28	70

Características da associação e unidades superiores:

<i>Rubus ulmifolius</i>	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4	5	5
<i>Lonicera hispanica</i>	2	1	+	+	3	2	2	.	.	2	2	2
<i>Salix atrocinerea</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.
<i>Tamus communis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Crataegus brevispina</i>	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.
<i>Rosa corymbifera</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Companheiras:

<i>Calystegia sepium</i>	.	.	1	.	.	1	1	1	2	1	1	+
<i>Holoschoenus australis</i>	.	.	.	+	2	+	.	2	+	1	1	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	.	+	2	.	+	1	1	+	+	.
<i>Phragmites australis</i>	1	2	2	.	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	2	1	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Cistus psilosepalus</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
<i>Ulex minor</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Scrophularia glabrata</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	+	+
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia nigra</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.

Mais: Inv.1: *Geranium purpureum* +; *Arundo donax* +; *Sparganium neglectum* +; Inv.4: *Daphne gnidium* +; Inv.5: *Asparagus aphyllus* +; *Daphne gnidium* +; *Lycopus europaeus* +; *Oenanthe crocata* +; *Rumex crispus* +; *Ulex welwitschianus* +; *Holcus lanatus* +; Inv.6: *Lycopus europaeus* +; *Hypericum humifusum* +; *Scirpus lacustris* +; *Equisetum telmateia* +; Inv.7: *Asparagus aphyllus* +; *Oenanthe crocata* +; *Geranium purpureum* +; *Arundo donax* +; Inv.8: *Hypericum humifusum* +; Inv.10: *Silene latifolia* +; Inv.11: *Silene latifolia* +; *Rubia longifolia* +; Inv.12: *Rubia longifolia* +.

Locais: 1 - Vale do Carvalho (Torroal - Carvalho); 2 - Ribeira do Vale do Cão (Herdade do Pinheiro); 3 - Asseiceira (Valverde - Alcácer do Sal); 4 - Brejinho de Água (Pinheiro da Cruz); 5 - Herdade da Palma (estrada Nac. 120 - 1 Km para Sul da Palma); 6 - Monteiro - Bairro da Quintinha (Alcácer do Sal); 7 - Porto de São Tiago (Alcácer do Sal); 8 - Lagoa da Sancha (Santo André); 9 - Moínho da Ordem (Alcácer do Sal); 10 e 11 - Açude de Vale de Coalheiros (Carvalho); 12 - Asseiceira (Valverde - Alcácer do Sal).

No Estuário do Sado, o ecossistema no qual se articula o *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*, é claramente higrofilico, mesotrófico e psamofílico. A etapa madura é um salgueiral de *Salix atrocinerea*, com o qual o silvado contacta catenalmente. A etapa degradada corresponde, frequentemente, a um urzal de *Erica ciliaris* (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris* variante com *Cistus psilosepalus*). Assim, o contacto do *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii* verifica-se, quase sempre, com *Viti viniferae-Salicetum atrocinerae*, *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris* (variante com *Cistus psilosepalus*), *Juncetum rugosi-effusi* e, com menos frequência, com *Cirsio palustris-Juncetum rugosi*.

Em Doñana, onde a associação foi descrita, assim como em grande parte da área de distribuição, os silvados de *Rubus ulmifolius* correspondem à primeira

etapa de substituição dos freixiais de *Fraxinus angustifolia*. Na área estudada, entre a Comporta e Alcácer do Sal, o freixial não tem condições para se desenvolver, devido à oligotrofia dos solos psamofílicos, à falta de espessura efectiva, e à forte acidez. As associações de freixiais termomediterrânicos e mesomediterrânicos estão presentes no vale do Rio Sado para leste de Alcácer do Sal, e teriam, no passado, ocupado alguns sectores do vale da Ribeira do Carvalhal que a acção antrópica destruiu.

Actualmente, assiste-se a um avanço da área ocupada pelos silvados de *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*, devido ao desaparecimento da prática corrente de corte e queima anual destes matos. O silvado é mantido nas divisórias das propriedades das baixas húmidas, ou ao longo das linhas de água. Enquanto essas propriedades foram agricultadas, o mato era cortado anualmente para impedir o seu avanço para o interior das propriedades. Esta prática impedia a associação de evoluir para um salgueiral, criando-se um equilíbrio com a acção antrópica; então, a associação *Lonicero-Rubetum ulmifolii* comportava-se como uma etapa permanente da vegetação. Actualmente, o abandono da prática de corte e queima dos silvados, em muitas propriedades, dá origem, numa primeira fase, a um avanço destes matos. Se a acção antrópica estiver ausente durante muito tempo, começam a aparecer os primeiros fanerófitos, em particular *Salix atrocinerea* e *Frangula alnus* que gradualmente se vão tornando nas espécies dominantes.

8.1.3. *Galio palustris-Caricetum lusitanicae*

Trata-se de uma comunidade dominada por *Carex lusitanica* acompanhada por *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Mentha suaveolens* (Tabela 22) que coloniza solos siliciosos oligotróficos de tipo *pseudogley*, nas margens dos cursos com água de corrente não muito forte. Constitui a orla húmida ou etapa de substituição dos bosques ripícolas de *Salix atrocinerea*, nas margens dos ribeiros sadenses. Face às comunidades de áreas húmidas já analisadas, a associação *Galio palustris-Caricetum lusitanicae* apresenta uma clara preferência por biótopos com maior espessura de água, ainda que durante o Verão esta possa estar ausente da superfície do solo. A percentagem de helófitos no espectro biológico (9,9% - Quadro 33) é nitidamente superior à das comunidades de juncais e prados já analisados, todas pertencentes à classe *Molinio-Arrhenatheretea*. A presença de helófitos (espécies com grandes necessidades hídricas, em particular quanto à profundidade da água) nas comunidades sadenses da classe *Molinio-Arrhenatheretea*, é quase nula e a percentagem de geófitos é sempre muito elevada. A presença de helófitos na

associação *Galio-Caricetum lusitanicae* está associada à maior profundidade de água que caracteriza os biotopos da associação, quando comparada com os juncais e prados da classe *Molinio-Arrhenatheretea*, analisados no presente capítulo. Na associação *Galio-Caricetum lusitanicae* a presença de geófitos é baixa (9,9%), quando comparada com a elevada percentagem que se regista nas comunidades vegetais já analisadas.

Do ponto de vista fisionómico, a associação *Galio-Caricetum lusitanicae* diferencia-se dos juncais e prados que serão analisados no presente

Tabela 22
Galio palustris-Caricetum lusitanicae Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989
(*Caricion broterianae*; *Magnocaricetalia*; *Phragmito-Magnocaricetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	Nº de ordem	1	2	3	4
Nº de espécies	10	11	13	9	<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	.	+
Área m ²	10	15	10	10	<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	1
Cobertura (%)	90	100	90	85	<i>Scrophularia glabrata</i>	.	+	+	.
Altitude (m)					<i>Oenanthe crocata</i>	.	+	.	.
Características:					<i>Epilobium hirsutum</i>	+	.	.	.
<i>Carex lusitanica</i>	4	3	4	3	<i>Carex pendula</i>	.	+	.	.
<i>Galium palustre</i>	1	1	2	+	Companheiras:				
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	1	2	<i>Cyperus badius</i>	+	+	+	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	+	+	2	<i>Molinia arundinacea</i>	+	.	+	+
<i>Apium nodiflorum</i>	+	+	+	+					

Mais: Inv.1: *Vincetoxicum nigrum* +; Inv.2: *Angelica sylvestris* +; *Oenanthe lechenalii* +; Inv.3: *Angelica sylvestris* +; *Holoschoenus australis* +; *Rubus ulmifolius* +; *Mentha suaveolens* +.

Locais: 1 - Brejo da Lançada (Porto de Santiago - Alcácer do Sal); 2 - Ribeira da Marateca; 3 - Ribeira de Vale de Coalheiros; 4 - Ribeira da Apostiça (Lagoa de Albufeira).

capítulo, pois muitas das espécies características da associação e unidades superiores, atingem com frequência mais de 50 cm de altura (*Iris pseudacorus*, *Scrophularia glabrata*, *Oenanthe crocata*, *Carex lusitanica*, *Lythrum salicaria*, etc.).

Do ponto de vista florístico, a comunidade de *Galio palustre* e *Carex lusitanica* diferencia-se bem das restantes associações analisadas no presente capítulo pois pertencem a classes de vegetação diferentes e o cortejo de espécies características é diferente. Enquanto a associação *Galio-Caricetum lusitanicae* pertence à classe *Phragmito-Magnocaricetea* (comunidades de grandes

Quadro 33 - Espectro biológico da associação *Galio palustris-Caricetum lusitanicae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Fanerófitos escandentes	0,1	Geófitos	9,9
Caméfitos	0,1	Helófitos	9,9
Hemicriptófitos	80,0		

helófitos), as restantes associações higrófilas, do tipo prados e juncais que serão analisadas no presente capítulo, pertencem à classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

No rio Sado a associação *Galio-Caricetum lusitanicae* representa a orla húmida dos amiais termo-mesomediterrânicos das margens dos rios meso-oligotróficos, *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* Costa (1996). Estes amiais não foram identificados na área estudada e o *Galio-Caricetum lusitanicae* comporta-se muitas vezes como vegetação permanente ou então como etapa de substituição dos salgueirais ripícolas na sua variante mais húmida. Não é fácil incluir o *Galio-Caricetum lusitanicae* na série dos salgueirais ripícolas (*Viti viniferae-Salicetum atrocineriae sigmetum*), pois os biótopos colonizados pelas associações da série, caracterizam-se por menores profundidades de água do que a comunidade de *Galium palustre* e *Carex lusitanica*. Assim, no estuário do Sado, a degradação da associação *Galio-Caricetum lusitanicae* em comunidades de juncais ou prados da série dos salgueirais ripícolas como (*Holoschoeno-Juncetum acuti*, *Galio-Juncetum maritimi*, *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*) só acontece se as condições hídricas do biótopo se alterarem no sentido de uma descida do nível freático e do nível superficial da água.

IV.8.1.4. Juncais higrófilicos termo-mesomediterrânicos do Sudoeste peninsular, em solos oligotróficos com pseudogley: *Juncetum rugoso-effusi*

Corresponde a uma associação formada por juncais higrófilicos dominados por *Juncus effusus* (Tabela 23) que coloniza solos arenosos hidromórficos com *pseudogley*. Distribui-se pelo Sudoeste peninsular, e, em Portugal, coloniza solos hidromórficos psamofílicos, para sul do Mondego. Estes juncais, dominados por hemisporófitos e geófitos (estes dois tipos biológicos representam 97,9% do espectro biológico - Quadro 34), na área em estudo só ocorrem pontualmente e pertencem à associação *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*, comunidade tipicamente Sadense, que se desenvolve sobre solos turfosos com *muck*. O juncal dominado por *Juncus effusus* (*Juncetum rugoso-effusi*) aparece como etapa de degradação dos bosques ripícolas de salgueiros, da aliança *Osmundo-Alnion* (*Viti viniferae-Salicetum atrocineriae*) enquanto a associação dominada por *Juncus rugosus* e *Cirsium palustre* (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*) corresponde a uma etapa avançada de degradação dos salgueirais palustres da classe *Alnetea glutinosae*, que coloniza solos turfosos.

Assim, os biótopos que caracterizam as duas comunidades de juncos diferenciam-se nitidamente tanto pelos solos, como se referiu, como também pela higrófilia, maior no juncal com *Cirsium palustre*.

As comunidades dominadas por *Juncus effusus*, descritas por Rivas-Martínez et al. (1980) para Doñana, correspondem a uma etapa de degradação

Tabela 23
Juncetum rugoso-effusi Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
 (*Juncion acutiflori*, *Molinetalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N.º de espécies	12	6	11	10	9	5	5	8	11	7	9
Área mínima m ²	60	40	30	20	10	5	10	20	20	10	5
Cobertura (%)	100	100	100	80	100	90	100	100	100	100	85
Altitude (m)	25	6	90	68	60	48	38	32	32	62	15

Características da associação e unidades superiores:

<i>Juncus effusus</i>	5	4	2	4	4	4	5	4	4	4	4
<i>Juncus rugosus</i>	1	1	1	+	+	2	+	+	+	+	+
<i>Hypericum undulatum</i>	.	+	1	2	2	.	.	.	.	1	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	+	.	1	+	.	+	.	.	.
<i>Holoschoenus australis</i>	+	.	3	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Oenanthe lechenalii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cyperus badius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Meniha suaveolens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Companheiras:

<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	.	+	1	.	+	.	.	+	1
<i>Typha angustifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Eleocharis palustris</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	+	1	.	.	1	1	1	+	+
<i>Ulex minor</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.

Mais: Inv.1: *Panicum repens*; *Carex lusitanica* +; *Sparganium neglectum* +; Inv.3: *Alisma plantago-aquatica* +; *Cyperus eragrostis* +; Inv.4: *Panicum repens* +; *Pseudognaphalium luteo-album* +; *Myosotis baetica* +; *Scrophularia glabrata* +; Inv.5: *Pteridium aquilinum* +; Inv.6: *Alisma plantago-aquatica* 1; *Ranunculus trilobus* +; Inv.7: *Rubus ulmifolius* +; Inv.8: *Dittrichia viscosa* +; Inv.9: *Hydrocotyle vulgaris* +; Inv.10: *Lotus uliginosus* +; Inv.11: *Lotus uliginosus* +; *Salix atrocinerea* +.

Locais: 1- Ribeiro do Vale do Cão) Herdade da Palma; 2 - Vale da Ribeira do Carvalho próximo de Figueira de Baixo; 3 - Albergaria (Alcácer do Sal); 4 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 5 - Ribeiro do Brejinho de Água (Pinheiro da Cruz); 6 - Bicas do Meio (Carvalho); 7 e 8 - Porto de Santiago (Valverde - Alcácer do Sal); 9 - Lagoa da Sancha (Sto. André); 10 - Ribeiro do Brejinho de Água (Pinheiro da Cruz); 11 - Brejo da Lançada (Bairro da Quintinha - Alcácer do Sal).

dos bosques ripícolas de freixos (*Ranunculo ficario-Fraxinetum angustifoliae*). No Rio Sado, para leste de Alcácer do Sal, os juncais de *Juncus effusus* descritos por Costa et al. (1996), correspondem à degradação dos bosques ribeirinhos e higrófilos de amieiros (*Scrophulario-Alnetum glutinosae*), e também dos freixiais e salgueirais ripícolas. Nas ribeiras estudadas, entre a Comporta e Alcácer do Sal,

Quadro 34 - Espectro biológico da associação *Juncetum rugoso-effusi*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófito	0,1	Geófitos	87,6
Nanofanerófito	0,1	Helófitos	0,1
Fanerófitos escandentes	0,1	Hidrófitos	1,5
Caméfitos	0,1	Terófitos	0,1
Hemicriptófitos	10,3		

os freixos e amieiros não encontraram biótopos favoráveis à sua instalação e os juncais dominados por *Juncus effusus* resultaram apenas da degradação dos bosques ripícolas de *Salix atrocinerea* (*Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*).

Na área estudada, a associação *Juncetum rugoso-effusi* contacta em regra com as comunidades da aliança *Genistion micrantho-anglicae* (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*), da associação *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*, e da classe *Isoeto-Nanojuncetea* (comunidades de juncos anuais).

IV.8.1.5. Juncais termo-mesomediterrânicos do sudoeste peninsular, em solos meso-oligotróficos pseudogleizados com a toalha freática próxima da superfície no Inverno: *Holoschoeno-Juncetum acuti*

Esta associação é constituída por juncais dominados por hemicriptófitos e geófitos (os geófitos representam 68,5% do espectro biológico e os hemicriptófitos 19,1% (Quadro 35) que colonizam os solos arenosos húmidos, que apresentam a toalha freática próxima da superfície durante o Inverno. As espécies dominantes são o *Juncus acutus* e *Holoschoenus australis*, acompanhados por *Molinia caerulea*, *Briza minor*, *Lythrum junceum*, *Galium palustre*, *Agrostis stolonifera*, *Panicum repens*, etc. (Tabela 24). Em regra, ocupam as depressões arenosas húmidas e os corredores interdunares húmidos, devido à proximidade da toalha freática da superfície, em especial durante o Inverno, onde existem podzóis húmidos ou solos com *pseudogley*. Os podzóis húmidos são frequentes nas depressões arenosas húmidas do estuário do Sado. A migração descendente dos compostos húmicos, que caracteriza os solos de tipo podzol, é travada pela existência da toalha freática, daí a ocorrência de um enriquecimento de húmus no horizonte A2. Os podzóis hidromórficos do Sado, caracterizam-se ainda, pela pobreza em ferro (exportado no estado ferroso) e pela existência de um horizonte *gley* em profundidade.

A presença dos podzóis húmidos nas areias do estuário do Sado resulta de uma conjugação de factores de entre os quais, a vegetação acidófila tem especial importância. Muitas das depressões arenosas com toalha freática próxima da superfície, são biótopos favoráveis para os urzais mais ou menos

Quadro 35 - Espectro biológico da associação *Holoschoeno-Juncetum acuti*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Nanofanerófitos	2,5	Geófitos	68,5
Fanerófitos escandentes	0,1	Helófito	0,1
Caméfitos	8,5	Terófitos	1,2
Hemicriptófitos	19,1		

Tabela 24
Holoschoeno-Juncetum acuti Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
 (*Molinio-Holoschoenion*, *Holoschoenetalia*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

Nº de ordem:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
N de espécies:	4	4	5	2	6	6	9	10	15	8	6	9	7	7	10	12	15	16	16	17	11
Área m ² :	20	8	30	5	10	30	5	5	30	20	10	20	5	3	5	5	10	5	5	10	10
Cobertura (%)	100	85	70	100	85	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Altitude (m)	4	4	5	3	4	5	50	48	20	3	3	3	2	2	3	5	4	3	3	3	2

Características da associação e unidades superiores:

<i>Holoschoenus australis</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	4	3	4	4	3	
<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	3	2	2	3	2	2	2	2	3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	+
<i>Lobelia wens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Briza minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.
<i>Lythrum junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum humifusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Molinia arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus rugosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus aquatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus badius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Companheiras:

<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus psilosepalus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum sediforme</i>	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Baldellia ranunculoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudognaphalium luteo-album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum picardii</i>	.	2	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria pungens</i>	.	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea uliginosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus pseudosetaceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Osmunda regalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex angiocarpus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.1: *Carpobrotus edulis* 1; Inv.3: *Thymus carnosus* 1; Inv.5: *Thymus carnosus* 1; *Cladonia mediterranea* 1; Inv.6: *Cladonia mediterranea* 2; *Corynephorus maritimus* 1; Inv.7: *Ulex minor* 1; *Vicia nigra* +; Inv.8: *Apium nodiflorum* +; *Ulex minor* +; *Daphne gnidium* +; Inv.9: *Ulex welwitschianus* +; *Oenanthe crocata* 1; *Polygonum lapathifolium* +; *Cyperus fuscus* +; *Coleostephus myconis* +; Inv.10: *Phragmites australis* +; Inv.11: *Apium nodiflorum* +; *Carduus tenuiflorus* +; Inv.12: *Cladium mariscus* +; *Carex lamprocarpa* +; Inv.13: *Plantago ceratophylla* +; *Anagallis tenella* +; Inv.14: *Dittrichia revoluta* +; *Plantago ceratophylla* +; *Arundo donax* 1; Inv.21: *Phragmites australis* +.

Locais: 1 e 2 - 1 Km para Norte da Praia do Carvalhal; 3 e 4 - 1,5 Km para Norte da Praia do Carvalhal; 5 e 6 - 2 Km para Norte da Praia do Carvalhal; 7 e 8 - Brejinho de água (Pinheiro da Cruz); 9 - Malhadas do Paúl; 10 - Lagoa da Sancha (Costa da Galé); 11 e 12 - Vale Grande (Sul da Lagoa de Albufeira); 13, 14, 15 - Praia da Galé (Barrocal - Melides). Arriba; 16 - Lagoa de Albufeira; 17 - Lagoa de Sto. André; 18 - Lagoa de Melides; 19 - Açude da Carrasqueira; 20 - Praia do Pinheiro (Barrocal - Melides). Arriba; 21 - Praia da Galé (Barrocal - Melides).

higrofilicos (os mais higrofilos dominados por *Erica ciliaris*, *Erica erigena*, *Erica lusitanica*, *Ulex minor*, *Genista ancistrocarpa*, e os menos higrofilicos dominados por *Erica australis*, *Erica umbellata*, *Erica scoparia*, *Ulex welwitschianus*, *Genista triacanthos*, *Calluna vulgaris*), que fornecem uma manta morta acidificante, fundamental para o processo de podzolização. A

destruição, nestes espaços húmidos, dos urzais instalados em solos podzólicos húmidos, permite a entrada do juncal de *Holoschoeno-Juncetum acuti*.

Em Portugal, o juncal de junco-agudo apresenta uma distribuição psamofílica, frequente desde o Algarve até ao Minho.

Nas areias do Superdistrito Sadense, os juncais de *Juncus acutus* aparecem com frequência, nas depressões húmidas com substrato arenoso, entre Comporta e Alcácer do Sal. A associação coloniza também os corredores interdunares húmidos na duna primária entre a praia da Comporta e a praia do Carvalhal. As dunas mais elevadas registam 35 m e as depressões interdunares aproximam-se, com frequência, do nível do mar e dos arrozais que se desenvolvem para oriente, associados aos solos turfosos do sector terminal da Ribeira do Carvalhal. Estas depressões húmidas podem apresentar a toalha freática a 10 cm de profundidade, durante o Inverno mas só de forma muito episódica são inundadas. A composição florística, dominada por *Holoschoenus australis*, é muito pobre, devido à fraca evolução pedogenética dos solos psamófilos, muito pobres em nutrientes. Os juncais de *Holoschoeno-Juncetum acuti*, que colonizam estas depressões húmidas da duna primária, integram muitos elementos florísticos psamófilos dos ecossistemas vizinhos como: *Armeria pungens*, *Artemisia maritima*, *Cistus psilosepalus*; *Corynephorus maritimus*, *Helichrysum picardi*, *Thymus carnosus*, *Dittrichia revoluta*, típicos da associação *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*. Esta penetração de elementos termofílicos e xerofílicos nos biótopos húmidos dos corredores interdunares, verifica-se nos locais onde a toalha freática regista uma acentuada descida em profundidade desde o fim da Primavera até ao Outono. O espectro biológico da associação *Holoschoeno-Juncetum acuti* reflecte esta penetração de elementos psamofílicos de biótopos mais secos através da percentagem de caméfitos (8,5%) e de nanofanerófitos (2,5%), que não é habitual nesta associação, sempre dominada por geófitos e hemicriptófitos.

Para sul da Praia do Carvalhal, as referidas depressões interdunares húmidas da duna primária, desaparecem, pois não existe duna primária, e sim uma arriba litoral, talhada em materiais do Plioplistocénico e Miocénico, com altitudes de 45m e cuja base é tocada pela ondulação durante as marés vivas e tempestades. A água de gravidade que se infiltra nas dunas e níveis plioplistocénicos, relativamente permeáveis, forma extensa toalha freática, no contacto com os materiais impermeáveis do Miocénico. Constitui-se uma nascente de água contínua, ao longo de quase toda a extensão da arriba que mesmo durante o Verão apresenta escorrência de água, ou, pelo menos, forte humidade. A associação *Holoschoeno-Juncetum acuti* coloniza o nível das nascentes que ocorrem no contacto entre as formações plioplistocénicas e miocénicas dispondo-se ao longo de uma banda de um metro de largura máxima

paralela à superfície e próxima da base da arriba,. A associação apresenta sempre uma elevada taxa de cobertura e, em muitos locais, é temporariamente destruída, devido à erosão da arriba provocada pelo mar em situações de tempestades violentas.

IV.8.1.6. Juncais termo-mesomediterrânicos do sudoeste peninsular, em solos arenosos ou areno-limosos, mesotróficos, temporariamente encharcados, na beira das ribeiras: *Galio palustri-Juncetum maritimi*

Juncal denso, dominado por *Juncus maritimus* e *Galium palustre* (Tabela 25), é constituído quase exclusivamente por espécies vivazes (os geófitos e hemicriptófitos representam 97,9% do espectro biológico - Quadro 36). Colonizam áreas deprimidas com solos arenosos ou areno-limosos húmidos, mas só esporadicamente cobertos por água. De um modo geral constituem mosaico com os juncais de junco-agudo (*Holoschoeno-Juncetum acuti*), onde o *Galio-Juncetum maritimi* ocupa os territórios de maior humidade e o juncal de *Juncus acutus* forma a orla mais seca.

Contrariamente à associação *Holoschoeno-Juncetum acuti*, o juncal de *Juncus maritimus* está pouco representado nas áreas húmidas não salgadas do Superdistrito Sadense. As depressões arenosas húmidas, muito frequentes no Estuário do Sado, são colonizadas por grandes extensões de juncal de *Holoschoenus australis* e *Juncus acutus*, e normalmente não registam humidade suficiente para a penetração do juncal de *Juncus maritimus*.

Em quase toda a área de distribuição mundial (Europa exceptuando o Norte, Norte de África e SW da Ásia), o *Juncus maritimus* apresentam uma nítida preferência por solos salinos e/ou salobros. Trata-se de uma espécie que, em

Quadro 36 - Espectro biológico da associação *Galio palustri-Juncetum maritimi*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Fanerófitos escandentes	1,5	Geófitos	74,9
Caméfitos	0,1	Helófitos	0,1
Hemicriptófitos	23,0	Terófitos	0,4

geral, apresenta um comportamento halofílico ou subhalofílico e daí a sua inclusão na classe *Juncetea maritimi* que reúne os juncais e pradarias halofílicas, instalados, normalmente, em solos arenosos.

Os juncais halofílicos sadenses, pertencentes a esta classe, estão incluídos na ordem *Juncetalia maritimi* (única ordem que foi identificada em Portugal) e aliança *Juncion maritimi* (juncais e pradarias mediterrânicas e

atlânticas, única aliança que foi identificada em Portugal). Os juncais salobros do estuário do Sado, dominados por *Juncus maritimus* pertencem à associação *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi* que se distribui entre os estuários dos rios Tejo e Guadiana e corresponde a áreas salobras, pouco salgadas ou antigos sapais recuperados para a agricultura e posteriormente abandonados.

No Estuário do Sado o *Juncus maritimus* aparece também como espécie companheira na associação *Scirpetum compacto-litoralis* (*Scirpion compacti*, *Scirpetalia compacti*, *Phragmito-Magnocaricetea*), de exigências halofílicas, que coloniza biótopos salobros. Assim, podemos afirmar que a maioria das comunidades vegetais sadenses, em que o *Juncus maritimus* apresenta um expressão significativa, são tipicamente salobras e apenas o *Galio-Juncetum maritimi* coloniza biótopos húmidos não salgados. Entre as espécies características e companheiras da associação *Galio-Juncetum maritimi* não existem elementos halofílicos. Também a série ripícola, na qual o juncal de

Tabela 25
Galio palustri-Juncetum maritimi Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
(*Molinio-Holoschoenion*, *Holoschoenetalia*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

N.º de ordem	1	2	3	4	N.º de ordem	1	2	3	4
N.º de espécies	21	18	12	20					
Área m ²	10	10	15	10	<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+	.	+
Cobertura (%)	---	100	100	100	<i>Hypericum humifusum</i>	+	+	.	+
	(*)				<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	+
Características:					<i>Trifolium resupinatum</i>	.	.	+	+
<i>Juncus maritimus</i>	3	4	3	2	<i>Juncus effusus</i>	.	.	+	+
<i>Galium palustre</i>	2	2	+	3	<i>Gaudinia fragilis</i>	1	.	.	+
<i>Holoschoenus australis</i>	1	1	1	+	<i>Prunella vulgaris</i>	1	+	.	.
<i>Cyperus badius</i>	1	+	+	+	<i>Rumex crispus</i>	+	+	.	.
<i>Lythrum junceum</i>	1	+	+	+	<i>Oenanthe lachenalii</i>	.	.	+	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1	.	1	<i>Trifolium strictum</i>	+	.	.	.
<i>Mentha suaveolens</i>	1	+	.	+	<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	+	.
<i>Plantago lanceolata</i>	1	+	.	+	Companheiras:				
<i>Briza minor</i>	+	+	.	+	<i>Lotus uliginosus</i>	2	1	.	1

Mais: Inv.1: *Rubus ulmifolius* 1; *Centaurium maritimum* +; *Lathyrus clymenum* +; Inv.2: *Centaurium maritimum* +; *Lathyrus clymenum* +; *Aster squamatus* +; Inv.3: *Lycopus europaeus* +; *Dittrichia viscosa* +; *Plantago lagopus* +; Inv.4: *Lycopus europaeus* +; *Rubus ulmifolius* +; *Anagallis arvensis* +.

Locais: (*) In J. Carlos Costa et al. (1996). Locais: 1 - Casebres (Alcácer do Sal); 2 - Lagoa da Sancha (Santo André); 3 - Albergaria (Valverde - Alcácer do Sal); 4 - Ribeira da Marateca.

Galio-Juncetum maritimi se insere (série ripícola de *Salix atrocinerea*: *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae sigmetum*), é constituída por associações típicas de solos não salinos. Em regra, a degradação da associação *Galio-Juncetum maritimi* origina através de intenso pastoreio, um prado de *Cynodon dactylon* e *Trifolium resupinatum*, associação esta que também não possui elementos halofílicos.

IV.8.1.7. Prados pastoreados de distribuição mediterrânica ibero-atlântica: *Trifolium resupinati-Caricetum chaetophyllae*

São prados densos, muito pastoreados, que colonizam solos com *pseudogley* e podzóis húmidos de baixas. Em regra correspondem a extensas áreas deprimidas, com fundo plano, onde a toalha freática se encontra a curta distância da superfície e os solos, muito húmidos, podem ficar temporariamente inundados durante o Inverno. São prados muito produtivos, onde o pastoreio, por vezes intenso, leva a uma compactação do solo e a uma crescente nitrofilia. A comunidade é essencialmente vivaz (os geófitos representam 77,8% do espectro biológico, (Quadro 37), mas durante a Primavera desenvolve-se um estrato de terófitos, por vezes importante (20,7%), pertencente a diferentes unidades fitossociológicas (Tabela 26):

- espécies terofíticas características da associação e unidades superiores (*Trifolium esupinatum*, *Briza minor*, *Silene laeta*, *Bromus hordeaceus*, *Poa annua* e *Gaudinia fragilis*);
- espécies companheiras da associação e características da classe *Isoeto-Nanojuncetea* (*Juncus bufonius*, *Pulicaria paludosa* e *Scirpus pseudosetaceus*);
- espécies companheiras da associação e características da classe *Polygono-Poetea annuae* (*Poa annua* e *Plantago coronopus*);
- espécies companheiras da associação e características da classe *Helianthemetea guttati* (*Lotus subbiflorus* e *Trifolium campestre*);
- espécies companheiras da associação e características da classe *Stellarietea media* (*Anagallis arvensis*).

Estes terófitos desenvolvem-se entre o final da Primavera e o início do Verão, mas estas datas podem ser alteradas em função da quantidade de

Quadro 37 - Espectro biológico da associação *Trifolium resupinati-Caricetum chaetophyllae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Hemicriptófitos	1,5	Terófitos	20,7
Geófitos	77,8		

precipitação anual. Assim, nos anos húmidos e muito húmidos os prados de *Trifolium resupinatum* podem permanecer cobertos de água até ao final da Primavera, o que atrasa o desenvolvimento da comunidade terofítica. Nos anos secos e muito secos, a acumulação térmica necessária à germinação das sementes verifica-se muito cedo (no final do Inverno e início da Primavera) de modo que

se observa um avanço no desenvolvimento da comunidade de terófitos. As grandes oscilações nos valores de temperatura e humidade, que caracterizam o clima mediterrânico, têm influência na variação interanual da importância da comunidade terófitica. Assim, nos anos muito desfavoráveis (anos particularmente húmidos ou secos), os terófitos podem registar um fraco grau de presença. A importância dos terófitos na associação, e o seu peso no espectro biológico, não é constante, mas oscila de ano para ano, em função das condições climáticas (temperatura, humidade e luz).

Os prados de *Trifolium resupinatum* resultam da degradação dos prados dominados por juncais (*Holoschoeno-Juncetum acuti*, *Galio-Juncetum maritimi*), devido ao intenso pastoreio, e constituem a etapa mais degradada dos bosques ripícolas de *Salix atrocinerea* (*Viti-Salicetum atrocinerae*). Nos últimos anos tem-se assistido a um avanço da área ocupada pelos prados de *Trifolium resupinatum*, consequência do pastoreio de algumas baixas húmidas, outrora ocupadas por culturas intensivas. Os campos agrícolas abandonados são rapidamente ocupados por juncais que, intensamente pastoreados (em geral gado bovino), se degradam em prados dominados por *Cynodon dactylon* e *Trifolium resupinatum*. A nitrificação do biótopo, necessária ao óptimo desenvolvimento da comunidade, resulta da acumulação de excrementos dos animais que, devido à

Tabela 26

Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae Rivaz-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

(*Trifolio fragiferi-Cynodontion*, *Plantaginetalia majoris*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	N.º de ordem	1	2	3	4	5	6
N.º de espécies	13	14	14	12	14	11							
Área m ²	8	8	4	4	8	4	<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	+	.
Cobertura (%)	---	---	100	100	85	100	<i>Trifolium fragiferum</i>	+	.	.	.	.	.
Altitude (m)	---	---	34	30	28	15	<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	.	+	.	.
	(*)	(*)											
Características:							Companheiras:						
<i>Cynodon dactylon</i>	4	2	4	4	3	4	<i>Ranunculus trilobus</i>	+	+	+	1	+	.
<i>Trifolium resupinatum</i>	1	.	2	1	2	2	<i>Juncus bufonius</i>	1	+	+	+	1	.
<i>Carex chaetophylla</i>	.	1	1	2	1	1	<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	.	+	+	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	1	+	.	+	+	<i>Plantago coronopus</i>	+	+	+	.	+	.
<i>Lythrum junceum</i>	+	+	+	.	+	+	<i>Mentha pulegium</i>	+	+	.	.	+	.
<i>Briza minor</i>	+	1	+	.	.	+	<i>Panicum repens</i>	.	.	+	+	+	.
<i>Poa annua</i>	+	+	+	.	.	+	<i>Pulicaria paludosa</i>	+	.	+	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	+	.	+	<i>Cotula coronopifolia</i>	.	+	+	.	+	.
<i>Silene laeta</i>	+	1	.	.	.	.			

Mais: Inv.2: *Lotus subbiflorus* +; *Trifolium campestre* +; Inv.3: *Paspalum vaginatum* +; Inv.4: *Paspalum vaginatum* +; *Scirpus pseudosetaceus* +; *Trifolium campestre* +; Inv.5: *Lotus subbiflorus* +; Inv.6: *Scirpus pseudosetaceus* +.

Locais: (*) - In: M. Edite Sousa (1995). Locais: 1 - Pegões Velhos; 2 - Rio Frio; 3 - Ribeiro de Montevil (Alcácer do Sal); 4 - 2 Km para Este de Montevil (Alcácer do Sal); 5 - Porto de Santiago (Valverde - Alcácer do Sal); 6 - Montalvo.

humidade do solo, se alteram rapidamente e libertam grande quantidade de ácidos húmicos que eutrofizam as águas.

IV.8.1.8. *Paspaleum dilatato-distachi*

Esta comunidade é dominada por *Paspalum dilatatum* e *Paspalum distichum*, acompanhadas por grande número de espécies pratenses (*Juncus effusus*, *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Agrostis stolonifera*, *Trifolium dubium*, entre outras - Tabela 27), que colonizam áreas muito nitrofilizadas nas margens de lagoas, charcos, açudes ou mesmo nas margens de caminhos, quando estas são muito húmidas. Formam prados de baixo porte, dominados por geófitos (99,2% do espectro biológico, Quadro 38), por vezes muito densos que permanecem inundados durante o Inverno e com forte humidade durante o Verão. Caracterizam biótopos sujeitos a variações anuais importantes no nível freático e apenas no final da Primavera e durante o Verão a comunidade regista o seu óptimo, com o máximo desenvolvimento dos vegetais. É no final da Primavera e início do Verão, quando o nível das águas começa a baixar, que os geófitos desenvolvem a parte aérea. Este desenvolvimento está dependente do ritmo primaveril das precipitações. Quando as precipitações são importantes durante a Primavera e se estendem até ao início do Verão, o nível da água nos charcos e pequenas lagoas permanece elevado até ao início do Verão, e a associação *Paspaleum dilatato-distachi* apresenta um atraso no seu desenvolvimento relativamente aos anos com fracas precipitações primaveris.

Tabela 27
Paspaleum dilatato-distachi Herrera & F. Prieto in T.E.Díaz & F.Prieto 1994
(*Paspalo-Polypogonion semiverticillati*, *Plantaginetalia majoris*, *Molinio-Arrhenatheretea*).

Nº de ordem	1	2	3	4	Nº de ordem	1	2	3	4
Nº de espécies	13	10	13	14	<i>Verbena officinalis</i>	.	.	+	+
Área (m ²)	10	10	8	10	<i>Trifolium pratense</i>	+	.	.	+
Cobertura (%)	70	80	65	85	<i>Trifolium repens</i>	.	.	+	+
Altitude (m)	4	4	20	10	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	.	.
Características:					<i>Holoschoenus australis</i>	.	+	+	.
<i>Paspalum paspalodes</i>	3	2	3	2	<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.
<i>Paspalum vaginatum</i>	1	1	+	1	<i>Trifolium dubium</i>	.	.	+	.
<i>Panicum repens</i>	2	1	1	+	<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	+	1	+	+	Companheiras:				
<i>Paspalum dilatatum</i>	.	+	+	+	<i>Hidrocotyle vulgaris</i>	+	+	+	+
<i>Juncus effusus</i>	+	2	.	1	<i>Polygonum salicifolium</i>	+	+	+	+
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	.	.	+					

Mais: Inv.1: *Phragmites australis* +; Inv.2: *Veronica anagallis-aquatica* +; *Hypericum elodes* +; Inv.4: *Veronica anagallis-aquatica* +; *Hypericum elodes* +.

Locais: 1 e 2 - Açude da Murta (Comporta); 3- Lagoas da Batalha (Alcácer do Sal); 3 - Moinho da Ordem (Albergaria - Alcácer do Sal).

Quadro 38 - Espectro biológico da associação *Paspaleum dilatato-distachi*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	0,1	Helófitos	0,2
Hemicriptófitos	0,4	Terófitos	0,1
Geófitos	99,2		

No Superdistrito Sadense esta associação é pouco vulgar, e quase todos os inventários foram realizados em margens de pequenos charcos ou açudes, artificiais, cujas margens arenosas sofreram um enriquecimento de material fino. Os solos daí resultantes apresentam textura areno-limosa, sem importantes acumulações de matéria orgânica superficial.

IV.8.2. Vegetação arbustiva típica de regossolos psamíticos húmidos e aluviosolos modernos com textura ligeira (textura predominantemente arenosa), sujeitos a inundações periódicas

Do ponto de vista sintaxonómico, a vegetação típica do leito de cheia dos cursos de água sadenses, com aluviosolos modernos de textura ligeira e regossolos psamíticos, é dominada por comunidades da classe *Nerio-Tamaricetea*, que corresponde a bosques e matos altos (microfanerófitos e nanofanerófitos), higrófitos, ripícolas ou freatófitos, dominados por espécies dos géneros *Tamarix* e *Nerium*, com distribuição mediterrânica, irano-turânica e saharo-sindiana. Em regra colonizam o leito dos cursos de água submetidos a importantes variações de caudal, e podem constituir etapas permanentes de vegetação ou comunidades de substituição dos bosques ripícolas da ordem *Populetales*. A classe *Nerio-Tamaricetea* está escassamente representada em Portugal. Das quatro alianças que constituem a ordem *tamaricetalia* na Península Ibérica, apenas duas foram identificadas em Portugal; são respectivamente:

- ***Rubo ulmifolii-Nerion oleandri*** O.Bolòs 1985, que inclui as comunidades típicas do leito pedregoso de inundações dos cursos de água mediterrânicos, sujeitos a grandes flutuações de caudal. São dominadas por loendros e silvas e apresentam distribuição mediterrânica termófila. No Superdistrito Sadense não foram identificadas comunidades desta aliança. Em Portugal apenas no Guadiana e Degebe se regista a presença de loendrais sujeitos a grande secura estival, que pertencem à aliança *Rubo ulmifolii-Nerion oleandri*. Trata-se da associação *Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri* O.Bolòs 1956 termo-mesomediterrânica, dominada por *Rubus ulmifolius* e *Nerium oleander*.

- *Tamaricion africanae*. É constituída por tamargais ripícolas, dominados por espécies do género *Tamarix* (*T.africana* e *T. galica*), próprios do leito de inundação de cursos de água ou de lagoas de água salobra (sub-halófitos), rica em bases. Os biótopos apresentam forte aridez estival, devido ao carácter torrencial da maioria dos rios mediterrânicos. No Superdistrito sadense, esta aliança está representada pela associação *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*.

IV.8.2.1. Tamargal termomediterrânico Tingitano Oriental e Luso-Extremadurenses: *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*

É uma comunidade arbustiva densa, por vezes alta, dominada por *Tamarix africana*, com elevado grau de abundância/dominância (Tabela 28). Trata-se de uma comunidade dominada por microfanerófitos que representam 77,6% do espectro biológico (Quadro 39). Na área estudada está representada nas lagunas litorais (Sancha, Melides, Santo André), onde ocupa o sector jusante no contacto com o oceano (Figura 8). Este sector terminal das lagunas é constituído por extensos areais acumulados sobretudo pelas correntes marinhas e pelos galgamentos das ondas durante as tempestades. O ambiente de elevada energia das águas que se regista nestes períodos, provoca uma mobilização dos sedimentos, e a comunidade de *Tamarix africana* tem de suportar a violência das correntes e o enterramento ou desenterramento. Daí, a sua grande pobreza florística e ausência dos estratos arbustivo baixo e herbáceo. São frequentes as espécies nitrofilicas anuais que exploram o lixo acumulado. Como espécies características da associação e unidades superiores estão presentes: *Tamarix africana* e *Polygonum equisetiforme*. Como espécies companheiras aparece: *Phragmites australis*, *Juncus maritimus*, *Cakile maritima*, *Holoschoenus australis*, *Dittrichia viscosa*, *Polygono maritimum*, *Plantago ceratophylla*, *Crithmum maritimum*, *Carpobrotus edulis*, *Elymus boreali-atlanticus*, *Silene littorea*, *Euphorbia paralias*, *Plantago occidentalis*.

Quadro 39 - Espectro biológico da associação *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófito	80,5	Hemicriptófitos	5,9
Caméfitos	7,6	Geófitos	6,0

Tabela 28

Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

(*Tamaricion africanae*, *Tamaricetalia africanae*, *Nerio-Tamaricetea*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	Mais: Inv.1: <i>Phragmites australis</i> +; Inv.2: <i>Phragmites australis</i> 2; Inv.3: <i>Polygonum maritimum</i> 1; <i>Holoschoenus australis</i> 2; <i>Dittrichia revoluta</i> 1; Inv.4: <i>Plantago ceratophylla</i> 1; <i>Dittrichia viscosa</i> 1; <i>Carpobrotus edulis</i> 1; <i>Crithmum maritimum</i> +; Inv.5: <i>Elymus boreali-atlanticus</i> +; <i>Silene littorea</i> +; <i>Euphorbia paralias</i> +; <i>Plantago occidentalis</i> +.
N.º de espécies	4	5	7	6	8	
Área m ²	100	80	60	50	50	
Cobertura (%)	100	80	100	100	100	
Altitude (m)	3	4	2	2	2	
Características:						Locais: 1 - Lagoa de Melides (próx. da Praia da Vigia); 2 - Lagoa de Sto. André (sector arenoso de contacto com o oceano); 3 - Lagoa da Sancha (sector arenoso de contacto com o oceano); 4 - Base da arriba da Praia do Barrocal (Costa da Galé - Melides); 5 - Base da arriba da Praia da Aberta Nova.
<i>Tamarix africana</i>	5	5	4	3	5	
<i>Polygonum equisetiforme</i>	1	+	1	.	+	
Companheiras:						
<i>Cakile maritima</i>	.	+	2	1	1	
<i>Juncus maritimus</i>	+	1	+	.	.	

IV.8.3. Vegetação hidrofílica palustre, em solos turfosos e solos gley

A vegetação característica de solos turfosos no Superdistrito Sadense, constitui dois grandes conjuntos que se distinguem pelas características das biocenoses e dos biótopos:

a) Comunidades vegetais que colonizam biótopos com menos de 20 cm de água. Vivem em plataformas arenosas de fraca inclinação e pouco extensas situadas nas vertentes do vales, por onde a água dos aquíferos se escoia lentamente. A superfície destas plataformas arenosas está coberta por uma camada de apenas alguns centímetros de matéria orgânica, sobre a qual se desenvolve uma vegetação típica de turfeiras eutróficas ou baixas. A escorrência constante da água verifica-se durante todo o ano. É uma água bicarbonatada, cálcica, cálcico-magnésica ou sódico-cálcica, e o seu pH nunca é muito baixo. Nestas condições o Eh (potencial redox) é positivo e o ambiente é semi-anaeróbico. Assim, desenvolvem-se quatro comunidades vegetais que exploram este sistema, cuja descrição será feita nos próximos capítulos (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*, *Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*, *Utriculario exoletum-Sphagnetum auriculati*, *Utricularietum exoletum-australis*). Em geral, as turfeiras dominadas por musgos higrofilos do género *Sphagnum* correspondem a uma fase avançada da evolução ontogenética dos lagos pouco profundos, o que não acontece no Sado com os biótopos colonizados por *Sphagnum auriculatum*. Estes biótopos, assim como as comunidades vegetais que os colonizam, constituem meios muito particulares associados a nascentes de água que escorre em plataformas ligeiramente inclinadas nas vertentes dos vales, e portanto a sua ligação com a evolução ontogenética dos lagos e charcos com pequena profundidade de água (que caracterizam os fundos de vale) é praticamente nula.

b) Comunidades vegetais que colonizam biótopos com mais de 20 cm de água. São sistemas aquáticos do tipo lagos com pequena profundidade, onde a vegetação de macrófitos emergentes coloniza as margens, designadas como zona litoral. Estes lagos pouco profundos (não ultrapassam 10 m de profundidade), estão sujeitos à ontogenia frequente neste tipo de biótopos. É possível identificar, no estuário do Sado, estes biótopos nas diferentes fases da sua evolução. O esquema mais comum de distribuição das comunidades vegetais nos lagos de pequena profundidade do Superdistrito Sadense é a seguinte:

1) A zona litoral (margens das lagoas) é colonizada pelos macrófitos emergentes que se instalam nos solos saturados em água (onde a toalha freática apresenta menos de 0,5m de profundidade), ou submersos até 1,5 m de profundidade de água. Os vegetais inserem o sistema radicular nos sedimentos sempre encharcados, em situação de anaerobiose, e o oxigénio necessário ao desenvolvimento é obtido pelos órgãos aéreos. A maioria destas plantas (angiospérmicas aquáticas) são originárias da terra e conseguiram adaptações e especializações que lhe permitem sobreviver no meio aquático. Estas comunidades de macrófitos emergentes são muito frequentes em todo o Superdistrito Sadense e são constituídas pelas seguintes associações fitossociológicas pertencentes à classe *Phragmito-Magnocaricetea*: *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris*, *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*, *Helosciadetum nodiflori*, *Cladietum marisci* e *Caricetum pseudocypero-lusitanicae*. Devido às flutuações do nível da água, os macrófitos emergentes podem ficar submersos durante algum tempo, no Inverno e início da Primavera. Durante os períodos de submersão o desenvolvimento dos vegetais sofre uma diminuição muito importante, devido à redução da quantidade de luz e de oxigénio. Verifica-se também uma diminuição e perda de rigidez nas folhas, durante os períodos de submersão.

2) As zonas de maior profundidade, entre 0,5m e 3m, em direcção ao centro do lago, são ocupadas por: 1 - comunidades de macrófitos aquáticos fixos ao substrato, mas com folhas flutuantes pertencentes à classe *Potametea* (*Myriophyllo alterniflorae-Nupharetum lutei*, comunidade de *Potamogeton natans*, Comunidade de *Potamogeton polygonifolius*); 2 - comunidades de macrófitos aquáticas fixas ao substrato mas submersas (não estudadas neste trabalho); 3 - macrófitos flutuantes pertencentes à classe *Lemnetea* (*Lemnetum gibbae* e comunidade de *Wolffia arrhiza*).

A evolução destes lagos de pequena profundidade passa por uma primeira fase em que se verifica uma invasão gradual pelos macrófitos emergentes, a partir da zona litoral para o centro do lago. Progressivamente, a quantidade de matéria orgânica fornecida ao lago pela vegetação de macrófitos emergentes aumenta, e a coloração da água torna-se castanho-escuro devido à

enorme quantidade de substâncias húmicas dissolvidas, como é possível observar no Açude da Murta e na Lagoa dos Cachopos. As substâncias húmicas dissolvidas inibem o metabolismo bacteriano, o que induz a uma fraca taxa de decomposição dos restos orgânicos que se acumulam no fundo do lago, atingindo espessuras consideráveis. Os macrófitos emergentes apresentam taxas de decomposição mais baixas do que as aquáticas de folhas flutuantes e submersas. Os macrófitos emergentes resistem mais à decomposição por terem mais tecidos lenhificados (Wetzel 1983). Em geral, este tipo de lago constitui um biótopo redutor, devido à anaerobiose provocada pela falta de oxigénio. Os valores de Eh observados no Açude da Murta (nos sedimentos do fundo), são negativos (-50 mV - Quadro 40), o que traduz uma situação de franca anaerobiose. A acumulação de restos orgânicos no fundo do lago vai diminuir a profundidade e, simultaneamente, a vegetação do litoral avança até ao centro, formando-se uma área de paúl, em que se verifica a presença de água por entre a vegetação de macrófitos emergentes. Esta situação de paúl caracteriza a situação actual de muitos dos lagos de pequena profundidade do Superdistrito Sadense, os quais apresentam uma dinâmica rápida de colmatção conducente à instalação de pântanos.

Nas condições de paúl, as comunidades de macrófitos emergentes registam elevada densidade e cobrem extensas áreas. Assim, a sua produtividade aumenta muito, e a profundidade da água diminui rapidamente. Instaladas as condições de pântano, onde os sedimentos atingem o nível da água do lago, gera-se uma superfície relativamente plana, em que a matéria orgânica acumulada pode registar vários metros de espessura. No pântano existe pouca água à superfície, mas o material orgânico sedimentado encontra-se encharcado. Esta, é a última fase antes da instalação de condições tipicamente continentais, com vegetação terrestre. A fase de pântano está presente em muitas baixas do Superdistrito Sadense, onde, devido à sua extensão se instalaram campos

Quadro 40 - Valores de conductividade, potencial Redox e pH em várias associações vegetais que colonizam os solos turfosos do Sado.

Associação	Conductividade	Redox	pH
	μ mhos/cm-1		
(Açude da Murta), ilha flutuante: <i>Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae</i> .	134	98	5,55
(Açude da Murta), 15 cm de profundidade de água: <i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	83	-50	7,66
(Açude da Murta), 50 cm de profundidade de água: <i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	87	5	6,9

agrícolas férteis, porque os solos turfosos do Sado são relativamente produtivos. No ambiente de pântano, a pouca profundidade da água leva a um aumento da taxa de decomposição dos restos orgânicos. Como o clima é mediterrânico, os pântanos perdem, com frequência, a água superficial durante o Verão, facto que associado às elevadas temperaturas, aumenta muito a humificação e origina a formação de um horizonte superficial de solo turfoso com *muck* ou *saprist* (turfas evoluídas ou humificadas, com menos de 1/3 de fibras). Nestas condições, o pH diminui e verifica-se uma acidificação do biótopo que conduz a modificações na flora, com introdução de inúmeras espécies acidófilas de juncáceas, ciperáceas e gramíneas.

O pântano oferece condições óptimas para a instalação dos bosques palustres de amieiros da classe *Alnetea glutinosae*, que, no Estuário do Sado, estão representados por uma associação endémica e original (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocinerae*), por associar elementos florísticos atlânticos com elementos florísticos mediterrânicos (Tabela 29).

Os salgueirais palustres do Sado apresentam um sub-bosque formado pelas macrófitos emergentes dominantes nas fases anteriores e por muitas espécies características dos urzais higrófilos e acidófilos da aliança *Genistion micrantho-anglicae*, que exploram a maior acidez do solo. No Açude da Murta, a evolução dos lagos de pequena profundidade está muito bem documentada. Trata-se de um sistema que, antes da instalação da parede do açude, tinha atingido a fase de pântano com mais de 1 m de espessura de turfa, e com uma formação vegetal dominada por salgueirais palustres com *Salix atrocinerea*, *Thelypteris palustris* e *Myrica gale*. Depois da instalação do açude, o nível da água subiu vários metros no interior do pântano (fundo de vale) e o sistema sofreu um rejuvenescimento. A turfa acumulada no fundo, passou a flutuar em grandes ilhotas, servindo de suporte aos salgueirais palustres herdados da situação anterior. Nas margens das ilhas, assim como nas margens do açude (zona litoral), os macrófitos emergentes encontraram de novo um biótopo favorável à sua instalação e observam-se grandes áreas cobertas de caniçais, tabuais e de *Cladium mariscus*. Nos espaços entre as ilhas, com profundidade até 5 m observam-se importantes povoamentos de macrófitos de folhas flutuantes, macrófitos submersos e macrófitos flutuantes (*Nymphaea alba*, *Polygonum salicifolium*, *Wolffia arrhiza*, *Potamogeton polygonifolius*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Callitriche stagnalis*, etc).

Actualmente, a população de macrófitos emergentes é muito importante, e fornece grande quantidade de restos orgânicos que, devido ao ambiente de anaerobiose que caracteriza a água do açude, se depositam no fundo, muito pouco alterados. A espessura desses restos orgânicos acumulados, é superior a 0,5m, e a quantidade de fibras e restos orgânicos não alterados é considerável.

O material turfoso que está a ser acumulado no fundo do Açude da Murta, apresenta características diferentes dos materiais que formam as ilhotas flutuantes. No fundo do açude, os restos orgânicos acumulam-se num ambiente sempre anaeróbico, e a sua decomposição é muito lenta e muito incompleta. Neste ambiente de anaerobiose forma-se turfa do tipo *hemist* (turfa mediamente evoluída ou pouco humificada) em que 1/3 a 2/3 do material corresponde a fibras não alteradas. Nas ilhotas, a fraca espessura de água (em alguns casos a turfa pode encontra-se em contacto com o ar) conduz a um ambiente mais rico em oxigénio, e a taxa de humificação aumenta, assim como a acidez. Deste modo, os horizontes superficiais do solo das ilhotas flutuantes são caracterizados por um *saprist* ou *muck* (turfa evoluída ou humificada), em que menos de 1/3 dos materiais são fibrosos. No Açude da Murta o pH medido nas ilhotas flutuantes situa-se entre 5 e 6 (moderadamente ácido), enquanto o pH dos sedimentos do fundo, sempre cobertos de água, apresenta valores entre 6 e 7.

As condições de pântano caracterizam actualmente muitos dos fundos planos dos vales Sadenses, e a sua evolução no sentido da terrestrealização é rápida. A passagem pela situação de lago de turfeira, que em muitas áreas do globo com elevados valores de precipitação, sucede à situação de pântano, não acontece na região do Estuário do Sado. Aqui, as situações de pântano não evoluem para situações de turfeira, pois os quantitativos de precipitação não são suficientes para uma invasão e colonização da superfície do pântano por musgos higrofilicos; para que esta evolução se efectue são necessários mais de 1300 mm de precipitação anual Wetzel (1983). Assim os pântanos do Superdistrito Sadense são gradualmente colonizados por salgueirais palustres, acompanhados por vegetação acidofílica da aliança *Genistion micrantho-anglicae* (urzais higrofilicos) e juncais higrofilicos, turfófilos e acidofílicos, dominados por *Cirsium palustre* e *Molinea arundinacea*.

Toda esta vegetação acidofílica corresponde, já a uma fase terminal da evolução ontogenética e coloniza solos turfosos acidificados, devido à humificação da matéria orgânica por contacto com o ar, durante o Verão. Nesta situação terminal encontram-se muitas das depressões húmidas do Sado, alimentadas pela água dos aquíferos que se formam no contacto entre as areias superficiais e a Formação da Marateca. Os salgueirais, urzais e juncais higrofilicos e turfófilos característicos desta fase terminal, exploram solos turfosos com *muck*, por vezes com vários metros de turfa.

As características dos biótopos associados a estes solos turfosos com *muck* permitem afirmar que estamos em presença de uma turfeira baixa eutrófica. As turfás eutróficas apresentam um horizonte superficial do tipo *saprist* ou *muck* e um horizonte de base mais fibroso de tipo *hemist*, como é possível observar nos solos turfosos do Sado. Os solos turfosos com *muck*. do Superdistrito Sadense,

constituem meios muito férteis, e são ocupados por culturas hortícolas intensivas. As turfas ácidas (características das turfeiras ácidas), mesmo arejadas, permanecem com as características de um mor muito ácido, o que as torna não férteis para a agricultura.

A fase terminal de evolução dos lagos de pequena profundidade, no Superdistrito Sadense, origina extensas áreas planas com solos turfosos humificados à superfície que permite a sua utilização agrícola. Assim, muitos dos bosques da classe *Alnetea glutinosae* (salgueirais palustres de *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*) que, na região do Estuário do Sado colonizam a fase terminal de evolução dos lagos com pouca profundidade, foram substituídos por campos agrícolas, como é possível observar nas lagoas Travessa e Formosa, assim como no Vale do Carvalhal. Os pântanos, onde se verifica a presença de água por entre a vegetação de macrófitos emergentes, são transformados em campos de cultivo de arroz. Alguns destes campos de arroz estão a ser abandonados, e a vegetação de macrófitos emergentes está de novo a invadir estes espaços retomando a situação de pântano. As situações ontogenéticas menos evoluídas (situação de lago de pequena profundidade com colonização inicial pelos macrófitos emergentes e situação de paúl), correspondem ao rejuvenescimento de pântanos em fase de terrestrealização, com salgueirais palustres onde o nível da água subiu artificialmente devido à instalação de uma represa. Estão nesta situação o Açude da Murta, a lagoa dos Cachopos, as lagoas da Batalha, onde é possível observar os vários tipos de vegetação que caracterizam os lagos de pequena profundidade (macrófitos emergentes, macrófitos de folhas flutuantes, macrófitos submersos e macrófitos flutuantes).

Do ponto de vista sintaxonómico, a vegetação higrofilica palustre em solos turfosos e solos com *gley*, do Superdistrito Sadense está reunida em sete classes diferentes:

A - *Alnetea glutinosae*, formada por bosques e comunidades arbustivas típicas de áreas pantanosas, com distribuição holártica. No mediterrânico estas comunidades são raras e relíquias pois representam vestígios das glaciações quaternárias, que se mantiveram em biótopos com compensação edáfica (situações edafo-higrofilicas e turfófilas). Nos solos turfosos do Superdistrito Sadense, a classe *Alnetea glutinosae* está representada pela ordem *Alnetalia glutinosae* e aliança *Alnion glutinosae*, que reúne os bosques pantanosos com amieiros (*Alnus glutinosa*), com distribuição europeia. Na área em estudo, a aliança *Alnion glutinosae* está representada pela associação endémica dos solos turfosos do Superdistrito Sadense *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*.

B - *Calluno-Ulicetea*. Nos solos turfosos do Superdistrito Sadense esta classe está representada pela ordem *Ulicetalia minoris*, pela aliança *Genistion micrantho-anglicae* e pela associação endémica de Portugal *Cirsio welwitschii*.

Ericetum ciliaris. Esta associação apresenta o óptimo sobre solos turfosos, no entanto está também bem representada, de forma empobrecida, nos podzóis hidromórficos sadenses pela variante com *Cistus psilosepalus*, descrita no anterior capítulo.

C - *Molinio-Arrhenatheretea*. Nos solos turfosos do Superdistrito Sadense esta classe está representada pela ordem *Molinietalia caeruleae*, pela aliança *Juncion acutiflori*, já anteriormente analisadas, e pela associação endémica dos solos turfosos do Superdistrito Sadense *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*. Esta associação, ainda que de forma empobrecida, pode colonizar os podzóis hidromórficos.

D - *Utricularietea intermedio-minoris*. São comunidades higrofilicas próprias de solos turfosos, dominadas por geófitos e hemicriptófitos de baixo porte, por briófitos do género *Sphagnum* e por espécies do género *Utricularia*. Aparecem no mediterrânico de forma finícola, e com carácter reliquial (restos de comunidades que registaram o seu óptimo nos períodos frios do Quaternário). Na área estudada esta classe está representada por uma ordem:

- *Utricularietalia intermedio-minoris*. Esta ordem está representada no Superdistrito Sadense e na área estudada, pela aliança *Sphagno-utricularion* que apresenta um carácter atlântico e pela associação endémica de Portugal *Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*.

E - *Isoeto-Littorelletea*. Integra comunidades vegetais anfíbias e de baixo porte, dominadas por helófitos e hidrófitos vivazes, que colonizam ambientes palustres, oligotróficos e de baixa energia, com solos com *gley* ou turfosos. Na Europa, a sua distribuição é fundamentalmente Atlântica e penetram de forma finícola nos territórios mediterrânico-ibero-atlânticos (Loidi & al. 1997). No Superdistrito Sadense, esta classe está representada pela ordem *Littorelletalia*, que reúne as alianças europeias de distribuição eurossiberiana e rara penetração mediterrânica, e pela aliança *Hyperico elodis-Sparganion*. A classe *Littorelletalia* está representada na Península Ibérica por duas alianças: *Littorellion uniflorae*, de alta montanha (alpino-pirenaica e montanhas silíceas orocantábricas e mediterrânicas) e *Hyperico elodis-Sparganion*, com distribuição atlântica e mediterrânica-iberoatlântica. Apenas a segunda, *Hyperico elodis-Sparganion* foi reconhecida em Portugal e no Superdistrito Sadense, onde está representada pela associação endémica de Portugal *Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*.

F - *Phragmito-Magnocaricetea* No Superdistrito Sadense, esta classe, que já foi analisada no capítulo anterior, está representada por três ordens:

- *Phragmitetalia*. É constituída por comunidades cosmopolitas dominadas por hemicriptófitos helófitos onde são frequentes tabúas (*Typha* sp.) e caniços (*Phragmites* sp.). São características de biótopos de baixa energia (lagoas ou cursos de água com fraca velocidade), com o solo coberto de água durante todo

o ano ou durante grande parte do ano. No Superdistrito Sadense esta ordem está representada pela aliança *Phragmition communis*, única aliança presente na Península Ibérica. Esta aliança está representada em Portugal, e na Península Ibérica por duas subalianças:

a) *Scirpenion maritimi*. Inclui comunidades de helófitos que colonizam águas não salinas, mas ricas em iões, que apresentam o solo coberto de água durante o Inverno e têm de suportar uma importante descida do nível freático durante o Verão. Esta subaliança está representada em Portugal pela associação *Scirpetum maritimi*, que não foi identificada na área estudada.

b) *Phragmitenion communis*. Reune caniçais e tabuais próprios de água doce, com mais de 20 cm de profundidade de água, em ambiente de baixa energia, onde não se verificam períodos de seca importantes. Relativamente à subaliança anterior, estas comunidades colonizam biótopos com maior profundidade e sujeitos a menores períodos de seca. No Superdistrito Sadense, a subaliança *Phragmitenion communis* está representada pela associação *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*; associação mediterrânica-atlântica que se distribui por todo o país nas margens das lagoas e de cursos de água de baixa energia e sem grandes oscilações no nível freático.

- *Nasturtio-Glycerietalia*. É formada por comunidades dominadas por helófitos de tamanho médio ou pequeno, com distribuição holártica (euro-asiática). Estas comunidades colonizam as margens de lagoas e cursos de água de baixa energia, com menor profundidade de água do que as comunidades da ordem anterior *Phragmitetalia*. Relativamente às comunidades da ordem *Phragmitetalia*, a ordem *Nasturtio-Glycerietalia* apresenta maiores oscilações no nível da água e pode apresentar um período seco estival, por vezes importante. Na área estudada, assim como na Península Ibérica, a ordem *Nasturtio-Glycerietalia* está representada por duas alianças que se separam pelo nível de eutrofização e pela profundidade da água:

a) *Glycerio-Sparganion*, própria de águas relativamente profundas, pouco eutrofizadas, podendo apresentar uma importante descida de nível no Verão. Apresenta distribuição europeia e norte-africana. No Superdistrito Sadense, esta aliança está representada por duas subalianças: 1 - *Glycerienion fluitantis*, dominada por gramíneas helófitas do género *Glyceria* desenvolvidas sobre solos temporariamente inundados por água doce, em ambiente de baixa energia (no Superdistrito Sadense está representada pela associação *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris*; 2 - *Phalaridenion arundinaceae*, dominada por helófitos próprios de terraços fluviais temporariamente inundados, em ambientes de média e elevada energia (no Superdistrito Sadense está representada pela associação *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*);

b) *Nasturtion officinalis*, própria de águas muito eutrofizadas, relativamente

superficiais, em ambientes de média energia nas margens dos cursos de água. No território em análise a aliança *Nasturtion officinalis* está representada pela associação *Helosciadetum nodiflori*, que coloniza alguns cursos de água eutrofizados, com pequena profundidade e média energia.

- **Magnocaricetalia** (já foi descrita na introdução de 8.1.). Esta ordem está representada no Superdistrito Sadense por duas alianças: a) *Magnocaricion elatae*, (já foi descrita na introdução de 8.1.). Esta aliança está representada pela associação *Cladietum marisci*, própria dos solos *gley* e turfosos do Superdistrito Sadense; b) *Caricion broterianae* (já foi descrita na introdução do capítulo anterior).

G - Potametea. São comunidades vegetais aquáticas, dominadas por hidrófitos enraizados e com folhas flutuantes, típicos de água doce ou salobra, e de ambientes de baixa e média energia. Apresentam distribuição holártica, em cursos de água e lagoas com diferentes profundidade. No Superdistrito Sadense esta classe está representada por duas ordens que se distinguem pela espessura de água nos biótopos que colonizam: a) *Potametalia*, em ambientes de baixa e média energia, com água profunda, de distribuição holártica e dominada por espécies dos géneros *Nuphar*, *Nymphaea*, *Myriophyllum*, *Potamogeton* (as comunidades desta ordem serão analisadas em 8.4. b) *Utricularietalia minoris*, em ambientes de fraca energia, com pequena profundidade, e dominados por espécies do género *Utricularia*. Apresenta distribuição holártica e óptimo na Europa. Na Região Mediterrânica, as comunidades desta classe são raras e apresentam uma distribuição finícola. Colonizam ambientes oligo-mesotróficos em charcas, turfeiras ou margens de lagoas com fraca inclinação e com solos *gley* ou turfosos. No Superdistrito Sadense esta ordem está representada pela aliança *Utricularion vulgaris* e pela associação *Utricularietum exoleta-australis*.

IV.8.3.1. Vegetação macrófita emergente formada por urzais e juncais típicos de solos turfosos ou solos com *gley*, com escorrência superficial de uma lâmina de água com menos de 20 cm de espessura, durante todo o ano

Bosques pantanosos e turfófilos de salgueiros em solos turfosos com muck: *Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae*

É uma comunidade densa e alta, constituída por salgueirais palustres, que ocorre em solos turfosos e é endémica do Superdistrito Sadense. É dominada por fanerófitos, especialmente mesofanerófitos e nanofanerófitos (54,1% do espectro biológico - Quadro 41) e os estratos arbustivos, herbáceo, e aéreo (trepedeiras) está bem representado.

Os salgueirais palustres do estuário do Rio Sado desenvolvem-se nos fundos planos e alargados dos cursos de água, que constituem áreas pantanosas, por vezes com vários metros de espessura de restos orgânicos acumulados pedogenizados, cuja base contacta com a Formação da Marateca. O ambiente de baixa energia permite uma lenta circulação da água, com baixa profundidade, por entre a vegetação, constituída por bosques pantanosos pertencentes à classe *Alnetea glutinosae*, uma classe que reúne os bosques pantanosos com *Alnus glutinosa* e comunidades arbustivas destes mesmos meios, com distribuição holárctica (Díaz González & F. Prieto, 1994). A presença do amieiro nos bosques pantanosos Sadenses é rara (Tabela 29). Apenas se registou a presença de *Alnus glutinosa* no inventário da Ribeira da Apostiça (Lagoa de Albufeira). Esta raridade do amieiro deve-se à intensa exploração agrícola (orizicultura e

Quadro 41 - Espectro biológico da associação *Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Mesofanerófitos	31,7	Hemicriptófitos	11,4
Microfanerófitos	9,8	Hemicriptófitos escandentes	0,1
Nanofanerófitos	22,4	Geófitos	4,6
Fanerófitos escandentes	1,3	Helófitos	14,9
Caméfitos	2,3	Hidrófitos	1,4
Caméfitos escandentes	0,1		

horticultura intensiva) a que estes espaços foram e estão sujeitos.

O estrato arbóreo e/ou arbustivo alto, é dominado por *Salix atrocineria* e *Myrica gale*, acompanhados por raros *Salix australis* e *Frangula alnus* (Tabela 29). O sub-bosque é dominado por espécies helofílicas da classe *Phragmito-Magnocaricetea* (*Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Cladium mariscus*, *Typha domingensis*, *Carex pseudocyperus*, *Scirpus tabernaemontani*, *Typha latifolia*), que dominam nas comunidades de substituição e orlas húmidas dos salgueirais palustres. No sub-bosque também é frequente o geófito *Thelypteris palustris*, espécie característica da classe *Alnetea glutinosae*, que em Portugal se distribui pelo Centro e Sudoeste, sempre em áreas pantanosas. A associação *Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae* apresenta uma distribuição Sadense, com clima termomediterrânico e francas influências oceânicas. Os locais identificados para esta associação incluem os afluentes do estuário do Sado entre a Comporta e a Estrada Nacional 120, e as ribeiras tributárias da Lagoa de Albufeira (Península de Setúbal).

Tabela 29
Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae C. Neto, J. Capelo, J.C.Costa & M. Lousã 1996
 (*Alnion glutinosae*, *Alnetalia glutinosae*, *Alnetea glutinosae*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N.º de espécies	17	11	19	16	19	18	17	15	10	15	12	13
Área m ²	200	200	100	100	80	40	150	100	80	200	100	150
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Altitude (m)	8	8	12	12	60	62	35	32	23	28	28	4

Características da associação e unidades superiores:

<i>Salix atrocinerea</i>	4	4	3	3	2	3	4	3	1	4	3	4
<i>Carex lusitanica</i>	1	1	2	3	1	2	2	2	1	2	1	+
<i>Thelypteris palustris</i>	1	1	3	+	+	1	+	+	+	+	+	+
<i>Myrica gale</i>	2	2	1	3	4	3	2	4	4	.	2	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	2	2	.	2	+	2	3	.	2	.
<i>Salix australis</i>	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Diferenciais da Phragmito-Magnocaricetea:

<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	+	1	.	1	1	1	+	1	.	1
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	+	.	.	2	2	+	.	+	+	2
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	.	.	.	+	2	1	+	.	1
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladium mariscus</i>	2	2	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Typha domingensis</i>	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Typha latifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lamprocarpa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cyperus badius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Diferenciais da Genistion micrantho-anglica:

<i>Ulex minor</i>	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.
<i>Erica ciliaris</i>	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	+	.
<i>Genista ancistrocarpa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Companheiras:

<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	1	1	1	+	+	+	.	1	.	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	+	.	.	.	2	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+	.	.	2	+	.	.	.	.	.
<i>Lonicera hispanica</i>	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Erica erigena</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Schoenus nigricans</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1
<i>Lobelia urens</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.

Mais: Inv.1: *Polygonum salicifolium* +; Inv.2: *Polygonum salicifolium* 1; Inv.3: *Galium palustre* +; *Erica lusitanica* +; Inv.4: *Scrophularia sublyrata* 1; *Holoschoenus romanus* +; *Pteridium aquilinum* 1; *Erica scoparia* +; Inv.5: *Potentilla erecta* 1; *Hypericum elodes* +; *Rhynchospora rugosa* +; *Festuca arundinacea* 1; *Holcus lanatus* 1; *Scirpus mucronatus* 1; *Carex demissa* 1; Inv.6: *Scrophularia sublyrata* +; Inv.7: *Hypericum elodes* +; *Galium palustre* +; Inv.8: *Potentilla erecta* +; *Holoschoenus australis* +; *Anagallis tenella* +; Inv.10: *Anagallis tenella* 1; *Hypericum humifusum* +; *Rubia longifolia*; Inv.11: *Mantisalca salmantica* 1; Inv.12: *Hypericum humifusum* +; *Oenanthe lechenalii* +.

Locais: 1 e 2 - Açude da Murta (Comporta). 3 e 4 - Ribeira da Apostiça (Lagoa de Albufeira). 5 e 6 - Texugueiras (Albergaria, Alcácer do Sal). 7 - Sesmarias (Albergaria, Alcácer do Sal). 8 - Açude de Vale de Coelheiros (Carvalho). 9 - Lagoa da Batalha (Alcácer do Sal); 10 - Ribeira do Vale do Cão (Herdade do Pinheiro); 11 - Figueira de Baixo (Vale do Carvalho); 12 - Açude das Quintas (Montalvo).

Devido à utilização agrícola (orizicultura e hortícolas) dos espaços húmidos correspondentes aos biótopos da associação de salgueirais palustres, esta comunidade (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*) apresenta, actualmente, uma área de distribuição exígua. Em alguns locais, o abandono do arroz permitiu a instalação de algumas espécies típicas da associação, sempre com elevada dominância de *Myrica gale*. Esta espécie pode constituir formações arbustivas muito densas, com frequência monoespecíficas. Trata-se de uma fase primária de reconstituição da comunidade de salgueirais palustres, sempre pobre em espécies, e onde as árvores (*Salix atrocinerea* e *Frangula alnus*) estão praticamente ausentes. Esta etapa de recuperação do *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*, dominada por *Myrica gale*, acontece nos locais onde a orizicultura foi abandonada há mais de dez anos, e não se verificou uma dessecação do biótopo ou uma alteração muito profunda do solo turfoso com *muck*. Esta comunidade, quase pura, de *Myrica gale* (valores de abundância-dominância entre 3 e 5, segundo a escala de Braun-Blanquet), *Myricetum gale* Mateus 1992 nom. inval., está bem representada no Açude de Vale de Coalheiros (Ribeira do Carvalhal), Açude da Murta, Açude da Batalha, Açude dos Cachopos e Ribeiro de Água Cova (Figura 1). Associado à *Myrica gale*, aparecem alguma espécies da *Phragmito-Magnocaricetea* (*Phragmites australis*, *Lythrum salicaria*, *Cladium mariscus*, *Carex pseudocyperus*), da *Calluno-Ulicetea* (*Ulex minor*, *Erica erigena*, *Erica ciliaris*, *Euphorbia uliginosa*, *Genista ancistrocarpa*, *Calluna vulgaris*, *Erica lusitanica*, *Erica scoparia*) e da *Molinio-Arrhenatheretea* (*Molinia caerulea*, *Schoenus nigricans*, *Juncus effusus*); no entanto, estas espécies apresentam sempre fracos valores de abundância-dominância (+ ou 1 na escala de Braun-Blanquet). Estas espécies dominam nas associações com as quais o *Myricetum* contacta catenalmente (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*, *Cirsio palustri-Juncetum rugosi* e *Caricetum pseudocypero-lusitanicae*) e que correspondem a diferentes etapas de degradação ou orla dos salgueirais palustres (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*).

O *Myricetum gale* coloniza apenas os solos turfosos com *muck*, encharcados (pântanos com alguns centímetros de água), e está totalmente ausente onde se verificou a drenagem do solo, com consequente descida do nível freático. A drenagem dos solos turfosos verifica-se, com frequência, através da abertura de valas profundas que concentram a água e a conduzem para juzante, em direcção aos açudes e aos campos de arroz. A higrofilia diminui nos solos turfosos, o que conduz à modificação das suas características e permite a penetração (nestes biótopos alterados) do urzal higrofilico (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*), menos exigente em humidade no solo que o *Myricetum gale*. Em alguns casos, foi observado, também, o desenvolvimento da comunidade de *Rubus ulmifolius* (*Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*) nestes biótopos (solos

turfosos secos). Os solos turfosos constituem meios asfixiantes e redutores. Quando são drenados, ocorre o arejamento superficial, e um conseqüente aumento da taxa de humificação. Forma-se húmus ácido (*hydromor* ou *mor* ácido) e o ferro no estado ferroso (Fe^{2+}) é eliminado do perfil. Verifica-se uma colonização por espécies acidófilas típicas do húmus *mor* (*Calluna vulgaris*, *Ulex minor*, *Genista ancistrocarpa*, *Erica ciliaris*, *Erica erigena*, *Molinia caerulea*, e outras).

A exígua área de distribuição dos salgueirais palustres verifica-se pela sua ligação com solos turfosos, cuja presença no sul de Portugal é rara. Para sul do Rio Tejo, este tipo de solos foi identificado entre Alcácer do Sal e a Comporta, e também em Ponte de Sôr; em regra aparecem associados a substratos ácidos (materiais arenosos) e ao afloramento de toalhas freáticas que fornecem água durante quase todo o ano.

As análises químicas efectuadas por Cardoso (1966) em solos turfosos com *muck* na região da Comporta, apresentam valores situados entre as turfeiras eutróficas e as turfeiras ácidas. Segundo Duchaufour (1977) as turfeiras eutróficas distinguem-se das turfás ácidas pelo pH (6 a 7 nas eutróficas e igual ou inferior a 4 nas ácidas). Distinguem-se ainda pela relação C/N inferior a 20 no caso das turfeiras eutróficas e superior a 30 nas turfeiras ácidas. A taxa de saturação em bases é também diferente para os dois tipos de turfa (80% a 100 % para as turfás eutróficas e valores claramente inferiores para as turfás ácidas). As análises químicas efectuadas por Cardoso, (1965) para os solos da Comporta, apresentam os seguintes valores da relação C/N, de pH e de taxa de saturação em bases (Quadro 42).

Os valores apresentados por Cardoso (1965) estão mais próximos das turfeiras baixas, eutróficas, do que das turfeiras baixas ácidas (alimentadas por toalhas freáticas muito ácidas). Esses solos apresentam a toalha freática a 1 m de profundidade durante o Verão, e, aflorando à superfície durante o Inverno. Assim, os horizontes superficiais do solo turfoso evoluem em meio aeróbico durante o Verão, com humificação dos restos orgânicos e acidificação superficial da turfa neutra. O pH do solo turfoso sobre materiais arenosos aumenta nitidamente com a profundidade e, no horizonte de 76-96 cm, o valor está muito próximo dos que caracterizam as turfeiras eutróficas. Esta acidificação superficial está também documentada no Açude da Murta, onde os valores de pH registados na superfície das ilhotas flutuantes (pH entre 5 e 6 - moderadamente ácido) são mais baixos do que o pH dos restos orgânicos do fundo (pH entre 6 e 7). O valor da relação C/N nunca ultrapassa o valor 30 e situa-se, quase sempre, próximo de 20.

As turfeiras do Sado teriam sido muito abundantes nos episódios frios e húmidos de alguns períodos da glaciação *Wurmiana* e nos períodos de maior precipitação, durante o final do Plistocénico e durante o Holocénico. As

temperaturas mais baixas do que actualmente e, em especial as fortes precipitações, criaram condições favoráveis ao encharcamento permanentemente

Quadro 42 - Dados químicos de dois solos turfosos com *muck* da região da Comporta segundo C.Cardoso 1965.

[Extraído de C.Cardoso (1996) - Quadro 52]

	Profundidade cm	pH	C/N	Taxa de saturação em bases (%)
Sp	0-22	4,6	20,2	33,3
	22-62	5,0	23,5	40,9
	76-96	5,8	4,3	83,8
Spg	0-33	5,5	24,0	70,7
	33-54	5,1	20,2	71,8
	62-90	2,4	27,8	18,9
Sp – Solo turfoso com <i>muck</i> sobre materiais arenosos.				
Spg – Solo turfoso com <i>muck</i> sobre materiais argilosos.				

do solo que conduziu a situações de anaerobiose. A falta de oxigénio e as fracas flutuações do nível freático, conduziram à formação de turfas do tipo *lenist*, *hemist* ou mesmo *fibrist*, com elevada percentagem de fibras vegetais. Este tipo de turfas, em que se identificam ainda os restos dos vegetais, pode ser visto actualmente em alguns níveis de paleoturfeiras no Sado, cuja datação importa efectuar. As associações de turfeiras do Superdistrito Sadense constituem, no conjunto, comunidades reliquiaes da última fase fria do Quaternário, durante o qual a vegetação eurosiberiana avançou para sul. Nestas condições desenvolveu-se uma flora rica em elementos atlânticos, muitos dos quais actualmente desapareceram ou se encontram acantonados nas serras do norte de Portugal. No estuário do rio Sado, assim como na Península de Setúbal, constituem-se condições favoráveis ao desenvolvimento de ambientes turfosos. Estas turfeiras, assim como a restante vegetação palustre (juncaes, urzaes e amiaes palustres) registaram o seu óptimo durante o período atlântico (entre 7000 anos B.P e 4000 B.P). As análises polínicas efectuadas por Mateus (1992) nos níveis turfosos da Lagoa Travessa, datados de 7580 B.P, registam a presença de *Thelypteris palustris*, com elevados valores de dominância. A vegetação da Lagoa Travessa seria, então, dominada por *Thelypteris palustris* e acompanhada por *Myrica gale* e *Hydrocotyle vulgaris*. Registou-se ainda a presença de elevado número de pólenes de *Alnus* spp. As três primeiras espécies (*Thelypteris palustris*, *Myrica gale* e *Hydrocotyle vulgaris*) apresentam o seu óptimo em solos turfosos e na classe *Alnetea gutinosae* (Amiaes palustres e vegetação arbustiva destes mesmos

meios). A formação vegetal que em 7580 B.P. registava a presença dos taxa referidos (*Thelypteris palustris*, *Myrica gale*, *Hydrocotyle vulgaris* e *Alnus glutinosa*), teria características muito semelhantes às que actualmente identificam o *Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae* (*Alnion glutinosae*, *Alnetalia glutinosae*, *Alnetea glutinosae*) em que *Thelypteris palustris* é espécie característica, *Myrica gale* e *Hydrocotyle vulgaris* são espécies diferenciais, e *Alnus glutinosa* apresenta o seu óptimo regional.

O início da fusão dos gelos das calotes glaciárias do *Würm* deve ter-se iniciado há 18000 anos B.P. (Ruddiman & McIntyre, 1981). Gradualmente o nível do mar subiu (transgressão Flandriana), sempre com avanços e recuos dos gelos. Assim, a transgressão Flandriana é constituída por uma sucessão de períodos de aquecimento e arrefecimento climáticos que correspondem a fases de avanço (transgressão) e recuo (regressão) do mar. Estas diferentes fases vão-se reflectir de forma muito evidente na vegetação, com sucessão temporal, no mesmo espaço, de comunidades com diferentes necessidades térmicas e hídricas. Assim, as turfeiras do Superdistrito Sadense desenvolveram-se, em regra, nos interglaciários (fases transgressivas). Nas fases interglaciárias, a elevação do nível do mar (transgressão) provoca o assoreamento dos estuários, a diminuição da capacidade erosiva dos rios e a subida das toalhas freáticas. Trata-se de períodos favoráveis à constituição de ambientes aquáticos de baixa energia, que conduzem à expansão de comunidades vegetais higrofilicas características de ambientes palustres. É o caso da vegetação de turfeiras do Sado, assim como dos juncais higrofilicos com *Cirsium palustre* e salgueirais palustres com *Myrica gale*.

Mateus (1992), ao caracterizar a evolução holocénica dos ecossistemas da região do Carvalhal, refere a ligação estreita entre a formação de turfeiras no sector terminal do vale da Ribeira do Carvalhal e as oscilações da toalha freática doce. As áreas analisadas por este autor (Carvalhal, Lagoa Travessa e Poço do Barbarroxa do Alto) apresentam cotas próximo do nível actual do mar. Assim, é normal que as transgressões marinhas do Holocénico induzissem uma ascensão da toalha freática doce com a consequente expansão da vegetação típica dos espaços húmidos de água doce.

Ainda segundo Mateus (1992), nos períodos de maior velocidade de elevação do nível marinho, a ascensão da toalha freática doce, sobreposta à toalha freática salgada, foi mais rápida do que o crescimento da turfeira verificando-se pequenos episódios de inundação, com expansão das comunidades típicas de águas profundas (*Potametea*, *Lemnetea*). Nos períodos em que as águas oceánicas penetraram no vale da Ribeira do Carvalhal (sobretudo durante a fase de estuário; 5750 B.P. a 4100 B.P., Mateus (1992) verificou-se uma substituição da vegetação de água doce pelos sapais dominados por quenopodiáceas.

Actualmente, a vegetação das lagunas litorais e do vale da Ribeira do Carvalhal encontra-se fortemente alterada por acção antrópica, tendo as comunidades naturais sido substituídas por campos de cultivo. Muitos dos inventários das comunidades higrofilicas estudadas foram realizados nos sectores mais montante dos cursos de água que desaguam no rio Sado entre a Comporta e Alcácer do Sal. Trata-se de locais com altitudes entre 50 m e 100 m, muito acima dos sítios estudados por Mateus (1992), pelo que aí a influência da subida ou descida do nível marinho não se reflectiu nos movimentos verticais da toalha freática doce. As comunidades de musgos higrofilicos do género *Sphagnum*, os salgueirais palustres, os juncais e urzais higrofilicos inventariados nas Texugueiras, Sesmarias, Brejo Redondo e sector montante do Ribeiro de Água Cova, estão dependentes, sobretudo, da quantidade de precipitação que alimenta a extensa toalha freática doce, responsável pelo encharcamento do fundo plano dos vales. Este particular sistema hidrológico teria funcionado durante o máximo glaciário e o tardiglaciário, com precipitações mais elevadas do que actualmente. No máximo da glaciação *Wurmiana*, o mar atingiu -100 m e constituem-se extensas planícies litorais arenosas e os cursos de água caudalosos, com um nível de base baixo escavaram profundamente os seus vales. No entanto, as ribeiras do Superdistrito Sadense durante o *Würm*, apresentam um esquema diferente. As areias que se sobrepõem à Formação da Marateca permitem a fácil infiltração das águas pluviais para os aquíferos diminuindo muito a rápida concentração da água nos valeiros. A água fica retida na extensa toalha freática que se constitui no contacto com a Formação da Marateca e lentamente é fornecida às ribeiras, mesmo durante o curto período estival, no máximo glaciário. Este esquema de circulação da água vai reflectir-se no fraco poder erosivo dos cursos de água e possibilita a constituição de ambientes de baixa e média energia, sem grandes flutuações do nível freático. Estes ambientes são favoráveis ao desenvolvimento de vegetação turfosa e palustre, condicionada pelas temperaturas baixas e constante fornecimento de água pela toalha freática. A análise dos pólenes retidos nas lagunas costeiras e no sector terminal do Vale da Ribeira do Carvalhal, efectuada por Mateus (1992), permite descrever as formações vegetais dos espaços húmidos dominados por salgueiros e amieiros palustres com *Myrica gale* e outras comunidades típicas de áreas turfosas. Os níveis de turfa mais profundos das sondagens de Mateus (1992), registam idade de 7580 (± 70 anos) B.P., mas é possível que o início de formação destes depósitos seja anterior. Os depósitos de turfeira analisados por Cordeiro (1985) na Serra de Freita, Janssen e Woldringh (1981) na Serra da Estrela e Coudé-Gaussen (1981) para as serras da Peneda e Gerês, apontam para datas anteriores a 9200 B.P. como início da sua formação. Cordeiro (1985) aponta o Pré-boreal (transição do Plistocénico para o Holocénico - final do *Dryas* antigo) para o início da constituição das turfeiras da Serra de

Freita e a Idade Média "pequena idade do gelo" para os níveis mais recentes da série.

No Estuário do Rio Sado, este tipo de vegetação típica de áreas turfosas chegou até à actualidade devido à permanência do particular esquema hidrológico que permite a constituição da extensa toalha freática, no entanto, progressivamente menos alimentada em água, devido à diminuição gradual das precipitações.

**Urzais palustres com *Cirsium welwitschii*: *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*
C. Neto, J. Capelo, J.C.Costa & M. Lousã 1996**

Os urzais higrófilos sadenses (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*) estão incluídos na aliança *Genistion micrantho-anglicae* que reúne a vegetação vivaz formada por caméfitos e nanofanerófitos (urzés e tojos) característicos de áreas húmidas com óptimo mediterrânico-ibero-atlântico (Quadro 43).

Apresentam elevadas densidade e cobertura, e colonizam as margens das lagoas e espaços encharcados, ocupados por comunidades das, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Phragmito-Magnocaricetea*. O tojo-molar (*Ulex minor*) é a espécie dominante, acompanhada por *Erica erigena*, *Erica ciliaris*, *Cirsium welwitschii*, *Euphorbia uliginosa*, *Myrica gale*, *Erica lusitanica* (tabela 30) . É uma comunidade endémica do Superdistrito Sadense que se desenvolve em solos turfosos com *muck* sobre materiais arenosos, nos quais se desenvolve o endemismo Português *Cirsium welwitschii* (Figura 13). A matéria orgânica humifica-se muito lentamente, em consequência do hidromorfismo e da acidez da manta morta, pelo que se acumulam grandes quantidades de matéria orgânica de origem vegetal. O excesso de humidade conduz a uma diminuta actividade microbiana e reduz drasticamente a circulação de ar, pelo que a decomposição e humificação da matéria orgânica são muito lentas.

Trata-se de uma comunidade com fraca representação no Superdistrito

Quadro 43 - Espectro biológico da associação *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófitos	0,1	Helófitos	3,2
Nanofanerófitos	51,6	Hidrófitos	0,1
Fanerófitos escandentes	0,6	Geófitos	8,2
Caméfitos	25,6	Terófitos	0,1
Hemicriptófitos	10,5		

Tabela 30
Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris C. Neto, Capelo, J.C.Costa & Lousã 1996
 (Genistion micrantho anglicae, Ulicetalia minoris, Calluno-Ulicetea)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
N.º de espécies	8	17	16	12	15	12	20	20	22	9	10	9	11	10	23	24	16	11	11	15	10	6
Área (m ²)	40	40	40	40	40	50	25	40	40	30	30	30	40	50	30	30	50	20	30	40	40	50
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Altitude (m)	12	20	57	40	43	45	30	30	25	32	28	8	52	38	23	38	8	20	60	17	30	32

Características da associação e unidades superiores:

<i>Ulex lusitanicus</i>	2	4	3	2	2	2	+	1	2	1	3	+	3	1	3	3	3	3	3	1	2	4
<i>Molinia arundinacea</i>	2	1	1	1	+	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<i>Erica ciliaris</i>	.	1	4	.	2	2	1	2	4	2	3	2	2	2	3	2	2	2	+	2	2	3
<i>Erica erigena</i>	.	3	1	3	2	1	.	3	3	1	3	1	2	+	4	4	2	2	1	1	2	.
<i>Euphorbia uliginosa</i>	.	.	2	.	3	.	2	2	2	1	.	.	+	1	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	1	+	2	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	2	1	+	.	+	+	2
<i>Genista ancistrocarpa</i>	3	2	2	.	1	.	.	2	+	+	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Genista triacanthos</i>	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Cirsium welwitschii</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	2	1	.	.	+	2	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Erica scoparia</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	+	1	2	.	.
<i>Cistus psilosepalus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	2	2	2	2	1
<i>Erica lusitanica</i>	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Simethis mattiazzii</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Centaurea uliginosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.

Companheiras:

<i>Schoenus nigricans</i>	.	+	1	.	3	1	1	1	1	1	1	+	1	1	2	2	+	1	.	1	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	1	.	+	.	+	+	1	.	.	.	1	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	+	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	1	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.
<i>Holoschoenus australis</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	1	1	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	1	1	2	1	.
<i>Lobelia urens (dif.)</i>	.	.	+	.	1	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Myrica gale</i>	.	.	.	4	.	4	.	4	3	2	.	.	3	2	+	3	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca arundinacea</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Juncus rugosus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Rhynchospora rugosa</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix atrocinerea</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Halimium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	1
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum album</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Briza minor</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Eleocharis multicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Mais: Inv.4: *Cladium mariscus* +; *Carex lusitanica* 1; Inv.7: *Juncus acutiflorus* +; *Cirsium vulgare* 2; *Carex demissa* 1; *Carex lamprocarpa* 1; *Alisma plantago-aquatica* +; Inv.8: *Hypericum elodes* +; *Oenanthe lachenalii* +; Inv.9: *Juncus acutiflorus* +; *Cladium mariscus* 1; Inv.11: *Carex demissa* +; Inv.15: *Orchis laxiflora* +; *Mantisalca salmantica* +; Inv.16: *Hypochaeris radicata* +; *Scirpus mucronatus* +; Inv.19: *Dittrichia viscosa* +; *Lotus uliginosus* +; Inv.20: *Cirsium vulgare* +.

Locais: 1 - Ribeira da Apostiça (Lagoa de Albufeira); 2 - Batalha - Lagoa (Alcácer do Sal); 3 - Brejo redondo (Albergaria, Alcácer do Sal); 4, 5 e 6 - Ribeiro de Água cova (Albergaria, Alcácer do Sal); 7 - Batalha (vértice geodésico - Alcácer do Sal); 8 - Montevil (Alcácer do Sal); 9 - Claros - Moinho da Ordem (Alcácer do Sal); 10 - Brejo (entre Montevil e Batalha - Alcácer do Sal); 11 - Entre Montevil e Batalha (1 Km para Sul da estrada Nac. 253); 12 - Montevil - Alcácer do Sal (1 Km para Sul da povoação); 13 - 3 Km para Sul de Montalvo, próximo do vértice geodésico Fontinha 1º; 14 - Sesmarias (Texugueiras - Alcácer do Sal); 15 - Batalha - Lagoa (Alcácer do Sal); 16 - Ribeiro de Água cova (Albergaria, Alcácer do Sal); 17 - Montevil (Alcácer do Sal); 18 - 2 Km para Sul de Montevil; 19 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal); 20 - Claros (Moinho da Ordem - Alcácer do Sal); 21, 22 - Entre Montevil e Batalha (1 Km para Sul da estrada Nac. 253).

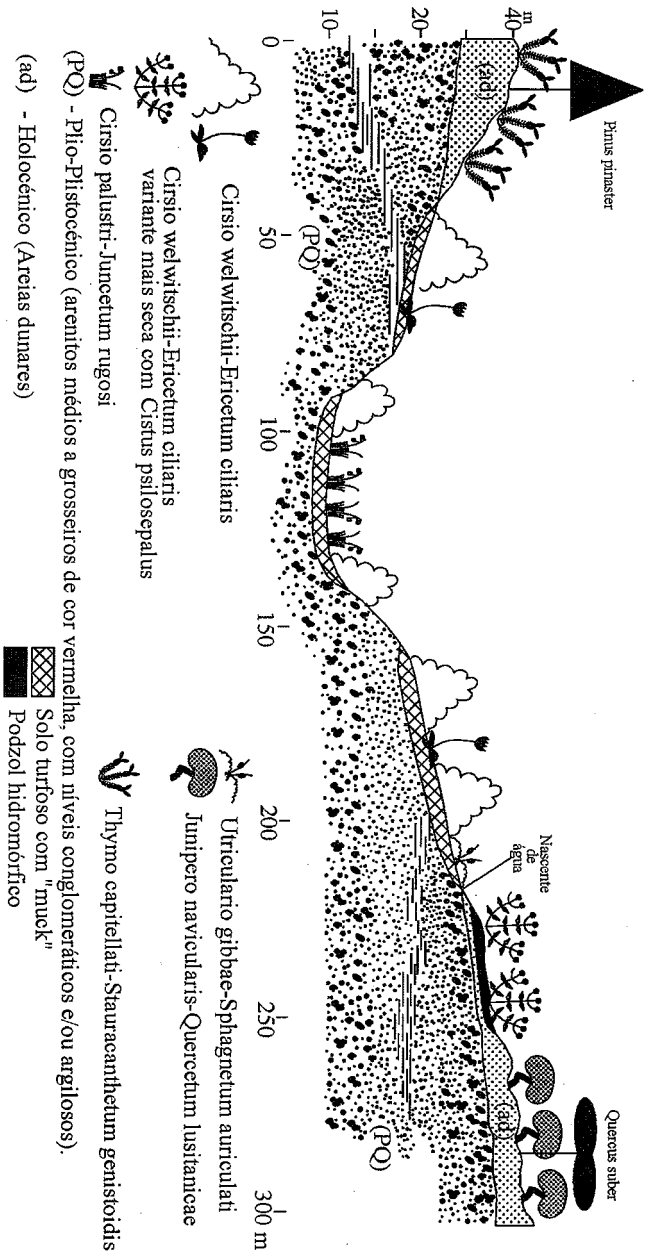


Figura 13 - Transecto fitossociológico realizado próximo do Morinho da Ordem (Alcácer do Sal), no extremo Sul dos arrozais).

Sadense, devido à acção antrópica (utilização agrícola destes espaços). Apenas se encontram alguns retalhos desta comunidade nas orlas dos juncais turfófilicos da *Molinio-Arrhenatheretea* (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*) que colonizam antigos arrozais. A composição florística, relativamente heterogénea, é dominada por espécies reliquiais de óptimo atlântico (como acontece com a *Genista ancistrocarpa*) que, no conjunto transmitem um altíssimo valor ecológico e biológico ao ecossistema. No quadro 44 estão representadas as espécies características e algumas espécies companheiras, das três associações da aliança *Genistion micrantho-anglicae* que, no sudoeste peninsular, se encontram mais próximas da associação *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*, no que se refere à área de distribuição e à composição florística. Do ponto de vista florístico o urzal higrófilo Sadense apresenta três importantes espécies diferenciais - *Euphorbia uliginosa*, *Cirsium welwitschii* e *Myrica gale*, que estão ausentes na associação de Doñana (*Erico ciliaris-Ulicetum lusitanici*) e na associação Ribatagana (*Drosero intermediae-Ericetum ciliaris*).

Devido ao abandono de muitos arrozais, nos sectores dos cursos de água sadenses, com difícil acesso, o *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris* está em recuperação. No entanto, trata-se de uma comunidade vegetal que, devido à sua raridade e carácter reliquial, deverá possuir protecção especial.

No território estudado é frequente a presença de *Cistus psilosepalus* na associação, por vezes com elevada dominância. Trata-se de uma variante mais seca da comunidade típica. Esta variante com *Cistus psilosepalus*, coloniza podzóis hidromórficos ou *pseudogley* existentes nos corredores interdunares com toalha freática relativamente superficial. Em geral, esta variante da associação com *Cistus psilosepalus* raramente se apresenta onde o solo está coberto de água (apenas em situações de grandes chuvadas no Inverno), enquanto a associação típica apresenta escorrência superficial de água durante quase todo o ano.

As depressões húmidas com solos arenosos podzolizados, que caracterizam o biótopo da variante seca (com *Cistus psilosepalus*) da associação *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris* são, muitas vezes, ocupadas por pinhais de *Pinus pinaster* e/ou *Pinus pinea*, plantados para exploração florestal (resina e madeira). Estes pinhais fornecem uma manta-morta que se decompõe muito lentamente o que contribui para aumentar a espessura de folhada na superfície do solo, em conjunto com os restos orgânicos fornecidos pelos urzaes higrófilicos, também de difícil decomposição. Esta manta morta, assim como o substrato arenoso subjacente, pobre em bases, são responsáveis pela acidificação do solo e pelo processo de podzolização a que estes solos ainda hoje estão sujeitos. O mato acidófilo e higrófilo da aliança *Genistion micrantho-anglicae* é cortado ciclicamente para exploração dos pinhais, o que impede a sua colonização pelos elementos florísticos característicos dos salgueirais ripícolas, em especial dos

fanerófitos (mesofanerófitos, microfanerófitos e nanofanerófitos) que exigem mais tempo de estabilidade nos ecossistemas, para se instalarem. Assim, os matos acidofílicos e higrofílicos de *Erica ciliaris* com *Cistus psilosepalus*, constituem, muitas vezes, um equilíbrio com a acção antrópica, comportando-se, nesse equilíbrio, como etapa permanente da vegetação.

O urzal higrofílico sadense, dominado por *Cistus psilosepalus* (variante do *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*), representa uma etapa de degradação da associação *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae* onde se regista a presença de espécies ausentes na associação típica turfófila como: *Erica scoparia*, *Cistus psilosepalus*, *Rubus ulmifolius*, *Holoschoenus australis*, *Pteridium aquilinum* (Tabela 23).

Da degradação dos matos de *Erica ciliaris* (variante mais seca com *Cistus psilosepalus*) resultam, com frequência, juncais e prados da classe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Holoschoeno-Juncetum acuti*, *Galio-Juncetum maritimi*, *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae* e *Juncetum rugoso-effusi*).

Quadro 44 – Comunidades da classe *Genistion micrantho-anglicae* presentes no sudoeste da Península Ibérica.

	A	B	C		A	B	C
Espécies características							
<i>Agrostis curtisii</i>	IV	.	.	<i>Lythrum portula</i>	III	.	.
<i>Ulex australis</i>	IV	.	.	<i>Lythrum tribracteatum</i>	III	.	.
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	IV	.	.	<i>Galium palustre</i>	III	.	.
<i>Ulex lusitanicus</i>	V	V	V	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	.	II
<i>Erica ciliaris</i>	V	V	V	<i>Juncus maritimus</i>	.	.	I
<i>Calluna vulgaris</i>	V	III	III	<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	III
<i>Erica scoparia</i>	IV	II	IV	<i>Saccharum ravennae</i>	.	.	III
<i>Cistus psilosepalus</i>	III	II	I	<i>Lythrum salicaria</i>	.	III	.
<i>Genista triacanthos</i>	IV	II	+	<i>Lobelia urens</i>	.	III	.
<i>Centaurea uliginosa</i>	II	I	I	<i>Myrica gale</i>	.	II	.
<i>Erica erigena</i>	IV	V	.	<i>Festuca arundinacea</i>	.	II	.
<i>Erica lusitânica</i>	IV	I	.	<i>Juncus rugosus</i>	.	II	.
<i>Genista ancistrocarpa</i>	.	II	III	<i>Rhynchospora rugosa</i>	.	II	.
<i>Molinia arundinacea</i>	.	V	.	<i>Salix atrocinerea</i>	.	II	.
<i>Euphorbia uliginosa</i>	.	III	.	<i>Frangula alnus</i>	.	II	.
<i>Cirsium welwitschii</i>	.	II	.	<i>Halimium multiflorum</i>	.	II	.
<i>Simethis mattiazii</i>	.	I	.	<i>Phragmites australis</i>	.	I	.
				<i>Arrhenatherum album</i>	.	I	.
				<i>Briza minor</i>	.	I	.
Espécies companheiras				<i>Eleocharis multicaulis</i>	.	I	.
<i>Anagallis tenela</i>	IV	.	I	<i>Cirsium vulgare</i>	.	I	.
<i>Molinia caerulea</i>	V	.	IV	<i>Juncus acutiflorus</i>	.	+	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	III	V	<i>Cladium mariscus</i>	.	+	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	III	IV	<i>Carex lamprocarpa</i>	.	r	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	II	I	<i>Carex lusitânica</i>	.	r	.
<i>Potentilla erecta</i>	IV	III	III	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	r	.
<i>Schoenus nigricans</i>	IV	IV	.	<i>Hypochaeris radicata</i>	.	r	.
<i>Holoschoenus australis</i>	IV	III	.	<i>Lonicera hispanica</i>	.	r	.
<i>Carex demissa</i>	III	+	.	<i>Orchis laxiflora</i>	.	r	.
<i>Oenanthe lachenalii</i>	III	r	.	<i>Scirpus mucronatus</i>	.	r	.
<i>Hypericum elodes</i>	III	r	.	<i>Pedicularis lusitânica</i>	.	r	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	V	.	.	<i>Mantisca salmantica</i>	.	r	.
<i>Drosera intermedia</i>	III	.	.	<i>Dittrichia viscosa</i>	.	r	.
<i>Pinguicula lusitânica</i>	III	.	.	<i>Lotus uliginosus</i>	.	r	.
<i>Juncus bulbosus</i>	III	.	.				
<i>Juncus effusus</i>	III	.	.				

A – *Drosero intermediae-Ericetum ciliaris* Castro Antunes 1994 (Castro Antunes 1994: Tabela 4, invs. 1-9); B – *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris* C. Neto, J. Capelo, J. C. Costa & M. D. Espírito Santo in C. Neto, J. Capelo & J. C. Costa 1996 (C. Neto 1997: Tabela 2 invs 8-18); C – *Erica ciliaris-Ulicetum lusitanici* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980 (Rivas-Martínez & col. 1980: Tabela 60 invs. 1-12).

Devido à elevada acidez do solo, a destruição dos urzais higrófilos de *Erica ciliaris* com *Cistus psilosepalus* resulta, muitas vezes, numa formação vegetal empobrecida em espécies e dominada por *Molinia arundinacea*, por vezes em formação quase pura. Estas formações herbáceas de tipo pradaria, dominadas por *Molinia arundinacea* parecem corresponder a uma variante muito empobrecida do juncal turfófilo *Cirsio palustri-Juncetum rugosi* de onde se verifica a perda dos elementos com maiores necessidades higrófilas e com maior dependência dos solos turfosos.

Quando as baixas com podzóis hidromórficos, colonizados pelos matos acidófilos de *Erica ciliaris* com *Cistus psilosepalus*, não apresentam impacto antrópico durante muito tempo, começam a constituir-se pequenos núcleos de salgueiros com forte presença de *Frangula alnus*. Estes salgueirais, de aspecto arbustivo, vão-se adensando e aumentando em altura, até constituírem autênticas florestas de salgueiros estratificadas.

Juncais palustres com *Cirsium palustre*: *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*

Trata-se de uma comunidade de juncais higrófilos, dominada por hemicriptófitos (36,7%, Quadro 45) e geófitos (44,3% do espectro biológico). Coloniza os fundos planos dos cursos de água com solos turfosos encharcados, só submersos durante o Inverno. Correspondem, em regra, a espaços com utilização agrícola no passado (orizicultura), e actualmente abandonados. A associação é dominada por *Juncus rugosus*, *Molinia caerulea*, *Cirsium palustre*, *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus* (Tabela 31), que cobrem totalmente o solo. É uma comunidade frequente no Superdistrito Sadense, comum nos cursos de água que desaguam no estuário do Sado entre Alcácer do Sal e Comporta, assim como nas ribeiras da Lagoa de Albufeira.

Contacta catenalmente com as comunidades de turfeira não alterada da classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (*Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*), com as comunidades de turfeira degradada (*Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*), e com os tojais higrófilos da aliança *Genistion micrantho-anglicae* (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*) (Figura 13). Estes tojais tendem gradualmente a colonizar o juncal higrófilo, pelo que na composição florística do *Cirsio palustri-Juncetum rugosi* aparecem muitos elementos da aliança *Genistion micrantho-anglicae* (*Ulex minor*, *Erica erigena*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*, *Euphorbia uliginosa*, *Erica lusitanica*).

Os elementos florísticos dos urzais higrófilos tendem a dominar gradualmente, substituindo as comunidades de juncais. Assim, as comunidades da *Molinio-Arrhenatheretea* (juncais higrófilos) tendem a instalar-se

Quadro 45 - Espectro biológico da associação *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Nanofanerófito	1,1	Geófitos	44,3
Fanerófitos escandentes	0,1	Helófitos	5,3
Caméfitos	0,1	Hidrófitos	0,1
Hemicriptófitos	36,7	Terófitos	12,2
Hemicriptófitos escandentes	0,1		

gradualmente nos antigos arrozais abandonados. Os urzais higrófilos, em regra acantonados nos taludes de divisão dos campos de arroz, assim como nas orlas de contacto com os ecossistemas xerófilos, começam a invadir os juncais, substituindo-os. Esta sucessão é frequente nestes biótopos, desde que não se verifique acção antrópica significativa.

O juncal higrófilo sadense *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*, comunidade descrita recentemente por C. Neto, J. Capelo, J. C. Costa & M. Lousã (1996),

Tabela 31

Cirsio palustri-Juncetum rugosi C. Neto, J. Capelo, J.C.Costa & M. Lousã 1996.
(*Juncion acutiflori*, *Molinietalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	
N.º de espécies	20	18	17	16	17	21	13	14										
Área m ²	20	15	20	40	10	25	20	15	<i>Cyperus badius</i>	.	1	.	.	.	.	.	.
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	<i>Hypericum undulatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
Altitude (m)	12	12	70	65	35	20	65	45	Companheiras:									
Características :										<i>Lythrum salicaria</i>	1	+	1	2	1	+	2	+
<i>Juncus rugosus</i>	2	3	2	4	3	2	1	+	<i>Scirpus mucronatus</i>	.	.	4	3	1	2	1	.	
<i>Molinia arundinacea</i>	4	3	3	2	2	+	2	3	<i>Genista ancistrocarpa</i>	+	.	1	+	1	+	.	.	
<i>Holcus lanatus</i>	2	1	+	+	1	.	+	+	<i>Hypericum elodes</i>	.	.	2	2	1	.	1	+	
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	1	1	+	+	.	<i>Carex lusitanica</i>	1	2	.	.	.	+	.	1	
<i>Cirsium palustre</i>	1	3	1	.	+	.	2	2	<i>Rhynchospora rugosa</i>	.	.	+	1	.	1	.	1	
<i>Lythrum junceum</i>	+	1	+	.	.	1	.	1	<i>Ulex minor</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	1	.	.	3	.	4	4	<i>Hidrocotyle vulgaris</i>	.	+	1	+	+	.	.	.	
<i>Galium palustre</i>	1	1	+	.	.	.	1	.	<i>Schoenus nigricans</i>	1	.	.	.	1	1	.	.	
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	+	.	.	+	.	+	<i>Eleocharis multicaulis</i>	.	.	.	2	1	.	+	.	
<i>Oenanthe lechenalii</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	<i>Lotus uliginosus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Holoschoenus romanus</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	<i>Phragmites australis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lamprocarpa</i>	2	.	.	.	.	1	.	.	<i>Potentilla erecta</i>	+	.	.	.	.	+	+	+
<i>Lobelia wrens</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	
<i>Lotus pedunculatus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	<i>Carex demissa</i>	.	.	.	.	.	+	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	.	.	.	.	.			

Mais: Inv.2: *Calystegia sepium* +; *Iris pseudacorus* +; *Erica lusitanica* +; Inv.3: *Paspalum dilatatum* +; Inv.4: *Juncus foliosus* 1; Inv.5: *Juncus foliosus* 1; Inv.6: *Alisma plantago-aquatica* +; *Erica erigena* +; *Erica ciliaris* +; *Pteridium aquilinum* +; *Calluna vulgaris* +.

Locais: 1 e 2 - Ribeira da Apostiça (Lagoa de Albufeira). 3 e 4 - Texugueiras (Albergaria - Alcácer do Sal). 5 - Sesmarias (Albergaria - Alcácer do Sal). 6 - Batalha (Alcácer do Sal). 7 - Ribeira da Asseiceira (Alcácer do Sal). 8 - Ribeiro de Água cova (Albergaria - Alcácer do Sal).

apresenta, face à comunidade de Doñana, *Juncetum-rugoso-effusi*, três diferenciais fundamentais (*Cirsium palustre*, *Molinia caerulea* e *Juncus acutiflorus*) (Quadro 46). A comunidade sadense possui uma distribuição mais setentrional e principalmente mais ocidental e atlântica, marcada pela presença de *Cirsium palustre*, espécie que apresenta no estuário do rio Sado a sua posição mais meridional.

Quadro 46 – Comunidades da aliança *Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952 presentes no centro e sul de Portugal.

	A	B	C	D		A	B	C	D
Características:									
<i>Galium palustre</i>	III	V	.	.	<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	X	.
<i>Juncus rugosus</i>	V	II	.	.	<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	X	.
<i>Cirsium palustre</i>	IV	.	.	.	<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	X	.
<i>Festuca arundinacea</i>	II	.	.	.	<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	X	.
<i>Oenanthe lechenalii</i>	II	.	.	.	<i>Carex divulsa</i>	.	.	X	.
<i>Carex lamprocarpa</i>	II	.	.	.	<i>Equisetum telmatea</i>	.	.	X	.
<i>Cyperus badius</i>	I	.	.	.	<i>Prunella x intermedia</i>	.	.	X	.
<i>Holoschoenus romanus</i>	II	.	.	II	<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	X	.
<i>Molinia arundinacea</i>	V	.	X	.	<i>Anthyllis gerardii</i>	.	.	X	.
<i>Lythrum junceum</i>	IV	.	X	.	<i>Wahlenbergia hederacea</i>	.	.	.	IV
<i>Juncus acutiflorus</i>	III	.	X	V	<i>Parentucelia viscosa</i>	.	.	.	IV
<i>Hypericum undulatum</i>	I	.	X	IV	<i>Eudianthe laeta</i>	.	.	.	III
<i>Lobelia wrens</i>	II	.	X	V	<i>Galium broterianum</i>	.	.	.	II
<i>Holcus lanatus</i>	V	II	X	V	<i>Stachys officinalis</i>	.	.	.	II
<i>Juncus effusus</i>	V	V	X	II	<i>Prunella subintegra</i>	.	.	.	I
<i>Lotus pedunculatus</i>	II	V	X	V	<i>Carex binervis</i>	.	.	.	IV
<i>Agrostis stolonifera</i>	I	III	X	IV	<i>Galium debilis</i>	.	.	.	V
<i>Carum verticillatum</i>	.	+	X	V	<i>Scutellaria minor</i>	.	.	.	III
<i>Poa sylvicola</i>	.	II	X	.	<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	IV
<i>Trifolium repens</i>	.	I	.	.	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	I
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	.	<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	II	.	.	<i>Lathyrus palustris</i>	.	.	.	III
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	III	.	.	<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	IV
<i>Juncus valvatus</i>	.	.	X	.	<i>Agrostis reuteri</i>	.	.	.	I
<i>Carex flacca</i>	.	.	X	.	<i>Senecio praealtus</i>	.	.	.	I
<i>Phleum bertolonii</i>	.	.	X	.					

A - *Cirsio palustri-Juncetum rugosi*. C. Neto, J. Capelo, J.C.Costa & M. Lousã 1996 (C. Neto & al. 1997: Tabela 3, invs.19-26). Distribuição (endémica do Superdistrito Sadense); B - *Juncetum rugoso-effusi* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980 (Rivas-Marínez & col. 1980: Tabela 52 invs. 1-10). Distribuição (sudeste da Península Ibérica); C - *Juncetum acutifloro-valvati* Espírito-Santo, M. D. & J.H. Capelo 1996 (I Congresso de la Federación Internacional de Fitosociología, pag.65). Distribuição (calcários do sector Divisório Português); D - *Lobelio urentis-Lotetum pedunculati* Rivas-Goday 1964 (Rivas Goday 1964: Tabela 27 invs. 1-12). Distribuição (Luso-Extremadurensis - solos higroturfosos).

O *Circio palustri-Juncetum rugosi* ocupa solos turfosos com *muck*, encharcados durante quase todo o ano; o *Juncetum rugoso-effusi* coloniza solos hidromorficos do tipo *pseudogley*; o *Holoschoeno-Juncetum acuti* ocupa solos podzólicos hidromórficos e solos *pseudogley*. As duas primeiras associações (*Circio palustri-Juncetum rugosi* e *Juncetum rugoso-effusi*) pertencem à ordem *Molinietalia* e aliança *Juncion acutiflori* (prados-juncais pouco pastoreados sobre solos oligotróficos, com óptimo atlântico) e apresentam um carácter finícola no mundo mediterrânico. Ambas colonizam solos arenosos; o *Juncetum rugoso-*

effusi apresenta distribuição sul ocidental na Península Ibérica enquanto o *Cirsio palustri-Juncetum rugosi* é tipicamente sadense. O *Holoschoeno-Juncetum acuti* pertence à ordem *Holoschoenetalia* e à aliança *Molinio-Holoschoenion* onde se reúnem os prados e juncais mediamente pastoreados sobre solos meso-oligotróficos tipicamente mediterrânicos. O grupo de associações incluídas na subaliança *Brizo-Holoschoenenion*, às quais pertence o *Holoschoeno-Juncetum acuti*, apresentam distribuição Mediterrânica-Ibero-Atlântica.

**Comunidades vivazes de helófitos e hidrófitos anfíbios da classe *Litorelletea*:
*Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi***

Comunidade anfíbia vivaz constituída fundamentalmente por helófitos (68,9% - Quadro 47) e geófitos (22,7%) junceiformes, em regra de aspecto graminóide. É uma comunidade vegetal aberta, dominada por 5 espécies características (*Hypericum elodes*, *Rhynchospora rugosa*, *Eleocharis multicaulis*, *Juncus foliosus*, *Fuirena pubescens*) e que mostra uma certa variabilidade em função das distintas situações que ocupa. Assim, é possível identificar dois tipos fundamentais de biótopos ocupados pela associação:

- a) Áreas com maior acumulação de água no ecótopo dos juncais higrófilos (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*). Ocupam pequenos espaços por onde a água, ao escorrer através do juncal, cria pequenos microcanais ou então pequenos charcos, sempre com elevada dominância de *Hypericum elodes* (Tabela 32).
- b) Turfeiras degradadas, (em regra, por motivo antrópico), onde a comunidade de *Sphagnum auriculatum* (*Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*) foi

Quadro 47 - Espectro biológico da associação *Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	0,8	Helófitos	68,9
Hemicriptófitos	7,4	Hidrófitos	0,1
Geófitos	22,7	Terófitos	0,1

destruída. Estes espaços enriquecem-se em *Hypericum elodes* e *Drosera intermedia* que, conjuntamente com *Rhynchospora rugosa* e *Juncus bulbosus*, dominam estes biótopos.

Topograficamente o juncal ocupa áreas um pouco mais elevadas do que as comunidades da *Litorelletea*. Florísticamente é dominado por *Juncus bulbosus* e *Hydrocotyle vulgaris* (características da classe *Isoeto-Litorelletea* e ordem

Littorelletalia), *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes* e *Drosera intermedia* (características da aliança *Hyperico helodis-Sparganion*; *Rhynchospora rugosa* e *Myosotis lusitanica* (espécies características da associação). Em Portugal Continental a *Rhynchospora rugosa* coloniza lugares húmidos e pantanosos entre o Estuário do Rio Sado (SW set.) e as Lagoas de Quiaios (CW aren.) (próximo da Figueira da Foz) e nas margens do Rio Douro. Esta espécie é relativamente rara em Portugal assim como em toda a sua área de distribuição mundial. Contudo, pode apresentar grande dominância e sociabilidade nos locais húmidos que coloniza em Portugal Continental.

Tabela 32

Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi C. Neto, J. Capelo, J. C. Costa & M. Lousã 1997
(*Hyperico helodis-Sparganion*, *Littorelletalia*, *Littorelletea*)

N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N.º de espécies	18	14	11	10	14	6	13	9	9	14	10	9
Área (m ²)	5	4	4	2	5	5	5	2	2	2	1	2
Cobertura (%)	70	75	60	60	70	85	60	70	65	70	70	65
Altitude (m)	65	10	25	22	10	20	62	30	32	60	58	20

Características da associação e unidades superiores:

<i>Hypericum elodes</i>	3	3	4	3	2	3	3	1	2	4	3	3
<i>Rhynchospora rugosa</i>	1	2	1	+	1	.	1	2	1	1	1	+
<i>Eleocharis multicaulis</i>	2	1	+	1	1	2	1	1	3	1	.	2
<i>Juncus foliosus</i>	2	1	+	1	1	1	1	1	2	3	2	1
<i>Fuirena pubescens</i>	1	+	1	+	.	1	1	+	1	1	1	2
<i>Myosotis lusitanica</i>	.	.	.	2	1	+	.	.	.	2	1	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	1	.	.	1	.	+	.	.	1	.	.
<i>Utricularia gibba</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Drosera intermedia</i>	.	1	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Ludwigia palustris</i>	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Juncus emmanuelis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Scirpus mucronatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Companheiras:

<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Juncus rugosus</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+
<i>Panicum repens</i>	.	+	.	.	+	.	1	+	+	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Anagallis tenella</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Hypericum undulatum</i>	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.

Mais: Inv.1: *Juncus acutiflorus* +; *Carex demissa*; *Lotus uliginosus* +; *Juncus bufonius* +; *Bidens frondosa* +; *Echinochola crus-galli* +; Inv.2: *Juncus acutiflorus* +; *Paspalum vaginatum* +; Inv.5: *Carex demissa* 1; *Cyperus fuscus* +; Inv.7: *Sphagnum auriculatum* +; *Lobelia urens* +; Inv.10: *Sphagnum auriculatum* +; *Pedicularis lusitanica* +; Inv.11: *Pseudognaphalium luteo-album* +; *Solanum nigrum* +; Inv.12: *Juncus bufonius* +; *Myosotis baetica* +.

Locais: 1 - Texugueiras (Alcácer do Sal); 2 - Açude dos Cachopos (Alcácer do Sal); 3 - Claros, Moinho da Ordem (Alcácer do Sal); 4 - Moinho da Ordem (Alcácer do Sal); 5 - Açude da Murta (Comporta - Alcácer do Sal); 6 - Brejo da Lançada (Bairro da Quintinha - Alcácer do Sal); 7 - Texugueiras (Alcácer do Sal); 8 - Entre Batalha e Montevil, 1 Km para Sul da estrada Nac. 253; 9 - Entre Batalha e Montevil, 1 Km para Sul da estrada Nac. 253; 10 - Texugeiras (Alcácer do Sal); 11 - Brejinho de água (Pinheiro da Cruz); 12 - Lagoas de Valverde (Porto de S. Tiago - Alcácer do Sal).

Myosotis lusitanica é um endemismo lusitano e coloniza as margens dos cursos de água e sítios encharcados arenosos e palustres no centro e sul de Portugal Continental (CE. Camp., CW. aren., CSmc. e plis., SW. set. e SE. (as iniciais utilizadas na distribuição geográfica podem ser consultadas em Franco (1984) (Nova Flora de Portugal)).

Esta nova comunidade sadense (*Hyperico elodis-Rhynchosporetum rugosi*) desenvolve-se sobre solos *gley* e solos turfosos com *muck* e contacta catenalmente com os juncais higrófilos (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*) e com as comunidades de turfeira da classe *Utricularietea intermedio-minoris* (*Utriculario exoletae-Sphagnetum auriculati*).

No estuário do rio Sado esta nova associação coloniza, de forma pontual, os cursos de água e pequenas lagoas e charcos entre a Comporta e Alcácer do Sal. Distribui-se para norte até às lagoas de Quiaios (Figueira da Foz), sempre em áreas arenosas próximo do litoral, com biótopos semelhantes aos que caracterizam a comunidade no estuário do Sado.

Turfeiras baixas ácidas: *Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*

Trata-se de uma comunidade de elevada cobertura em áreas permanentemente ou quase permanentemente cobertas por pequena camada de água e com fracas oscilações da toalha freática, dominada por *Sphagnum auriculatum* (Tabela 33). São turfeiras desenvolvidas sobre materiais arenosos onde se assiste a uma fraca acumulação de matéria orgânica. Ao contrário do que acontece nas turfeiras muito ácidas de montanha ou de latitudes elevadas, com temperaturas baixas, onde a velocidade de alteração dos restos orgânicos é muito lenta, nas turfeiras sadenses com *Sphagnum auriculatum*, os restos orgânicos são facilmente alterados devido à temperatura da água mais elevada e ao pH neutro. Os valores do potencial redox (Eh) registados nas turfeiras sadenses com *Sphagnum auriculatum*, apresentam valores positivos situados entre 80 e 100 mV, muito diferentes dos valores francamente negativos que caracterizam os ambientes muito redutores das turfeiras ácidas. Estes valores positivos de Eh permitem afirmar que não se trata, ainda, dum biótopo com características anaeróbicas, mas sim duma situação de semi-anaerobiose, em que os restos orgânicos são decompostos com maior velocidade do que nas turfeiras ácidas. Assim, a acumulação de restos orgânicos nas turfeiras sadenses com *Sphagnum auriculatum* não apresentam grande espessura (entre 5 a 20 cm) e a superfície das areias está a pouca profundidade.

Nos fundos dos pequenos canais, por onde a água escoia através da turfeira, é possível observar a superfície das areias, pois aí a movimentação da

água não permite acumulação de restos orgânicos.

As turfeiras do Superdistrito Sadense, caracterizadas por *Sphagnum auriculatum* (Tabela 33), formam-se em depressões alimentadas por água relativamente mineralizada, procedente de um nível freático muito próximo da superfície. A água fornecida pela Formação da Marateca é, em geral, bicarbonatada, cálcica, cálcico-magnésica ou sódico-cálcica, e o seu pH nunca é muito baixo. Assim as turfeiras sadenses constituídas por *Sphagnum auriculatum* apresentam um pH entre 6 e 7 (6,8 na Lagoa da Batalha e 6,5 no Moinho da Ordem), o que as aproxima muito das turfeiras baixas (infraquáticas), também designadas por turfeiras cálcicas. Em regra as turfeiras ácidas (também designadas por turfeiras altas ou "bombées") desenvolvem-se em ambiente de montanha, com elevada precipitação e temperaturas baixas, onde a água se acumula nas depressões com fraca drenagem. No entanto as turfeiras podem, também, formar-se em altitudes baixas e com menores quantitativos de precipitação em associação com depressões onde a presença à superfície de uma toalha freática origina a escorrência superficial de água durante todo o ano.

A composição forística é, contudo, muito diferente nestes dois tipos de ambiente (de montanha e de vale). As turfeiras de altitude pertencem à classe *Oxycocco-Sphagnetea* e apresentam, em regra, povoamentos quase puros de *Sphagnum* (e outros briófitos) enquanto que as turfeiras baixas se enriquecem em hemicriptófitos e geófitos de carácter higrófilo. Outra diferença, notória, que se relaciona directamente com as diferenças florísticas entre os dois tipos de turfeira, é o aspecto convexo, elevado acima do nível da água do lago (turfeiras

Tabela 33

Utriculario exoletae-Sphagnetum auriculati C. Neto, J. Capelo, J.C. Costa & M. Lousã 1996
(*Sphagno-utricularion*, *Utricularietalia intermedio-minoris*, *Utricularietea intermedio-minoris*)

N.º de ordem	1	2	3	4	N.º de ordem	1	2	3	4
N.º de espécies	10	13	13	8					
Área (m ²)	1	1	1	1	<i>Carex demissa</i>	.	.	+	.
Cobertura (%)	100	100	100	100	<i>Cephalozia connivens</i>	.	+	.	.
Altitude (m)	22	23	40	30	<i>Pohlia</i> sp.	+	.	.	.
Características:					Características da Littorelletea uniflorae:				
<i>Sphagnum auriculatum</i>	4	3	3	3	<i>Hypericum elodes</i>	2	1	1	1
<i>Anagallis tenella</i>	1	2	1	1	<i>Eleocharis multicaulis</i>	1	1	1	.
<i>Utricularia exoleta</i>	1	2	+	1	<i>Rhynchospora rugosa</i>	+	+	.	+
<i>Drosera intermedia</i>	2	3	2	1	Companheiras:				
<i>Juncus foliosus</i>	+	1	1	+	<i>Potentilla erecta</i>	+	1	+	.
<i>Sibthorpia europaea</i>	.	+	+	.	<i>Potentilla reptans</i>	.	+	+	+
<i>Pedicularis lusitanica</i>	.	1	.	.					

Mais: Inv.1: *Lotus uliginosus* +; *Orchis laxiflora* ssp. *laxiflora* +.

Locais: 1 - Claros - Moinho da Ordem (Alcácer do Sal); 2 - Lagoa da Batalha (Alcácer do Sal); 3 - Ribeiro de Água Cova (Alcácer do Sal); 4 - 2 Km para Este de Montevil (Alcácer do Sal).

levantadas ou "bombé"(bombeadas, arqueadas), que apresentam os povoamentos densos de *Sphagnum* nas turfeiras de montanha; nas turfeiras baixas, devido aos menores quantitativos de precipitação e aos menores índices de abundância/dominância de *Sphagnum*, o tapete de vegetação não se desenvolve acima do nível da água e a turfeira não apresenta o aspecto levantado ou "bombé". Nas áreas palustres do Estuário do Sado, a fase de turfeira levantada, que em muitos lagos corresponde à última fase na sua evolução ontogenética, não tem possibilidade de se desenvolver, devido a vários factores: menores índices de abundância/dominância de *Sphagnum*, o tapete de vegetação não se desenvolve acima do nível da água e a turfeira não apresenta o aspecto levantado ou bombeado. Nas áreas palustres do Estuário do Sado, a fase de turfeira levantada, que em muitos lagos corresponde à última fase na sua evolução ontogenética, não tem possibilidade de se desenvolver, devido a vários factores:

a) Estes tipo de formato convexo (levantado acima da superfície da água do lago), desenvolvido pelo tapete vegetal, só tem possibilidade de se formar em locais com grande abundância de musgos higrófilos (*Sphagnum*) e ocupando extensas áreas. No Estuário do Sado, as comunidades de *Sphagnum* ocupam sempre áreas muito reduzidas e sempre com grande quantidade de espécies não briófitas. A subida do nível da água dentro do tapete vegetal só acontece quando se verifica o desenvolvimento de uma extensa massa de musgos higrófilos, à superfície da água que, devido à sua excelente capilaridade, pode promover uma ascensão do nível da água (até 50 cm) no sector central do aglomerado de *Sphagnum*, relativamente aos sectores mais periféricos.

b) Insuficiente precipitação. As turfeiras levantadas formam-se em áreas de clima temperado com fortes precipitações distribuídas ao logo de todo o ano e com uma topografia que não permite uma escorrência fácil da água. A precipitação anual que caracteriza o Estuário do Sado e a sua bacia vertente, varia entre 500 mm e 600 mm (Daveau, 1977 in Moreira, 1987). Este valor anual de precipitação é muito inferior ao que caracteriza os locais onde se formam turfeiras levantadas (sempre superior a 1000 mm) e o período seco é muito prolongado (entre 5 e 8 meses). O prolongado período estival que caracteriza o Estuário do Sado, reflecte-se no abaixamento dos níveis freáticos e na diminuição do nível da água nos espaços húmidos palustres. Esta diminuição estival do nível da água impede a formação de extensas comunidades de *Sphagnum*.

Em Portugal as turfeiras ácidas estão associadas a áreas de alta montanha, como a Serra da Estrela, onde o *Sphagnum auriculatum* é substituído por outras espécies do género *Sphagnum*.

Entre as turfeiras baixas (turfeiras de vale) podem distinguir-se dois tipos fundamentais:

- a) As turfeiras baixas ácidas, associadas a uma toalha freática ácida onde a vegetação apresenta um grande número de espécies das famílias *Cyperaceae* e *Juncaceae*.
- b) Turfeiras baixas ou de vale, eutróficas ou cálcicas, associadas a uma toalha freática rica em iões sobretudo em cálcio.

Entre estes dois tipos de turfeira baixa (turfeiras baixas ácidas e eutróficas) existem muitas situações intermédias. As turfeiras do Superdistrito Sadense, com *Sphagnum auriculatum*, apresentam valores de pH que as aproximam muito das turfeiras baixas eutróficas ou cálcicas. O *Sphagnum auriculatum* nunca forma tapetes contínuos mas apenas pequenas manchas que não ultrapassam os 4 dm². As pequenas manchas de *Sphagnum auriculatum* são rodeadas por pequenos lagoachos, dominados por espécies das famílias *Juncaceae* e *Cyperaceae* assim como dos géneros *Utricularia* e *Drosera*. É, preferencialmente através destes lagoachos, que se verifica o escoamento lento das águas provenientes dos aquíferos. Devido à constante circulação da água, esta não estagna e não permanece em contacto com a comunidade de *Sphagnum auriculatum* durante muito tempo sendo substituída rapidamente por água fornecida pelo aquífero. Assim, não há possibilidade de importante acidificação da água, promovida pelo *Sphagnum auriculatum*. Os musgos higrófilos do género *Sphagnum* têm a possibilidade de acidificar a água que os rodeia, através de uma troca de catiões. Os musgos higrófilos libertam hidrogeniões H⁺, que são substituídos por outros catiões (sobretudo catiões metálicos), nutricionalmente importantes, que existem na água. Esta libertação de hidrogeniões conduz a uma acidificação da água, a uma diminuição do potencial redox e à criação de condições propícias a fraca decomposição da matéria orgânica (ambientes redutores). Nas turfeiras sadenses, com *Sphagnum auriculatum* a acidificação promovida pelo musgo higrófilo não se faz sentir, pois os poucos locais identificados caracterizam-se por:

- a) Uma grande proximidade das nascentes de água com pH neutro (entre 6 e 7), que fornecem água à turfeira durante todo o ano (Figura 13).
- b) Permanente circulação da água através da turfeira. A água fornecida pelo aquífero está pouco tempo em contacto com os musgos higrófilos e é rapidamente substituída. Assim a água em contacto com a comunidade de turfeira apresenta sempre características semelhantes às do aquífero (bicarbonatadas, cálcicas, cálcico-magnésicas ou sódico-cálcicas).
- c) A extensão das turfeiras de *Sphagnum* é sempre muito pequena (apenas alguns metros quadrados) e a cobertura de *Sphagnum* está longe de ser total. Nestas condições, a água com permanente circulação vai apresentar uma trajetória

relativamente curto pela turfeira minimizando a possibilidade de uma acidificação importante.

A permanência dos valores moderadamente positivos do potencial redox nas turfeiras do Sado com *Sphagnum auriculatum*, não está só associado ao tipo de água fornecida ao biótopo pelo aquífero mas também é devido ao imediato transporte da matéria orgânica fresca pela constante circulação da água. A introdução de matéria orgânica fresca (em particular folhas verdes) num sistema, tem como consequência, um abaixamento do potencial redox que, em muitos espaços aquáticos de baixa energia, é responsável pelo ambiente de anaerobiose. No caso das turfeiras sadenses com *Sphagnum auriculatum*, a manta morta fresca e facilmente exportada do biótopo, em particular as folhas que caem nos microcanais por onde circula a água, o que não possibilita grandes acumulações de matéria orgânica e a diminuição do potencial redutor.

A água proveniente destas turfeiras muito localizadas, escorre para o fundo dos vales, onde se acumula em extensas áreas com fraca inclinação ou pequenas lagoas e açudes, onde as características semi-anaeróbicas desaparecem e se constituem ambientes moderadamente redutores com valores de Eh negativos (entre -60 e -100). Aqui também se deposita grande quantidade de matéria orgânica pouco decomposta. Nestas situações de fundo de vale e de lagoas ou pequenos charcos, definem-se biótopos palustres com maiores profundidades do que as turfeiras de *Sphagnum auriculatum*. Nos locais de maior profundidade, desenvolve-se uma vegetação de macrófitos emergentes (tabuas, caniços, rabaças, embudos, etc), macrófitos de folhas flutuantes (*Nuphar* sp., *Nymphaea* sp., *Potamogeton* sp., etc), macrófitos flutuantes (*Ceratophyllum* sp., *Lemna* sp., *Azolla* sp.) e macrófitos submersos (*Chara* sp., e outros). Desenvolvem-se também, nestes fundos de vale (ambientes de baixa energia e com solos turfosos), os salgueirais palustres de *Salix atrocinerea* (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*) e os urzais palustres com *Myrica gale* (*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*). Toda esta vegetação palustre (macrófitos emergentes, salgueirais e urzais higrófilos) coloniza ambientes com solos turfosos com *muck* que em alguns casos regista grande profundidade. A presença desta grande biomassa, tem como consequência o fornecimento de enormes quantidades de restos orgânicos ao biótopo, que motivam uma descida no Eh e no pH, e a consequente transição para um ambiente anaeróbico. Também a presença de uma importante microflora tem como consequência o consumo de oxigénio e a alteração das condições de semi-anaerobiose que caracteriza as comunidades pioneiras de *Sphagnum auriculatum* para condições típicas de anaerobiose.

As poucas turfeiras Sadenses com *Sphagnum auriculatum* ocorrem na periferia dos sistemas palustres de fundo de vale ou das pequenas lagoas e

charcos, numa posição muito próxima das nascentes de água dos aquíferos, e com topografia ligeiramente inclinada, o que permite uma lenta escorrência da lâmina de água. Este sistema de turfeira com *Sphagnum auriculatum* é ainda completado por mais duas associações características destes espaços:

a) *Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi* que coloniza as áreas onde o *Sphagnum auriculatum* foi destruído. Verifica-se uma invasão de espécies como *Hypericum elodes* e *Drosera intermedia*, que conjuntamente com *Rhynchospora rugosa* e *Juncus bulbosus*, dominam estes biótopos.

b) *Utricularietum exoleta-australis*, comunidade primocolonizadora que caracteriza as microplataformas lodosas onde se verifica uma acumulação de uma película de matéria orgânica na superfície das areias.

Pelo que se referiu anteriormente, parece evidente que se está em presença, no Sado, de dois sistemas turfosos de características muito diferentes. Um sistema semi-anaeróbico de turfeira com *Sphagnum auriculatum*, caracterizado pelas comunidades vegetais já referidas, e um sistema palustre tipicamente anaeróbico e redutor caracterizado pelas comunidades de macrófitos, salgueirais, juncais e urzais, palustres e turfófilos.

No Superdistrito Sadense as turfeiras estão fracamente representadas. Aparecem de forma pontual nas clareiras das comunidades da *Juncion acutiflori* (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*) (Figura 13). A flora é dominada por *Sphagnum auriculatum* acompanhado por *Anagallis tenella*, *Utricularia exoleta*, *Hypericum elodes*, *Juncus bulbosus* e muitas espécies da classe *Isoeto-Litoretellea* (Tabela 33).

O ecossistema no qual se articula a comunidade de musgos higrófilos (*Utriculario exoletae-Sphagnetum auriculati*) é extremamente higrófilo e com solo claramente turfoso. Contacta catenalmente com a comunidade de "utricularias" (*Utricularietum exoleta-australis* - primocolonizadora dos lodaçais encharcados), com a comunidade da *Litoretellea* (*Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*, que coloniza as áreas resultantes da degradação do *Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*), e com o juncal higrófilo típico dos solos turfosos (*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*).

Face à comunidade de utricularias (*Utricularietum exoleta-australis*), a associação de musgos higrófilos diferencia-se nitidamente, por possuir uma maior densidade e, principalmente, maior diversidade florística. A associação de *Utricularia exoleta* e *Utricularia australis* é muito aberta, possui apenas estas duas espécies características e é quase monoespecífica, pois é constituída por uma dominância muito evidente da primeira espécie (*Utricularia gibba*) sobre a segunda. A comunidade de *Sphagnum auriculatum* cobre quase totalmente o solo e apresenta uma maior diversidade florística (entre 10 e 12 espécies por inventário, Tabela 33). Relativamente à comunidade de turfeira degradada

(*Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*), a associação de *Sphagnum* diferencia-se por possuir maior densidade (a taxa de cobertura oscila entre 60 e 75 % na associação de *Rhynchospora rugosa* e 100 % na associação de *Sphagnum*) e pela presença de musgos higrófilos (o *Sphagnum auriculatum* está ausente no *Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*).

O *Sphagnum auriculatum* possui, no Sado, a sua posição mais meridional em Portugal Continental e na sua distribuição europeia. É uma espécie muito comum nas turfeiras baixas portuguesas, especialmente no centro e norte de Portugal com precipitação média anual entre 800 mm e 2800 mm (Séneca & al. 1992), e perde em competição com outras espécies de musgos higrófilos (do mesmo género) nas turfeiras de altitude, pouco frequentes em Portugal.

Comunidades das plataformas lodosas com escorrência permanente de água: *Utricularietum exoleta-australis*

É uma associação dominada por *Utricularia exoleta* que coloniza superfícies lodosas com solos gleizados, cobertos por água com pequena profundidade, durante praticamente todo o ano (Tabela 34). Trata-se de uma associação pobre em espécies e de fraca cobertura, dominada por hidrófitos (os hidrófitos representam 81,3% do espectro biológico, (Quadro 48)), e que coloniza os espaços abertos entre as comunidades da *Utricularietea intermedio-minoris* (*Utriculario exoletae-Sphagnetum auriculati*) e da *Isoeto-Littorelletea* (*Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi*), com as quais contacta catenalmente. A comunidade de *Utricularia exoleta* ocupa os fundos de vale entre Comporta e Alcácer do Sal e alguns pontos da Ribeira do Carvalhal onde a toalha freática, que se constitui no contacto entre as areias dunares e a Formação da Marateca, aflora e constitui áreas húmidas.

Os espaços abertos entre as comunidades de turfeira dominadas por *Sphagnum*, são formados por pequenas microplataformas lodosas, por onde a água escorre superficialmente. A comunidade dominada por *Utricularia exoleta* que coloniza, de forma muito aberta, estas plataformas lodosas, é primocolonizadora, e a dinâmica progressiva normal faz-se no sentido da associação de musgos higrófilos (*Sphagnum auriculatum*) que apresenta uma maior cobertura total do solo e maior riqueza florística. Os biótopos dominados por *Utricularia exoleta* constituem-se depois da intervenção antrópica nas turfeiras de *Sphagnum* e, após longos períodos de estabilidade. Se a pressão antrópica na turfeira não conduziu à sua dessecação, a lenta escorrência superficial da água cria progressivamente condições, nas plataformas lodosas encharcadas, para a instalação das utriculárias (*Utricularia exoleta* e *Utricularia australis*) e outras espécies pioneiras (*Ludwigia palustris*, *Myriophyllum*

alterniflorum, *Potamogeton natans*). Gradualmente, os musgos higrófilos (*Sphagnum auriculatum*), assim como as restantes espécies da associação *Utricularia exoleta* e *Utricularia australis*, começam a colonizar o biótopo, e a comunidade quase pura de utriculárias aparece nos espaços entre os tufos compactos de musgos higrófilos.

Devido à fraca representatividade que apresenta na área estudada, assim como no território da Portugal Continental, a associação *Utricularietum exoleta-*

Tabela 34
Utricularietum exoleta-australis Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
(*Utricularion*, *Utricularietalia*, *Potametea*)

N.º de ordem	1	2	N.º de ordem	1	2
N.º de espécies	7	5			
Área (m ²)	4	2	<i>Callitriche stagnalis</i>	+	.
Cobertura (%)	20	15	Companheiras:		
Altitude (m)	32	65	<i>Ludwigia palustris</i>	+	2
Características:			<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	+	+
<i>Utricularia exoleta</i>	4	3	<i>Drosera intermedia</i>	1	.
<i>Utricularia australis</i>	.	+	<i>Juncus foliosus</i>	.	+
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	+	.	<i>Hypericum elodes</i>	+	.

Locais: 1 – Vale da Ribeira de Vale de Coelheiros (sector montante da barragem de Vale de Coelheiros); 2 – Texugueiras (Albergaria – Alcácer do Sal).

Quadro 48 - Espectro biológico da associação *Utricularietum exoleta-australis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Hidrófitos	81,3	Geófitos	0,2
Helófitos	18,5		

australis deveria ser alvo de medidas especiais de protecção, no sentido de impedir a drenagem dos solos turfosos e a sua eutrofização pelos fertilizantes, pesticidas e herbicidas utilizados na orizicultura.

IV.8.3.2. Vegetação macrófita emergente formada por matos, caniçais e juncais típicos de solos turfosos ou gley, cobertos com mais de 20 cm de água durante grande parte do ano

Comunidade palustre de *Myrica gale*

É uma comunidade dominada por *Myrica gale*, e acompanhada por algumas espécies da classe *Phragmito-Magnocaricetea*, que coloniza solos turfosos com *muck* e solos com *pseudogley*. Constitui uma etapa de substituição dos bosques turfófilos de *Salix atrocinerea*. Forma um mato denso, por vezes

monoespecífico, que se desenvolve em áreas com alguma profundidade (em regra mais de 20 cm) e constitui uma etapa de recuperação dos bosques da classe *Alnetea glutinosae* (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae*). Normalmente tende a enriquecer-se em espécies da aliança *Genistion micrantho-anglicae*, aproximando-se gradualmente da composição do urzal turfófilo *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*. Contacta catenalmente com os referidos bosques palustres de *Salix atrocineria* e com comunidades da classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

A falta de espécies características, devido à grande pobreza florística da comunidade, dificulta o seu posicionamento fitossociológico. Em geral, as etapas basais de recuperação de ecossistemas florestais que constituem as etapas maduras da vegetação de um determinado território, são caracterizadas por uma grande pobreza florística, o que dificulta o seu posicionamento fitossociológico. É o caso das comunidades, quase monoespecíficas, de *Cistus salvifolius* ou de *Cistus ladanifer* que, com elevada densidade ocupam os montados de sobreiros abandonados. A comunidade monoespecífica de *Myrica gale*, constitui uma etapa basal de recuperação dos bosques turfófilos de *Salix atrocineria*. A alteração muito profunda que alguns cursos de água sofreram, com destruição da vegetação ripícola e muitas vezes com alteração das condições de escoamento, através do escavamento do fundo do vale dificulta a regeneração dos bosques palustres de *Salix atrocineria* pois estes estão associados a vales de fundo plano e encharcado. A instalação de alguns açudes permitiu a inundação do fundo dos vales e, nos sectores mais a montante forma-se uma lâmina de água pouca profunda que permite a instalação de pântanos. É nestes pântanos dos sectores mais montante dos açudes, que se observa a comunidade de *Myrica gale*. Os pântanos, desenvolvidos artificialmente, criam condições óptimas para a instalação de matos densos de *Myrica gale*, em formações quase puras que constituem etapas basais de recuperação dos bosques da classe *Alnetea glutinosae*. A comunidade de *Myrica gale* foi observada nos sectores montante do Açude de Vale de Coelhoiros, do Açude de Montalvo e do Açude da Batalha.

Rabaçais de águas eutrofizadas: *Helosciadetum nodiflori*

Contituem uma comunidade herbácea, densa e alta, dominada por helófitos de médio porte (75,4% do espectro biológico - Quadro 49), caracterizada pela presença de *Apium nodiflorum* que coloniza cursos de água pouco profundos, em geral muito eutrofizados. Os vegetais permanecem com a base do caule coberto de água durante o Verão, e verifica-se sempre alguma circulação de água. A eutrofização, de origem antrópica, é motivada pela utilização de produtos químicos nos arrozais, pela utilização de estrumes nos campos cultivados, pelo intenso

Quadro 49 - Espectro biológico da associação *Helosciadetum nodiflori*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	4,0	Helófitos	75,4
Hemicriptófitos	17,6	Hidrófitos	0,1
Geófitos	1,9	Terófitos	1,0

pastoreio que caracteriza algumas baixas húmidas e pelos efluentes domésticos. Distingue-se bem das restantes comunidades da *Phragmito-Magnocaricetea* estudadas, pois é a única que coloniza solos muito eutrofizados, o que se reflecte numa composição florística original, dominada por *Apium nodiflorum* (Tabela 35). Esta espécie, assim como o *Nasturtium officinale* e *Glyceria declinata*, são muito frequentes em biótopos eutrofizados e contaminados; no entanto, estas três espécies apresentam áreas de distribuição mundial muito alargadas e colonizam biótopos húmidos muito diversificados (oligotróficos, mesotróficos e eutróficos). Desde que os níveis de eutrofização do biótopo se mantenham constantes, ou com fraca oscilação, a associação *Helosciadetum nodiflori* mantém-se como uma etapa permanente de vegetação. Se o nível de eutrofização baixa, esta comunidade é, muitas vezes, substituída pela associação *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*, própria de águas mesotróficas ou oligotróficas.

Tabela 35

Helosciadetum nodiflori Maire 1924 (*Nasturtium officinale*; *Nasturtio-Glycerietalia*; *Phragmito-Magnocaricetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	Nº de ordem	1	2	3	4	5	6
Nº de espécies	5	15	15	9	12	16							
Área (m ²)	15	5	10	10	5	5	<i>Sparganium neglectum</i>	.	1	.	1	.	.
Cobertura (%)	100	100	100	100	80	80	<i>Cyperus badius</i>	.	+	1	.	.	.
Altitude (m)	5	8	8	38	48	40	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	+	.	+
							<i>Polygonum salicifolium</i>	.	+	.	.	.	2
Características:							<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Apium nodiflorum</i>	4	3	1	5	5	4	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	2	2	2	1	2	+	<i>Carex laevigata</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Glyceria declinata</i>	+	1	.	2	1	+	<i>Iris pseudacorus</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	1	+	+	.	.	<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Myosotis baetica</i>	.	1	3	.	.	+	<i>Scirpus maritimus</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Scrophularia glabrata</i>	.	1	.	+	.	2							
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	1	+	Companheiras:						
<i>Eleocharis palustris</i>	1	.	+	.	.	.	<i>Lotus uliginosus</i>	.	+	.	+	+	.

Mais: Inv.1: *Agrostis stolonifera* 1; Inv.2: *Holoschoenus australis* +; Inv.3: *Galium palustre* +; *Hidrocotyle vulgaris* +; *Potamogeton polygonifolius* +; *Silene laeta* +; *Juncus acutiflorus* +; Inv.4: *Holcus lanatus* 1; Inv.5: *Pseudognaphalium luteo-album* +; *Juncus bufonius* +; *Mentha suaveolens* +; *Echium plantagineum* +; Inv.6: *Sonchus aquatilis* +; *Hypericum undulatum* +; *Polygonum lapathifolium* +; *Hypochaeris radicata* +.

Locais: 1 - Vale Grande (1,5 Km para Sul da Lagoa de Albufeira); 2 e 3 - Ribeira da Apostiça (Lagoa de Albufeira); 4 - Ribeiro do Porto de São Tiago (Valverde - Alcácer do Sal); 5 e 6 - Ribeiro do Brejinho de Água (Pinheiro da Cruz).

Embudais com *Glyceria declinatae*: *Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae*

É uma comunidade vegetal dominada por helófitos de médio porte (31,6% do espectro biológico) e por geófitos (50,4% - Quadro 50) que colonizam o leito de pequenos ribeiros e canais com pequena profundidade. Trata-se de ambientes oligotróficos ou mesotróficos de média energia, com circulação constante de água mesmo durante o Verão. Contactam com as comunidades de plantas aquáticas, de água doce, da classe *Potametea* que, em regra, ocupam os sectores mais centrais dos pequenos ribeiros e canais. Florísticamente é dominada pela umbelífera *Oenanthe crocata* (embude), geófito que atinge 1,5 m de altura e, por vezes, forma povoamentos densos e quase puros que cobrem totalmente o fundo dos pequenos cursos de água (Tabela 36). São também frequentes algumas espécies da associação *Helosciadatum nodiflori* como *Nasturtium officinale* e *Apium nodiflorum*, mas o valor de abundância-dominância destas duas espécies é, em regra, muito baixo.

Quanto ao biótopo, a associação *Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae* diferencia-se dos rabaçais de *Apium nodiflorum*, pelo nível de eutrofização. Enquanto os embudais com *Glyceria declinatae* (*Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae*) ocupam biótopos mesotróficos e oligotróficos, a associação *Helosciadatum nodiflori* ocupa biótopos eutrofizados ou mesmo contaminados. Do ponto de vista florístico, as duas associações diferenciam-se pela elevada abundância/dominância de *Oenanthe crocata* na associação *Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae*, enquanto a associação *Helosciadatum nodiflori* é dominada por *Apium nodiflorum* (Quadro 51).

Relativamente às restantes associações de macrófitos emergentes pertencentes à classe *Phragmito-Magnocaricetea* presentes no Superdistrito Sadense, a associação *Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae* diferencia-se pela elevada abundância/dominância de *Oenanthe crocata*. Esta espécie

Quadro 50 - Espectro biológico da associação *Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	0,1	Helófitos	31,6
Hemicriptófitos	17,8	Terófitos	0,1
Geófitos	50,4		

(*Oenanthe crocata*) está praticamente ausente, ou fracamente representada nas restantes associações da classe *Phragmito-Magnocaricetea* (Quadro 51).

Na área em estudo, a associação *Glycerio declinatae*-*Oenantheum crocatae* é muito frequente e é caracterizada, localmente, por uma grande

Tabela 36
Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González &
 Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989
Phalaridenion arundinaceae, Glycerio-Sparganion, Nasturtio-Glycerietalia, Phramito-
Magnocaricetea)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	Nº de ordem	1	2	3	4	5
Nº de espécies	12	12	16	11	7						
Área (m ²)	2	5	10	5	8	<i>Polygonum salicifolium</i>	+	.	+	+	.
Cobertura (%)	90	80	90	100	90	<i>Carex laevigata</i>	+	.	.	.	.
Altitude (m)	18	20	18	6	8	<i>Scirpus maritimus</i>	+	.	.	.	.
						<i>Scrophularia glabrata</i>	.	.	+	.	.
Características:						<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	+
<i>Oenanthe crocata</i>	2	4	2	2	4						
<i>Glyceria declinata</i>	1	+	1	1	.	Companheiras:					
<i>Nasturtium officinale</i>	.	4	2	1	+	<i>Agrotis stolonifera</i>	+	.	1	2	+
<i>Apium nodiflorum</i>	+	+	.	+	1	<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	2	.	1	1	.	<i>Panicum repens</i>	1	.	+	+	.
<i>Myosotis baetica</i>	.	2	+	+	.	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	+	+	+	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	1	+	+	.						

Mais: Inv.1: *Lythrum junceum* 1; *Ranunculus trilobus* +; Inv.2: *Ludwigia palustris* +; *Mentha suaveolens* +; *Galium palustre* 1; *Lotus uliginosus* +; Inv.3: *Lythrum junceum* +; *Ranunculus trilobus* +; *Ludwigia palustris* +; *Galium palustre* +; Inv.5: *Mentha suaveolens* +; *Rumex conglomeratus* +.

Locais: 1 - Malhadas do Paúl (Palma); 2 e 3 - Brejo Largo (Porto de Santiago - Valverde); 4 - Ribeira de Vale de Coalheiros (Carvalho); 5 - Ribeira de S. Martinho

abundância de *Myosotis baetica* que constitui uma variante regional da associação típica. O *Myosotis baetica* apresenta, no Superdistrito Sadense e Costeiro Vicentino, a sua posição mais meridional em Portugal. Fora desta área, aparece na Serra de S. Mamede, em Sintra, no NW de Portugal e nos areas entre a Figueira da Foz e Ovar.

Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris

É uma comunidade vegetal herbácea baixa e densa, dominada por helófitos (76,3% do espectro biológico - Quadro 52) que coloniza solos gley e solos turfosos. Apresenta menor hidromorfia do que as restantes comunidades da classe *Phragmito-Magnocaricetea* descritas, no entanto permanece com o solo coberto de água durante a Primavera e, por vezes, durante o Verão. Constitui uma etapa avançada de degradação dos bosques palustres de *Salix atrocinerea* (*Carici lusitanicae-Salicetum atrocinerae*) e é dominada por *Eleocharis palustris*, que forma, com frequência, povoamentos quase puros com elevada abundância/dominância (Tabela 37). Esta espécie, com distribuição subcosmopolita é característica da sub-aliança *Glycerienion fluitantis*, (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e regista a sua presença em 3 das 7 associações da classe *Phragmito-Magnocaricetea*, presentes no Superdistrito Sadense

Quadro 51 - Composição florística das associações da classe *Phragmito-Magnocaricetea identificadas* no Estuário do Sado e analisadas neste trabalho.

	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
Companheiras:															
<i>Lythrum salicaria</i>	I	IV	V	III	I	X	X	<i>Hidrocotyle vulgaris</i>	I	.	.	II	.	X	
<i>Lycopus europaeus</i>	II	+	IV	III	II	X	.	<i>Ludwigia palustris</i>	II	.	.	I	.	X	
<i>Phragmites australis</i>	III	II	.	V	.	X	X	<i>Cyperus badius</i>	.	+	III	.	.	X	.
<i>Scrophularia glabrata</i>	III	+	II	I	+	.	.	<i>Lythrum junceum</i>	.	II	.	I	X	.	
<i>Iris pseudacorus</i>	I	+	III	IV	+	.	.	<i>Cirsium palustre</i>	I	.	.	.	.	X	
<i>Apium nodiflorum</i>	V	III	V	IV	+	.	.	<i>Hypericum elodes</i>	II	+	.	.	.	.
<i>Scirpus maritimus</i>	I	II	.	II	+	.	.	<i>Pseudognaphalium luteo-album</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	I	II	.	II	II	.	.	<i>Juncus acutiflorus</i>	I	.	.	.	X	.	
<i>Glyceria declinata</i>	V	IV	.	III	.	.	.	<i>Panicum repens</i>	.	+	.	II	.	.	
<i>Eleocharis palustris</i>	II	V	.	II	.	.	.	<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	I	.	X	
<i>Carex laevigata</i>	I	.	.	+	.	X		<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	III	I	.	.	
<i>Spartanium neglectum</i>	II	III	.	I	.	.	.	<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	I	I	.	
<i>Polygonum salicifolium</i>	II	+	.	II	.	.	.	<i>Azolla filiculoides</i>	II	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe crocata</i>	.	II	II	V	.	.	.	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	I	II	.	+	.	.	.	<i>Silene laeta</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Myosotis baetica</i>	III	.	.	II	.	.	.	<i>Juncus bufonius</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Scirpus lacustris</i>	.	II	.	V	.	.	.	<i>Echium plantagineum</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Carex lusitanica</i>	.	.	V	.	.	X		<i>Sonchus oleraceus</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	V	.	.	III	.	.	.	<i>Hypericum undulatum</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Typha domingensis</i>	.	.	I	.	I	.	.	<i>Polygonum lapathifolium</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Cladium mariscus</i>	.	.	.	.	.	X	X	<i>Hypochaeris radicata</i>	I	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	III	.	.	.	.	.	.	<i>Ranunculus trilobus</i>	.	.	.	I	.	.	
<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	.	.	X		<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	II	.	.	
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	.	X		<i>Baldellia ranunculoides</i>	.	II	.	.	.	.
<i>Cyperus badius</i>	II	.	.	.	.	.	.	<i>Briza minor</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Carex laevigata</i>	.	.	.	+	.	.	.	<i>Samolus valerandi</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Scirpus tabernaemontanii</i>	.	.	.	.	.	X		<i>Juncus foliosus</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	V	.	.	.	<i>Myrica gale</i>	.	.	.	.	.	X	
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	II	.	.	.	<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	X	
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	II	.	.	.	<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	II	.	.	
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	I	.	.	.	<i>Tamarix africana</i>	.	.	.	I	.	.	
<i>Hypericum humifusum</i>	.	.	.	I	.	.	.	<i>Salix australis</i>	.	.	.	I	.	.	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	V	.	.	.	.	<i>Molinia arundinacea</i>	.	.	III	.	.	.	
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	III	.	.	.	.	<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	III	.	.	.	
<i>Carex pendula</i>	.	.	III	.	.	.	.	<i>Vincentoxicum nigrum</i>	.	.	II	.	.	.	
								<i>Rumex crispus</i>	.	II	.	.	.	.
								<i>Juncus rugosus</i>	.	+	.	.	.	.
								<i>Scrophularia scorodonia</i>	.	.	II	.	.	.	
								<i>Paspalum paspalodes</i>	.	.	II	.	.	.	
								<i>Juncus emmanuelis</i>	.	.	II	.	.	.	
								<i>Oenanthe lachenalii</i>	.	.	II	.	.	.	
								<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	I	.	
Companheiras:															
<i>Galium palustre</i>	II	.	V	I	+	X	.								
<i>Holoschoenus australis</i>	II	.	III	I	II	X	.								
<i>Agrostis stolonifera</i>	I	III	.	I	II	.	.								
<i>Mentha suaveolens</i>	I	II	I	IV	.	.	.								
<i>Lotus uliginosus</i>	III	II	.	I	+	.	.								
<i>Holcus lanatus</i>	I	II	.	II	.	.	.								

A - *Helosciadatum nodiflori*; B - *Glyceria declinatae-Eleocharidetum palustris*; C - *Galio palustris-Caricetum lusitanicae*; D - *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*; E - *Glyceria declinatae-Oenanthetum crocatae*; F - *Cladietum marisci*; G - *Caricetum pseudocypero-lusitanicae*.

(*Helosciadatum nodiflori*, *Glyceria declinatae-Oenanthetum crocatae*, *Glyceria declinatae-Eleocharidetum palustris*). A diferenciação entre estas 3 comunidades baseia-se na abundância/dominância, muito elevada, que o *Eleocharis palustris* apresenta na associação *Glyceria declinatae-Eleocharidetum palustris*, enquanto que nas outras duas associações (*Helosciadatum nodiflori* e *Glyceria declinatae-Oenanthetum crocatae*) a presença de *Eleocharis palustris* é muito baixa. Na composição florística, estas três associações são semelhantes, e apresentam poucas espécies diferenciais; apenas o *Scirpus lacustris* caracteriza a associação

Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris, e não coloniza os rabaçais de *Apium nodiflorum* e os embudais de *Oenanthe crocata*. Observa-se ainda a ausência de *Nasturtium officinale* e *Myosotis baetica* na associação *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris*, espécies que estão presentes nas outras duas associações (rabaçais de *Apium nodiflorum* e embudais de *Oenanthe crocata*). Assim, a diferenciação entre estas 3 comunidades faz-se pela dominância relativa das espécies características; em cada uma das associações há

Quadro 52 - Espectro biológico da associação *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	0,1	Helófitos	76,3
Hemicriptófitos	15,3	Hidrófitos	0,1
Geófitos	8,1	Terófitos	0,1

uma espécie com elevada abundância/dominância que transmite uma fisionomia própria à associação e que a diferencia das outras.

A associação *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris* coloniza as margens com fraco declive, das lagoas, açudes e barragens, em ambientes de baixa energia, e contacta catenalmente com as comunidades da classe *Molinio-Arrhenatheretea*, em direcção aos ecossistemas continentais (*Juncetum rugosoeffusi* e *Holoschoeno-Juncetum acuti*) (Figura 14). Este contacto está marcado na

Tabela 37
Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
(*Glycerienion fluitantis*, *Glycerio-Sparganion*, *Nasturtio-Glycerietalia*, *Phragmito-Magnocaricetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	Nº de ordem	1	2	3	4	5	6
Nº de espécies	10	9	7	6	6	7	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	.	.	.
Área (m ²)	10	20	20	10	8	10	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	.	.	.
Cobertura (%)	100	90	100	100	100	100	<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	.	.	.
Altitude (m)	3	18	20	8	2	3	<i>Polygonum salicifolium</i>	+	.	.	.	.	.
Características:							<i>Scrophularia glabrata</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	4	4	4	5	4	3	<i>Scirpus lacustris</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Glyceria declinata</i>	2	2	2	.	.	1	<i>Samolus valerandi</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Apium nodiflorum</i>	1	2	.	.	.	+	Companheiras:						
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	+	+	<i>Lythrum junceum</i>	1	2	+	.	.	+
<i>Sparganium neglectum</i>	.	+	.	.	+	.	<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Scirpus maritimus</i>	.	.	.	.	1	.							

Mais: Inv.1: *Holcus lanatus* +; *Briza minor* +; *Pseudognaphalium luteo-album* +; Inv.2: *Holcus lanatus* 1; Inv.3: *Hypericum elodes* +; Inv.4: *Panicum repens* 3; *Juncus foliosus* +; *Cyperus badius* +; Inv.5: *Baldellia ranunculoides* +; Inv.6: *Baldellia ranunculoides* +.

Locais: 1 - Vale Grande (Lagoa de Albufeira); 2 e 3 - Porto de São Tiago (Valverde - Alcácer do Sal); 4 - Ribeira de São Martinho (Herdade de Monte Pinheiro); 5 e 6 - Ribeira de Vale de Coalheiros (próximo da Comporta).

composição florística do *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris* pela presença, entre as espécies companheiras, de muitas espécies características da classe *Molinio-Arrhenatheretea* como *Lythrum junceum*, *Agrostis stolonifera*, *Holcus lanatus*, *Panicum repens* e *Cyperus badius*. Quando caminhamos para locais de maior profundidade a associação *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris* contacta com os caniçais de *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, ou com os salgueirais palustres com *Myrica gale*, dos quais a comunidade dominada por *Eleocharis palustris* constitui uma etapa de substituição.

Caricetum pseudocyperus-lusitanicae

É uma comunidade herbácea, densa e alta, pobre em espécies, dominada por hemcriptófitos (95,5% do espectro biológico - Quadro 53), característica de solos turfosos quase sempre cobertos de água, em ambientes de baixa energia. A comunidade é rara na área em estudo, e apenas foi observada no Açude da Murta. É dominada por *Carex pseudocyperus* e *Carex lusitanica* e acompanhada por *Cladium mariscus*, *Phragmites australis* e *Lythrum salicaria* (Tabela 38). A presença desta comunidade em Portugal era desconhecida. A sua descrição foi efectuada por Rivas-Martínez & al. (1980), em Doñana "sobre solos higróturfosos meso-oligotróficos nas margens de rios e remansos com água quase permanente". Neste momento apenas se observou a sua presença no Estuário do Sado, mas é possível que a sua área de distribuição em Portugal seja mais alargada. O *Carex pseudocyperus* é uma espécie que se distribui pela Beira Litoral e Costa Alentejana, enquanto o *Carex lusitanica* se distribui do Minho ao Algarve. É possível que a área de distribuição desta associação se prolongue para norte pelo Beirense litoral, em depressões húmidas, que muitas vezes se desenvolvem próximo da costa, nos corredores interdunares da duna estabilizada.

No Açude da Murta, aparece em áreas com mais de 10 cm de profundidade durante grande parte do ano, e constitui uma etapa de degradação ou orla dos bosques turfófilos de *Salix atrocinerea*. Neste açude, os salgueirais de *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinerea* ocupam as ilhotas flutuantes de turfa,

Quadro 53 - Espectro biológico da associação *Caricetum pseudocyperus-lusitanicae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófito	0,2	Geófitos	0,2
Nanofanerófito	0,2	Helófitos	3,9
Hemcriptófitos	95,5		

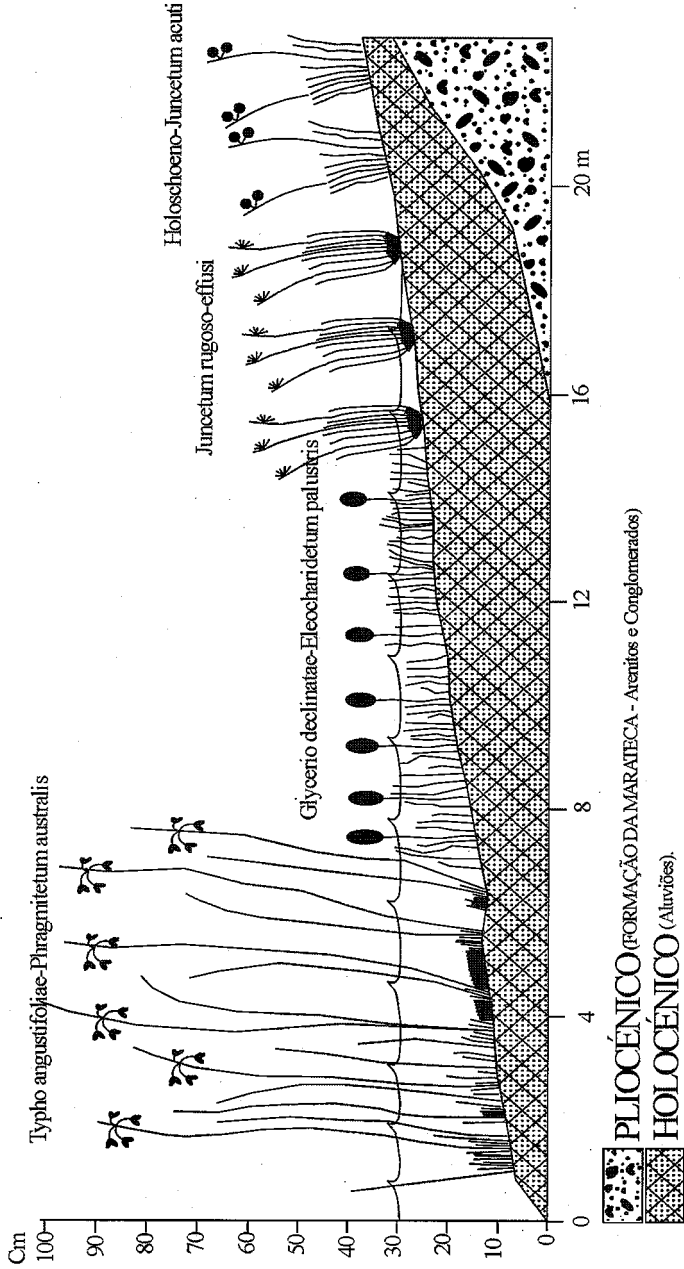


Figura 14 - Transecto fitossociológico realizado na Ribeira de São Martinho (Herdeade do Pinheiro - Alcácer do Sal)

Tabela 38
Caricetum pseudocypero-lusitanicae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa,
 Castroviejo & Valdés 1980
 (*Caricion broterianae*; *Magnocaricetalia*; *Phragmito-Magnocaricetea*)

Nº de ordem	1	2	Nº de ordem	1	2
Nº de espécies	10	11			
Área m ²	10	10	<i>Thelypteris palustris</i>	+	+
Cobertura (%)	80	90	<i>Scirpus tabernaemontani</i>	+	.
Altitude (m)	4	4	<i>Iris pseudacorus</i>	.	+
Características:			Companheiras:		
<i>Carex lusitanica</i>	3	2	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	1
<i>Carex pseudocyperus</i>	2	3	<i>Myrica gale</i>	+	.
<i>Phragmites australis</i>	+	1	<i>Salix atrocinerea</i>	.	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	<i>Frangula alnus</i>	.	+

Locais: 1 e 2 - Açude da Murta (Comporta).

e a associação *Caricetum pseudocypero-lusitanicae* foi observada nas margens dessas mesmas ilhotas, sempre com o solo coberto de água. As referidas ilhotas flutuantes apresentam as margens ligeiramente submersas (10cm a 20 cm de profundidade) durante todo o ano, pois a descida do nível da água no interior do açude é acompanhada por igual descida das ilhas flutuantes, que assim mantêm constantes os níveis de água no solo.

Como espécies características da associação e unidades superiores, regista-se a presença de: *Carex lusitanica*, *Carex pseudocyperus*, *Cladium mariscus*, *Phragmites australis*, *Lythrum salicaria*, *Thelypteris palustris*, *Scirpus tabernaemontani*, *Iris pseudacorus*. O contacto com os salgueirais palustres e turfófilos justifica a presença, entre as espécies companheiras de algumas espécies típicas dos referidos salgueirais, como *Myrica gale*, *Thelypteris palustris* e *Salix atrocinerea*.

Pântanos centro-europeus, atlânticos e mediterrânico ibero-atlânticos de *Cladium mariscus*: *Cladietum marisci*

O *Cladietum marisci* é uma comunidade dominada por hemiptófitos (97,7% do espectro biológico), quase exclusivamente constituída por *Cladium mariscus* (Quadro 54) que coloniza solos turfosos e solos *gley* em regra com mais de 20 cm de água. Corresponde a uma etapa de degradação dos bosques palustres de *Salix atrocinerea*, mais avançada do que a comunidade palustre de *Myrica gale*. Muitas vezes, constitui, também, a orla natural, mais húmida dos referidos salgueirais turfófilos. Neste caso, constitui uma etapa permanente da vegetação. A pobreza florística da associação é muito evidente, devido à grande competição movida pelo *Cladium mariscus* à entrada de outras espécies (Tabela 39). O *Cladium mariscus* forma povoamentos muito densos e altos (até 2,5 m) o que

Quadro 54 - Espectro biológico da associação *Cladietum marisci*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Hemicriptófitos	97,7	Geófitos	2,3

constitui um ambiente asfíxiante para as espécies mais baixas. A enorme biomassa aérea que estes povoamentos possuem é responsável pelo fornecimento de grande quantidade de manta-morta ao solo, a qual se decompõe muito lentamente devido às suas características e também à presença de uma cobertura de água no solo durante todo o ano. A espessa manta-morta tende a constituir solos turfosos, por vezes muito espessos, e que superficialmente estão cobertos por grandes quantidades de folhas ainda não decompostas (manta-morta fresca), permanecendo sempre encharcadas.

Devido ao enorme fornecimento de manta-morta ao solo, este vai aumentando de espessura e a profundidade diminui gradualmente e altera as condições do biótopo. Com a diminuição da profundidade, o solo pode apresentar-se sem cobertura de água durante o Verão; então a velocidade de decomposição da manta-morta aumenta com a consequente acidificação do solo. Esta modificação das características físicas e químicas do biótopo conduz à substituição da comunidade de *Cladium mariscus* por outras menos exigentes em humidade e acidofílicas como sejam os urzais higrofílicos da aliança *Genistion micrantho-anglicae* e os juncais da classe *Molinio-Arrhenatheretea* dominados por *Molinia arundinacea*. A substituição das comunidades vegetais de macrófitos emergentes que caracterizam os solos turfosos com mais de 20 cm de profundidade, por outras menos exigentes em humidade (em regra juncais), acontece devido à dinâmica natural de acumulação de restos orgânicos na superfície do solo, com a consequente "terrestrealização" do ecossistema. Esta

Tabela 39
Cladietum marisci (Allorge 1922) Zobrist 1939
 (*Magnocaricion elatae*, *Magnocaricetalia*, *Phragmito-Magnocaricetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	Nº de ordem	1	2	3	4	5
Nº de espécies	3	9	5	8	7						
Área (m ²)	10	20	15	10	10	<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	+	1
Cobertura (%)	100	100	100	100	100	<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	+	+
Altitude (m)	20	8	8	10	10	<i>Carex lusitanica</i>	.	.	.	.	+
Características:						Companheiras:					
<i>Cladium mariscus</i>	5	5	5	5	5	<i>Cyperus badius</i>	.	1	+	+	+
<i>Phragmites australis</i>	+	1	+	+	+	<i>Holoschoenus australis</i>	.	+	+	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	.	1	+	<i>Galium palustre</i>	.	1	.	+	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	+	1	.	<i>Lythrum junceum</i>	.	1	.	.	.
						<i>Juncus acutiflorus</i>	.	+	.	.	.

Locais: 1 - Açude da Quinta (Montalvo - Alcácer do Sal); 2 e 3 - Vale Grande (Lagoa de Albufeira); 4 e 5 - Açude da Murta (Comporta);

dinâmica natural acontece em quase todas as comunidades de macrófitos emergentes (caniçais, tabuais, rabaçais, embudais, e outras) da classe *Phragmito-Magnocaricetea*, que habitam os solos turfosos do Sado, cobertos por água durante quase todo o ano. Deste modo estão sujeitas a uma importante acumulação de manta-morta, que se altera lentamente e conduz a uma diminuição da profundidade. Nos biótopos húmidos do Superdistrito Sadense é possível verificar este processo em diferentes fases, em especial quando, durante o processo de transição, há uma nítida penetração de espécies características dos juncais da classe *Molinio-Arrhenatheretea* e dos macrófitos emergentes da classe *Phragmito-Magnocaricetea*. No caso da associação *Cladietum marisci*, a velocidade de acumulação de restos orgânicos na superfície do solo é particularmente rápida devido à enorme biomassa aérea que esta comunidade possui.

Caniais mediterrânico-atlânticos de caniços, tabúas e juncos: *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*

É uma comunidade vegetal dominada por *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* e *Typha domingensis* (Tabela 40), muito frequente nas lagoas, barragens e açudes da área estudada. É dominada por hemicriptófitos (56,2% do espectro biológico) e helófitos (34,7% - Quadro 55) e apresenta o seu óptimo desenvolvimento entre a Primavera e o Verão. Das comunidades da *Phragmito-Magnocaricetea*, é a que consegue explorar águas mais profundas (até 1m de profundidade), formando, por vezes, povoamentos monoespecíficos de *Phragmites australis*. O solo permanece coberto de água durante todo o ano e, só ocasionalmente se poderá apresentar seco durante o Verão, pois a associação não suporta longos períodos de seca. No Estuário do Sado, o caniçal de *Phragmites australis* apresenta uma clara preferência por biótopos mesotróficos ou eutróficos, com baixa energia das águas (águas paradas) e solos turfosos ou solos *gley*. É uma comunidade típica de ambientes de água doce e não suporta um aumento de salinidade. Assim, os caniçais de *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis* não colonizam os biótopos salgados ou salobros do Estuário do Sado onde são substituídos pela associação *Scirpetum compacto-litoralis* (*Scirpion compacti*, *Scirpetalia compacti*, *Phragmito-Magnocaricetea*), também caracterizada pela presença de *Phragmites australis* e *Typha domingensis*, como espécies características, mas com duas importantes espécies diferenciais *Scirpus compactus* e *Schoenoplectus litoralis*.

Os caniçais de *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis* parecem comportar-se como uma etapa permanente da vegetação e, em regra, não apresentam uma lógica serial. No entanto, em estações caracterizadas por menor

profundidade, a associação pode constituir uma etapa de substituição dos salgueirais palustres e turfófilos de *Salix atrocinerea*.

Tabela 40

Typho angustifoliae-Phragmitetum australis (R.Tx. & Preising 1942) Rivas-Martinez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991. (*Phragmitenion communis*, *Phragmition communis*, *Phragmitetalia*, *Phragmitio-Magnocaricetea*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8
Nº de espécies	10	13	8	6	9	4	8	12
Área (m ²)	40	20	10	10	40	20	30	40
Cobertura (%)	100	100	100	70	100	100	100	100
Altitude	20	5	3	2	10	2	10	10

Características da associação e unidades superiores:

<i>Phragmites australis</i>	3	4	4	+	4	4	1	2
<i>Scirpus lacustris</i>	1	4	1	4	1	1	.	1
<i>Typha domingensis</i> (dif. subass.)	2	1	+	1	1	.	4	3
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1	.	2	2	.	+	1
<i>Lycopus europaeus</i>	+	1	.	.	+	.	1	1
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	.	.	+	.	+	+
<i>Scirpus maritimus</i>	.	.	+	.	.	1	1	1
<i>Typha latifolia</i>	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Mentha aquatica</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia glabrata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium neglectum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.

Companheiras:

<i>Juncus maritimus</i>	.	.	1	.	.	1	.	+
<i>Hypericum humifusum</i>	.	+	.	.	.	.	+	+
<i>Calystegia sepium</i>	.	1	.	.	.	.	.	+
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	+

Mais: Inv.1: *Rubus ulmifolius* +; Inv.2: *Lotus uliginosus* 1; *Salix atrocinerea* +; *Agrostis stolonifera* +; Inv.3: *Tamarix africana* +; Inv.4: *Holoschoenus australis* +; Inv.5: *Juncus effusus* +; *Salix atrocinerea* +.

Locais: 1 - Porto de S. Tiago (Valverde - Alcácer); 2 - Monteiro (Bairro da Quintinha - Alcácer do Sal); 3 - Lagoa da Sancha (Santo André); 4 - Vale Grande (Lagoa de Albufeira); 5 - Ribeiro do Vale do Cão (Herdade do Pinheiro); 6 - Lagoa de Albufeira (Península de Setúbal). 7 e 8 - Açude da Murta (Comporta Alcácer do Sal).

Quadro 55 - Espectro biológico da associação *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Microfanerófito	0,1	Hemicriptófitos	0,9
Fanerófitos escandentes	0,1	Geófitos	1,9
Caméfitos	0,1	Helófitos	34,7
Hemicriptófitos	56,2	Hidrófitos	6,0

No território estudado, ocorre a subassociação *typhetosum domingensis* J.A.Molina 1996, própria dos territórios mais térmicos de toda a área de distribuição da associação. No Estuário do Sado ocorrem, ainda, três facies:

- a) fácies de *Scipus lacustris* que se desenvolve nas margens dos rios, em substratos móveis de granulometria grosseira;
- b) fácies com *Typha* em substratos limosos que prefere águas tranquilas, em locais sem corrente (charcos e lagoas);
- c) fácies com *Phragmites australis*, com grande amplitude ecológica, mas que prefere as margens de albufeiras e canais onde o caniço se mostra mais competitivo, devido à sua maior resistência à secura.

IV.8.4. Vegetação aquática de lagoas e cursos de água com plantas não enraizadas, ou enraizadas com folhas flutuantes

São comunidades de carácter permanente, que não estão sujeitas a uma lógica serial. A posição catenal das diferentes comunidades está dependente da profundidade da água, do grau de eutrofização, da agitação superficial do plano de água, da velocidade de circulação da água, do pH e da salinidade.

O movimento da superfície da água, assim como o vento, criam pressões fortes na superfície das águas que dificultam a sobrevivência dos macrófitos aquáticos de folhas flutuantes em ambientes de elevada energia. No Sado, estas espécies condicionam a sua localização a sítios relativamente abrigados, com fraca movimentação superficial das águas (ambientes de baixa e média energia).

A movimentação superficial das águas condiciona algumas adaptações morfológicas dos macrófitos de folhas flutuantes como sejam:

- a) tendência para o desenvolvimento de folhas peltadas, devido à sua flexibilidade e resistência;
- b) pecíolos longos, flexíveis e mais compridos do que a profundidade da água de forma que a planta resiste melhor aos movimentos da superfície da água;
- c) ausência de recortes nas margens das folhas para eliminar o atrito promovido pelo movimento da água;

Quanto aos macrófitos aquáticos submersos, em águas pouco profundas e com flutuações de nível (*Callitriche* sp., *Potamogeton* sp., *Ranunculus* sp., etc), caracterizam-se por possuírem um polimorfismo acentuado nas folhas. Assim as folhas submersas são, em geral, finamente divididas e as aéreas inteiras. No mesmo caule ou pecíolo podem observar-se os dois tipos de folhas respectivamente nos sectores submersos e emerso da planta, o que dificulta muitas vezes a identificação das espécies. Quando o nível da água baixa, é rápido o desenvolvimento de folhas aéreas inteiras que substituem as submersas, mais flácidas e divididas.

Quanto aos macrófitos flutuantes, estão muito bem representados no Superdistrito Sadense pelos géneros *Utricularia*, *Ceratophyllum*, *Lemna*, *Wolffia*, *Azolla*, que colonizam meios abrigados e cursos de água de corrente fraca

(ambientes de baixa energia), sempre em ambientes ricos em sais dissolvidos pois a absorção de nutrientes faz-se a partir da água. A turgidez das células mantém a rigidez das plantas porque, em geral, não possuem tecidos lenhificados e a existência de espaços de acumulação de ar, nas folhas permite a sua flutuação.

Do ponto de vista sintaxonómico, a vegetação aquática de lagoas e cursos de água com plantas não enraizadas (flutuantes), ou enraizadas com folhas flutuantes, da área em estudo, está dominada por duas classes de vegetação que se separam, de forma evidente, pelo enraizamento ou não dos vegetais:

A - Classe *Potametea*, dominada por comunidades aquáticas enraizadas e com folhas flutuantes (já foi descrita na introdução do capítulo 8.3.);

B - classe *Lemnetea* Tüxen ex. O.Bolós & Masclans 1955, formada por comunidades de água doce não enraizadas, flutuantes (acropoleustofíticas).

No Superdistrito Sadense, a classe *Potametea* está constituída por duas ordens, já descritas na introdução do capítulo 8.3.:

- *Potametalia*, que está representada por duas alianças:

a) *Nymphaeion albae*, constituída por grandes plantas enraizadas, com folhas flutuantes ou submersas. Vivem em água doce e profunda, em ambientes de baixa energia, sem ondulação. São dominadas por espécies dos géneros *Nuphar*, *Nymphaea*, *Polygonum*, *Potamogeton* e *Myriophyllum*. No território Sadense esta aliança está bem representada por três comunidades vegetais: *Myriophyllo alterniflorae-Nupharetum lutei*, comunidade de *Potamogeton polygonifolius* e comunidade de *Potamogeton natans*.

b) *Runcunculion aquatilis*. São comunidades anfíbias, dominadas por pequenas plantas de água doce, com folhas flutuantes ou submersas, próprias de ambientes de baixa energia como sejam, lagoas ou cursos de água com corrente lenta e fraca profundidade. Estes biótopos aquáticos podem encontrar-se secos durante o Verão por abaixamento do nível freático. Assim, as comunidades típicas da aliança *Runcunculion aquatilis* desenvolvem-se durante o Outono e Primavera, quando se registam as condições óptimas de temperatura, luminosidade e nível de água. No Superdistrito Sadense, esta aliança está fracamente representada. Apenas foi identificada a comunidade de *Potamogeton polygonifolius*.

- *Utricularietalia* As comunidades próprias desta classe, identificadas no Superdistrito Sadense, colonizam solos turfosos e *gley* e foram descritas no capítulo 8.3.1.

Quanto à classe *Lemnetea*, no Superdistrito Sadense, está representada pela ordem *Lemnetalia minoris*, com distribuição subcosmopolita e aliança *Lemnion minoris*, que reúne as comunidades de água doce dominadas por acropoleustófitos (plantas flutuantes), sem enraizamento e características de ambientes eutrofizados, ionicamente ricos. Na área estudada as comunidades da aliança *Lemnion minoris* estão pouco representadas, porque os biótopos de água

doce eutrofizados e microbiologicamente contaminados são pouco vulgares. Foi identificada a comunidade de *Wolffia arrhiza*, própria de biótopos mesotróficos ou fracamente eutrofizados.

IV.8.4.1. Comunidades de água doce formada por plantas enraizadas com folhas flutuantes

Myriophyllo-Nupharetum lutei

Associação dominada por *Nuphar lutea*, *Polygonum salicifolium* (pimenta-de-água) *Nymphaea alba* (golfão-branco) e *Ceratophyllum demersum* que coloniza os ambientes aquáticos de água doce profunda e tranquila. Esta comunidade, dominada por hidrófitos (79,9% do espectro biológico, (Quadro 56)) é muito frequente no Superdistrito Sadense, nas lagoas e açudes que não secam durante o Verão.

Contacta catenalmente com as comunidades de *Phragmito-Magnocaricetea* (*Cladietum marisci*, *Caricetum pseudocypero-lusitanicae*, *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinerae* e *Viti viniferae-Salicetum atrocinerae*). Trata-se de uma associação com ampla dispersão atlântica e centro-europeia, que penetra na Região Mediterrânica.

Em alguns locais, esta associação apresenta-se como uma comunidade pura de *Nymphaea alba*, como no Açude dos Cachopos (Tabela 41). Esta grande dominância de golfão-branco pode, também, ser observada no Açude da Murta, onde é acompanhada por *Polygonum salicifolium* (característica da classe *Potametea*).

A diversidade florística da associação é muito baixa e apenas foram identificados 6 taxa diferentes (o número de espécies por inventário varia entre 2 e 5). Em regra, as comunidades aquáticas são florísticamente mais pobres do que as comunidades terrestres. Como já foi referido, as angiospérmicas aquáticas evoluíram a partir de grupos taxonómicos terrestres, mas apenas 1% das espécies conseguiu encontrar adaptações para sobreviver em meios temporaria ou permanentemente cobertos por água. Assim os ecossistemas aquáticos apresentam, em regra, uma menor diversidade florística do que os ecossistemas terrestres.

Quadro 56 - Espectro biológico da associação *Myriophyllo-Nupharetum lutei*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Hidrófito	86,8	Helófitos	0,2
Hemicriptófitos	13		

Tabela 41
***Myriophyllo-Nupharetum lutei* W. Koch 1926**
 (*Potametea*; *Potametalia*; *Nymphaeion albae*)

N.º de ordem	1	2	3	4	N.º de ordem	1	2	3	4
N.º de espécies	4	5	2	2					
Área m ²	3	2	2	2	<i>Polygonum salicifolium</i>	1	2	2	.
Cobertura (%)	30	20	25	15	<i>Nuphar lutea</i>	3	3	.	.
Altitude (m)					<i>Potamogeton polygonifolius</i>	.	+	.	.
Características:					Companheiras:				
<i>Nymphaea alba</i>	1	.	4	2	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	+	+	.	+
					<i>Callitriche stagnalis</i>	.	+	.	.

Locais: 1 – Lagoas de Valverde (Alcácer do Sal); 2 - Batalha (Alcácer do Sal); 3 – Açude da Murta (Comporta); 4 – Açude dos Cachopos.

Comunidade de *Potamogeton polygonifolius*

É uma comunidade dominada por *Potamogeton polygonifolius*, que forma povoamentos quase monoespecíficos. Ocasionalmente é acompanhada por *Myriophyllum alterniflorum* e *Callitriche stagnalis*. Coloniza pequenas charcas e canais, com pequena profundidade de água (em regra menos de 50 cm), em ambientes de baixa e média energia .

Comunidade de *Potamogeton natans*.

É uma comunidade monoespecífica de *Potamogeton natans* que coloniza ambientes aquáticos de água doce, com baixa energia e profundidade superior a 50 cm. Coloniza canais com fraca ou nula velocidade das águas e pequenas lagoas ou charcos. Ocupa áreas com profundidade superior à comunidade anteriormente descrita (Comunidade de *Potamogeton polygonifolius*), contudo, pode também registarse a presença rara de *Myriophyllum alterniflorum* e *Callitriche stagnalis*, que caracterizam ambientes de menor profundidade.

IV.8.4.2. Comunidades de água doce formadas por plantas flutuantes (não enraizadas), ou acropleustofíticas

Comunidade flutuante de *Lemna gibba* em águas tranquilas e mesotróficas: *Lemnetum gibbae*

É uma comunidade quase pura de *Lemna gibba* (lentilha-de-água) (Tabela 42), que coloniza as lagoas permanentes, profundas que não chegam a

secar no Verão. Muitas dessas lagoas correspondem a açudes para fornecimentos de água aos arrozais. A água que aí se acumula, provém da extensa toalha freática que se forma no contacto entre as dunas holocénicas e a Formação da Marateca. Estas águas estagnadas durante muito tempo, tornam-se mesotróficas devido ao importante fornecimento de matéria orgânica pela vegetação, e à contaminação das águas pelos fertilizantes químicos utilizados nos arrozais. Assim, esta comunidade (*Lemnetum gibbae*) de distribuição cosmopolita, ocupa ambientes aquáticos com contaminação média (mesotróficos) e forte (eutróficos).

No Estuário do Sado, a comunidade de lentilha-de-água (*Lemnetum gibbae*) é relativamente rara, mas vai ocupando uma área progressivamente maior com a crescente urbanização e consequente aumento de descargas de efluentes domésticos nas águas. Este aumento da pressão urbana, em alguns locais, em particular próximo da costa, é um fenómeno muito recente. No passado, os cursos de água sadenses não foram sujeitos a fenómenos de eutrofização muito importantes sobretudo no que respeita aos efluentes domésticos. Assim, as comunidades vegetais sadenses que exploram biótopos aquáticos eutrofizados ou contaminados, nunca apresentaram uma grande área de distribuição. A fonte mais importante de eutrofização das águas foram, durante muito tempo, os adubos

Tabela 42
Lemnetum gibbae (W.Koch 1954) Miyawaki & J.Tx. 1960).
(*Lemnetea*; *Lemnetalia minoris*; *Lemnion minoris*)

N.º de ordem	1	2
N.º de espécies	1	2
Área m ²	2	2
Cobertura (%)	20	20
Altitude (m)		

Características:

<i>Lemna gibba</i>	4	5
<i>Lemna minor</i>	.	+

Locais: 1 – Lagoas de Valverde (Alcácer do Sal); 2 - Batalha (Alcácer do Sal).

utilizados nos arrozais. Actualmente, a associação *Lemnetum gibbae* é muito frequente e encontra-se em expansão nas regiões mediterrânica e eurossiberiana devido ao aumento da contaminação das águas pelos efluentes domésticos e industriais.

Comunidade de *Wolffia arrhiza*

É uma comunidade formada por populações puras de *Wolffia arrhiza* que é uma planta flutuante, sem raízes, que coloniza as águas paradas ou com

corrente fraca nas lagoas. Em regra, a sociabilidade é baixa, mas podem formar pequenas comunidades, quando empurradas pelo vento na superfície da água.

Em Portugal Continental esta comunidade distribui-se pela Beira Litoral, Estremadura e Sudoeste Setentrional, sempre em acumulações de água doce (açudes, barragens, lagoas e cursos de água de baixa energia). Na área estudada, esta comunidade foi observada no Açude da Murta e nas lagoas da Batalha.

IV.9. Vegetação nitrofilica e subnitrofilica psamofilica anual e vivaz

As comunidades vegetais que colonizam os meios nitrificados, subdividem-se em dois grandes grupos com base no tipo biológico dominante: a) comunidades anuais reunidas nas classes *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen 1950 e *Geranio purpurei-Cardaminetea hirsutae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999; b) Comunidades vivazes reunidas nas classes: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex v. Rochow 1951 e *Pegano-Salsoletea* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958.

A classe *Artemisietea vulgaris* é constituída por vegetação nitrofilica vivaz, não lenhosa, de carácter herbáceo e dominada por hemicriptófitos. São frequentes espécies arrosetadas e as plantas herbáceas apresentam geralmente um porte elevado. Nas areias do Sado esta classe está representada pela subclasse *Artemisiennea vulgaris* que reúne as comunidades vegetais de solos nitrificados, relativamente húmidos ou frescos, com óptimo eurossiberiano e penetrações no mediterrânico, em solos compensados em humidade. Na mesma área, esta subclasse está representada pela ordem *Agropyretalia repentis* Oberdorfer, Müller & Görs in Oberdorfer, Görs, Korneck, Lohmeyer, Müller, Philippi & Seibert 1967 e aliança *Bromo-Oryzopsis miliaceae* O. Bolòs 1970, que reúne as comunidades vegetais hemicriptófiticas, subnitrofilicas, típicas de campos de cultivo abandonados. São dominadas por espécies dos géneros *Piptatherum*, *Foeniculum*, *Dittrichia*, *Conyza*, etc, que nas areias do Sado, são muito frequentes nas bermas das estradas, onde beneficiam de alguma compensação edáfica promovida pelas valetas de escoamento das águas. No Sado a aliança *Bromo-Oryzopsis miliaceae* está representada pela associação nitrofilica viária *Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae* (A. & O. Bolòs 1950) O. Bolòs 1957.

A classe *Pegano-Salsoletea* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958, é constituída por vegetação nitrofilica ou subnitrofilica lenhosa, dominada por caméfitos e nanofanerófitos com distribuição holárctica e óptimo nas regiões: Mediterrânica, Irano-Turaniana e Sáhara-Arábica (Rivas-Martínez & al. 1993). As comunidades desta classe apresentam um nítida apetência por biótopos xéricos e mesmo

desérticos, com solos, em geral, muito degradados. A presença destas comunidades deve-se à acção antrópica, e só em situações muito particulares podem constituir etapas permanentes da vegetação. Nas areias do Sado, a classe *Pegano-Salsoletea* é constituída pela aliança *Helichryso stoechadis-Santolinetalia squarrosae* Peinado & Martínez Parras 1984 (comunidades camefíticas subnitrofilicas com distribuição mediterrânica (meso e termomediterrânica)), e aliança *Artemisio glutinosae-Santolinion rosmarinifoliae* Costa 1975 (comunidades silicícolas meso e supramediterrânicas, com distribuição mediterrânico-iberoatlântica). Esta aliança pode penetrar no termomediterrânico, com sucede nas areias do Sado, mas de forma pontual e finícola. Na área estudada, a aliança *Artemisio glutinosae-Santolinion rosmarinifoliae* está representada pela associação psamofílica e endémica do Superdistrito Sadense *Santolinetum impressae* Rivas-Martínez ex. C.Neto, J.Capelo, J.C.Costa inéd.

A classe *Stellarietea mediae* é constituída por vegetação nitrofilica anual, dominada por terófitos de carácter arvense, que ocupa solos alterados pelo homem ou enriquecidos em materiais nitrogenados. Ocupam biótopos anexos a povoações, bermas de caminhos e estradas, lixeiras, etc. Apresenta distribuição cosmopolita com óptimo holártico e está representada na área estudada pela subclasse *Chenopodio-Stellarienea*, que reúne a vegetação terofítica nitrofilica e heliofilica de distribuição cosmopolita e óptimo mediterrânico. No Superdistrito Sadense esta subclasse está representada por três ordens:

- ***Chenopodietalia muralis***. Comunidades vegetais anuais ruderais e de lixeiras, de exigências muito nitrofilicas. Nas comunidades da subclasse *Chenopodio-Stellarienea* presentes no Superdistrito Sadense, a ordem *Chenopodietalia muralis* reúne as associações com maiores exigências em materiais nitrogenados e fosforados no solo. Na área estudada, a ordem *Chenopodietalia muralis* está representada pela aliança *Chenopodion muralis* de biótopos hipernitrofilicos com óptimo mediterrânico, e pela subaliança *Malvenion parviflorae* Rivas-Martínez 1978, de floração Primavera e dominada por espécies dos géneros *Lavatera*, *Malva* e *Sisymbrium*. A subaliança *Malvenion parviflorae* está representada, no Superdistrito Sadense, pela associação *Emici spinosae-Malvetum parviflorae*.

- ***Sisymbrietalia officinalis***. Comunidades terofíticas ruderais e viárias, com médias exigências em nitrogénio (biótopos subnitrofilicos). Apresentam floração primavera e distribuição eurossiberiana com óptimo mediterrânico. Das três ordens representadas nas areias do Sado, esta ordem reúne as comunidades vegetais terofíticas com necessidades médias em nitrogénio. Nas areias do Sado, a ordem *Sisymbrietalia officinalis* está representada pela aliança *Hordeion leporini* (comunidades ruderais de distribuição mediterrânica) e pela associação psamofílica anual nitrofilica viária, termomediterrânica ocidental (províncias

Tingitana, Bética, Gaditano-Onubo-Algarviense e Luso-Extremadurensis)
Anacyclo radiati-Hordeetum leporini.

- ***Thero-Brometalia***. São comunidades terofíticas subnitrofilicas próprias de solos moderadamente enriquecidos em substâncias nitrogenadas, com ótimo mediterrânico-iberoatlântico. Das três alianças pertencentes à subclasse *Chenopodio-Stellarienea* presentes nas areias do Sado, a ordem *Thero-Brometalia* representa as comunidades que ocupam os biótopos menos nitrofilizados. No Superdistrito Sadense, esta ordem está representada pela aliança subnitrofilica e psamofilica *Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuroris*, e por duas associações com distribuição Gaditano-Onubo-Algarviense, típicas de areias moderadamente nitrofilizadas: - *Linario viscosae-Carduetum meonanthi* (ótimo em solos arenosos xeroflicos); - *Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris* (ótimo em solos arenosos que guardam alguma humidade na Primavera).

A classe *Geranio purpurei-Cardaminetea hirsutae*, reúne a vegetação terofítica nitrofilica ou subnitrofilica de sombra (biótopos nitrificados de sombra), com ótimo mediterrânico. Está representada no Superdistrito Sadense pela ordem *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae* e pela aliança *Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis*. Esta aliança é constituída por associações de terófitos de pequena dimensão e de rápido desenvolvimento no final do Inverno e Primavera. Prosperam em ambientes de sombra (plantas ciáfilas), em solos moderadamente nitrificados, na região mediterrânica (termo-meso-supramediterrânico mesofítico seco-hiperhúmido). No Superdistrito Sadense a aliança *Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis* está representada pela associação anual subnitrofilica e ciáfila Gaditano-Onubo-Algarviense das dunas litorais estabilizadas *Geranio purpurei-Galietum minutuli*.

IV.9.1. Comunidades anuais nitrofilicas e subnitrofilicas

A vegetação psamofilica anual é dominada por terófitos e alguns geófitos que se desenvolvem entre o final do Inverno e o início do Verão quando as condições de luz, humidade e temperatura são mais favoráveis ao desenvolvimento dos vegetais. Durante o Inverno e, em especial, no Verão, estas comunidades vegetais estão ausentes.

A presença das comunidades vegetais terofíticas nos solos arenosos do Sado, está muito dependente da evolução anual da temperatura e da precipitação. Durante os anos secos, em especial, quando não chove durante a Primavera, as espécies anuais quase não se desenvolvem e registam um fraco grau de presença. Pelo contrario, quando o final do Inverno e a Primavera se caracterizam por

precipitações abundantes e bem repartidas no tempo as comunidades vegetais anuais desenvolvem-se na sua máxima distribuição.

Do ponto de vista espacial, estas comunidades diferenciam-se em vários conjuntos com base na disponibilidade de luz, no nível de nitrificação do meio e na maior ou menor xeromorfia. Assim, podemos separar as comunidades típicas de áreas com pouca disponibilidade de luz (comunidades de sombra - *Geranio purpurei-Galietum minutuli*), que colonizam o sub-bosque das áreas com mato denso e alto, das comunidades heliofílicas que ocupam as áreas nitrofilizadas sujeitas a uma intensa pressão antrópica (*Linario viscosae-Carduetum meonanthi*, *Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris*, *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini* e *Emici spinosae-Malvetum parviflorae*)

Quanto à nitrificação do meio separam-se: a) comunidades nitrofilicas que colonizam os regossolos psamíticos enriquecidos em nitrogénio nos espaços anexos às povoações, sujeitos a intenso pisoteio ou com acumulação de lixos (*Emici spinosae-Malvetum parviflorae*); b) comunidades vegetais subnitrofilicas que colonizam as bermas de caminhos, áreas muito frequentadas e pisoteadas, mas com menor nitrificação do que o conjunto anterior (*Linario viscosae-Carduetum meonanthi*, *Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris*, *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini*, *Geranio purpurei-Galietum minutuli*).

Quanto à xeromorfia, separam-se as comunidades psamofílicas de solos que conseguem reter alguma humidade durante a Primavera e início do Verão (*Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris*), das comunidades mais xéricas (*Linario viscosae-Carduetum meonanthi*, *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini*, *Geranio purpurei-Galietum minutuli* e *Emici spinosae-Malvetum parviflorae*). A maior ou menor xeromorfia está dependente da presença de material argiloso e limoso no solo. A percentagem destas partículas finas, nunca é muito elevada e o solo apresenta sempre textura arenosa; contudo, a sua presença em alguns solos psamíticos nitrofilizados, aumenta a capacidade de retenção de água face aos solos psamíticos, onde essa fracção fina está praticamente ausente. Mesmo nas situações menos xerófitas, as comunidades vegetais terófiticas analisadas neste capítulo não se incluem no grupo da vegetação higrófila.

IV.9.1.1. Comunidade anual subnitrofilica e ciáfica Gaditano-Onubo-Algarviense das dunas litorais estabilizadas: *Geranio purpurei-Galietum minutuli*

É uma associação terófitica, em que os terófitos representam 99,9% do espectro biológico, (Quadro 57), psamofílica de carácter escionitrofilico que coloniza o sub-bosque do mato de sabina-da-praia (*Juniperus turbinata*), nas dunas litorais estabilizadas. Desenvolve-se no final do Inverno e durante a

Primavera com elevada densidade e pequena diversidade florística. Trata-se, quase exclusivamente, de pequenos terófitos ciáfilos com exigências subnitrofflicas, que registam grande vitalidade nos sabinares litorais da Península de Tróia estando mal representadas na restante área de estudo. A nitrificação do biótopo tem origem antrópica devida aos restos de lixo, por vezes abandonados pelos visitantes das praias e aos dejectos orgânicos dos animais que habitualmente visitam estes biótopos. Regista-se a presença de *Myosotis persoonii*, que define uma variante mais húmida e Atlântica do que a associação típica descrita para Doñana (Tabela 43).

Nos Superdistritos Sadense e Costeiro Vicentino a associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli* apenas foi identificada nos sabinais para norte da praia do Pego. Para sul, e até Sines, os sabinais de *Juniperus turbinata* estão muito degradados e poucas vezes formam povoamentos contínuos de grande extensão como acontece na Península de Tróia, onde a comunidade de sabina-da-praia (*Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*) se apresenta com boa vitalidade desenvolvendo-se povoamentos extensos com grande riqueza florística, elevadas altura, densidade e estabilidade. Esta elevada biomassa enriquece o solo em matéria orgânica e permite uma elevada taxa de retenção de água. Devido à estabilidade da comunidade arbustiva alta, assim como do solo, a associação terofítica *Geranio purpurei-Galietum minutuli* encontra um biótopo com condições óptimas para o seu desenvolvimento, por vezes com elevada taxa de cobertura. Para sul da Praia do Pego, os sabinais de *Juniperus turbinata* constituem pequenos núcleos, muitas vezes quase monoespecíficos e com pouca estabilidade. A diversidade florística assim como a evolução pedogenética, são mais baixas do que nos sabinais da Península de Tróia. Em geral, os sabinais para sul da Praia do Pego apresentam-se em fase de progressão e os solos são pobres em nutrientes. Muitos destes sabinais são relativamente jovens e estão ainda longe do óptimo da comunidade, o que condiciona a importância das zoocenoses que habitualmente frequentam o sub-bosque da comunidade da *Juniperus turbinata*. O maior envelhecimento dos sabinais da Península de Tróia relativamente aos que colonizam as dunas para sul da Praia do Pego permitem zoocenoses mais diversificadas e uma elevada frequência de animais nos biótopos de sub-bosque, o que aumenta a nitrificação do meio. Como já foi referido esta nitrificação é fundamental para a instalação dos vegetais

Quadro 57 - Espectro biológico da associação *Geranio purpurei-Galietum*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Geófitos	0,1	Terófitos	99,9

Tabela 43

Geranio purpurei-Galietum minutuli Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

(*Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis*, *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*, *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*)

Nº de ordem:	1	2	3	4	5	6	7	Nº de ordem:	1	2	3	4	5	6	7
Nº de espécies:	10	6	9	11	8	12	10								
Área (m ²):	1	2	2	2	3	5	2	<i>Mercurialis annua</i>	+	.	+	.	.	.	.
Cobertura (%):	80	85	90	85	90	100	100	<i>Cerastium glomeratum</i>	.	.	.	.	.	.	+
Altitude (m)	10	12	13	20	21	8	12	<i>Galium verrucosum</i>	.	.	.	.	.	.	+
Características:								<i>Arabidopsis thaliana</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium purpureum</i>	2	1	1	3	2	2	2	<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Urtica membranacea</i>	1	+	1	3	2	3	3	Características da subsp. <i>Myosotum persoonii</i>:							
<i>Galium minutulum</i>	1	2	2	2	1	+	2	<i>Myosotis persoonii</i>	.	.	.	+	.	+	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	1	1	1	+	1	Companheiras:							
<i>Centranthus calcitrapae</i>	+	.	+	2	2	1	+	<i>Ionopsidium acaule</i>	.	.	.	+	.	1	+
<i>Stellaria media</i>	+	.	+	+	1	.	+	<i>Erodium pilosum</i>	.	+	+	+	.	.	.
<i>Cardamine hirsuta</i>	+	.	.	2	2	.	1								
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	2	1	.	+								

Mais: Inv.1: *Rumex hispanicus* +; Inv.2: *Silene latifolia* +; Inv.3: *Scrophularia sublyrata* +; Inv. 6: *Rumex hispanicus* 1; *Aetheorhiza bulbosa* +; *Umbilicus rupestris* +.

Locais: 1 - Malha da Costa (Península de Tróia); 2 e 3 - Próximo das instalações Navais de Tróia (Península de Tróia); 4 e 5 - Malha da Quezília (Península de Tróia); 6 - Ruínas Romanas (Península de Tróia); 7 - Próximo do Campo de Golf (Península de Tróia).

característicos da associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli*, pois trata-se de uma comunidade subnitrofilica. Assim, os sabinais de *Juniperus turbinata*, para sul da Praia do Pego, apresentam condições pouco favoráveis à colonização pelos terófitos ciáfilos e subnitrofilicos da associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli*.

A associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli* foi descrita em 1980 por Rivas-Martínez & al. para Doñana (sudoeste de Espanha), onde coloniza o sub-bosque do mato de *Juniperus lycia* (*Rhamno oleoidi-Juniperetum lyciae* Rivas-Martínez (1964) 1975). Os inventários da Península de Tróia, apresentam uma composição florística idêntica aos realizados por Rivas-Martínez (1980) em Doñana e portanto, apesar do afastamento dos dois territórios, foram considerados como pertencendo à associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli* (Quadro 58).

IV.9.1.2. Comunidade psamoflica anual xerófitica e subnitrofilica Gaditano-Onubo-Algarviense: *Linario viscosae-Carduetum meonanthei*

É uma comunidade vegetal psamoflica, subnitrofilica e terófitica (os terófitos representam 99,9% do espectro biológico, Quadro 59) com

desenvolvimento primaveril, que coloniza os espaços onde, por origem antrópica, os tojais de *Stauracanthus genistoides* e de *Stauracanthus spectabilis*, e os sabinais de *Juniperus navicularis* foram destruídos. Desenvolvem-se muito bem

Quadro 58 – Comparação entre aos inventários da associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli* realizados em Doñana e na Península de Tróia.

	A	B		A	B
Características:			<i>Galium murale</i>	.	II
<i>Urtica membranacea</i>	V	.	<i>Urtica dubia</i>	.	II
<i>Mercurialis annua</i>	II	.	<i>Senecio sylvaticus</i>	.	II
<i>Galium verrucosum</i>	I	.	<i>Poa annua</i>	.	III
<i>Oxalis pes-caprae</i>	I	.			
<i>Myosotis persoonii</i>	II	.	Companneiras:		
<i>Geranium purpureum</i>	V	V	<i>Ionopodium acaule</i>	III	
<i>Galium minutulum</i>	V	V	<i>Erodium pilosum</i>	III	
<i>Myosotis ramosissima</i>	V	V	<i>Rumex hispanicus</i>	II	.
<i>Centranthus calcitrapae</i>	V	III	<i>Scrophularia sublyrata</i>	I	.
<i>Stellaria media</i>	IV	V	<i>Silene latifolia</i>	I	.
<i>Cardamine hirsuta</i>	III	IV	<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	I	.
<i>Geranium molle</i>	III	III	<i>Umbilicus rupestris</i>	I	.
<i>Cerastium glomeratum</i>	I	I	<i>Juniperus lycia</i>	.	V
<i>Arabidopsis thaliana</i>	I	I	<i>Vicia peregrina</i>	.	III
<i>Viola kitaibeliana</i>	.	II	<i>Juniperus macrocarpa</i>	.	I
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	I	<i>Euphorbia peplus</i>	.	I
<i>Ranunculus parviflorus</i>	.	II			

A – Inventários da associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli* realizados na Península de Tróia.

B – Inventários da associação *Geranio purpurei-Galietum minutuli* realizados em Doñana por Rivas-Martinez &

nos aceiros e corta-fogos, lavrados anualmente, assim como em muitos locais onde os pinhais e eucaliptais são lavrados, com destruição da estrutura superficial do solo e da cobertura de líquenes arenícolas (*Cladonia* sp.). Nos espaços arenosos anexos às povoações, caracterizados por intenso pisoteio, é também frequente a substituição dos matos termófilos e psamofílicos de tojo e sabina, por comunidades dominadas por *Linaria viscosa* e *Carduus meonanthis*, desde que o biótopo não se encontre fortemente nitrofilizado por efeito de lixos.

Muitos dos inventários apresentados na Tabela 44 foram realizados em corta-fogos lavrados anualmente. Quando são abandonados, estes corta-fogos começam a ser invadidos por vegetação camefítica e fanerofítica das comunidade anexas, e os terófitos da associação *Linario viscosae-Carduetum meonanthis* são substituídos por comunidades terofíticas e não nitrofilicas da aliança *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae* (*Anachorto-Arenarietum algarbiensis*). Na

Quadro 59 - Espectro biológico da associação *Linario viscosae-Carduetum meonanthis*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Geófitos	0,1	Terófitos	99,9

Tabela 44
Linario viscosae-Carduetum meonanthi Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
 (*Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuroris*, *Thero-Brometalia*, *Chenopodio-Stellarienea*,
Stellarietea mediae)

Nº de ordem	1	2	3	4	Nº de ordem	1	2	3	4
Nº de espécies	13	9	18	17					
Área (m ²)	10	5	5	2	<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	+	+
Cobertura (%)	60	40	30	40	<i>Senecio gallicus</i>	2	.	.	+
Altitude (m)	18	4	6	20	<i>Papaver rhoeas</i>	1	.	+	.
Características:					<i>Silene gallica</i>	.	.	1	.
<i>Carduus meonanthus</i>	3	2	+	1	<i>Chamaemelum mixtum</i>	.	.	+	.
<i>Vulpia alopecuros</i>	2	1	1	+	<i>Raphanus microcarpus</i>	.	.	.	+
<i>Linaria viscosa</i>	+	1	2	1	<i>Silene colorata</i>	.	.	.	+
<i>Brassica oxyrrhina</i>	1	+	+	1	<i>Arctotheca calendula</i>	.	.	+	.
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	+	+	Companheiras:				
<i>Bromus diandrus</i>	1	+	.	+	<i>Erodium pilosum</i>	+	1	+	+
<i>Avena longiglumis</i>	.	.	+	+	<i>Hypochaeris glabra</i>	.	+	+	+
<i>Corrigiola litoralis</i>	.	.	+	+	<i>Rumex hispanicus</i>	2	.	+	+

Mais: Inv.1: *Micropyrum tenellum* +; *Polycarpon alsinifolium* +; *Silene littorea* 1; *Mibora minima* 1; Inv.2: *Andryala parvipila* +; Inv.3: *Micropyrum tenellum* +; *Andryala parvipila* +; *Rumex angiocarpus* +; inv.4: *Leucojum trichophyllum* +; *Agrostis tenerrima* +.

Locais: 1 - Ribeira da Carrasqueira próximo da estrada Nac. 253 (próx. da exploração de relva); 2 e 3 - Península de Tróia (acesso às ruínas romanas de Tróia); 4 - Montalvo próximo da estrada Nac. 253.

composição florística da associação *Linario viscosae-Carduetum meonanthi* entram, como companheiras, muitas espécies características da associação *Anachorto-Arenarietum algarbiensis*. A diminuição da nitrofilia do meio, acompanhada de uma diminuição da perturbação antrópica cria condições para que estas espécies características do *Anachorto-Arenarietum algarbiensis* comecem a dominar e ultrapassem em importância as espécies características da associação *Linario viscosae-Carduetum meonanthi*.

Quando o nível de eutrofização do biótopo aumenta, verifica-se uma substituição da associação subnitrofilica *Linario viscosae-Carduetum meonanthi* por uma comunidade de terófitos anuais de médio porte característicos de meios fortemente nitrofilizados (muitas vezes lixeiras) (*Emici spinosae-Malvetum parviflorae*).

IV.9.1.3. Comunidade psamoflica e subnitrofilica anual com humidade primaveril, Tingitana e Gaditana-Onubo-Algaviense: *Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris*

Esta comunidade é dominada por terófitos, que representam 98,2% do espectro biológico (Quadro 60). São espécies psamoflicas subnitrofilicos que

Quadro 60 - Espectro biológico da associação *Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	0,1	Geófitos	1,6
Hemicriptófitos	0,1	Terófitos	98,2

colonizam solos arenosos remexidos ou alterados por acção antrópica. Floristicamente, a associação é dominada por *Vulpia alopecuros* e *Chamaemelum mixtum* (Tabela 45) que registam, muitas vezes, elevada abundância/dominância. Relativamente à associação anterior, ocupa biótopos menos secos e, em regra, não aparece como substituição antrópica dos tojais e sabinais xerofílicos das dunas interiores secas, mas ocupa áreas adjacentes a comunidades florestais mais exigentes em humidade. É o caso dos montados de sobre (*Quercus suber*), onde o abandono das culturas extensivas de cereais conduz ao aparecimento de comunidades de *Chamaemeli mixti-Vulpietum alopecuroris*. Os montados, na área em estudo, desenvolvem-se, inicialmente, sobre substratos areníticos e conglomeráticos (*Asparago aphylli- Quercetum suberis*). As práticas agrícolas, ancestrais, conduziram a uma desagregação das partículas nos horizontes superficiais com a consequente formação de regossolos psamíticos e mobilização das partículas arenosas pelo vento. Estes regossolos psamíticos apresentam alguma humidade na Primavera, por motivo do seu fácil encharcamento durante o Inverno, pois a Formação arenítica, conglomerática e pelítica da Marateca impede a migração descendente da água de gravidade.

A associação aparece, também, em locais onde a toalha freática se encontra próxima da superfície durante o Inverno, permitindo alguma humidade superficial na Primavera, e também em locais onde o solo arenoso apresenta partículas argilosas e siltosas na sua composição.

IV.9.1.4. Comunidade anual nitrófila viária, termomediterrânica ocidental (províncias Tingitana, Bética, Gaditano-Onubo-Algarviense e Luso-extremadurenses): *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini*

É uma comunidade dominada por pequenos terófitos que representam 98,6% do espectro biológico (Quadro 61). O seu desenvolvimento é primaveril e, na área estudada, colonizam solos psamofílicos pisoteados pelo homem e/ou animais, próximo das povoações. Trata-se de uma associação de carácter viário, dominada por *Hordeum leporinum* e *Anacyclus radiatus* (Tabela 46), comum nos caminhos usualmente utilizados pelas pessoas e animais, no acesso às propriedades e às povoações, e onde o solo de carácter arenoso se encontra

Tabela 45

Chamaemeli mixti-Vulpium alopecuridis Costa, Castroviejo & E. Valdés in J.C. Costa, Lousã, Capelo, Espírito-Santo & Izco in J.C. Costa, Lousã, Capelo, Espírito-Santo, Izco & Arsenio 2000.
(*Linario polygalifoliae-Vulpium alopecuridis*, *Thero-Brometalia*, *Chenopodio-Stellarienea*; *Stellarietea mediae*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nº de espécies	16	10	20	16	14	10	13	16	19	17	9	10	9
Area (m2)	2	5	5	5	2	2	10	10	10	5	5	2	2
Cobertura (%)	60	50	50	40	35	40	80	35	40	40	35	40	40
Altitude (m)	62	64	36	8	10	12	12	68	66	12	8	16	17

Características da associação e unidades superiores:

<i>Vulpia alopecurus</i>	4	3	3	1	3	4	2	2	2	1	2	3	3
<i>Chamaemelum mixtum</i>	2	2	2	3	2	1	4	2	2	3	2	1	2
<i>Brassica oxyrrhina</i>	1	+	1	.	1	+	+	1	+	+	+	1	.
<i>Sesamoides canescens</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	1	1	.	.	+
<i>Silene colorata</i>	.	.	.	+	+	.	.	2	.	.	+	+	.
<i>Avena longiglumis</i>	.	.	+	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Corrigiola littoralis</i>	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus diandrus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.
<i>Carduus meoanthus</i>	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Raphanus microcarpus</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Arctotheca calendula</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	2
<i>Silene gallica</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Senecio gallicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	2	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hordeum leporinum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avena barbata</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus castellanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Companheiras:

<i>Hypochaeris glabra</i>	2	1	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Rumex hispanicus</i>	1	+	.	+	.	.	1	.	1	1	.	1	.
<i>Erodium pilosum</i>	.	.	1	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.
<i>Linaria spartea</i>	+	+	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.	.
<i>Jasione echinata</i>	+	.	.	+	.	.	1	+	+	+	.	.	.
<i>Ornithopus isthmocarpus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Logfia gallica</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Rumex angiocarpus</i>	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus maritimus</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Andryala parvipila</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Malcolmia gracilima</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Tolpis barbata</i>	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Mais: Inv.3: *Plantago coronopus* +; *Parentucellia viscosa* +; *Muscari comosum* +; *Cyperus capitatus* +; *Juncus bufonius* +; Inv.4: *Euphorbia terracina* +; Inv.5: *Plantago coronopus* +; Inv.7: *Silene littorea* +; *Polycarpon alsinifolium* +; *Malcolmia littorea* +; *Cynoglossum creticum* +; *Coronilla repanda* +; *Dipcadi serotinum* +; Inv.8: *Briza maxima* +; *Asterolinum linum-stellatum* +; *Spergularia arvensis* +; *Spergularia purpurea* +; Inv.9: *Micropyrum tenellum* +; *Arrhenatherum album* 1; Inv.10: *Asterolinum linum-stellatum* +; *Micropyrum tenellum* +; *Aira caryophylla* +; *Anchusa calcarea* +; Inv.11: *Silene littorea* 1; *Mibora minima* 1; Inv.11: *Briza maxima* +; *Paronychia cymosa* +

Locais: 1 - Brejinho de Água (Pinheiro da Cruz); 2 - Bicas do Meio (Carvalho); 3 - Porto de S. Tiago (Valverde - Alcácer do Sal); 4 - Açude da Murta (próx. da estrada Nac. 253); 5 - Comporta (berma da estrada Nac. 253); 6 - Montalvo (berma da estrada Nac. 253); 7 - Península de Tróia próximo do cruzamento da Praia da Comporta; 8 - Texugueiras - Albergaria - Alcácer do Sal; 9 - Bicas do Meio (Carvalho); 10 - Acesso às Ruínas Romanas de Tróia; 11 - Praia do Pego (Carvalho - próximo do parque de estacionamento); 12 - Carrasqueira (exploração de relva - próx. da estrada Nac. 253); 13 - Montalvo (berma da estrada Nac. 253).

compactado e enriquecido com materiais nitrogenados. A expansão desta comunidade é evidente, próximo das povoações, onde a crescente pressão antrópica tende a eutrofizar os solos arenosos.

A distribuição ibérica desta comunidade reflecte um carácter indiferente ao factor edáfico; no entanto, os solos de natureza arenosa diferenciam-se na composição florística, pela presença de *Arctotheca calendula*. Esta espécie, tipicamente psamofílica e também nitrofilica, define a subassociação *arctothectosum calendulae* própria dos solos arenosos pisoteados e nitrificados próximo das povoações Sadenses ou junto dos caminhos habitualmente utilizados.

Até ao momento são conhecidas três subassociações que se diferenciam, na área de distribuição peninsular, do *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini*:
- *hordeetosum leporini* - subassociação típica, que caracteriza solos siliciosos, limosos e relativamente ricos em bases.

Quadro 61 - Espectro biológico da associação *Anacyclo radiati-Hordeetum leporini*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	1,4	Terófitos	98,6

Tabela 46

Anacyclo radiati-Hordeetum leporini O. Bolós & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978
(*Hordeion leporini*, *Sisymbrietalia*, *officinalis*, *Chenopodio-Stellarienea*, *Stellarietea mediae*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	Nº de ordem	1	2	3	4	5
Nº de espécies	19	18	15	13	13	<i>Lolium rigidum</i>	.	+	+	+	.
Área (m2)	10	12	10	15	10	<i>Chamaemelum mixtum</i>	.	.	+	1	1
Cobertura (%)	60	50	65	60	70	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+	+	.	.
Altitude (m)	8	10	15	15	14	<i>Phalaris minor</i>	+	+	.	.	.
Características:						<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	+	+
<i>Hordeum leporinum</i>	3	3	2	2	3	<i>Aster squamatus</i>	+	.	.	.	.
<i>Anacyclus radiatus</i>	3	2	3	3	3	<i>Geranium molle</i>	+	.	.	.	.
<i>Plantago lagopus</i>	1	+	.	+	1	<i>Trifolium striatum</i>	+	.	.	.	.
<i>Avena barbata</i>	+	.	1	+	1	<i>Melilotus indica</i>	.	+	.	.	.
<i>Erodium moschatum</i>	+	.	+	.	+	<i>Medicago truncatula</i>	.	+	.	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	+	+	.	+	<i>Vicia varia</i>	+	.	.	.	.
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	+	+	+	Característica da subas. <i>arctothectosum calendulae</i>:					
<i>Medicago nigra</i>	+	+	.	.	+	<i>Arctotheca calendula</i>	+	1	.	+	+
<i>Bromus rubens</i>	+	+	+	.	.	Companheiras:					
<i>Raphanus microcarpus</i>	.	.	1	+	+	<i>Plantago coronopus</i>	1	+	+	.	1
<i>Emex spinosa</i>	.	+	+	+	.	<i>Polygonum maritimum</i>	+	+	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	+	+	.	.	+	<i>Galactites tomentosa</i>	+	1	.	.	.
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	+	1	+	.						
<i>Anagallis arvensis</i>	1	.	+	+	.						

Locais: 1 e 2 - Cachopos próx. da est. Nac. 253 (Alcácer do Sal); 3 - Batalha, berma da estrada Nac. 253 (Alcácer do Sal); 4 - Moinho da Ordem (Alcácer do Sal), berma da Est. Nac. 253; 5 - Vale do Guizo. Berma da estrada 382

- *arctothecetosum calendulae* Rivas-Martínez 1978 - característica dos solos arenosos pisoteados e nitrofilizados.

- *chrysanthemetosum coronarii* Rivas-Martínez 1978 - característica de solos de natureza calcária.

Apenas a segunda subassociação (*arctothecetosum calendulae*) foi identificada na área em estudo.

IV.9.1.5. Comunidade psamofílica anual termomediterrânica do sector meridional da Península Ibérica, com plantas herbáceas de elevado porte, típica de lixeiras: *Emici spinosae-Malvetum parviflorae*

Trata-se de uma comunidade terofítica em que os terófitos representam 91,6% do espectro biológico (Quadro 62), formada por plantas anuais de médio porte, que desde o final do Inverno e durante a Primavera colonizam os solos psamofílicos muito nitrofilizados. Ocupa as areias muito antropizadas (remexidas), anexas às áreas urbanas, e lixeiras em áreas arenosas com grande abundância de materiais nitrogenados. A associação está muito bem documentada na lixeira de Tróia, onde regista grande diversidade florística e elevada vitalidade

Tabela 47
Emici spinosae-Malvetum parviflorae Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & al. 1980
(*Malvenion parviflorae*, *Chenopodium muralis*, *Chenopodietaia muralis*, *Chenopodienea muralis*, *Stellarietea mediae*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	Nº de ordem	1	2	3	4	5
Nº de espécies	17	15	12	11	14						
Área (m ²)	20	15	15	10	15	<i>Silene gallica</i>	.	+	.	.	+
Cobertura (%)	70	12	16	10	80	<i>Centranthus calcitrapae</i>	+	.	.	+	.
Altitude (m)	73	12	16	10	80	<i>Bromus rigidus</i>	.	+	.	+	.
Características:						<i>Carduus meonanthus</i>	.	+	.	.	+
<i>Emex spinosa</i>	2	3	2	1	1	<i>Hordeum leporinum</i>	.	+	.	.	+
<i>Malva parviflora</i>	+	1	+	+	1	<i>Geranium molle</i>	.	.	+	.	.
<i>Arctotheca calendula</i>	+	1	1	1	.	Companheiras:					
<i>Lavatera cretica</i>	1	+	.	+	+	<i>Piptatherum miliaceum</i>	+	+	1	.	+
<i>Erodium littoreum</i>	1	+	+	.	+	<i>Solanum sodomaeum</i>	1	+	+	.	.
<i>Sisymbrium officinale</i>	+	.	+	+	+	<i>Hyparrhenia hirta</i>	+	+	.	.	.
<i>Raphanus microcarpus</i>	+	.	+	+	+	<i>Verbascum litigiosum</i>	+	+	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	+	+	+	<i>Artemisia maritima</i>	+	.	+	.	.
<i>Anacyclus radiatus</i>	+	+	.	.	+	<i>Conyza bonariensis</i>	.	.	.	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	+	.	.	+	+	<i>Euphorbia portlandica</i>	+	+	.	.	.
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	+	.	+	<i>Bellardia trixago</i>	+	.	.	.	.

Mais: Inv.1: *Hyparrhenia hirta* +; *Verbascum litigiosum* +; *Artemisia maritima* +; *Euphorbia portlandica* +; *Bellardia trixago* +; Inv.2: *Hyparrhenia hirta* +; *Verbascum litigiosum* +; *Euphorbia portlandica* +; Inv.3: *Artemisia maritima* +; Inv.4: *Conyza bonariensis* +; Inv.5: *Conyza bonariensis* +.

1 - Albergaria - Alcácer do Sal (próx. da estrada Nac.120); 2 - Cachopos (próx da estrada Nac. 253); 3 - Montalvo (próx da estrada Nac. 253); 4 - Malha da Costa (Península de Setúbal - lixeira); 5 - Estrada Nac. 6 (entre Cotovia e Ribeira da Apostiça).

Quadro 62 - Espectro biológico da associação *Emici spinosae-Malvetum parviflorae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Nanofanerófito	3,9	Hemicriptófitos	0,4
Caméfitos	4,1	Terófitos	91,6

e em algumas lixeiras anexas às povoações do Carvalhal, Melides, Santo André, e outras (Tabela 47). De todas as comunidades terófiticas que colonizam biótopos nitrófilicos e subnitrófilicos nos Superdistritos Sadense e Costeiro Vicentino, a associação de *Emex spinosa* e *Malva parviflora* é a que ocupa as áreas mais antropizadas e nitofilizadas.

IV.9.2. Vegetação psamofílica vivaz, nitrófila e subnitrófila

IV.9.2.1. Comunidade psamofílica, camefítica, heliofílica e subnitrófila Sadense e Costeiro Vicentina das dunas não interiores: *Santolinetum impressae*

É uma comunidade psamofílica termófila e subnitrófila, dominada pelo endemismo sadense *Santolina impressa* (tabela 48), que substitui os matos xerófilicos da classe *Cisto-Lavanduletea*, em áreas remexidas por via antrópica. Trata-se de uma comunidade camefítica (os caméfitos representam 85,4% do espectro biológico, Quadro 63), endémica das areias do Superdistrito Sadense e do sector setentrional do Superdistrito Costeiro Vicentino. Em regra, coloniza os espaços onde a lavra remexeu profundamente os solos psamofílicos, e os tojais dunares foram destruídos. Regista também elevada vitalidade em áreas onde os solos psamofílicos foram utilizados para a agricultura e depois abandonados. O abandono da agricultura em biótopos arenosos outrora ocupados por tojais de *Stauracanthus genistoides* e/ou *Stauracanthus spectabilis*, leva a um progressivo desenvolvimento de uma formação arbustiva, por vezes densa, de carácter nitidamente subnitrófilico e muito pobre em espécies. A lavra dos pinhais e eucaliptais com a finalidade de destruir os matos da *Cisto-Lavanduletea*, contribui, também, para uma crescente nitrofilia dos biótopos arenosos, com a consequente expansão do mato de *Santolina impressa* (Tabela 48). Nas áreas de exploração florestal é necessário um período mínimo de 5 anos de estabilidade depois da lavra para que o mato de *Santolina impressa* colonize os biótopos arenosos subnitrofilizados.

Tabela 48
Santolinum impressae Rivas-Martínez ex. C.Netto, J.Capelo, J.C.Costa 1997
 (Pegano-Salsoletea, *Helichryso-Santolinetalia*, *Artemisio-Santolinion*)

Nº de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nº de espécies	9	10	6	11	13	13	12	9	11	6	11	12	12	11	16	7	12	7
Área (m ²)	20	15	30	25	20	20	25	30	20	15	20	25	25	20	30	20	20	40
Cobertura (%)	60	60	60	70	50	60	80	80	70	50	70	80	40	60	80	70	60	90
Altitude (m)	62	10	42	10	28	30	18	16	18	20	22	20	18	76	40	20	18	28

Características de associação e unidades superiores:

<i>Santolina impressa</i>	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4
<i>Scrophularia canina</i>	1	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.
<i>Ononis hispanica</i>	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Solanum sodomaeum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Scrophularia frutescens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Companheiras:

<i>Helichrysum virescens</i>	+	.	2	.	+	1	2	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.
<i>Euphorbia terracina</i>	1	+	1	+	+	1	1	2	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.
<i>Corynephorus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	1	+	1	1	1	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	.	+	+	1	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Thymus capitellatus</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	1	.	+	.	.	.
<i>Elaeoselinum gumiferum</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+
<i>Jasione echinata</i>	.	1	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Malcolmia gracilima</i>	1	1	1	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum litigiosum</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	+	.	1
<i>Pimpinella villosa</i>	.	.	.	1	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Malcolmia littorea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	+	1
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Verbascum crassifolium</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Lavandula lusitanica</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1
<i>Halimium calycinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	2
<i>Ulex welwitschianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.
<i>Anagalis microphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Anchusa calcarea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Carlina corymbosa</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Iberis welwitschii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Calendula algarbiensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1

Mais: Inv.4: *Helichrysum picardii* +; *Phagnalon saxatile* 1; Inv.6: *Cladonia mediterranea* +; Inv.7: *Arrhenatherum album* 1; *Cladonia mediterranea* +; *Armeria rouyana* +; Inv.8: *Armeria rouyana* 1; *Stauracanthus genistoides* +; Inv.9: *Stauracanthus genistoides* +; Inv.10: *Corema album* +; Inv.11: *Sedum sediforme* +; Inv.12: *Halimium multiflorum* +; Inv.13: *Arrhenatherum album* +; Inv.14: *Sedum sediforme* +; Inv.15: *Corema album* +; Inv.18: *Corema album* +; *Halimium multiflorum* +; *Thymus camphoratus* 1.

Locais: 1 - Pinheiro da Cruz (berma arenosa da estrada); 2 - Acesso à Praia da Vigia (Melides), (talude arenoso próximo da estrada de terra de acesso à praia); 3 - Estrada Comporta/Alcácer 6Km para Oeste do cruzamento de Alcácer do Sal. Areias dunares na berma da estrada; 4 - Lixeira (Península de Tróia); 5 e 6 - Batalha (Alcácer do Sal). Estrada Alcácer/Comporta. Areias dunares na berma da estrada; 7 - Montalvo (Alcácer do Sal). Areias dunares na berma da estrada Alcácer/Comporta; 8 - Cachopos (Alcácer do Sal). Areias dunares na berma da estrada Alcácer/Comporta; 9 - Monte Novo (Alcácer do Sal). Areias dunares na berma da estrada Alcácer/Comporta; 10 e 11 - Murta, próximo do Açude da Murta (Alcácer do Sal); 12 - Cruzamento da Carrasqueira (Comporta); 13 - Cruzamento dos Brejos da Carregueira (Carvalho); 14 - Cruzamento da Praia da Galé (Barrocal - Melides). Areias dunares próximo da estrada nacional; 15 - Praia da Galé (Barrocal - Melides). Próximo da estrada de terra de acesso ao parque de campismo da Galé; 16 - Península de Tróia (vértice geodésico da Malha da Costa). Areias dunares próximo da estrada Comporta/Tróia; 17 - Península de Tróia (8 Km para Norte da Comporta). Areias dunares próximo da estrada Comporta/Tróia; 18 - Acesso à Lagoa da Sancha (Sto André).

Quadro 63 - Espectro biológico da associação *Santolinetum impressae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Nanofanerófito	2,9	Hemicriptófitos	8,7
Caméfitos	85,4	Terófitos	3,0

Depois de algumas décadas de estabilidade, a associação *Santolinetum impressae* é invadida pelas espécies características dos tomilhais psamofílicos (*Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* e *Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis*). As espécies características dos tomilhais termófilos e psamofílicos Sadenses estão presentes como companheiras na associação *Santolinetum impressae* (*Helichrysum virescens*, *Stauracanthus genistoides*, *Thymus capitellatus*, *Thymus camphoratus*, *Halimium calycinum*, *Lavandula lusitanica*, *Ulex welwitschianus*, *Armeria rouyana*, *Corema album*, *Malcolmia gracilima*, *Cistus salvifolius* e *Iberis welwitschi*, Tabela 48) mas o seu grau de abundância/dominância é sempre baixo. Quando se verifica um longo período de estabilidade, estas espécies tornam-se dominantes e a associação *Santolinetum impressae* é substituída pelos tomilhais de *Thymus capitellatus* e *Thymus camphoratus* onde a *Santolina impressa* é espécie companheira e está representada com baixa abundância/dominância.

A diferenciação da associação *Santolinetum impressae* relativamente às restantes comunidades da classe *Pegano-Salsoletea* existentes em Portugal Continental (Quadro 64), é muito nítida, pois as quatro espécies características da associação e unidades superiores (*Santolina impressa*, *Scrophularia canina*, *Ononis hispanica*, *Solanum sodomaeum* e *Artemisia campestris*) são exclusivas da associação *Santolinetum impressae*, e não foram observadas nas restantes associações da classe.

IV.9.2.2. Comunidade arbustiva nitrofilica e viária de táveda (*Dittrichia viscosa*): *Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*

É uma comunidade vivaz, psamofílica, xerofítica e nitrofilica, viária, dominada por umbelíferas e que na área em estudo ocupa biótopos arenosos de carácter viário (Tabela 49). É comum nas bermas e taludes das estradas e nas valetas onde o solo arenoso se encontra remexido e enriquecido em brita e/ou materiais finos provenientes da construção das estradas.

O biótopo apresenta condições muito diferentes das dunas ou das formações areníticas sobre as quais a estrada foi construída e que caracterizam os ecossistemas vizinhos, (afastados da influência da estrada). O ecossistema de

Quadro 64 – Comunidades da classe *Pegano-Salsoletae* em Portugal Continental

	A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F
Características:													
<i>Cynorium coccineum</i>	II	.	.	.	.	.	<i>Galactites tomentosa</i>	I	.	.	.	.	III
<i>Lycium barbarum</i>	I	.	.	.	.	.	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	I	.	.	.	.	III
<i>Lycium intricatum</i>	V	.	.	.	.	.	<i>Inula crithmoides</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Salsola vermiculata</i>	V	V	.	.	.	.	<i>Crithmum maritimum</i>	.	.	IV	.	.	.
<i>Suaeda vera</i>	V	IV	V	.	.	.	<i>Plantago occidentalis</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Frankenia laevis</i>	III	V	IV	.	.	.	<i>Armeria berlangensis</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Atriplex halimus</i>	III	III	II	.	.	+	<i>Armeria pseudarmeria</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Beta maritima</i>	III	III	IV	.	.	IV	<i>Lobularia maritima</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Scrophularia sublyrata</i>	.	.	V	.	.	.	<i>Limonium virgatum</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Lavatera olbia</i>	.	.	II	.	.	.	<i>Herniaria berlangiana</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Santolina impressa</i>	.	.	.	V	.	.	<i>Limonium plurisquamatum</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Scrophularia canina</i>	.	.	.	II	.	.	<i>Armeria cinerascens</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Ononis hispanica</i>	.	.	.	II	.	.	<i>Spergularia rupicola</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Solanum sodomaeum</i>	.	.	.	I	.	.	<i>Calendula algarbiensis</i>	.	.	IV	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	I	.	.	<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	II	.	.	V
<i>Santolina semidentata</i>	.	.	.	.	V	.	<i>Helichrysum virescens</i>	.	.	IV	.	.	.
<i>Alyssum lusitanicum</i>	.	.	.	.	V	.	<i>Euphorbia terracina</i>	.	.	IV	.	.	.
<i>Helichrysum stoechas</i>	.	.	.	.	IV	.	<i>Thymus capitellatus</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	.	.	.	.	+	.	<i>Verbascum litigiosum</i>	.	.	III	.	.	.
<i>Ricinus communis</i>	.	.	.	.	V	.	<i>Pimpinella villosa</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Ipomaea acuminata</i>	.	.	.	.	V	.	<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Ailanthus altissima</i>	.	.	.	.	IV	.	<i>Verbascum crassifolium</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Nicotiana glauca</i>	.	.	.	.	IV	.	<i>Lavandula lusitanica</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Salpichroa origanifolia</i>	.	.	.	.	III	.	<i>Halimium calycinum</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Tropaeolum majus</i>	.	.	.	.	II	.	<i>Malcolmia gracilima</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Lantana camara</i>	.	.	.	.	I	.	<i>Ulex welwitschianus</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Aloe arborescens</i>	.	.	.	.	I	.	<i>Iberis welwitschii</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Agave americana</i>	.	.	.	.	I	.	<i>Armeria roytana</i>	.	.	I	.	.	.
Principais companheiras:													
<i>Asteriscus maritimus</i>	III	.	.	.	.	.	<i>Scrophularia frutescens</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Juniperus turbinata</i>	II	.	.	.	.	.	<i>Corema album</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Chamaerops humilis</i>	I	.	.	.	.	.	<i>Anagallis microphylla</i>	.	.	I	.	.	.
<i>Osyris quadrupartita</i>	+	.	.	.	.	.	<i>Stauracanthus genistoides</i>	.	.	III	.	.	+
<i>Asparagus albus</i>	+	.	.	.	.	.	<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	.	.	II	.	.	.
<i>Armeria pungens</i>	+	.	.	.	.	.	<i>Dactylis hispanica</i>	.	.	.	.	.	IV
<i>Crucianella maritima</i>	I	+	.	.	.	.	<i>Plantago radicata</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Lotus creticus</i>	I	+	.	.	.	.	<i>Genista hystrixis</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Asparagus aphyllus</i>	I	+	.	.	.	.	<i>Agrostis castellana</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Hordeum leporinum</i>	I	+	.	.	.	.	<i>Arenaria fontiqueri</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	+	I	.	.	.	.	<i>Koeleria crassipes</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Emex spinosa</i>	+	I	.	.	.	.	<i>Poa bulbosa</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Pancratium maritimum</i>	+	+	.	.	.	.	<i>Seseli montanum</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Helichrysum picardi</i>	II	+	.	.	.	.	<i>Herniaria scabrida</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Dittrichia revoluta</i>	II	+	.	.	.	I	<i>Cistus ladanifer</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Lavatera cretica</i>	II	+	.	.	.	V	<i>Asperula scabrida</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Sonchus tenerrimus</i>	I	III	.	.	.	II	<i>Sanguisorba magnolii</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Piptatherum miliaceum</i>	I	II	II	.	.	V	<i>Pheum bertolonii</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Limonium ferulaceum</i>	II	I	II	.	.	.	<i>Lavandula sampaoana</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Limonium ovalifolium</i>	III	I	II	.	.	.	<i>Dianthus martii</i>	.	.	.	.	.	I
<i>Daucus halophylus</i>	II	.	II	.	.	.	<i>Anthyllis sampatona</i>	.	.	.	.	.	I
<i>Dactylis marina</i>	I	.	I	.	.	.	<i>Thymus zygis</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago ceratophylla</i>	.	IV	.	.	.	.	<i>Arenaria leptocladus</i>	.	.	.	.	.	I
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	.	III	.	.	.	.	<i>Jastone serpentimicola</i>	.	.	.	.	.	V
<i>Elymus boreali-atlanticus</i>	.	III	.	.	.	.	<i>Foeniculum piperitum</i>	.	.	.	.	.	V
<i>Hordeum marinum</i>	.	II	.	.	.	.	<i>Conyza bonariensis</i>	.	.	.	.	.	V
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	II	.	.	.	.	<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	IV
<i>Plantago macrorrhiza</i>	.	II	.	.	.	.	<i>Cymodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	IV
<i>Vulpia alopecuros</i>	.	II	.	.	.	.	<i>Torilis neglecta</i>	.	.	.	.	.	IV
<i>Silene nicæensis</i>	.	II	.	.	.	.	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	IV
<i>Spergularia bocconei</i>	.	I	.	.	.	.	<i>Parietaria punctata</i>	.	.	.	.	.	IV
<i>Limonium algarvense</i>	.	I	.	.	.	.	<i>Verbascum sinuatum</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Medicago marina</i>	.	I	.	.	.	.	<i>Chenopodium murale</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Malcolmia littorea</i>	.	II	.	II	.	.	<i>Arundo donax</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Artemisia crithmifolia</i>	.	I	.	.	.	.	<i>Phytolacca americana</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Corynephorus maritimus</i>	.	+	.	III	.	.	<i>Aster squamatus</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Sedum sediforme</i>	.	+	.	.	.	.	<i>Conium maculatum</i>	.	.	.	.	.	III
<i>Anacyclus radiatus</i>	.	III	.	.	I	.	<i>Carduus tenuiflorus</i>	.	.	.	.	.	II
<i>Scolymus hispanicus</i>	.	I	.	.	IV	.	<i>Picris echioides</i>	.	.	.	.	.	II
							<i>Silybum marianum</i>	.	.	.	.	.	II
							<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	I

A – *Salsola vermiculatae-Lycietum intricatae*; B – *Frankenia laevis-Salsoletum vermiculatae*; C – *Scrophulario sublyratae-Suaedetum verae*; D – *Santolinetum impressae*; E – *Alyssum lusitanici-Santolinetum semidentatae*; F – *Tropaeolo majoris-Ricinetum communis*.

Extraído de: Costa; Capelo; Aguiar; Neto; Lousã; Espírito Santo (1997).

valeta da berma da estrada, que muitas vezes caracteriza a associação *Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*, apresenta um enriquecimento em matéria orgânica fornecida pelos veículos que aí circulam. São restos de madeira, de palha, pedaços de papel e cartão, restos de plantas, sementes, restos de fruta, etc, que nitrificam o meio. As bermas das estradas são também caracterizadas por acumulação de material grosseiro (brita), em geral de natureza siliciosa (granito) que apresenta uma matriz de material fino (silo-argiloso) proveniente da lavagem da estrada (materiais resultantes de veículos que transportam areia, entulhos, cimento, etc, de onde se podem desprender pequenas partículas que se acumulam nas valetas de escoamento de água. Assim, este material fino permite uma maior capacidade de retenção de água, do que os regossolos psamfíticos dos ecossistemas vizinhos.

Trata-se de uma associação dominada por hemicriptófitos (os hemicriptófitos representam 76,9%, Quadro 65) de médio e elevado porte, que regista a máxima complexidade na Primavera. É durante a Primavera que se registam as condições óptimas de luz, temperatura e humidade para o desenvolvimento dos hemicriptófitos. Durante o Inverno, as fortes chuvadas inundam as valetas de escoamento, e muitas vezes a corrente de água é forte e dificulta a sobrevivência de espécies com aparelho aéreo permanente. A concentração das águas é rápida pois as estradas asfaltadas não permitem a infiltração da água e esta esco superficialmente. Durante a Primavera, as partículas argilosas e siltosas permitem a retenção e cedência da água necessária ao desenvolvimento da associação que não apresenta características tipicamente xeromórficas.

Tabela 49

Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae (A. & O. Bolòs 1950) O. Bolòs 1957
(*Bromo-Oryzopsion miliaceae*, *Artemisietalia vulgaris*, *Artemisiena vulgaris*, *Artemisietea vulgaris*)

Nº de ordem	1	2	3	Nº de ordem	1	2	3
Nº de espécies	10	8	12	<i>Cynoglossum creticum</i>	.	.	+
Área (m ²)	10	20	20	<i>Conyza albida</i>	.	.	+
Cobertura (%)	90	80	85	<i>Conyza canadensis</i>	+	.	.
Altitude (m)	18	16	78				
Características:				Companheiras:			
<i>Piptatherum miliaceum</i>	3	4	3	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	+	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	2	2	1	<i>Phagnalon saxatile</i>	+	+	.
<i>Foeniculum piperitum</i>	+	+	+	<i>Mercurialis annua</i>	.	.	+
<i>Conyza bonariensis</i>	1	+	+	<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	+	.
<i>Daucus maritimus</i>	.	+	1	<i>Plantago lagopus</i>	+	.	.
<i>Galium aparine</i>	+	.	+	<i>Euphorbia portlandica</i>	.	.	+
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	+	.	+				

Mais: Inv.1: *Plantago lagopus* +; Inv.2: *Oxalis pes-caprae* +; Inv.3: *Mercurialis annua* +; *Euphorbia portlandica* +.

Locais: 1 - Herdade dos Cachopos (próx. da estrada Nac. 253); 2 - Bairro da Quintinha (próx. da estrada Nac. 253; 3 - Entre Cotovia e Apostiça (próx. da estrada Nac.).

Quadro 65 - Espectro biológico da associação *Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*

Tipo Biológico	%	Tipo Biológico	%
Caméfitos	20,0	Geófitos	0,1
Hemicriptófitos	76,9	Terófitos	3,0

IV.10. Análise sinfitossociológica da área de estudo

Concluída a análise fitossociológica da vegetação da área de estudo, resta compreender como se organiza, no espaço e no tempo, as comunidades descritas, através de uma análise sinfitossociológica.

"Assim como a fitossociologia é uma ciência que estuda e descreve as comunidades vegetais, a sinfitossociologia é uma ciência derivada e subsidiária da anterior, que trata de estudar e definir cientificamente a paisagem vegetal", (Rivas-Martínez, 1976).

A análise da paisagem vegetal do Superdistrito Sadense do ponto de vista sinfitossociológico, tem três objectivos fundamentais:

- a) Estudo da forma como as associações se reúnem em complexos de comunidades.
- b) Estudo do processo de sucessão ecológica pelo qual as comunidades integrantes de uma paisagem vegetal se relacionam entre si.
- c) Identificação e espacialização dos complexos de comunidades tendo como base os mais recentes desenvolvimentos no domínio da Fitossociologia Paisagista (Gehu & Rivas-Martínez, 1981).

Na área estudada foram identificadas duas séries edafoclimáticas, duas séries edafoixerófitas, uma série edafohigrófila, uma geossérie, quatro microgeossigmatum, e duas microsigmassociações, com a seguinte composição:

1 - Duas séries edafoclimáticas:

1.1 Série climatófila termomediterrânica sub-húmida silícicola em substratos duros de *Quercus suber*: *Asparago aphylli-Quercetum suberis*.

1.2 Série climatófila termomediterrânica sub-húmida psamofílica de *Quercus suber*: *Oleo-Querceto suberis sigmetum*.

2 - Duas séries edafoxerófitas:

2.1 Série edafoxerófitas psamofílica termomediterrânica sub-húmida a seca de *Juniperus navicularis*: *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis* sigmetum

2.2 Série edafoxerófitas psamofílica termomediterrânica sub-húmida a seca litoral de *Juniperus turbinata*: *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* sigmetum.

3 - Uma série edafohigrófila:

3.1 Série edafohigrófila palustre de *Salix atrocinerea*: *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae*; *Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*; *Cirsio palustri-Juncetum rugosi* sigmetum

4 - Uma geossérie:

4.1 Geossérie ripícola de *Salix atrocinerea*: *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*; *Galio-Caricetum lusitanici* geossigmetum

5 - Quatro microgeossigmetum:

5.1 Microgeossigmetum psamofílico: *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis*; *Loto cretici-Ammophiletum australis*; *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* microgeossigmetum

5.2 Microgeossigmetum halofílico: *Cymodecetum nodosae*; *Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae*; *Spartinetum maritimae*; *Sacocornio perennis-Puccinellietum convolutae*; *Cistancho phelypaeae-Arthrocnemetum fruticosae*; *Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini*; *Inulo chritmoidis-Arthrocnemetum glauci*; *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae*; *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae* microgeossigmetum

5.3. Microgeossigmetum de paúl:

Typho angustifoliae-Phragmitetum australis

Caricetum pseudocypero-lusitanicae

Cladietum marisci

Myriophyllo alterniflorae-Nupharetum lutei

Comunidade de *Potamogeton natans*

Comunidade de *Potamogeton polygonifolius*
Lemnetum gibbae
Comunidade de *Wolffia arrhiza*

5.4. Microgeossigmetum de turfeira:
Hyperico elodis-Rhynchosporetum rugosi
Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati
Utricularietum exoleta-australis

6 - Duas microssigmassociações

6.1 Microssigmassociação rupícola: *Dactylido marinae-Armerietum majoris*

6.2 Microssigmassociação salobra (salgados e salinas): *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*; *Scirpetum compacti-litoralis*; *Arthrocnemo glauci-Juncetum subulati*

A série termomediterrânica do sobreiro, sobre substratos duros, de *Asparago aphylli-Quercetum suberis*, está muito escassamente representada na área em estudo. Desenvolve-se apenas nos arenitos e conglomerados da Formação da Marateca que afloram nas vertentes dos cursos de água. Estes materiais apresentaram extensos afloramentos no passado, os quais foram degradados superficialmente pelas práticas agrícolas. Os arenitos desagregados em partículas de pequena e média dimensão, foram mobilizados pelo vento e, actualmente, formam coberturas arenosas, em regra de pouca profundidade, que cobrem a Formação da Marateca. A vegetação potencial destes espaços, outrora constituída por sobreirais de *Asparago-Quercetum suberis*, é substituída pelos sobreirais termomediterrânicos sobre areias (*Oleo-Quercetum suberis*). A cobertura arenosa não regista grande profundidade, e a Formação da Marateca, ao impedir um rápido escoamento profundo da água de gravidade, possibilita alguma humidade superficial no solo. A série termomediterrânica silicícola e psamofílica do sobreiro (*Oleo-Quercetum suberis*) é hoje claramente dominante sobre os sobreirais típicos de substratos silícios duros, ao contrário da situação anterior à actuação antrópica.

As etapas potenciais e seriais nas formações areníticas estão representadas na figura 15. A etapa madura está ocupada pelo sobreiral *Asparago aphylli-Quercetum suberis* e a dinâmica regressiva pode tomar dois percursos diferenciados com base na grau de degradação e "arenização" superficial das formações areníticas. Assim, nos locais em que, devido à acção antrópica se verificou uma desagregação das partículas das formações areníticas, constitui-se

uma cobertura arenosa superficial que permite a coexistência de espécies tipicamente psamofílicas com espécies características de substratos duros. Nestas situações, a dinâmica regressiva é constituída por uma primeira etapa definida pelo mato alto e denso de *Arbutus unedo* e *Phillyrea angustifolia* (*Phillyreo-Arbutetum*), seguida da associação *Junipero-Quercetum lusitanicae* que se caracteriza pela presença de *Quercus lusitanica*, espécie que está ausente nos areais profundos, e de *Juniperus navicularis*, espécie tipicamente psamofílica. A etapa seguinte, mais degradada é ocupada pelo mato de *Ulex welwitschianus* e a última fase, antes das comunidades terofíticas, está representada pela associação psamofílica *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* característica de areais profundos. O mato de *Thymus capitellatus* e *Stauracanthus genistoides* coloniza as áreas onde as formações areníticas foram cobertas por grande quantidade de areia transportada pelo vento. Nos locais onde a degradação da vegetação não foi acompanhada por uma desagregação superficial das formações areníticas, a série regressiva não inclui espécies e/ou comunidades tipicamente psamofílicas e apresenta a seguinte dinâmica serial:

Asparago aphylli-Quercetum suberis-----*Phillyreo-Arbutetum*-----
Asparago-Myrtetum communis-----*Erico-Quercetum lusitanicae*-----
Erico-Ulicetum welwitschiani----- *Thymo-Stauracanthetum genistoidis* (1) ---
 ----*Tuberarion*.

(1) A etapa de tomilhal instala-se quando se verifica uma degradação dos arenitos e constituição de uma cobertura arenosa.

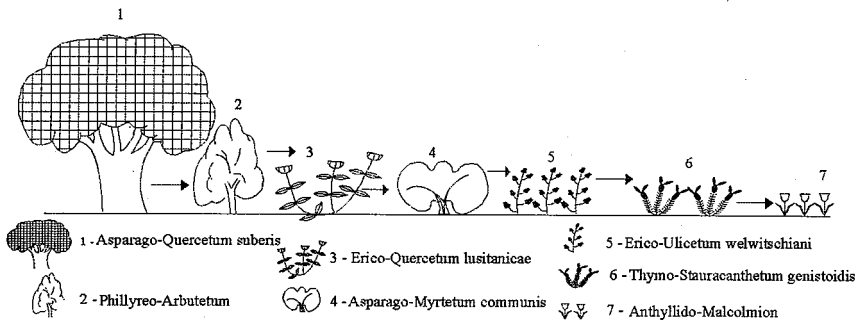


Figura 15 - Sucessão regressiva dos sobreirais desenvolvidos sobre arenitos. Série climatofila termomediterrânica sub-húmida, silicícola de *Quercus suber*, *Asparago aphylli-Quercetum suberis*

A série termomediterrânica silicícola e psamoflica do sobreiro (*Oleo-Querceto suberis*) está representada pelas seguintes etapas seriais (Figura 16):

Oleo-Quercetum suberis-----*Phillyreo-Arbutetum*-----*Daphne-Juniperetum navicularis*-----*Erico-Ulicetum welwitschiani*-----*Thymo-Stauracanthetum genistoidis*-----*Anthyllido-Malcolmion*

Nas dunas não litorais com elevada espessura de areia, o sobreiro não penetra devido à secura e à pobreza do solo em nutrientes, e o mato de *Juniperus navicularis* constitui a etapa madura do sistema (Série edafoxerófila psamoflica termomediterrânica sub-húmida a seca de *Juniperus navicularis* (*Daphno gnidii-Junipereto navicularis* sigmetum (Figura 17). Nestes locais a vegetação primitiva, que subsistiu desde o último período glaciário Würm, é claramente formada por um mato acidófilo da classe *Calluno-Ulicetea* (*Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*) que actualmente coloniza podzóis com surraipa, em areias. Trata-se de uma comunidade reliquial do período Atlântico, que se mantém em equilíbrio delicado com os podzóis, onde o horizonte de surraipa permite uma retenção superficial da água. A utilização agrícola e florestal destes solos implica uma destruição da estrutura dos podzóis e do horizonte de surraipa e o mato de *Ulex welwitschianus* não tem possibilidade de se regenerar sendo substituído pela associação *Thymo-Stauracanthetum genistoidis*. O actual clima da região não permite a reconstituição dos antigos podzóis com surraipa pelo que

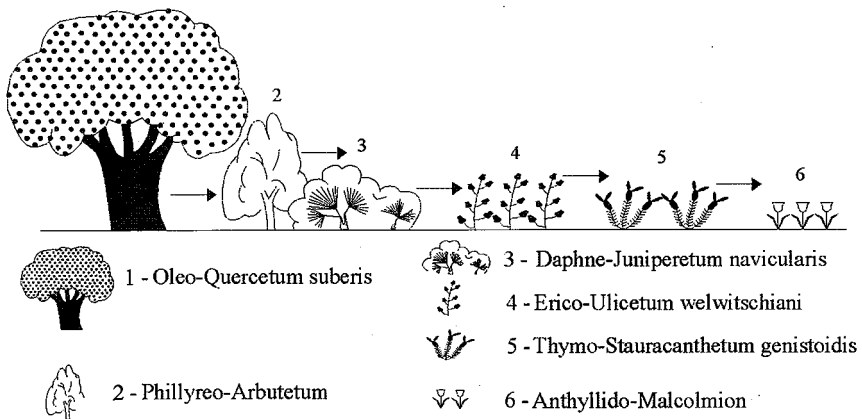


Figura 16 - Sucessão regressiva dos sobreirais desenvolvidos sobre areias. Série climatófila termomediterrânica sub-húmida, silicícola de *Quercus suber*: *Oleo-Querceto-suberis* sigmetum

a vegetação primitiva destes espaços está definida pela associação *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani* e a vegetação natural potencial pela associação psamoflica sadense *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis*, com grande abundância de espécies típicas da classe *Cisto-Lavanduletea*.

A série edafoixerófila psamoflica termomediterrânica sub-húmida a seca de *Juniperus navicularis* (*Daphno gnidii-Junipereto navicularis sigmetum*), é constituída pelas seguintes etapas seriais:

Daphno-Juniperetum navicularis-----*Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*
-----*Thymo-Stauracanthetum genistoidis*-----*Anachorto-Arenarietum*.

A substituição do mato de *Juniperus navicularis* pelo tojal de *Erico-Ulicetum welwitschiani* acontece por motivo antrópico (destruição do mato para utilização agrícola dos solos). A presença dos matos de *Ulex welwitschianus* no estuário do Sado é evidente nos sedimentos mais antigos das sondagens realizadas por Mateus (1992) nas lagoas Travessa e Formosa e em Figueira de Baixo. Na lagoa Travessa os sedimentos mais antigos registam uma idade de 7580 ± 70 B.P. e é evidente a presença de muitas das espécies características da associação *Erico-Ulicetum welwitschiani* (*Ulex* sp., *Erica umbellata*, *Erica australis*, *Calluna vulgaris*). Assim, a substituição dos matos de *Juniperus navicularis* pelos matos de *Ulex welwitschianus* não é um acontecimento recente, mas têm-se mantido desde alguns milhares de anos até à actualidade. Ao analisarmos os diagramas polínicos de Mateus (1992) para a Lagoa Travessa verifica-se que os pólenes de *Erica australis*, *Erica umbellata* e *Ulex* sp. estão

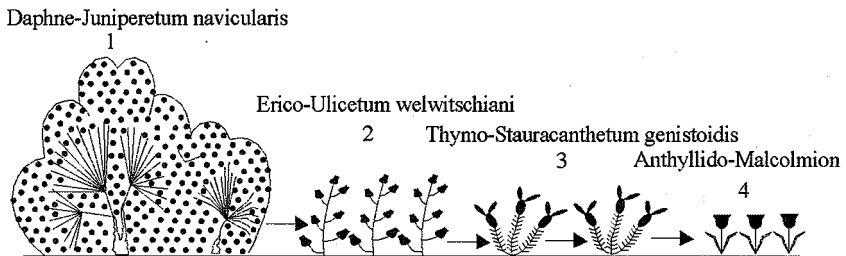


Figura 17 - Série edafoixerófila termomediterrânica sub-húmida a seca litoral de *Juniperus navicularis*: *Daphno gnidii-Junipereto navicularis sigmetum*

muito fracamente representados entre 7580±65 B.P. e 6560±70 B.P.. No mesmo período os pólenes de *Juniperus* sp., sem apresentar percentagens muito significativas, ultrapassa em importância as principais espécies características da associação *Erico-Ulicetum welwitschiani*. A partir de 6560±70 B.P a importância dos pólenes de *Ulex* sp., *Erica umbellata*, *Erica australis* e *Calluna vulgaris* aumenta de forma significativa o que traduz, possivelmente, uma expansão dos matos acidófilos da classe *Calluno-Ulicetea*. Também os diagramas de Figueira de Baixo traduzem uma realidade semelhante. Os sedimentos mais antigos (4670±90 B.P.) apresentam fraca percentagem de *Ulex* ssp. *Erica umbellata* e *Erica australis*, enquanto os pólenes de *Juniperus* sp. aparecem bem representados. Desde a referida data (4670±90 B.P.) até aos sedimentos mais recentes da sondagem, verifica-se um aumento na percentagem de *Ulex* ssp. *Erica umbellata* e *Erica australis* e uma diminuição na percentagem de *Juniperus* sp.. Infelizmente não é possível verificar qual a espécie de *Juniperus* a que pertencem os pólenes encontrados (possivelmente *J. navicularis* e *J. turbinata*). No entanto, é sempre evidente um aumento da percentagem dos pólenes das espécies características da associação *Erico-Ulicetum welwitschiani*, nas várias sondagens, desde os sedimentos mais antigos até aos mais recentes. É possível que o fogo tenha sido o principal agente de destruição dos bosquetes de *Juniperus navicularis* e da sua substituição pelos matos da classe *Calluno-Ulicetea*.

Na Europa atlântica é quase sempre o fogo que explica a substituição das formações vegetais da classe *Quercetea ilicis* pelas comunidades acidófilas da classe *Calluno-Ulicetea*. Actualmente esta substituição, nas areias do Estuário do Sado, tem uma importância muito pequena, pois o mato de *Juniperus navicularis* está muito pouco representado. Pelo contrário tem assumido especial importância a substituição dos matos de *Ulex welwitschianus* pelas comunidades de *Stauracanthus*, em especial devido à utilização agrícola dos solos. A agricultura implica uma movimentação do solo e, com frequência, uma destruição da estrutura dos podzóis que acompanham os matos de *Erico-Ulicetum welwitschiani*. Quando os podzóis são destruídos, a regeneração do mato acidófilo da *Calluno-Ulicetea* torna-se difícil e os terrenos agrícolas abandonados são colonizados por matos da classe *Cisto-Lavanduletea*, dominados por espécies do género *Saturacanthus*.

Nas praias e nas dunas litorais submetidas à influência da salsugem, individualizaram-se duas unidades de paisagem:

a) Microgeossigmetum psamofílico litoral de praia e dunas móveis e penestabilizadas, onde as três associações identificadas (*Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis*; *Loto cretici-Ammophiletum australis*; *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*) não estão inseridas numa lógica serial, mas

estão unidas por gradientes fortes de vários factores ambientais como sejam: mobilidade do substrato arenoso, salinidade do solo e do ar, evolução pedogenética, etc. Cada uma destas associações parece ter atingido a máxima complexidade possível perante as condições do biótopo e constituem etapas permanentes da vegetação.

b) Série edafoixerófila psamoflica litoral de *Juniperus turbinata* que coloniza as dunas litorais estabilizadas e de cuja degradação resulta um mato de *Corema album* (*Rubio longifoliae*-*Coremetum albi*). A dinâmica serial é constituída por 4 etapas (Figura 18):

Osyrio quadripartitae-*Juniperetum turbinatae*-----*Rubio*-*Coremetum albi*-----
-----*Artemisio*-*Armerietum pungentis*-----*Linariion pedunculatae*.

Nos espaços húmidos não salgados desenvolvem-se três conjuntos de biótopos:

a) Áreas de paúl e pantanosas (ambientes de baixa energia), com solos turfosos com *muck* e solos *gley*, colonizados por: 1 - salgueirais, urzais e juncais palustres que correspondem à série edafohigrófila palustre de *Salix atrocinnerea*; 2 - microgeossigmetum típico das lagoas de pequena profundidade em situação de paúl; 3 - microssigmassociação de turfeira.

1- A série edafohigrófila e turfófila de *Salix atrocinnerea* apresenta como etapa madura um bosque palustre de salgueiros que coloniza os solos turfosos com *muck*, nas fases terminais de evolução dos lagos de pequena profundidade (fase de pântano). A sua destruição tem como consequência uma acidificação do solo turfoso e a formação de um juncal higrófilo e turfófilo dominado por *Molinia arundinacea* e *Cirsium palustre*. A destruição do juncal palustre e turfófilo, origina uma formação vegetal mais baixa e aberta dominada por *Hypericum elodes* e *Rhynchospora rugosa*, em plataformas lodosas com lenta escorrência da água. Esta passagem da fase de juncal para a comunidade de *Rhynchospora rugosa* (classe *Littorelletea*) acontece, com frequência, devido ao pisoteio do juncal pelos animais. Este pisoteio tem como consequência uma agitação superficial do solo turfoso. Muitas partículas de natureza coloidal (orgânica e mineral) ficam em suspensão na água e depositam-se lentamente durante os períodos de calma, para constituir acumulações superficiais de lodo. Estas plataformas lodosas constituem o biótopo favorável à instalação das comunidades da classe *Littorelletea* dominadas por *Hypericum elodes* e *Rhynchospora rugosa*. Os espaços entre os tufos de vegetação são ocupados pela associação *Utricularietum exoleta-australis*. A comunidade de utricularias torna-se dominante nas plataformas lodosas com lâmina superficial de água, quando a vegetação da classe *Littorelletea*, dominada por *Hypericum elodes* e

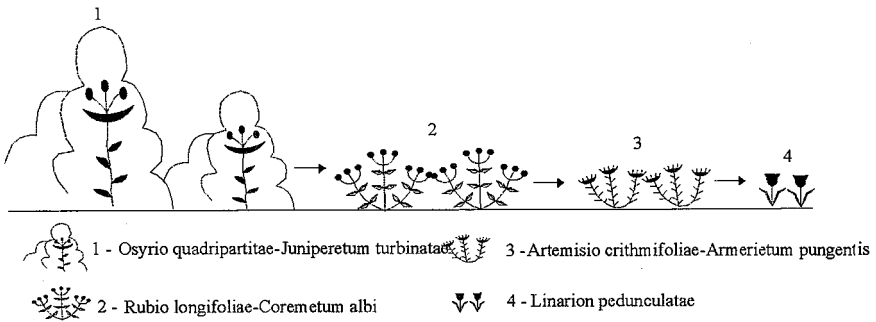


Figura 18 - Série edafoquerófitica termomediterrânica sub-húmida a seca litoral de *Juniperus turbinata*: *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* sigmetum

Rhynchospora rugosa, é destruída.

Os juncais de *Cisium palustre* quando não são perturbadas pela acção antrópica durante vários anos, evoluem no sentido de uma formação densa de *Ulex minor* e *Genista ancistrocarpa*. São urzais típicos dos solos turfosos Sadenses caracterizados pela presença de espécies como *Myrica gale*, *Cisium welwitschii* e *Euphorbia uliginosa*. Se o biótopo permanece livre da acção antrópica durante algumas décadas, é possível assistir-se a uma invasão dos urzais higrofilos e turfófilos pelas espécies arbóreas do salgueiral palustre. Nesta fase final, as espécies características do urzal turfófilo constituem o sub-bosque do salgueiral, em associação com muitos macrófitos emergentes.

Assim, a dinâmica serial dos salgueirais palustres do Superdistrito Sadense em solos turfosos é constituída por 5 etapas (Figura 19):

Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae-----*Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*-----*Cirsio palustri-Juncetum rugosi*-----*Hyperico elodis-Rhynchosporietum rugosi*-----*Utricularietum exoletum-australis*

2 - O microgeossigmetum típico das lagoas de pequena profundidade em situação de paúl, é caracterizado pela invasão dos macrófitos emergentes da zona litoral para o centro do lago. Esta geossérie apresenta um forte gradiente ecológico relacionado com a profundidade da água e com o nível de eutrofização. As comunidades vegetais posicionam-se segundo estes dois gradientes e correspondem, em regra, a etapas permanentes da vegetação. Cada associação explora um ambiente específico (com características dependentes da profundidade da água) com o qual mantém um estreito equilíbrio e escapa à

lógica serial, pois cada comunidade vegetal parece ter atingido a sua máxima complexidade, e comporta-se como comunidade permanente. Esta geossérie é constituída pelas seguintes comunidades vegetais:

a) **comunidades de macrófitos emergentes** que colonizam a zona litoral até 1,5 m de profundidade. Dependendo da profundidade de água e do nível de eutrofização temos as seguintes comunidades vegetais: rabaçais de *Helosciadetum nodiflori*; embudais com *Glyceria declinata* - *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*; *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris*; *Caricetum pseudocypero-lusitanicae*; *Cladietum marisci*; caniçais de *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*. Em determinadas condições específicas, algumas destas comunidades podem constituir etapas de degradação dos salgueirais, mas, em geral, comportam-se como comunidades permanentes que colonizam biótopos muito particulares com os quais mantêm um estreito equilíbrio.

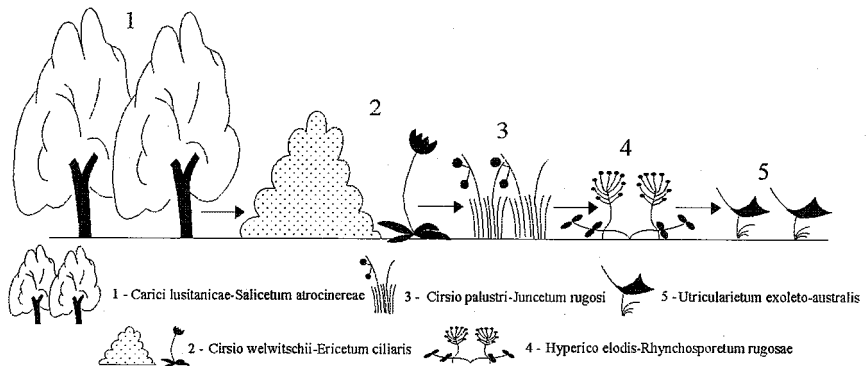


Figura 19 - Série edafo-higrófila e turfófila de *Salix atrocinerea*: *Carici lusitanicae-Saliceto atrocinerae* sigmetum.

O termo "comunidades permanentes" não se refere à dinâmica natural a que estes espaços e associações estão sujeitos. Já verificámos que naturalmente as comunidades de macrófitos estão sujeitas a uma dinâmica de substituição quando a acumulação de matéria orgânica diminui a profundidade da água do lago e altera as condições do biótopo. A utilização do termo comunidades permanentes refere-se a associações que atingiram a máxima complexidade (fase madura do sistema), e quando são destruídas pela acção do Homem, não são substituídas por outras comunidades (não apresentam lógica serial).

b) **Macrófitos de folhas flutuantes**, os quais se organizam segundo a profundidade da água, nível de eutrofização e energia das águas. Foram

identificadas as seguintes associações: *Myriophyllo alterniflorae-Nupharetum lutei*, Comunidade de *Potamogeton natans*, Comunidade de *Potamogeton polygonifolius*.

c) **Macrófitos flutuantes** que se organizam segundo a energia das águas, e nível de eutrofização. Foram identificadas as seguintes associações: *Lemnetum gibbae*, Comunidade de *Wolffia arrhiza*.

3 - O microgeossigmetum de turfeira corresponde a uma situação microtopográfica e edáfica excepcional (já descrita em 8.3.1.), onde as comunidades vegetais permanentes, parecem ter alcançado o seu equilíbrio dinâmico. Estas situações são muito limitadas, com apenas algumas dezenas de metros quadrados, onde podemos encontrar três associações: *Utriculario gibbae-Sphagnetum auriculati*, *Hyperico elodis-Rhynchosporium rugosi* e *Utricularietum exoeto-australis*.

b) As áreas ripícolas (ambientes de média e elevada energia) que acompanham os valeiros dos cursos de água nos sectores mais estreitos e de maior declive. Estes biótopos são caracterizados por um gradiente muito forte da humidade, a partir do fundo do vale, que condiciona a posição catenal das comunidades vegetais.

As áreas ripícolas do Superdistrito Sadense são dominadas pela série edafo-higrófila do salgueiral *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae* sigmetum. O salgueiral corresponde à etapa madura do sistema, e a dinâmica serial é constituída por 6 etapas (Figura 20):

Viti-Salicetum atrocinereae-----*Lonicero-Rubetum ulmifolii*-----*Cirsium-Ericetum ciliaris* (variante com *Cistus psilosepalus*)----*Galio-Juncetum maritimi*-----*Trifolio-Caricetum chaetophyllae*-----*Isoeto-Nanojuncetea*.

Nos espaços húmidos salgados e salobros, o tempo de submersão e a salinidade do solo condicionam fortemente a posição catenal das comunidades vegetais que se distribuem segundo um gradiente forte dos referidos factores ecológicos. Individualizaram-se dois complexos de comunidades referentes a dois biótopos distintos:

a) Áreas de solos salinos ocupados por vegetação de sapal onde cada série é constituída por uma ou poucas etapas. Cada comunidade vegetal "parece ter alcançado o seu equilíbrio dinâmico" (Rivas-Martínez, 1996) e da sua degradação resultam plataformas lodosas "slike" desprovidas de vegetação.

b) Áreas salobras correspondentes a antigos campos de cultivo de arroz e salinas sujeitas a processos de salinização durante o Verão e inundados por água doce durante o Inverno. O mosaico de comunidades constitui um complexo exoserial onde a catena de associações é determinada pelos tempos de inundação e pela salinidade da água e do solo.

Nas arribas litorais de arenitos vermelhos entre a Praia do Pego e Sines desenvolve-se uma microsigmassociação rupícola. Trata-se da associação *Dactylido marinae-Armerietum majoris* que coloniza um biótopo de condições muito particulares, onde esta comunidade forma uma etapa permanente da vegetação. A vegetação está bloqueada na sua dinâmica devido à condições físicas do biótopo e a referida associação representa o estágio de máxima complexidade.

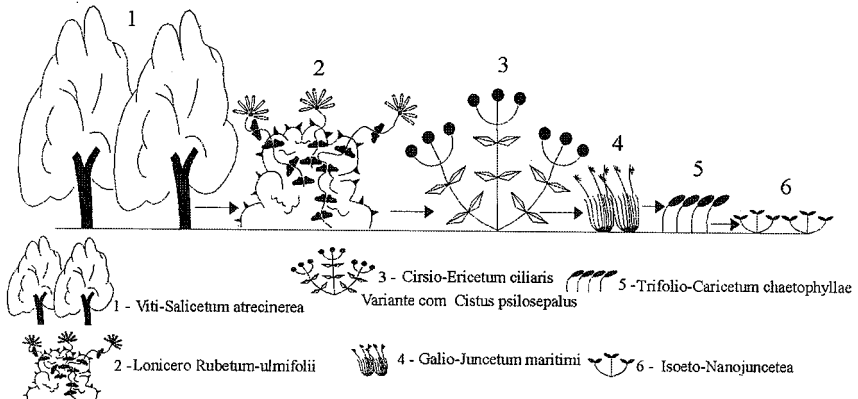


Figura 20 - Série edafo-higrófila termomediterrânica Iberoatlântica de *Salix atrocinerea* (*Viti-Saliceto atrocinerea*).

A destruição desta comunidade origina uma arriba desprovida de vegetação. Assim, esta comunidade rupícola não está inserida numa lógica serial. É uma comunidade pioneira onde as condições limitantes do biótopo não permitem uma dinâmica para outras comunidades mais evoluídas e quando afectada pela acção antrópica não é substituída por comunidades vegetais mais degradadas.

V. CONCLUSÃO

A análise da flora e da vegetação do Estuário do Sado e Costa da Galé, permitiu a identificação de quatro grandes conjuntos de biótopos que comandam o mosaico de comunidades vegetais identificadas: Áreas dunares, áreas de substratos areníticos e conglomeráticos da Formação da Marateca, espaços húmidos não salgados e arribas litorais de arenitos.

Quanto aos factores ecológicos que intervêm na diferenciação destes 4 conjuntos de biótopos salientam-se a influência da litologia, do solo, da profundidade da toalha freática e da distância à linha de costa.

No âmbito dunar, diferenciam-se as comunidades vegetais típicas das dunas litorais sujeitas à influência da salsugem e das brisas marinhas, das comunidades vegetais psamofílicas das dunas interiores. Os gradientes ecológicos são nitidamente comandados pela distância à linha de costa. As comunidades vegetais mais próximas do mar têm de suportar uma acção directa da ondulação que justifica os níveis elevados de salinidade do solo e do ar, a mobilidade do substrato arenoso, a pobreza do solo em nutrientes e uma xeromorfia acentuada. Para o interior, as condições ecológicas permitem, progressivamente uma maior estabilidade das areias, maior riqueza do solo em nutrientes (devido à mais avançada evolução pedogenética) e ausência da influência da salsugem. As dunas interiores, afastadas da influência da salsugem, apresentam-se diferenciadas em dois conjuntos de biótopos que se individualizam pelo tipo de solo e grau de xeromorfia:

a) Dunas com solos podzolizados onde o horizonte de surraipa e/ou a proximidade do nível da Formação da Marateca promovem um encharcado superficial durante o Inverno. Estes espaços são dominados por comunidades da classe *Calluno-Ulicetea*.

b) Dunas não podzolizadas com regossolos psamíticos onde a xeromorfia e termofilia são muito acentuadas, por comparação com as dunas podzolizadas e com as dunas próximo da linha de costa. Estes espaços são dominados por tojais e tomilhões termofílicos e heliofílicos ricos em endemismos.

As áreas areníticas e conglomeráticas que afloram, em especial nas vertentes dos vales, caracterizam-se por uma menor xeromorfia do que os ambientes dunares. Estes espaços são ocupados por sobreirais de *Asparago-Quercetum suberis* que convivem com diferentes etapas seriais de origem antrópica.

Quanto aos espaços húmidos não salgados, os principais factores ecológicos identificados referem-se à altura máxima da água durante o Verão, à duração do período seco e ao tipo de solo. Assim, identificaram-se 3 conjuntos de biótopos:

a) Lagoas e açudes com profundidade até vários metros de água e que apresentam água durante todo o ano. São lagos de pequena profundidade, na fase de paúl em que a vegetação de macrófitos se encontra em progressão da faixa litoral em direcção ao centro. No fundo destes lagos acumula-se grande quantidade de restos orgânicos pouco alterados, devido ao ambiente anaeróbico, com a

consequente formação de solos turfosos que, na fase de pântano, chegam a registar vários metros de espessura.

b) Áreas palustres com solo turfosos com *muck* e/ou solos *gley*. Trata-se da fase final de evolução dos lagos de pequena profundidade caracterizada por pântanos em fase de terrestrealização. A escorrência superficial da água verifica-se durante todo ano o que vai permitir a colonização destes espaços por salgueirais palustres, urzais e juncais higrófilos e turfeiras. Estas comunidades constituem "ilhas atlânticas" em pleno mundo mediterrânico". É um conjunto de grande originalidade que devido aos elementos endémicos que encerra, assim como à reduzida área de distribuição de algumas das associações vegetais, representa um património vegetal finícola de grande valor.

c) Áreas húmidas ripícolas ou de baixas, com solos *pseudogley*, podzóis hidromórficos, solos de baixas e aluviossolos modernos com textura ligeira. Estes espaços são colonizados por agrupamentos vegetais típicos os espaços húmidos dos pisos termomediterrânicos e mesomediterrânicos que possuem áreas muito mais alargadas do que o conjunto anterior (agrupamentos vegetais típicos dos solos hidromórficos orgânicos (solos turfosos com *muck*)).

Quanto às arribas litorais, formam um conjunto geomorfológico que se estende desde a Praia da Raposa até Melides. Estas arribas são constituídas por arenitos e conglomerados, com alguns leitos argilosos, de idade plio plistocénica; trata-se de um material rico em ferro, facilmente atacado pela erosão marinha e subaérea que dificulta a sua colonização pela vegetação.

Os principais factores ecológicos identificados são, a instabilidade da arriba, a acção do vento, a salsugem e uma fraquíssima evolução pedogenética. A vegetação é dominada por comunidades vegetais rupícolas, halofílicas e xerofílicas que colonizam de forma muito aberta estas arribas.

No conjunto, estes quatro grupos de biótopos apresentam uma flora maioritariamente mediterrânica rica em número de espécies e endemismos portugueses, peninsulares e europeus.

É na vegetação psamofílica que encontramos a quase totalidade dos endemismos portugueses identificados na área estudada. A faixa arenosa encontra-se limitada pelo oceano Atlântico, a ocidente, e a peneplanície alentejana, a oriente, o que justifica uma evolução quase isolada dos vegetais exclusivamente psamofílicos.

No conjunto, as comunidades de areias e dos solos turfosos, constituem a maior originalidade do território estudado. Ai se encontram muitas comunidades vegetais endémicas de Portugal, algumas das quais descritas pela primeira vez no âmbito deste trabalho. As comunidades vegetais dos solos turfosos são praticamente todas inéditas e constituem relíquias de uma vegetação atlântica aqui presente em épocas com clima mais frio e pluvioso. A difícil acessibilidade de muitos dos locais onde se realizaram os inventários das comunidades de solos turfosos, justifica o grande desconhecimento que existia relativamente à flora e vegetação destes meios e também a sua preservação.



VI. BIBLIOGRAFIA

- ALCARAZ, F. 1996. Fitosociología Integrada, Paisaje y Biogeografía. In: LOIDI, J. (ed.). *Avances en Fitosociología*: 59-95. Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao.
- ALCARAZ, F., DÍAZ, T. E., RIVAS-MARTÍNEZ, S. & SÁNCHEZ-GÓMEZ, P. 1989. Datos sobre la vegetación del sureste de España: provincia biogeográfica Murciano-Almeriense. *Itinera Geobot.* 2: 1-133.
- ALMEIDA, A.F. DE & CAPELO, J. H. 1996. Carta de Séries de Vegetação da Serra da Arrábida. *Silva Lusit.* 4 (2): 259-264.
- ÁLVAREZ MARTÍNEZ, M. L., VALLE GUTIÉRREZ, C.J., PÉREZ CHISCANO, J.L., SANTOS BOBILLO, M.T., AMOR MORALES, A. & GONZÁLEZ IGLESIAS, F.J. 1994. Memoria de los mapas de vegetación potencial del macizo oriental de las Villuercas (Cáceres, España). Escalas 1:50000 & 1:100000. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44 (2): 755-782.
- AMIGO, J. & ROMERO, M.I., 1994. Vegetación atlántica bajo clima mediterráneo: un caso en el noroeste ibérico. *Phytocoenologia* 22(4): 583-603.
- ANTUNES, J.H.S. DE C. 1994. Percurso da Ribeira de Sôr - zona a proteger. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(2): 711-732.
- ANTUNES, J.H.S. DE C. 1996. Aspectos Sinfitossociológicos da Serra de S. Mamede. *Silva Lusit.* 4(1): 97-108.
- ANTUNES, M. T. 1983. *Notícia explicativa da folha 39-C (Alcácer do Sal), da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000.* Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 58 pp.
- ASENSI, A. 1990. *Aplicación de la fitosociología a la evaluación del territorio.* Granada, X Jornadas de Fitosociología. Policopiadas, 8 pp.
- ASENSI, A. 1996. Fitosociología y Análisis del Paisaje. In: LOIDI, J. (ed.). *Avances en Fitosociología*: 43-59. Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao.
- AZEVEDO, T.M. 1984. *Métodos e Técnicas em Análise de Paleocorrentes.* Lisboa, Tese de Doutoramento, 274 pp.
- BABNOLD, R.A. 1973. *The physics of blown sand and desert dunes.* Chapman & Hall, London, 3ª ed., 265 pp.
- BARRADAS, M. C. & FIGUEROA, M.E. 1985. Influencia dos processos geomorfológicos do sistema de dunas vivas do Parque Nacional de Doñana nas povoações de Pinheiro Manso (*Pinus pinea* L.). *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico*, Lisboa, 1: 545-557.
- BARTOLOMÉ, C., PEINADO, M., MARTÍNEZ-PARRAS, J.M., ALCARAZ, F., ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. & CRUZ, M. 1989. *Esquema sintaxonomico da la vegetación nitrófila de Andalucía (España).* Comunicação apresentada nas IX Jornadas de Fitosociologia, Madrid

(Universidad de Alcalá), 36 pp policopiadas.

- BENNETT, D. P. 1974. *Introduction to field biology*. Edward Arnold (Publishers) Ltd., London, 326 pp.
- BERTRAND, G. 1968. Paysage & géographie physique globale. Equisse méthodologique. *Rev. Géogr. Pyrénées et du Sud-Ouest* 39(3): 249-272.
- BERTRAND, G. 1969. Écologie de l'espace géographique. Recherches pour une science du paysage. *C. R. Soc. Biogéogr.* 406: 195-205.
- BERTRAND, G. 1972. La science du paysage, une science diagonale. *Rev. Géogr. Pyrénées et du Sud-Ouest* 43(2): 127-133.
- BIGARELLA, J. J., DUARTE, G. M. & BECKER, R. D. 1970-1971. Structural characteristics of the dune, foredune, interdune, beach, beach-dune ridge and sand ridge deposits. *Boletim Paranense de Geociências* 28-29: 9-72.
- BIONDI, E. 1996. L'analisi Fitossociológica nello Studio Integrato del Paesaggio. In: LOIDI, J. (ed.). *Avances en Fitosociología*: 13-23. Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao.
- BIRD, E. C. F. 1984. *Coasts*. Basil Blackwell, New York, 320 pp.
- BOLÉO-TOMÉ, A.M.C.F. 1994. *Evolução das Arribas do Arco Tróia-Sines*. Lisboa (Universidade de Lisboa). Tese de Doutoramento, 135 pp.
- BOLÒS, O. DE 1967. Comunidades Vegetales de las Comarcas Próximas al Litoral Situadas entre los Ríos Llobregat y Segura. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* 38(1): 269 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J, G. BRAUN-BLANQUET, ROZEIRA, A. & PINTO DA SILVA, A. R. 1972. Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. IV. Equisse sur la végétation dunale. *Agron. Lusit.* 33(1-4): 217-234.
- BRAUN-BLANQUET, J. & FURRER, E. 1913. Remarques sur l'étude des agroupements de plantes. *Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie*: 20-41.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO DA SILVA, A. R. & ROZEIRA, A. 1965. Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen - III Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavanduletea* et *Calluno-Ulicetea*). *Agron. Lusit.* 23(4): 229-313.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitossociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. H. Blume, Madrid.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1932. *Plant Sociology*. New York, Mc Graw-Hill.
- CAPELO, J.H. 1996. Esboço da Paisagem da Bacia Portuguesa do Rio Guadiana. *Silva Lusit.* 4: 217-236.
- CAPELO, J.H. & ALMEIDA, A.F. DE 1993. Dados sobre a Paisagem Vegetal do Parque Natural da Serra da Arrábida: Proposta de uma Tipologia Fitossociológica. *Silva Lusit.* 1: 13-65.

- CAPELO, J.H., COSTA, J.C. & LOUSÃ, M.F. 1994. Distribuição das séries de vegetação climatófilas da região de Lisboa segundo padrões edáficos e mesoclimáticos. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(2): 285-302.
- CARDOSO, J. L. & RAPOSO, L. 1993. As Industrias Paleolíticas da Gruta da Figueira Brava (Setúbal). *Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Coimbra: 451-457.
- CARDOSO, J.V.J.C. 1965. *Os Solos de Portugal (sua classificação, caracterização e génese). Vol I - A Sul do Rio Tejo*. Lisboa, Secretaria de Estado da Agricultura, 310 pp.
- CARTER, R.W.G. 1988. *Coastal Environments*. Academic Press, London, 617 pp.
- CARVALHO, A. M. G. DE & PEREIRA, V. B. 1974. *Areias Siliciosas Brancas da Península de Setúbal. Síntese do trabalho realizado e recomendações*. Relatório do Ser. Fom. Min., (D. G. M. S. G.).
- CARVALHO, A. M. G. DE 1969. Prospecção e estudo de algumas areias da Península de Setúbal. *Estudos Notas e Trabalhos do Serviço Fomento Mineiro*, Porto 19(1-2).
- CARVALHO, A. M. G. DE 1974. Novas Observações Ceno-Antropozóicas da Península de Setúbal. *Estudos Notas e Trabalhos do Serviço Fomento Mineiro*, Porto 22(1-29): 115-120.
- CARVALHO, G.S., ALVES, A. & GRANJA, H. 1986. *Evolução e ordenamento do litoral do Minho*. Publicação do Parque Nac. da Peneda-Gerês, 33pp.
- CARVALHO, J. R. & BARCELÓ, J. P. 1966. Agitação marítima na costa W de Portugal metropolitano. *Memórias do L.N.E.C.* 290: 34 pp.
- CASTELO-BRANCO, F. 1957. Alguns aspectos da evolução do litoral português. *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa* 7-9: 337-354.
- CASTROVIEJO, S. & AL. 1986-1997. *Flora Iberica, (Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares)*. Madrid, Real Jardín Botánico.
- COSTA, J.C. & LOUSÃ, M. 1988. *Estudo fitossociológico do sistema lagunar da Ria Formosa*. Depart. de Botânica do Inst. Sup. de Agronomia, Lisboa: 37 pp.
- COSTA, J.C. & LOUSÃ, M. 1989. *Flora da Costa de Quiaios*. Departamento de Botânica do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa: 25 pp.
- COSTA, J.C. 1991. *Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa*. Instituto Superior de Agronomia, Tese de Doutoramento, Lisboa: 323 pp.
- COSTA, J.C., ESPÍRITO-SANTO, D. & LOUSÃ, M. 1994. The Vegetation of Dunes of Southwest Portugal. *Silva Lusit.* 2(1): 51-68.
- COSTA, J.C., CAPELO, J. H., LOUSÃ, M. & AGUIAR, C. 1993. Communautés de *Juniperus* au Portugal. *Coll. Phytosociol.* 22: 499-511.
- COSTA, J.C., CAPELO, J. H., LOUSÃ, M., AGUIAR, C. & NETO, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*. 0: 1-56.
- COSTA, J.C., CAPELO, J. H., NETO, C., ESPÍRITO-SANTO, D. & LOUSÃ, M. 1997. Notas

- Fitossociológicas sobre os Tojais do Centro e Sul de Portugal. *Silva Lusit.* 5(2): 275-282.
- COSTA, J.C., LOUSÁ, M & ESPÍRITO-SANTO, D. 1996. A Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa (Algarve, Portugal). *Studia Bot.* 15: 69-157.
- COSTA, J.C., LOUSA, M. & PAES, A. P. O. 1996. As Comunidades Ribeirinhas da Bacia Hidrográfica do Rio Sado (Alentejo Portugal). *Actas do I Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*: 291-320. Évora.
- COSTA, M. & MANSANET, J. 1981. Los Ecosistemas Dunares Levantinos: La Dehesa de Albufera de Valencia. Actas III Congr. Optima. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 277-299.
- COSTA, M., PERIS, J.B. & STUBING, G. 1986. *Ecosistemas vegetales del litoral mediterráneo español*. Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente, (M.O.P.U.), Madrid, 270 pp.
- COTTON, C.A. 1952. Criteria for classification of coasts. *Proceedings of the eighth general assembly and seventeenth international congress*: 315-319. Washington.
- COUDÉ-GAUSSSEN, G. 1981. Les Serras da Penneda et du Gerês, Étude Geomorphologique. *Memórias do C.E.G.* 5: 253 pp.
- COUTINHO, A.X.P. 1939. *Flora de Portugal. Plantas Vasculares*. Livraria Bertrand, Lisboa, 2ª ed., 938 pp.
- CRUZ, M., PEINADO LORCA, M., PAVÓN, J. & AGUADO, I. 1994. La vegetación de la cuenca del río Henares (Guadalajara, España). *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44(2): 555-578.
- DAVEAU, S. 1972. Répartition et rythme des précipitations au Portugal. *Memória do C.E.G.* 3: 192 pp.
- DAVEAU, S. 1980. Espaço e Tempo (Evolução do ambiente geográfico de Portugal ao longo dos tempos pré-históricos). *Clio* 2: 13-37.
- DAVIES, J.L. 1972. *Geographical Variation in Coastal Development*. Oliver & Boyd, Edinburgh, 204 pp.
- DIAS, J.A. 1985. Registos da migração da linha de costa nos últimos 18 000 anos na plataforma continental portuguesa setentrional. *Actas da I.ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Lisboa, Vol.1, pp. 281-297.
- DIAS, J.A. 1987. *Dinâmica sedimentar e evolução recente da plataforma continental portuguesa setentrional*. Tese de doutoramento, 384 pp.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E., FERNÁNDEZ-PRIETO, J. A. 1994. La vegetación de Asturias. *Itenera Geobot.* 8: 243-529.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & LLAMAS, F. 1987. Aportaciones al Conocimiento del Género *Salix* L. (*SALICACEAE*) en la Provincia de Leon (NW) de España. *Acta Bot. Malacitana* 12: 111-150.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. 1994. El Paisaje Vegetal de Asturias:

- Guía de la Excursión. *Itenera Geobot.* 8: 5-243
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. 1996. *Introducción a la Metodología Fitossociológica e Sinfitossociológica*. 1º Curso Europeo de Fitossociología Teórica e Aplicada, I.S.A.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., NAVA FERNÁNDEZ, H.S. & FERNÁNDEZ CASADO, M.A. 1994. Catálogo de la flora vascular de Asturias. *Itenera Geobot.* 8: 529-600.
- DÍEZ GARRETAS, B. 1984. Datos sobre la vegetación psammofila de las costas Portuguesas. *Doc. Phytosoc.* 8: 71-83.
- DUCHAUFOUR, P. 1977. *Pédologie (vol. 1 Pedogénese), vol. 2 Constituants et propriétés*. Masson, Paris.
- DUCHAUFOUR, P. 1987. *Manual de edafología*. Masson S. A., Barcelona, 208 pp.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D. & MONTEIRO, A. 1995. *Identificação de Infestantes*. I.S.A., Departamento de Botânica e Engenharia Biológica, Lisboa, 91 pp.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D., CUBAS, P., LOUSÁ, M.F., PARDO, C. & COSTA, J.C. 1997. *Ulex parvijlorus sensu lato (GENISTAE, LEGUMINOSAE)* en la zona centro de Portugal. *Anales Jard. Bot. Madrid.* 55(1): 49-65.
- ESPÍRITO-SANTO, M.D., LADERO, M. & LOUSÁ, M. 1995. Comunidades rupícolas do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (Portugal). *Studia Bot.* 14: 13-22.
- ESTESO, F., PÉREZ BADÍA, M. R. & SORIANO GUARINOS, P. 1988. Acerca de algunas comunidades nitrófilas termomediterráneo-íbero-levantinas. *Acta Bot. Barcinon.* 37: 155-163.
- FEIJÃO, R. OLIVEIRA 1963. *Elucidário Fitológico: Plantas Vulgares de Portugal Continental, Insular e Ultramarino, Vols. I, II e III*. Livraria Progresso Editora, Lisboa.
- FERNÁNDEZ-PRIETO, J.A. & DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. 1991. Consideraciones nomenclaturales y sistemáticas en el orden *Ammophiletalia* Br.-Bl. *Lazaroa* 12: 371-379.
- FERNÁNDEZ-PRIETO, J.A. FERNÁNDEZ-CARVAJAL, M.C. & AEDO, C. 1987. El género *Ammophila* Host en costas europeas y norteafricanas. *Candollea* 42: 399-410.
- FERREIRA, A. DE B. 1985. Influência de climas frios na morfogénese quaternária da região de Lisboa. *Actas da I.ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Lisboa 1: 85-105.
- FERREIRA, D. DE B. 1981. Carte geomorphologique du Portugal. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos* 6: 55 pp.
- FONT QUER, P.F. 1985. *Diccionario de Botánica*, Editorial Labor, Barcelona, 1244 pp.
- FRANCO, A. & AFONSO, M. DA L. R. 1994. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume III (Fascículo I)*. Escolar Editora, Lisboa: 181 pp.
- FRANCO, A. 1971. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) Volume I (LYCOPODIACEAE-UMBILIFERAE)*. Lisboa, 647 pp.

- FRANCO, A. 1984. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume II (CLETHRACEAE - COMPOSITAE)*. Lisboa, 659 pp.
- FREITAS, M. DA C. P. DE 1995. A Laguna de Albufeira (Península de Setúbal) sedimentologia, morfologia e morfodinâmica. *Revista de Geociências* 12: 58-59.
- GARCÍA-FUENTES, A., NIETO, J., TORRES, J.A. & CANO, E. 1996. Estudio de la Vegetación de Laguna Honda (Jaén, España). *Actas do I Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*, Évora: 341-352.
- GÉHU, J.M. & TÜXEN, R. 1975. Essai de synthese phytosociologique des atlantiques europeennes. *Coll. Phytosoc.* 1: 61-70.
- GÉHU, J.M. 1969. Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio* 18: 122-166.
- GÉHU-FRANCK, J. 1975. Recherches edaphiques sur les ammophilaies atlantiques europeennes. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 1007-1020.
- GENEVIÉVE, C. G. 1981. Les Serras da Peneda et du Gerês. Étude Geomorphologique. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, Lisboa 5: 253 pp.
- GIL, L. & LLORENS, L. 1995. La vegetación halófila de los roquedos litorales de Mallorca (Islas Baleares, España). *Lazaroo* 15: 165-181.
- GOMES, N. M. N. 1992. *Dinâmica Dunar no Arco Litoral Tróia-Sines (Portugal)*. Lisboa (Universidade de Lisboa), Tese de Mestrado, 121 pp.
- GONÇALVES, F. & ANTUNES, M. T. 1992. *Notícia explicativa da folha 39-D (Torrão), da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 58 pp.
- GUITIÁN, P. 1989. *Ecosistemas litorales del noroeste de la Peninsula Ibérica: complejos de vegetación psamófila e hígrófila*. Tese de doutoramento, Faculdade de Biologia, Universidade de Santiago, 273 pp.
- IZCO, J. 1992. Diversidad y Originalidad Ecológica y Florística del Litoral Cantabro-Atlántico español. *Departamento de Biología Vegetal da Universidade de Santiago* 58: 483-508.
- IZCO, J. & GUITIÁN, J. 1988. Presencia de la Alianza *LINARION PEDUNCULATAE* en los cordones dunares Galaico-Portugueses. *Acta Bot. Malacitana* 13: 209-216.
- IZCO, J., GUITIÁN, J. & SÁNCHEZ, J.M. 1993. Analisis y clasificación de las comunidades vegetales vivaces de las dunas vivas Gallegas. *Revista da Academia Galega de Ciencias* 12: 79-104.
- JANSSEN, C. R. & WOLDRINGH, R. E. 1981. A preliminary radiocarbon dated pollen sequence from the Serra da Estrela, Portugal. *Finisterra* 16(32): 229-309.
- JEFFRIES, M. & MILLS, D. 1994. *Freshwater Ecology (principles and applications)*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 285 pp.
- JIRÁSEK, V. & CHRTEK, C. 1962. Sistematische studie über arten der gattung *Corynephorus* Pal. - Beauv. (*Poaceae*). *Preslia* 34: 374-386.

- KOPPEN, W. 1918. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. *Petermanns Geogr. Mitt.* 64: 193-203, 243-248.
- KOPPEN, W. 1936. *Grundriss der Klimakunde, 2 Aufl.* Berlin & Leipzig, 388 pp.
- LEEUWAARDEN, W. VAN. & JANSSEN, C. R. 1985. A preliminary palynological study of peat deposits near an oppidum in the lower Tagus valley Portugal. *Actas da 1.ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Lisboa 1: 225-237.
- LOIDI, J., DÍAZ GONZALEZ, T.E. & HERRERA GALLASTEGUI, M. 1997. El paisaje vegetal del Norte-Centro de España. Guia de la excursión. *Itinera Geobot.* 9: 5-160.
- LOIDI, J., DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & HERRERA GALLASTEGUI, M. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot.* 9: 161-618.
- LOUSÁ, M.F. & COSTA, J.C. 1990. *A Flora de Foros do Arrão*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. Policopiado, 24 pp.
- LOUSÁ, M.F. 1986. *Comunidades Halofílicas da Reserva de Castro Marim*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 170 pp.
- MATEUS, J. E. 1985. The coastal lagoon region near Carvalhal during the holocene, some geomorphological aspects derived from palaeoecological study at Lagoa Travessa. *Actas da 1.ª Reunião do Quaternário Ibérico* 1: 237-251.
- MATEUS, J. E. 1992. *Holocene and present-day ecosystems of the Carvalhal region, southwest Portugal*. Tese de doutoramento, Lisboa, 183 pp.
- MONTSERRAT, P. 1996. La Integración Paisajista. In: LOIDI, J. (ed.). *Avances en Fitosociología*: 95-101. Servicio Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao.
- MORALES VALVERDE, R. 1986. Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *Serpyllum* y *Thymbra* en la Península Ibérica. *Ruizia* 3: 212-213.
- MOREIRA, M.E.S.A. 1979. *O Estuário do Sado. Paisagem e Dinâmica. (Projecto de Investigação Apresentado à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, para Obtenção do grau de Doutor em Geografia Física)*. Lisboa, 70 pp.
- MOREIRA, M. E.S.A. 1987. Estudo Fitogeográfico do Ecossistema de Sapal do Estuário do Sado. *Finisterra* 22(44): 247-296.
- MOREIRA, M.E.S.A. & PSUTY, N. 1993. Sedimentação holocénica no Estuário do Sado. Nota preliminar. *Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Coimbra: 289-297.
- MOREIRA, M.E.S.A. 1985. A evolução do litoral a partir da análise da rede hidrográfica. O exemplo da Ribeira da Comporta, *Actas da 1.ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Lisboa 1: 297-331.
- MOREIRA, M.E.S.A. 1987. Glossário de Termos Usados em Geomorfologia do Litoral. Estudos de Geografia das Regiões Tropicais. *Relatórios do Centro de Estudos Geográficos* 15: 167 pp.
- NETO, C.S. 1991. *Os biótopos e as fitocenoses da reserva natural das dunas de S.Jacinto*. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Lisboa. 332 pp.

- NETO, C.S. 1993. A Flora e a Vegetação das Dunas de S. Jacinto. *Finisterra* 28(55-56): 101-148.
- NETO, C.S. 1994. O microclima das Dunas de S. Jacinto (litoral de Aveiro). *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(1): 197-214.
- NETO, C.S. 1997 - *A Flora e a Vegetação dos Meios Palustres do Superdistrito Sadense*. Centro de Estudos Geográfico, Lisboa. 96 pp.
- NETO, C.S., CAPELO, J.H. & COSTA, J.C. 1996. Sobre a posição fitossociológica dos matos de *Stauracanthus genistoides* (Brot.) Sampaio e *Santolina rosmarinifolia* L. var. *impressa* (Hoffmanns. & Link) Coutinho no Superdistrito Sadense. *Silva Lusit.* 4(2): 255 - 257.
- NETO, C.S., CAPELO, J.H., COSTA, J. C. & LOUSÃ, M. 1996. Sintaxonomia das Comunidades de turfeira do Superdistrito Sadense. *Silva Lusit.* 4(2): 257-258.
- NIETO CALDEIRA, J.M., PÉREZ LATORRE, A.V.& CABEZUDO, B. 1994. Caracterización bioclimática de los alcornocales andaluces (series de vegetación). *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(1): 269-284.
- NOGUEIRA, M. T. 1994. Corologia do Género *Hipericum* L. em Portugal Continental. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(2): 815-819.
- PEREIRA, A. R. 1987. Acumulações arenosas eólicas consolidadas do litoral Alentejo e Algarve Ocidental. *Relatórios do Centro de Estudos Geográficos*, Lisboa 27: 113 pp.
- PEREIRA, A.R. 1983. Enquadramento Geomorfológico do Sítio Datado por Carbono 14 na Praia do Magoito. *Relatórios do Centro de Estudos Geográficos* 18.
- PEREIRA, A.R. 1990. *A Plataforma Litoral do Alentejo e Algarve Ocidental. Estudo de Geomorfologia*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Letras de Lisboa, 450 pp.
- PÉREZ LATORRE, A. V., NIETO CALDEIRA, J. M. & CABEZUDO ARTERO, E. B. 1994. Estudio fotosociológico de los alcornocales andaluces. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(2): 579-599.
- PIMENTEL, N., A. 1994. Etapas e Controlo Alpino da Sedimentação na Bacia do Sado (SW de Portugal). *Cuaderno Lab. Xeolóxico de Laxe*, Coruña 19: 229-238.
- PINTO DA SILVA, A. R. & TELES, A. N. 1972. *Excursion au Portugal*. Association Internationale de Phytosociologie, policopiado 64 pp.
- QUEIRÓZ, P.F. 1985. Dados para a história holocénica da região da Lagoa de Albufeira - sumário das conclusões do estudo paleoecológico da Estacada. *Actas da I.ª Reunião do Quaternário Ibérico* 1: 251-263.
- RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYZEWSKI, G., ALMEIDA, F.M., CARVALHO, D.DE & MONTEIRO, J.H. 1979. *Introduction à la géologie générale du Portugal*, Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 114 pp.
- RIVAS-GODAY, S. 1964. *Vegetación y Flórula de la Cuenca Extremeña del Guadiana (vegetación y flórula de la Provincia de Badajoz)*. Publicações da Exma Diputación Provincial de Badajoz, 777 pp.

- RIVAS-GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1958. Acerca da la *Ammophiletea* del este y sur de España. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 22: 341-405.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1966. Esquema de la vegetación psamófila de las costas gaditanas. *Vol. Homenaje Prof. Alvareda*, Universidade de Barcelona, Faculdade Farmacia: 49-159.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1974. La Vegetación de la Clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 31(2): 205-259.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1996. *Discursos pronunciados en el Acto de Investidura de Doctor Honoris causa Del Excelentísimo Señor D. Salvador Rivas-Martínez*. Universidade de Granada, 98 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., BÁSCONES, J. C., DÍAZ, T. E., FERNÁNDEZ-GONZALEZ, F. & LOIDI, J. 1991. Vegetación del Pirineo Occidental y Navarra. *Itinera Geobot.* 5: 5-457.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M. & LOIDI, J. 1992. La vegetación de las islas de Ibiza e Fomentera (Islas Baleares, España). *Itinera Geobot.* 6: 99-237.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDES, E. 1980. Vegetación de Doñana (Huelva España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., SORIANO, P., PÉREZ, R., LLORENS, L. & ROSELLÓ, J. A. 1992. Datos sobre el paisaje vegetal de Mallorca e Ibiza (Islas Baleares, España). *Itinera Geobot.* 6: 5-98.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & MOLINA, J. A. 1995. *Sintaxonomía de las comunidades de España hasta el rango de Subalianza. (Estudio sintaxonómico de Europa: Alemania, España, Francia, Italia)*. Policopiado, 25 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., SÁNCHEZ-MATA, D. & PIZARRO, J. M. 1990. Vegetación de la Sierra de Guadarrama. *Itinera Geobot.* 4: 3-132
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., LOUSÁ, M., DÍAZ T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & COSTA, J.C. 1990. La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobot.* 3: 5-127.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., CANTÓ, P., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., NAVARRO, C., PIZARRO, J. M. & SÁNCHEZ-MATA, D. 1990. *Biogeografía de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. X Jornadas de Fitossociología, Granada. Policopiado, 3 pp.
- ROCHA, A.P.L. 1994. *Dunas do Litoral do Minho: Morfologia e Dinâmica. Protecção do Ambiente Dunar. (Amorosa)*. Tese de Mestrado, Braga, 167 pp.
- ROCHETTE CORDEIRO, A.M. 1985. Formas e formações crio-nivais na Serra de Freita. *Actas da 1ª Reunião do Quaternário Ibérico* 1: 61-75.
- RUDDIMAN, W. & MCINTYRE, A. 1981. The Atlantic ocean during the last deglaciation. *Palaeeo., Palaeclim., Palaeoecology*, Amsterdão 35: 145-214.
- SACARRÃO, G.F. 1981. *A temperatura como factor ecológico*. Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa, 184 pp.
- SAMPAIO, G. 1947. *Flora Portuguesa*. Imprensa moderna, 2ª ed., Porto, 792 pp.

- SÉNECA, A., SÉRGIO, C., QUEIRÓZ, P. & MATEUS, J. 1992. *Sphagnum auriculatum* Schimp. In Portugal with late Quaternary occurrences. *Osiris* 7: 11-20.
- SOUSA, M.E. & COSTA, J.C. 1994. As pastagens arenícolas da região de Setúbal. *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(2): 791-804.
- SOUSA, M.E. 1995. *Estudo Fitoecológico de pastagens da região de Setúbal*. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Tese de Doutoramento, 237 pp.
- STEVENSON, A.C. 1984. Studies in the Vegetational History of S.W. Spain. III. Palynological Investigations at El Asperillo. Huelva. *Journal of Biogeography* 11: 527-551.
- STEVENSON, A.C. 1985. Studies in the Vegetational History of S.W. Spain. I. Modern Pollen Rain in the Doñana National Park, Huelva. *Journal of Biogeography* 12: 243-268.
- STEVENSON, A.C. 1988. Studies in the Vegetational History of S.W. Spain. IV. Palynological Investigation of a Valley Mire at El Acebron, Huelva. *Journal of Biogeography* 12: 339-361.
- TEIXEIRA, C. & ZBYSZEWSKI, G. 1954. Contribution à l'étude du littoral pliocène du Portugal. *Comptes Rendus de la 19 ème Session du Congrès Géologique International de 1952*, Alger 13: 275-284.
- THORNTHWAITE, C.W. 1931. The climates of North America according to a new classification. *Geogr. Rev.* 21: 633-655.
- THORNTHWAITE, C.W. 1933. The climates of the earth. *Geogr. Rev.* 23: 433-440.
- TRICART, J. & KILIAN, J. 1979. *L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel*. Librairie François Maspero, Paris, 288 pp.
- TROLL, C. & PAFFEN, K. 1964. *Die Jahreszeitenklimate der Erde*. Erdkunde 18:1-28.
- TUTIN, T.G. et al., 1980. *Flora Europaea*. Vol. V. Cambridge.
- TÜXEN, R. 1975. Sobre las comunidades del orden *Euphorbietalia peplis* (*Cakiletea maritima*). *Anales. Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 435-464.
- VALDLÉS, B., TALAVERA, S. & GALIANO, E.F. 1987. *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*. Ketres editora, Barcelona, Vols. I, II y III.
- VASCONCELLOS, J. DE C.E. 1974. *Plantas das areias e rochedos litorais (Fanerogâmicas)*. Secretaria de Estado da Agricultura (Direcção Geral dos Serviços Florestais e Agrícolas), Lisboa, 163 pp.
- WALTER, H. 1970. *Vegetationszonen und Klima*. Stuttgart. 244 pp.
- WALTER, H. 1976. *Die ökologische Systeme der Kontinente. Prinzipien ihrer Gliederung mit Beispielen*. Stuttgart, 132 pp.
- WEBER, H. E. 1989. Contribución al Conocimiento del Género *Rubus* (*Rosaceae*) en la Peninsula Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 47(2): 327-338.

- WETZEL, R.G. 1983. *Limnology*. Saunders College Publishing, Philadelphia.
- ZBYSZEWSKI, G., ANTUNES, M. T. & FERREIRA, O. DA V. 1976. *Notícia explicativa da folha 39-A (Águas de Moura) da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 59 pp.
- ZBYSZEWSKI, G. & BERTHOIS, L. 1950. Contribution à L'étude Lithologique des Formations Meubles de la Partie Sud-Ouest du Portugal. *Com. Serv. Geol. Port.* 31: 1-297.
- ZBYSZEWSKI, G. 1949. Contribution à la Connaissance du Pliocène Portugais. *Com. Serv. Geol. Port.* 30.
- ZBYSZEWSKI, G. 1958. Le quaternaire du Portugal. *Bol. Soc. Geol. Port.* 31(1 y 2).
- ZBYSZEWSKI, G. 1980. Ocorrências de turfas em Portugal, Boletim de minas. *Serv. Geol. Port.* 16(3/4).

ANEXO

Quadros resumo das análises físicas e químicas efectuadas em alguns solos associados ás principais comunidades vegetais presentes nos superdistritos, Sadense e Costeiro Vicentino.

Nº do perfil	Pr 1	Pr 2	Pr 3			Pr 4			
Nº da amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Horizonte	H1-1	H2-1	H3-0	H3-1	H3-2	H4-0	H4-1	H4-2	H4-3
Areia grossa	95,6	96,0	-	84,6	87,9	-	83,6	83,9	84,7
Areia fina	4,0	4,0	-	7,7	10,9	-	9,4	13,7	13,3
Limo	0	0	-	4,2	1,2	-	2,4	1,2	0,8
Argila	0,4	0	-	3,5	0	-	4,6	1,2	1,2
Carbonatos (CaCo ₃)	1,47	2,2	-	3,83	1,00	-	N. Cal	N. Cal	-
Calcário activo	0,25	0,40	-	0,12	0,12	-	N/A	N/A	-
Cloretos	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-	N/A	N/A	-
Matéria Orgânica	<0,30	<0,30	>8,65	4,85	<0,30	>8,65	5,45	0,60	0,75
P. assim. (P. 205)	Vest.	Vest.	144	8	Vest.	170	Vest.	Vest.	Vest.
K. assim. (k. 20)	13	15	200	119	20	200	106	37	23
PH (H 20)	7,8	8,2	6,3	7,4	7,6	5,2	5,9	6,30	5,9
Ferro (Total) (Fe) ppm.	335	310	-	990	668	-	1380	772	612
BASES DE TROCA									
Ca me/100 g	7,5	7,0	-	19,9	4,8	-	8,81	1,89	3,13
Mg me/100 g	0,05	0,08	-	1,0	0,04	-	0,83	0,32	0,42
K me/100g	0,02	0,04	-	0,24	0,03	-	0,18	0,08	0,03
Na me/100 g	0,13	0,42	-	0,31	0,05	-	0,11	0,10	0,12
H titulável me/100 g	1,3	1,1	-	0,70	1,50	-	2,50	1,40	2,30
S titulável me/100 g	7,72	6,9	-	21,45	4,92	-	9,93	2,39	3,70
T titulável me/100 g	9,02	8,9	-	32,15	6,42	-	12,43	3,79	6,0
V %	85,59	82,47	-	66,76	76,64	-	79,89	63,06	61,67

Descrição das amostras:

		Profundidade	Local	Características dos horizontes	Características do local
Perfil Pr1	H1-1	0 - 20 cm	Península de Tróia próximo da Soltróia		Amostra recolhida na Praia alta sob a associação <i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i>
Perfil Pr2	H2-1	0 - 15 cm	Praia da Comporta		Amostra recolhida na Praia alta sob a associação <i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i>
Perfil Pr3	H3-0	0 - 1 cm	Península de Tróia próximo da Soltróia	Horizonte orgânico pelicular	Amostras recolhidas no mato de <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i> , duna cinzenta ou penestabilizada.
	H3-1	2 - 4 cm		Horizonte cinzento escuro	
	H3-2	4 - 20 cm		Areia branca, por vezes acinzentada com acumulações pontuais de matéria orgânica	
Perfil Pr4	H4-0	0 - 3 cm	Península de Tróia próximo da Soltróia		Amostra recolhida na duna verde estabilizada com mato denso e alto de <i>Juniperus turbinata</i> (associação <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>).
	H4-1	3 - 10 cm		Horizonte de cor negra.	
	H4-2	10 - 50 cm		Horizonte cinzento claro	
	H4-3	50 - 100 cm		Areia branca ou ligeiramente amarelada	

Quadro 2												
Nº do perfil	Pr 5		Pr 6		Pr 7			Pr 8				
Nº da amostra	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Horizonte	H5-0	H5-1	H6-0	H6-1	H7-0	H7-1	H7-2	H8-0	H8-1	H8-2	H8-3	H8-4
Areia grossa	93,2	88,2	94,9	92,2	90,4	90,3	76,4	80,6	72,5	78,9	80,1	90,5
Areia fina	4,4	9,8	3,9	5,8	7,6	8,1	19,3	17,0	25,5	18,3	19,5	9,5
Limo	0,8	1,6	0,9	1,2	0,4	0	3,1	2,0	0,8	0	0	0
Argila	1,6	0,4	0,3	0,8	1,6	1,6	1,2	0,4	1,2	2,8	0,4	0
Carbonatos (CaCO ₃)	N.	N.	N.	N.	N.	N. Cal	N. Cal	N. Cal	N. Cal	N. Cal	N. Cal	N. Cal
Calcário activo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cloretos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Matéria Orgânica	1,7	0,35	1,00	<0,3	0,55	<0,3	<0,3	1,95	1,25	<0,3	<0,3	<0,3
P. assím. (P. 205)	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.
K. assím. (k. 20)	59	27	27	10	20	18	23	39	21	14	20	12
PH (H 20)	6,3	5,3	4,6	4,4	5,00	5,1	5,2	4,00	4,2	4,6	4,5	4,5
Ferro (Total) (Fe) ppm.	872	938	4,35	328	530	525	2295	872	950	1028	1042	1002
BASES DE TROCA												
Ca me/100 g	1,39	0,55	0,78	0,28	0,83	0,27	0,3	1,01	0,44	<0,01	<0,01	<0,01
Mg me/100 g	0,78	0,21	0,11	0,04	0,08	0,04	0,11	0,23	0,11	0,04	0,04	<0,01
K me/100g	0,13	0,05	0,06	0,02	0,03	0,02	0,04	0,10	0,05	0,03	0,02	0,02
Na me/100 g	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
H titulável me/100 g	2,2	1,9	1,6	1,5	0,5	1,5	1,6	2,5	2,3	1,8	2,7	1,4
S titulável me/100 g	2,38	0,81	0,9	0,34	0,94	0,33	0,45	1,35	0,6	0,07	0,06	0,02
T titulável me/100 g	4,58	2,71	2,5	1,84	1,44	1,83	2,05	3,85	2,9	1,87	2,76	1,42
V %	51,97	29,99	36,0	18,48	65,28	18,03	21,95	35,06	20,69	3,74	2,17	1,41

Descrição das amostras:

	Profundidade	Local	Características dos horizontes	Características do local	
Perfil Pr 5	H1-0	0 - 1 cm	Solo com utilização agrícola passada. A diferenciação em horizontes é pequena.	Amostras recolhidas num corredor interdunar sob mato de <i>Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis</i> .	
	H2-1	1 - 20 cm			
Perfil Pr 6	H3-0	0 - 1 cm	Os horizontes encontram-se perturbados devido à utilização agrícola no passado e devido ao pinhal de pinheiro bravo.	Amostras recolhidas sob mato de <i>Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis</i> .	
	H3-1	1 - 20 cm			
Perfil Pr 7	H7-0	0 - 20 cm	Areia cinzenta (horizonte perturbada)	Amostras recolhidas sob mato de <i>Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis</i> .	
	H7-1	20 - 52 cm	Areia branca (ligeiramente acinzentada)		
	H7-2	52 - 80 cm	Areia ocre		
Perfil Pr 8	H8-0	0 - 1 cm	Dunas próximo do Açude da Murta	Amostras recolhidas sob mato denso de <i>Ulex australis</i> ssp. <i>welwitschianus</i> (associação <i>Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani</i>).	
	H8-1	1 - 6 cm			Areia de cor cinzento escuro
	H8-2	6 - 15 cm			Areia amarelada
	H8-3	15 - 18 cm			Horizonte amarelo ocre que corresponde ao contacto com os materiais do pliolestocénico
	H8-4	18 - 60 cm			Horizonte ocre com concreções ferruginosas (surraipa).

Nº do perfil	Quadro 3												
	Pr 9				Pr 10			Pr 11		Pr 12			
Nº da amostra	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Horizonte	H9-0	H9-1	H9-2	H9-3	H10-0	H10-1	H10-0	H10-1	H11-0	H11-1	H11-2	H11-3	H11-4
Areia grossa	-	67,6	78,8	75,1	86,8	86	88,4	90,8	-	88,9	89,9	81,6	88,1
Areia fina	-	30,3	20,0	24,1	9,5	10,8	9,1	8,4	-	9,9	8,1	16,8	11,5
Limo	-	0	0,8	0,4	0,4	1,6	0	0,4	-	0	0	1,2	0
Argila	-	2,1	0,4	0,4	3,3	1,6	2,5	0,4	-	1,2	2,0	0,4	0,4
Carbonatos (CaCO ₃)	-	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.	-	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.
Calcário activo	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-	N/A	N/A	N/A	N/A
Cloretos	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-	N/A	N/A	N/A	N/A
Matéria Orgânica	>8,65	2,3	0,5	0,7	6,5	1,00	4,5	0,55	>8,65	5,15	0,95	<0,3	<0,3
P. assim. (P. 205)	19	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.	31	Vest.	Vest.	Vest.	Vest.
K. assim. (k. 20)	190	49	20	23	98	31	53	18	129	43	14	12	13
PH (H 20)	4,6	5,0	5,2	5,5	5,00	5,00	5,5	4,7	6,4	6,2	6,1	4,8	5,6
Ferro (Total) ppm.	-	1845	1182	1190	1268	998	578	508	-	948	825	545	2368
BASES DE TROCA													
Ca me/100 g	-	0,59	0,40	0,1	2,29	0,57	4,89	0,65	-	7,45	2,89	0,28	0,29
Mg me/100 g	-	0,23	0,07	0,04	1,15	0,33	0,46	0,08	-	0,42	0,23	0,04	0,04
K me/100 g	-	0,10	0,03	0,04	0,19	0,07	0,11	0,03	-	0,05	0,03	0,02	0,02
Na me/100 g	-	0,03	<0,01	<0,01	0,13	0,03	0,01	0,01	-	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
H titulável me/100 g	-	2,4	2,2	1,6	3,5	1,7	1,9	1,5	-	0,6	1,4	2,00	1,5
S titulável me/100 g	-	0,95	0,50	0,18	3,76	1,0	5,47	0,77	-	7,94	3,15	0,34	0,35
T titulável me/100 g	-	3,35	2,7	1,78	7,26	2,7	7,37	2,27	-	8,54	4,55	2,34	1,85
V %	-	28,36	18,52	10,11	51,79	37,04	74,22	33,92	-	92,97	69,23	14,53	18,92

Descrição das amostras:

		Profundidade	Local	Características dos horizontes	Características do local	
Perfil Pr 9	H9-0	0 - 1 cm	Acesso à Praia da Galé.		Amostras recolhidas sob mato degradado de <i>Ulex australis</i> ssp. <i>welwitschianus</i> (associação <i>Erico umbellatae-Ulicum welwitschiani</i>).	
	H9-1	1 - 5 cm				
	H9-2	5 - 25 cm				
	H9-3	25 - 70 cm				
Perfil Pr 10	H10-0	0 - 1 cm	Melides. Praia da Vigia		Amostras recolhidas sob mato de <i>Juniperus navicularis</i> (associação <i>Daphno gnidii-Juniperetum navicularis</i>).	
	H10-1	1 - 20 cm				
Perfil Pr 11	H11-0		Dunas do Açude da Murta		Amostras recolhidas sob mato de <i>Juniperus navicularis</i> (associação <i>Daphno gnidii-Juniperetum navicularis</i>).	
	H11-1					
Perfil Pr 12	H12-0	0 - 1,5 cm	Península da Tróia próximo das instalações militares.	Horizonte superficial de acumulação de matéria orgânica	Amostras recolhidas sob mato denso e alto de <i>Juniperus navicularis</i> (associação <i>Daphno gnidii-Juniperetum navicularis</i>).	
	H12-1	1,5 - 5 cm				Horizonte orgânico de cor escura
	H12-2	5 - 24 cm				Horizonte arenoso cinzento escuro
	H12-3	24 - 47 cm				Horizonte arenoso cinzento claro
	H12-4	47 - 90 cm				Horizonte arenoso branco ou amarelado

Nº do perfil	Pr 13			
	35	36	37	38
Nº da amostra	35	36	37	38
Horizonte	H10-	H10-	H10-	H10-
Areia grossa	-	68,8	47,6	90,9
Areia fina	-	14,8	31,1	4,3
Limo	-	7,1	16,1	2,0
Argila	-	9,3	5,2	2,8
Carbonatos	-	N.	N.	N.
Calcário activo	-	N/A	N/A	N/A
Cloretos	-	N/A	N/A	N/A
Matéria Orgânica	>8,6	7,00	1,05	<0,3
P. assim. (P. 205)	31	Vest.	Vest.	Vest.
K. assim. (k. 20)	200	155	113	25
PH (H 20)	4,5	5,6	6,1	6,3
Ferro (Total) (Fe)	-	5062	7812	1200
BASES DE				
Ca me/100 g	-	7,94	2,2	0,12
Mg me/100 g	-	1,5	1,00	0,25
K me/100g	-	0,38	0,25	0,05
Na me/100 g	-	0,13	0,12	0,01
H titulável	-	3,8	1,6	1,1
S titulável me/100	-	9,95	3,57	0,43
T titulável	-	13,7	5,17	1,53
V%	-	72,3	69,0	28,1

Descrição das amostras:

		Profundidade	Local	Características dos horizontes	Características do local
Perfil Pr 13	H13-0	0 – 2 cm	Acesso à Praia da Galé.		Amostras recolhidas sob mato denso e alto de <i>Arbutus unedo</i> (associação <i>Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis</i>). O solo desenvolve-se sobre os arenitos vermelhos do
	H13-1	2 - 10 cm			
	H13-2	10 - 25 cm			
	H13-3	25 – 90 cm			

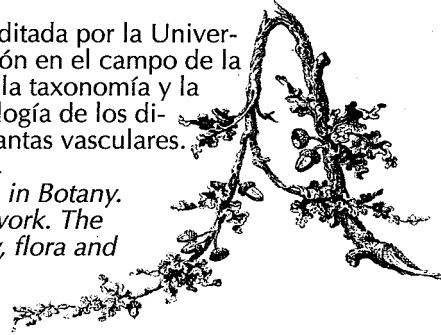
Quadro 5			
Nº do perfil	Pr 14		
Nº da amostra			
Horizonte			
Areia grossa	28,4	9,0	94,1
Areia fina	15,4	38,8	4,5
Limo	40,3	44,0	1,0
Argila	15,9	8,2	0,4
Carbonatos (CaCo3)	N. Cal.	N. Cal.	N. Cal.
Calcário activo	N/A	N/A	N/A
Cloretos	N/A	N/A	N/A
Matéria Orgânica	18,50	21,2	1,0
P. assim. (P. 205)	-	-	-
K. assim. (k. 20)	-	-	-
PH (H 20)	4,5	4,9	5,6
Ferro (Total) (Fe) ppm.	-	-	-
BASES DE TROCA			
Ca me/100 g	6,62	10,8	2,1
Mg me/100 g	0,39	0,72	Vest.
K me/100g	0,10	0,45	0,21
Na me/100 g	0,22	0,18	0,81
H titulável me/100 g	14,9	22,10	1,1
S titulável me/100 g	7,12	13,13	2,72
T titulável me/100 g	22,92	33,93	3,10
V %	32,9	42,7	84,6

Descrição das amostras:

		Profundidade	Local	Características dos horizontes	Características do local
Perfil Pr3	H14-1	0 - 20 cm	Açude da Murta (ilhas flutuantes)	Horizonte preto, orgânico, com muitos restos orgânicos de macrófitas emergentes pouco decompostos ou semi-decompostos.	Amostras recolhidas numa ilha flutuante, sob o salgueiral de <i>Carici-Salicetum atrocineræ</i> .
	H14-2	20 - 58 cm		Horizonte cinzento escuro com características semelhantes ao ao horizonte H14-1 mas com algum material arenoso.	
	H14-3	58 - 88 cm		Horizonte tipicamente arenoso (areia acinzentada)	

La serie de publicaciones monográficas **Guineana**, editada por la Universidad del País Vasco, acepta trabajos de gran extensión en el campo de la Botánica. Su ámbito científico abarca la morfología, la taxonomía y la sistemática, la flora, así como la ecología y fitosociología de los diversos grupos vegetales: algas, hongos, briófitos y plantas vasculares.

Guineana is a periodical for the diffusion of research in Botany. Each issue is devoted to a substantial monographic work. The journal's scope comprises the systematics, taxonomy, flora and ecology of all plant groups: algae, fungi, bryophytes and vascular plants.



Volúmenes

VOL 1. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN Y FLORA VASCULAR DE LA CUENCA DEL RÍO ASÓN (CANTABRIA)
Mercedes Herrera. 438 pp.

VOL 2. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS LIQUENES CALCÍCOLAS DEL OCCIDENTE DE VIZCAYA Y PARTE ORIENTAL DE CANTABRIA (N-ESPAÑA)
Gustavo Renobales. 310 pp.

VOL 3. FLORA Y VEGETACIÓN DE LOS MONTES OBARENES (BURGOS)
Itziar García-Mijangos. 457 pp.

VOL 4. LÍQUENES EPÍFITOS DE LOS AL-CORNOCALES IBÉRICOS. CORRELACIONES BIOCLIMÁTICAS, ANATÓMICAS Y DENSIMÉTRICAS CON EL CORCHO DE REPRODUCCIÓN
Simón Fos. 507 pp.

VOL 5. FLORA Y VEGETACIÓN DE LOS RÍOS Y HUMEDALES DE NAVARRA
Idoia Biurrun. 338 pp.

VOL 6. LAS HEPATICAS Y ANTOCEROTAS (MARCHANTIOPHYTA Y ANTHOCEROTOPHYTA) EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAIS VASCO
Marta Infante. 345 pp.

VOL 7. FLORA DEL PIRINEO NAVARRO (NAVARRA)
Mikel Lorda. 557 pp.

VOL 8. A FLORA E A VEGETAÇÃO DO SUPERDISTRITO SADENSE (PORTUGAL)
Carlos Silva Neto. 269 pp.

Subscription Guineana

ORDER FORM / BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Name _____
 Nombre _____
 Address _____
 Dirección _____

 City _____
 Población _____
 Country _____
 País _____
 Tel. _____ Fax _____

Code _____
 Código Postal _____

PAYMENT/PAGO (Price/Precio 25 € + Shipping charges / Gastos de envío*)
 * foreign country 3 € / España 1,8 €

I enclose a check payable to Servicio Editorial (Guineana)
 Adjunto cheque a nombre de Servicio Editorial (Guineana)

I wish to pay by credit card: Visa MasterCard
 Deseo pagar con tarjeta de crédito:

No. _____ Exp. date _____
 Fecha cad. _____

Signature/Firma _____
 (signature is essential for payment by credit card)

Send to/Remitir a
 Servicio Editorial. Universidad del País Vasco/E.H.U. Apdo. 1397 48080 Bilbao, Spain
 Tfno: (34) 94 601 51 26 / Fax: (34) 94 480 13 14 / E-mail: luxedito@ig.ehu.es

