

1130**Estuários**

Código EUNIS 2002	Código Paleártico 2001	CORINE Land Cover
A1.2, A1.3, A1.5, A1.6, A2.1, A2.2, A2.3, A2.4, A2.6, A2.7, A2.8, A3.3, A3.4, A3.6, A3.7, A4.1, A4.2, A4.3, A4.4, A4.5, A4.6, A7.1, A7.3, A7.4, A7.5, A7.8	13.2, 11.2	5.2.2.



Sapal
Estuário do Tejo (C. Aguiar)

Protecção legal

- Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril – Anexo B-1 (republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro).
- Directiva 92/43/CEE – Anexo I.

Distribuição EUR15

- Região Biogeográfica Atlântica: Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Holanda, Irlanda, Portugal e Reino Unido.
- Região Biogeográfica Mediterrânica: Espanha, França, Grécia, Itália e Portugal.

Proposta de designação portuguesa

- Estuários.

Diagnose

- Os estuários correspondem ao troço final de um rio, estendendo-se desde a foz até ao limite das águas salobras ou ao limite da influência do fluxo bidiário das marés, o que se localizar mais a montante. Dada a complexidade ecológica e geomorfológica de muitos estuários é frequente o uso do conceito de “sistema estuarino”.
- Para além de extensas áreas desprovidas de vegetação vascular, nos estuários são frequentes comunidades de plantas vasculares halófilas ou sub-halófilas especializadas.

Correspondência fitossociológica

- Os diversos gradientes ecológicos fortes (vd. Caracterização) que se cruzam nos estuários têm como consequência mais evidente na vegetação vascular a estruturação em *microgeosigmeta*, num curto espaço, de um elevado número de comunidades vegetais (elevada de diversidade fitocenótica) (vd. Subtipos).
- Em nenhum outro tipo de habitat em Portugal confluem tantas classes de vegetação como num estuário (vd. Subtipos).

Subtipos

- Estuários mediterrânicos (1130pt1).
- Estuários atlânticos (1130pt2).

Caracterização

- Os estuários localizam-se nas fozes dos grandes rios portugueses, em espaços protegidos por reentrâncias de costa, i.e. zonas costeiras de baixa energia, menos sujeitas à agitação e às correntes marítimas, porém muito atreitas a correntes de maré. O contacto dos estuários com a água marinha é permanente, o mesmo não acontecendo nas lagoas costeiras (habitat 1150 “Lagunas costeiras”).
- Os estuários do Norte do país são naturalmente de pequena dimensão, estreitos e no mesmo sentido do talvegue. A sul do Mondego, inclusive, os estuários são geralmente de maior dimensão e de maior complexidade geomorfológica e ecológica. Ao contrário do que acontece no Norte, caracterizam-se pela presença de extensas e complexas reentrâncias, abrigadas das correntes fluviais e mareais mais fortes, no passado certamente conjugadas com sistemas de lagoas de águas doces e salobras.
- A mistura da água salgada do mar com a água doce fluvial e a fraca corrente das marés nas zonas protegidas dos estuários permite a deposição de sedimentos finos e a formação de lodaçais e bancos arenosos e/ou limosos, submersos durante a preia-mar (vd. habitats 1110 e 1140). Nos estuários é frequente a presença de complexos de comunidades vegetais vasculares halófilas ou sub-halófilas correntemente designadas por sapais. Os sapais desenvolvem-se sobre lodaçais onde as correntes são incapazes de transportar a totalidade dos sedimentos que carregam. A estabilização do substrato de sapal inicia-se com a flocculação dos sedimentos finos pela acção do cloreto de sódio da água do mar e pela sua estabilização com microalgas (e.g. diatomáceas). Onde ocorrem bancos de *Cymodocea* e *Zostera* (vd. habitat 1110), estes possuem também significativa importância, devido à retenção de sedimentos finos que promovem no seu interior. As plantas do género *Spartina* (habitat 1320), e em menor grau as do género *Sarcocornia* (vd. habitat 1420), têm um papel fundamental na estabilização dos fundos dos sapais estuarinos no momento em que começam a formar pequenas ilhotas de vegetação pioneira. O sistema radicular das *Spartina*, de tipo fasciculado, torna mais coesas as partículas do solo e os seus caules ao diminuírem a velocidade da água favorecem a sedimentação. À medida que o solo do sapal se torna mais espesso, e o período de submersão menor, criam-se condições para a entrada de novos taxa e, consequentemente, de novas fitocenoses.
- No litoral português a diversidade da flora e da vegetação halófila e sub-halófila é máxima nos sapais, por causa dos numerosos tipos de micro-habitats que resultam da intercepção de um número também elevado de gradientes ecológicos fortes. Os tipos vegetacionais de sapal são muito variáveis, embora nas nossas latitudes sejam exclusivamente herbáceos ou arbustivos (as formações arbóreas de mangue são exclusivamente tropicais). A sua composição florística e a sua organização em *microgeosigmeta* dependem, sobretudo, da salinidade da água (factor correlacionado com a proximidade à foz), da probabilidade e duração do encharcamento ou submersão (i.e. da cota), da amplitude das marés (aumenta com a latitude), do abastecimento subsuperficial de água doce, da geomorfologia a pequena escala e do contexto biogeográfico. Nas áreas de sapal mais próximas da foz, banhadas por águas mais salinas e submetidas ao movimento da água mareal, situa-se o sapal externo. No sapal interno a influência da água

habitats naturais

doce é muito maior, as marés são menos evidentes e a vegetação é progressivamente dominada por elementos não halófilos.

- Os factores ecológicos que exercem um maior controlo na zonação da vegetação dos sapais externos são a probabilidade e a duração do encharcamento (ou submersão) pela água da maré. Reconhecem-se três tipos fundamentais de sapal externo: alto, médio e baixo. O sapal baixo situa-se no extremo inferior do sapal, coloniza solos de salinidade mais ou menos constante, permanentemente saturados de água salgada, sendo completamente submerso durante a preia-mar (vd. habitats 1320 e 1420). Nas comunidades mais interiores do sapal baixo e no sapal médio verifica-se um intenso ciclo de inundaçãodrenagem bidiário. As condições ecológicas do sapal médio são intermédias entre os sapais baixo e alto. O sapal alto, em regra, só é visitado pelas águas marinhas na preia-mar (vd. habitats 1310 e 1420). Situa-se desde um pouco abaixo do nível de preia-mar morta (NPM) até, aproximadamente, ao nível de preia-mar viva (NPV), sendo, consequentemente, os períodos de submersão curtos e ocasionais. Nestas condições, sob um macrobioclima mediterrânico, os sais tendem a concentrar-se por capilaridade à superfície do solo, sendo atingidos teores de salinidade muito altos, tanto maiores quanto menor a probabilidade de encharcamento. Nos territórios pouco chuvosos (e.g. Sapal de Castro Marim, Sotavento Algarvio) chegam, inclusivamente, a formar-se eflorescências salinas – crostas salinas (ing. *salt pans*) (vd. habitats 1310, 1420 e 1510). Após longos períodos de chuva ou chuvadas muito intensas a salinidade do solo do sapal alto pode descer, temporariamente, a valores muito baixos. Ao contrário do que acontece no sapal baixo, as comunidades de sapal alto suportam variações bruscas e grandes variações sazonais na profundidade dos lençóis freáticos.
- Na explanação ecológica dos *microgeosigmata* de sapal externo é necessário considerar a geomorfologia a pequena escala e a presença de lençóis freáticos de água doce. Por exemplo, áreas depressionárias podem introduzir manchas de vegetação de sapal baixo no interior de uma matriz de sapal médio; aquíferos subterrâneos permitem o desenvolvimento de juncais halófilos (habitats 1330 e 1410) no interior do sapal médio ou alto.
- As condições ecológicas proporcionadas pelos sapais externos são muito selectivas para as plantas e somente um pequeno número de espécies halófilas consegue prosperar nestes habitats. As plantas características do sapal baixo são arbustos suculentos pertencentes às famílias das quenopodiáceas ou gramíneas (gén. *Spartina* ou *Puccinellia*). As quenopodiáceas arbustivas dominam igualmente o sapal médio. No sapal alto além das quenopodiáceas, consoante o território biogeográfico, são também frequentes gramíneas, compostas e plumbagináceas (vd. habitat 1420).
- As diversidades florística e fitocenótica aumentam do sapal baixo para o sapal alto e, por oposição aos sapais dos territórios eurossiberianos, são francamente superiores nos sapais mediterrânicos. A elevada diversidade dos sapais mediterrânicos deve-se sobretudo ao clima mediterrânico que favorece a acumulação de sais no sapal alto (aumento da extensão do gradiente salinidade), ao papel de refúgio de espécies halófitas destes ecossistemas durante os pleniglaciares pleistocénicos e à menor amplitude de maré, o que, entre outras consequências, reduz a perturbação causada pelo movimento de marés (perturbação intermédia). Em Portugal poder-se-á ainda adicionar o efeito da dimensão dos sapais mediterrânicos e a heterogeneidade e a diversificação de habitats introduzidos pelas salinas.
- Nos sapais externos de maior dimensão a subida e descida da água com as marés dá-se com muita intensidade porque os volumes de água são muito significativos. Devido ao efeito erosivo da água das marés nos bancos de sedimentos formam-se sapais meandrizados que se caracterizam por uma rede complexa de canais, alguns de grande profundidade e largura, designados por esteiros. A proximidade aos esteiros cria um gradiente ecológico que se revela numa zonação da vegetação (desde a vegetação de sapal baixo até à vegetação de sapal alto) em cada um dos bancos de sedimentos. A perturbação pelo movimento das águas da maré é determinante no estabelecimento de algumas comunidades anuais de *Salicornia* sp. pl. (habitat 1310). Por vezes os canais dos sapais podem, por desmoronamento dos bancos de sedimentos, encerrar-se e originar águas salobras estagnadas propícias às comunidades de *Ruppiaetea* ou de juncais-halófilos ou sub-halófilos (habitats 1330 e 1410).
- No sapal interno a água é menos salina, a perturbação pelas marés menor e a perturbação pelo pastoreio, geralmente, significativa. Na orla externa do sapal interno, a cotas menores, consoante o teor em sal da água, desenvolvem-se comunidades de *Scirpus maritimus* var. *compactus* (*Scirpetalia compacti*, classe *Phragmito-Magnocaricetea*) ou comunidades de grandes helófitos de *Phragmitetalia* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*), de que são um exemplo frequente os caniçais de *Phragmites australis*. São também frequentes juncais halófilos ou juncais e prados-juncais sub-halófilos (classe *Juncetea maritimi*, respectivamente habitats 1330 e 1410) e prados de prados sub-halófilos e subnitrofilos de *Elytrigia atherica* da ordem *Elytrigietalia repentis*.

habitats naturais

- Por natureza, os estuários são espaços naturais geomorfologicamente dinâmicos e heterogéneos. Vários factores afectam a dinâmica sedimentar dos sapais – tema que extravasa os objectivos desta ficha – e, consoante a sua combinação ao longo do tempo, um mesmo sapal pode ter sofrido vários ciclos de crescimento-erosão. A intensa dinâmica sedimentar dos sapais reflecte-se no arranjo espacial e na dominância dos vários tipos de habitats já, ou adiante, discriminados. Por exemplo, num estuário em que se verifique uma deposição activa de sedimentos as comunidades pioneiras de sapal baixo são substancialmente mais extensas do que num estuário em regressão por erosão. A dragagem de sedimentos e a redução dos sedimentos carregados pelos rios pode reflectir-se numa redução da área de sapal.
- Nos estuários confluem então, em mosaicos complexos e fluidos, vários habitats contemplados pela Directiva 92/43/CEE:
 - 1110 Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda;
 - 1140 Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa;
 - 1170 Recifes;
 - 1310 Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas;
 - 1320 Prados de *Spartina* (*Spartinion maritimae*);
 - 1330 Prados salgados atlânticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*);
 - 1410 Prados salgados mediterrânicos (*Juncetalia maritimi*);
 - 1420 Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (*Sarcocornetea fruticosi*);
 - 1430 Matos halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*);
 - 1510 * Estepes salgadas mediterrânicas (*Limonietalia*).

Os complexos de vegetação do sapal externo são os mais diversos e complexos de Portugal (vd. habitats 1320 e 1420) e aqueles que contêm maior número de habitats contemplados na Directiva 92/43/CEE. As comunidades características de sapal alto, à excepção dos juncais e prados juncais de *Juncetalia maritimi* (habitats 1330 e 1410), não estão representadas no habitats da Directiva 92/43/CEE.
- A extracção do sal em salinas é um dos usos mais ancestrais dos salgados estuarinos¹. As salinas foram construídas em áreas de sapal externo, o tipo de sapal mais próximo do mar e sujeito a maiores variações da altura da maré. A sua construção incrementou a diversidade florística e fitocenótica dos sapais porque as salinas induzem uma “subida” latitudinal da vegetação hiper-halófila que naturalmente, por razões macroclimáticas, nunca atingiria latitudes tão elevadas (e.g. comunidades de *Salicornia patula* das salinas do Tejo). Existem, inclusivamente, espécies vegetais (*Frankenia pulverulenta*, *Salicornia patula*, *Sphenopus divaricatus*, *Suaeda splendens*, *Salsola soda*) e sintaxa (*Frankenion pulverulentae*, *Salicornion patulae*, *Thero-Suaedion*) cuja ocorrência, em Portugal, se verifica maioritariamente em salinas. O abandono das salinas ou a sua substituição por outros tipos de uso (e.g. campos de arroz no Sado ou por tanques de piscicultura no Algarve e Costa Alentejana) implicam um empobrecimento em habitats dos estuários que se repercute nas zoocenoses a vários níveis tróficos. Em termos de habitats contemplados na Directiva 92/43/CEE, o abandono das salinas tem um efeito muito marcado na regressão de comunidades anuais (habitats 1310 e 1510) e num aumento da área de ocupação de comunidades vivazes *a priori* já de si abundantes (habitats 1410 e 1420 p.p.).
- A eutrofização das águas estuarinas tem como consequência mais evidente a colonização dos bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda (habitat 1110) e dos lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (habitat 1140), por formações de *Spartina* (habitat 1320) ou, numa fase inicial, pelo incremento dos bancos de *Zostera noltii* (habitat 1140). Contudo o aumento da carga de nutrientes tem, a prazo, como resultado a redução drástica da cobertura das manchas de *Z. noltii*.
- Os estuários são sistemas muito permeáveis e sensíveis à entrada de xenófitos. O exemplo recente mais grave é a entrada da *Spartina densiflora* no estuário do Guadiana. Esta espécie tem um comportamento muito agressivo e, aparentemente, poderá excluir competitivamente várias espécies e comunidades vegetais (sobretudo da classe *Sarcocornetea fruticosae*, habitat 1420). A *Spartina versicolor* é também bastante agressiva podendo eliminar, por completo, comunidades de *Juncetea maritimi*. Outras invasoras – de que são exemplo *Cotula australis*, *Paspalum paspalodes*, *P. urvillei*, *P. vaginatum* e *Stenothaphrum secundatum* – são menos agressivas e embora se estruturam em comunidades estáveis admite-se que têm um impacto pouco significativo nas comunidades vegetais vasculares autóctonas.
- Por fim refira-se que as comunidades de sapal de uma forma geral têm naturalmente uma grande resiliência e resistência à perturbação. A reconstituição da dinâmica sedimentar primitiva, o controlo das

¹ De acordo com o *Manual de Interpretação dos Habitats da União Europeia* as salinas poderão ser incluídas no habitat 1150 se tiverem origem em lagoas costeiras antigas ou sapais e se a sua exploração tiver um baixo impacto.

habitats naturais

fontes de poluição e a reposição dos padrões de perturbação primitivos são normalmente suficientes para uma rápida restauração.

Distribuição e abundância

Escala temporal (anos desde o presente)	-10 ³	-10 ²	-10 ¹
Variação da área de ocupação	↑	↑	↓

- A erosão associada aos sistemas agropastoris tradicionais teve um efeito favorável na área de ocupação deste habitat. Esta tendência milenar inverteu-se recentemente com o abandono agrícola e os factores de ameaça mais adiante discriminados por subtipo.
- Os estuários são frequentes no Superdistrito Miniense Litoral (Província Cantabro-Atlântica) (rios Ave, Cávado, Lima e Minho) e na Província Gaditano-Onubo-Algarvia (rios Mondego, Tejo, Sado, Mira, Guadiana, ribeira de Aljezur, rias de Alvor e Formosa).
- Em Portugal, a fronteira entre os estuários atlânticos e mediterrânicos situa-se no estuário do rio Mondego.

Outra informação relevante

- A ria² de Aveiro potencialmente, i.e. num cenário de ausência de dragagens e de obras de regularização da ria, é uma lagoa costeira (habitat 1150). No entanto, a manutenção de uma conexão artificial com o mar permite um fluxo bidirário da água das marés que se repercute na organização dos *microgeosigma* de sapal. Deste modo, uma interpretação objectiva dos critérios que definem os habitats do Anexo I da Directiva 92/43/CEE implica que a ria de Aveiro deva ser considerada no habitat 1130 “Estuários”.
- As rias Formosa e de Alvor são consideradas no habitat 1160 “Enseadas e baías pouco profundas”. Estas rias também têm conexões artificiais com o mar que lhes permitem um fluxo bidirário da água das marés porém, ao invés da ria de Aveiro, têm uma influência diminuta ou nula das águas doces ou salobras.
- Num sentido estrito, de acordo com o proposto pela Directiva 92/43/CEE, os estuários são banhados por águas salgadas ou salobras e, conseqüentemente, devem ser espacialmente delimitados através de comunidades de halófilas ou sub-halófilas. No sapal externo servem esse propósito as comunidades de *Pegano-Salsolitea*, nos estuários mediterrânicos, e as comunidades de *Elymus pycnanthus* (*Artemisietea vulgaris*) ou os prados-juncais de *Glauco-Puccinellietalia* (classe *Juncetea maritimi*), nos estuários eurossiberianos. Os estuários eurossiberianos ou os estuários mediterrânicos servidos por rios de grande caudal (e.g. Tejo), são delimitados a montante, já no sapal interno, pelas comunidades menos halófilas de *Bolboschoenion compacti* (*Scirpetum compacti-tabernaemontani* e *Scirpetum compacti-Phragmitetum australidis*) ou, somente os estuários eurossiberianos, pelos juncais de *Agrostio-Juncetum maritimi* (*Glauco-Puccinellietalia*, *Juncetea maritimi*). Nos estuários e rias mediterrânicos abastecidos por linhas de água pouco caudalosas ou temporárias são os juncais de *Juncetalia maritimi* (*Polygono equisetiformis-Juncetum maritimae*) e as comunidades mais halófilas de *Bolboschoenion compacti* (*Bolboschoenetum compacti* e *Bolboschoeno compacti-Scirpetum litoralis*) que demarcam os limites a montante. Num conceito mais lato de estuário, nas zonas húmidas dulceaquícolas situadas a montante, onde o efeito da salinidade é negligenciável, desenvolvem-se comunidades e mosaicos de vegetação higrófila análogos aos que caracterizam os paus.
- De acordo com uma nota produzida em 2003 pela Comissão Europeia para a interpretação dos “Estuários”, como auxílio à sua selecção e delimitação, estas devem ser exclusivamente baseadas em critérios científicos, considerando os biótopos constituintes, as características geomorfológicas, o dinamismo ecológico e os processos hidrológicos. Um “Estuário” deve englobar todas as áreas, sem que nenhuma parte importante seja excluída (por exemplo, áreas para lá de determinada profundidade ou canais de navegação). A baixa qualidade ecológica de certas áreas não é igualmente impedimento à sua inclusão, devendo mesmo conduzir ao seu restauro. Mesmo que sujeitas a níveis de poluição significativos, a elevada dinâmica natural do sistema permitirá a sua recuperação até um estado ecologicamente satisfatório. É suposto que as actividades de manutenção (p.ex. de portos) possam continuar a decorrer sem que se produzam efeitos negativos significativos para os objectivos de conservação do Sítio. Já novas acções ou actividades susceptíveis de afectar significativamente o Sítio (caso de novas dragagens, onde se inclui a extensão, o alargamento ou o aprofundamento de um canal) devem ser sujeitas a avaliação.

² O conceito de ria em Portugal é muito distinto do usado no *Manual de Interpretação dos Habitats da União Europeia* e em Espanha. Por exemplo, para Gonzalez Bernaldez (1992) ria é um “estuário comprido e estreito com largura decrescente em direcção ao interior, formado pela inundaçãõ marina da parte inferior do vale de um rio”. Em Portugal aproxima-se do conceito de sistema lagunar.

Estuários mediterrânicos

1130pt1

Correspondência fitossociológica

- Mosaicos complexos de sedimentos não colonizados por vegetação vascular, de comunidades vegetais pertencentes às classes *Halodulo wrighthii-Thalassietea testudinum*, *Zosteretea*, *Spartinetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Pegano-Salsoletea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Thero-Salicornietea* e *Saginetea maritimae*.

Caracterização

- Os sapais dos estuários mediterrânicos caracterizam-se por estarem sujeitos a marés de menor amplitude, e a uma estação seca prolongada, que se reflecte numa acentuada concentração de sais no sapal alto. O efeito na vegetação do eventual abastecimento por águas doces subsuperficiais é também mais evidente nos sapais mediterrânicos.
- A complexidade fitocenótica dos estuários mediterrânicos é substancialmente superior à dos estuários eurossiberianos. Os habitats 1410, 1430, 1510 e uma boa parte dos subtipos reconhecidos no habitat 1420 são exclusivos dos sapais mediterrânicos. À escala dos habitats da Directiva 92/43/CEE poder-se-á dizer que são exclusivamente mediterrânicos e, portanto, diagnósticos dos estuários e sapais mediterrânicos:
 - sapal externo médio de *Sarcocornia fruticosa* (vd. subtipo 1420pt3);
 - comunidades de sapal externo alto de *Arthrocnemum macrostachyum* (*Inulo crithmoidis-Arthrocnemum macrostachyi*, classe *Sarcocornietea fruticosae*) (vd. subtipo 1420pt4);
 - as comunidades mediterrânica de sapal externo alto de *Suaeda vera*, classe *Sarcocornietalia fruticosae*, classe *Sarcocornietea fruticosae* (vd. subtipo 1420pt5);
 - comunidades de sapal externo alto de *Limoniastrum monopetalum* (vd. subtipo 1420pt6);
 - comunidades de sapal externo alto de *Limonium ferulaceum* (vd. subtipo 1420pt7);
 - matos halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*) (vd. 1430);
 - estepes salgadas mediterrânicas (*Limonietalia*) (vd. 1510).

Distribuição e abundância

Escala temporal (anos desde o presente)	-10 ³	-10 ²	-10 ¹
Varição da área de ocupação	↑	↓	↓

- Os estuários mediterrânicos estendem-se por toda a costa Sul, Sudoeste e Centro-Oeste de Portugal até ao estuário do Mondego (*inclusive*).
- A construção de portos (e de outras estruturas relacionadas com o transporte marítimo) no interior dos sapais (e.g. Lisboa, Setúbal, Faro, Alvor) conduziu a uma redução da extensão dos estuários e ao desaparecimento completo da vegetação de sapal nos locais onde foram edificados.
- Os estuários mediterrânicos, e respectivos sapais, sofreram um impacto da acção humana francamente inferior à dos estuários atlânticos. A dimensão destes estuários, o facto dos seus sapais e lodaçais serem mais movediços, de mais difícil conversão à agricultura (menor pluviosidade, com uma menos eficiente lavagem dos sais) e de se situarem, em muitos casos, longe da barra, protegeram uma significativa porção da vegetação vascular halófila estuarina da destruição física directa causada pelas obras portuárias. São uma excepção, em tempos muito recuados, os sapais da margem direita do Tejo. A área de sapal interno, pelo contrário, regrediu assinalavelmente como consequência da expansão da orizicultura e da agricultura de regadio (vd. imagem).

Bioindicadores

- *Taxa* bioindicadores:
 - presença em combinações florísticas variáveis de *Apium graveolens*, *Armeria maritima*, *Artemisia gallica* subsp. *gallica*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Carex extensa*, *Centaureum tenuiflorum*, *Cistanche phelypaea*, *Cymodocea nodosa*, *Elytrigia elongata* (= *Elymus elongatus*), *Halimione portulacoides*, *Inula crithmoides*, *Juncus acutus*, *Juncus maritimus*, *Juncus subulatus*, *Limoniastrum monopetalum*, *Limonium algarvense*, *Limonium daveaui*, *Limonium diffusum*, *Limonium ferulaceum*, *Limonium lanceolatum*, *Limonium vulgare*, *Puccinellia iberica*, *Puccinellia tenuifolia*, *Sarcocornia fruticosa*, *Sarcocornia perennis* subsp.

habitats naturais

alpini, *S. perennis* subsp. *perennis*, *Sonchus maritimus*, *Spartina maritima*, *Suaeda vera*, *Triglochin bulbosa* subsp. *barrelieri*, *Zostera noltii*.

- Bioindicadores fitocenóticos (presenciais):
 - mosaicos complexos de sedimentos não colonizados por vegetação vascular, de comunidades vegetais pertencentes às classes *Halodulo wrightii-Thalassietea testudinum*, *Zosteretea*, *Spartinetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Pegano-Salsoletea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Thero-Salicornietea* e *Saginetea maritimae*.
- Bioindicadores fitocenóticos diferenciais frente aos sapais atlânticos (subtipo 1130pt2):
 - comunidades de *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis* e *S. fruticosa* do *Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis* e do *Cistancho phelypeae-Sarcocornietum fruticosae* (classe *Sarcocornietea fruticosae*);
 - comunidades de *Arthrocnemum macrostachyum* (*Arthrocnemion glauci*, classe *Sarcocornietea fruticosae*);
 - comunidades de *Suaeda vera* (*Suaedion verae*, classe *Sarcocornietea fruticosae*);
 - comunidades de *Limoniastrum monopetalum* ou de *Limonium ferulaceum* (*Limonietalia*, classe *Sarcocornietea fruticosae*);
 - matos halo-subnitrófilos (classe *Pegano-Salsoletea*);
 - junciais mediterrânicos (aliança *Juncion maritimae*);
 - comunidades anuais (*Thero-Suaedetalia*, *Frankenion pulvurulentae* e *Salicornietum patulae*).

Serviços prestados

- Refúgio de biodiversidade
 - habitat muito importante no ciclo de vida de alguns animais marinhos (e.g. local de desova, maternidade e refúgio de fauna marinha);
 - presença de espécies raras;
 - área de alimentação de aves.
- Regulação do ciclo de nutrientes.
- Eliminação-reciclagem de resíduos.
- Produção de alimentos.
- Recursos genéticos.
- Educação e ciência.

Conservação

Grau de conservação

- Em Portugal, o grau de conservação dos estuários mediterrânicos é francamente melhor do que o grau de conservação dos estuários eurossiberianos.

Ameaças

- Dragagem de fundos estuarinos.
- Pesca ou apanha por artes ou métodos que perturbem o fundo.
- Redução do volume de sedimentos transportados pelos rios (efeito da redução da actividade agrícola e pastoril e do represamento por obras hidráulicas).
- Poluição por efluentes não tratados.
- Introdução de espécies exóticas invasoras por águas de lastro.
- Plantas exóticas invasoras (e.g. *Spartina* sp.pl.) (vd. Ameaças, dos habitats 1320 “Prados de *Spartina* (*Spartinion maritimae*)” e 1330 “Prados salgados atlânticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)”).
- Poluição por produtos poluentes (e.g. hidrocarbonetos) e catástrofes envolvendo o seu derrame no mar (próximo da costa).
- Trânsito de veículos e excesso de pisoteio nas áreas de sapal.
- Destruição directa por alteração ao uso do solo, nomeadamente através de construções, aterros e abertura ou alargamento de caminhos e vias de comunicação.
- Obras de engenharia indutoras de alterações ao regime de correntes e à dinâmica sedimentar ou que impliquem a destruição directa do habitat.
- Despejo de lixos, entulhos e outros resíduos.
- Tráfego e fundação de embarcações a motor.

habitats naturais

- Abandono das salinas.
- Subida do nível do mar.
- Impedimento de circulação de água marinha no sapal.

Objectivos de conservação

- Manutenção da área de ocupação.
- Melhoria do grau de conservação.

Orientações de gestão

- Condicionar a pesca ou apanha por artes ou métodos que revolvam o fundo.
- Condicionar as dragagens no espaço estuarino.
- Reforçar a fiscalização sobre o despejo de efluentes não tratados.
- Controlar o despejo de águas de lastro.
- Promover o tratamento das águas de lastro.
- Reforçar a fiscalização sobre a lavagem de tanques de petroleiros.
- Afastar os corredores de circulação de navios com cargas perigosas para mais longe da costa.
- Incrementar a qualidade e extensão do tratamento de efluentes agrícolas, urbanos e industriais.
- Condicionar actividades subaquáticas dirigidas para a pesca, apanha ou extração.
- Ordenar a acessibilidade a veículos e pessoas.
- Condicionar obras de engenharia indutoras de alterações ao regime de correntes e à dinâmica sedimentar ou que impliquem a destruição directa do habitat.
- Condicionar as alterações ao uso do solo.
- Reforçar a fiscalização sobre a deposição de resíduos.
- Ordenar actividades de recreio e lazer.
- Condicionar o tráfego e a fundação de embarcações a motor.
- Promover a produção de sal em salinas existentes.
- Condicionar a transformação de salinas em tanques de piscicultura.
- Desenvolvimento de um programa nacional de controlo de plantas invasoras, incluindo um sistema de vigilância e alarme contra a instalação das espécies invasoras de sapal (e.g. *Baccharis halimifolia*).

Estuários atlânticos**1130pt2****Correspondência fitossociológica**

- Mosaicos complexos de sedimentos não colonizados por vegetação vascular, de comunidades vegetais pertencentes às classes *Zosteretea*, *Spartinetea maritima*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Thero-Salicornietea*, *Saginetea maritima*.

Caracterização

- Nos sapais eurossiberianos está ausente o sapal externo alto colonizado por espécies adaptadas a teores muito elevados e variáveis de sais no solo. As chuvas abundantes, o calor estival moderado e as abundantes águas subsuperficiais doces estão na génese de comunidades sub-halófilas como sejam os juncais e prados-juncais da aliança *Glauco maritimae-Juncion maritimi* (classe *Juncetea maritimi*, habitat 1330) e dos prados sub-halófilos e subnitrófilos de *Elytrigia atherica* (*Elytrigietalia repensis*, classe *Artemisietea vulgaris*).
- Quando comparadas com os sapais mediterrânicos, as comunidades de sapal baixo nos sapais atlânticos – comunidades de *Spartina maritima* (classe *Spartinetea maritimi*) e de *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis* (classe *Sarcocornietea perennis*) – são muito estreitas, fragmentárias ou estão mesmo ausentes. Existem duas causas possíveis para este fenómeno: a maior violência das marés e a erosão do sapal.

habitats naturais

Distribuição e abundância

Escala temporal (anos desde o presente)	-10 ³	-10 ²	-10 ¹
Variação da área de ocupação	?	↓↓	↓

- Os estuários temperados foram severamente modificados por acção antrópica, inclusivamente alguns totalmente artificializados (e.g. foz do rio Leça). A vegetação de sapal destes pequenos estuários foi profundamente alterada por obras portuárias (e.g. rios Lima e Douro), pela expansão urbana (e.g. foz dos rios Ave, Cávado, Lima e Minho), pela construção de estradas e caminhos (e.g. estuário do rio Minho), extracção de areias (e.g. rios Lima e Douro), etc.
- Para além das causas referidas em Distribuição e abundância do subtipo 1130pt1, a estrutura alongada e estreita no prolongamento às margens dos rios atlânticos tornou-os muito sensíveis à consolidação artificial das margens dos rios e fozes.

Bioindicadores

- Taxa bioindicadores:
 - presença em combinações florísticas variáveis de *Apium graveolens*, *Armeria maritima*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Beta maritima*, *Carex extensa*, *Centaurium tenuiflorum*, *Glaux maritima*, *Halimione portulacoides*, *Elymus pycnanthus* (= *Elytrigia atherica*), *Inula crithmoides*, *Juncus maritimus*, *Limonium vulgare*, *Oenanthe lachenalii*, *Paspalum vaginatum*, *Plantago maritima*, *Puccinellia maritima*, *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*, *Sarcocornia fruticosa*, *Spartina maritima*, *Triglochin maritima*, *Zostera noltii*.
- Bioindicadores fitocenóticos (presenciais):
 - mosaicos complexos de sedimentos não colonizados por vegetação vascular, de comunidades vegetais pertencentes às classes *Zosteretea*, *Spartinetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Thero-Salicornietea*, *Saginetea maritimae*.
- Bioindicadores fitocenóticos diferenciais frente aos sapais mediterrânicos (subtipo 1130pt1):
 - comunidades de *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis* e *S. fruticosa* do *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum perennis* ou do *Puccinellio maritimae-Sarcocornietum fruticosae* (classe *Sarcocornietea fruticosae*);
 - prados-junciais da aliança *Glauco maritimae-Juncion maritimi* (classe *Juncetea maritimi*, habitat 1330);
 - prados sub-halófilos e subnitrófilos de *Elytrigia atherica* (*Elytrigietalia repentis*, *Artemisietea vulgaris*);
 - comunidades de *Paspalum vaginatum* e/ou *Cotula coronopifolia* (*Spergulario-Paspalenion vaginati*, classe *Molinio-Arrhenatheretea*).

Serviços prestados

- Vd. subtipo 1130pt1.

Conservação**Grau de conservação**

- Estuários profundamente alterados pela acção antrópica e, conseqüentemente, com um grau de conservação muito baixo.

Ameaças

- Vd. subtipo 1130pt1.

Objectivos de conservação

- Incremento da área de ocupação.
- Melhoria do grau de conservação.

Orientações de gestão

- Vd. subtipo 1130pt1.

Bibliografia

- ALFA (2003). *Checklist dos sintaxa de Portugal. Continente e Ilhas*. 7ª versão. Associação Lusitana de Fitossociologia (ALFA) (mimeografado).
- Alves J, Espírito-Santo MD, Costa JC, Capelo J & Lousã M (1998). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 167 pp.
- Bueno A (1997). Flora y vegetación de los estuarios asturianos. *Cuadernos de Medio Ambiente, Naturaleza. Oviedo* **3**: 1-334.
- Comissão Europeia (Direcção Geral de Ambiente; Unidade Natureza e Biodiversidade) (2003). *Interpretation Manual of European Union Habitats*. Bruxelas.
- Comissão Europeia (Direcção Geral de Ambiente; Unidade Natureza e Biodiversidade) (2003). *Interpretation note on “Estuaries” (habitat type 1130)*. Bruxelas.
- Comissão Europeia (Direcção Geral de Ambiente) & Agência Europeia do Ambiente (Centro Temático Europeu da Protecção da Natureza e da Biodiversidade) (2002) *Atlantic Region. Reference List of habitat types and species present in the region*. Doc. Atl/B/fin. 5. Bruxelas-Paris.
- Comissão Europeia (Direcção Geral de Ambiente) & Agência Europeia do Ambiente (Centro Temático Europeu da Protecção da Natureza e da Biodiversidade) (2003) *Mediterranean Region. Reference List of habitat types and species present in the region*. Doc. Med/B/fin. 5. Bruxelas-Paris.
- Costa JC (1991). *Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- Costa JC (1999). Guia da excursão científica aos estuários do Tejo e do Sado. *Livro de resumos e guias de excursões das V Jornadas de Taxonomia Botânica*. 87-101. Lisboa.
- Costa JC (2001). Tipos de vegetação e adaptações das plantas do litoral de Portugal continental. In Albergaria-Moreira, Casal-Moura A & Granja HM (eds.). *Homenagem (in honorium) Professor Doutor Gaspar Soares de Carvalho*: 283-299. Braga.
- Costa JC, Capelo J, Aguiar C, Neto C, Lousã M & Espírito-Santo, MD (2000). An overview of the Pegano-Salsoletea Br.-Bl & O. Bolòs 1958 vegetation class in the continental Portugal. *Colloques Phytosociologiques* **27**: 81-93.
- Costa JC, Capelo J, Lousã M & Espírito-Santo MD (1998). *Guia da II excursão ALFA. Vegetação da bacia hidrográfica do rio Guadiana*. Associação Lusitana de Fitossociologia (ALFA). 95pp.
- Costa JC & Lousã M (1989). Communautés psamophiles et halophiles du “Ria de Alvor”. *Colloques Phytosociologiques* **18**: 121-135.
- Costa JC, Lousã M & Espírito-Santo MD (1996). A Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa (Algarve, Portugal). *Studia Bot.* **15**: 69-157.
- González-Bernáldez F (1992). *Los Paisajes del Agua: Terminología Popular de los Humedales*. Reyero JM (ed.). Madrid. 257 pp.
- Izco J & Sánchez JM (1997). Los medios halófilos de la ría de Ortigueira (A Coruña, España). Vegetación de dunas y marismas. *Thalassas* **12**: 63-100.
- Little C (2000). *The Biology of Soft Shores and Estuaries*. Oxford University Press. Oxford. 252 pp.
- Pinto-da-Silva AR & Teles A (1972). *Description sommaire des aires visitées. Excursion au Portugal. 29 Mai-7 Juin*. Estação Agronómica Nacional. Oeiras.
- Rivas-Martínez S, Costa M, Castroviejo S, & Valdés B (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* **2**: 5-190.
- Rivas-Martínez S, Lousã M, Díaz TE, Fernández-González F, & Costa JC (1990). La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobot.* **3**: 5- 126.