





**Comunidades vegetais  
aquáticas e ribeirinhas**  
*I. Moreira & M. C. Duarte*

**Capítulo 3**



## Introdução

No Capítulo 2 desta publicação foram apresentadas as espécies que compõem as comunidades vegetais aquáticas e ribeirinhas e anotadas algumas das suas funções.

Em resposta à variabilidade dos factores ecológicos e bióticos, são várias as comunidades vegetais que se podem estabelecer, em Portugal, nos sistemas aquáticos e zonas envolventes. Pretende-se, neste capítulo, caracterizá-las do ponto de vista florístico e ecológico, bem como analisar a sua distribuição.

Algumas considerações sobre o estado de conservação e medidas legais de protecção são, sumariamente, apresentadas, já que este aspecto é abordado, com mais detalhe, no Capítulo 6.

Fundamentalmente por ser com frequência adoptada em Programas da União Europeia - relembre-se a Directiva Habitats - utiliza-se, neste capítulo, a fitossociologia, método de estudo da vegetação desenvolvido pela Escola de Zürich-Montpellier, apesar da sua aparente complexidade.

De facto, a Fitossociologia, não obstante a falta de unanimidade que a sua aplicação suscita na comunidade científica, continua a ser um importante instrumento para o estudo das comunidades vegetais, tanto a nível nacional como internacional. A ampla divulgação e aplicação desta ciência na Europa e, particularmente, em Espanha, pelas semelhanças de tipos de vegetação, reforçam o seu interesse.

Assim, pareceu útil, para o leitor menos iniciado na Fitossociologia, apresentar, ainda que sumariamente, os seus principais conceitos e aspectos nomenclaturais, bem como relembrar alguns

esforços efectuados por diversos autores para uma classificação fitogeográfica do continente português, para melhor enquadramento dos aspectos das comunidades vegetais ribeirinhas que se pretendem desenvolver.

Quanto à vegetação aquática, *sensu stricto*, tem-se encontrado maior dificuldade na aplicação da Fitossociologia, por certa instabilidade desta vegetação, dependente da grande variabilidade das condições físico-químicas das águas, pelo que alguns autores adoptam uma abordagem de carácter limnológico. Todavia, procurou-se resumir os conhecimentos portugueses sobre as comunidades vegetais aquáticas na óptica da fitossociologia.

A preservação e recuperação da vegetação aquática e ribeirinha devem ser contempladas, não apenas pelo seu valor botânico intrínseco, mas também pelas suas mais valias ecológicas, nomeadamente fornecimento de abrigo e corredores de movimentação à fauna tetrápode associada, capacidade de estabilização dos leitos e margens, contribuição para a melhoria da qualidade da água através do seu papel filtrador de poluentes e nutrientes, fonte de matéria orgânica alimentar para as comunidades aquáticas animais e promoção da diversidade habitacional intrafluvial.

## Conceitos de Fitossociologia

Não enveredando pelos aspectos metodológicos em que a fitossociologia assenta, importa lembrar, com base, por exemplo, em Géhu & Rivas-Martínez (1981) e Espírito-Santo *et al.* (1999), alguns dos conceitos básicos.

A Fitossociologia baseia-se no pressuposto de ser possível identificar grupos

de espécies – comunidades vegetais – que se repetem no espaço. A estas comunidades, que constituem as unidades base da fitossociologia, dá-se o nome de *associações*. Cada associação é caracterizada por um conjunto próprio de espécies, uma ecologia determinada e uma área de distribuição definida.

As associações agrupam-se de forma hierarquizada, em unidades superiores - *subalianças, alianças, ordens, subclasses e classes* -. Cada grupo (*sintaxa*) é denominado de acordo com a(s) espécie(s) mais típica(s) e apresenta uma terminação própria: associação – *etum* -, subaliança – *enioni* -, aliança – *ion* -, ordem – *etalia* -, subclasse – *enea* - e classe – *etea* -.

Outro importante conceito em fitossociologia é o de *sucessão*, que corresponde ao conjunto de associações que, num mesmo local, se sucedem no tempo em resultado dos fenómenos dinâmicos entre a vegetação e o meio. Se as alterações se dão no sentido de uma maior diversidade, estruturação e complexidade de funcionamento fala-se em sucessão progressiva; quando as modificações se dão em sentido inverso está-se em presença de uma sucessão regressiva; estas últimas resultam, geralmente, da acção de factores externos, tais como as actividades humanas, embora possam ser devidas a causas naturais, como sejam cataclismos.

O conjunto de associações que se substituem no tempo em função dos fenómenos de sucessão é designado por *série* ou *sigmetum* e inclui a comunidade representativa da etapa madura da vegetação (cabeça de série), que dá nome à série, e as comunidades de substituição.

Os fitossociologistas consideram que a vegetação evolui de comunidades simples a complexas, tendendo para um

estádio final semiestável nas condições ecológicas (solo e clima) locais que denominam *comunidade climácica, comunidade potencial* ou *climáx*. A *vegetação potencial*, termo frequentemente usado, é aplicado, assim, à vegetação que, em cada local, corresponde ao estágio de desenvolvimento mais maduro. Anote-se que estes conceitos são contestados por alguns sectores da comunidade científica, que não aceitam este "determinismo da sucessão", ou seja a existência de um estágio climácico da vegetação.

Refiram-se, ainda, a *vegetação actual*, que corresponde à que ocorre actualmente num dado local, podendo encontrar-se em estádios mais ou menos afastados da vegetação potencial, e a *vegetação primitiva* ou *prístina*, que respeita à vegetação que terá existido antes da intervenção do homem. A vegetação primitiva não será, frequentemente, igual à vegetação potencial, já que, em consequência das acções antrópicas, as características do meio serão, certamente, diferentes.

O clima, ao constituir um dos factores mais marcantes na diferenciação do coberto vegetal, está na base da existência, a uma escala regional, de *séries climatófilas*. No entanto, especificidades a nível edáfico podem sobrepor-se ao efeito do clima, falando-se, neste caso, em *séries edafófilas* ou *geosséries*, em que se incluem as *séries edafo-higrófilas* ou *geosséries ripícolas*, correspondendo a um conjunto de associações de diferentes séries dispostas ao longo de um gradiente de humidade edáfica como, por exemplo, o que se forma nas margens de cursos ou outras massas de água.

O número e tipo de séries (representadas pelas respectivas associações) em cada geossérie ripícola e a sua disposição no perfil transversal dependem

das características morfológicas locais (por exemplo, a largura dos leitos maior e menor) e, evidentemente, do regime hidrológico; quanto mais complexa for a morfologia, mais diversificados serão os habitats e, conseqüentemente, maior o número de séries e respectivas associações vegetais presentes.

Honrado & Aguiar (2001) propõem uma revisão de alguns dos conceitos, considerando as comunidades associadas às margens das linhas de água como "complexos de vegetação ripícola". De acordo com esta interpretação, o conceito de geossérie ripícola limita-se ao *microgeosigmetum* de plantas helofíticas que se desenvolve no leito do rio, enquanto que os bosques ripícolas são incluídos nas séries climatófilas. Ainda de acordo com estes autores, a vegetação aquática, dominada por hidrófitos, não deve ser incluída no "complexo de vegetação ripícola".

A fitossociologia tem sido aplicada, com sucesso, no planeamento e ordenamento territoriais. Ao postular qual é a vegetação potencial de uma zona possibilita a avaliação do estado de conservação do coberto vegetal actual e o delineamento de acções de recuperação.

Refira-se, ainda, que o conhecimento das comunidades, incluindo os factores ambientais subjacentes, e do seu dinamismo pode ser utilizado na previsão dos impactos resultantes de intervenções antrópicas.

### **Factores condicionantes da vegetação aquática e ribeirinha**

Julgou-se útil resumir alguns dos factores ambientais que condicionam a distribuição da vegetação aquática e ribei-

rinha, elemento preponderante nos sistemas fluviais, lacunares e palustres. Este conhecimento é fundamental não só para a interpretação desta componente, mas também, numa perspectiva de planeamento e gestão, para a delimitação de programas de reabilitação de sistemas degradados.

Embora a vegetação que se instala nos sistemas dulçaquícolas se encontre, fundamentalmente, dependente das características hidrológicas, verifica-se alguma variação com as zonas climáticas em que aqueles se integram.

Um dos elementos climáticos que mais afectam a distribuição das espécies e, conseqüentemente, das comunidades vegetais, é a precipitação, já que dela depende o carácter permanente vs temporário dos cursos de água, induzindo a presença de espécies com exigências hídricas distintas. Assim, por exemplo, as espécies que suportam acentuados períodos de estiagem são mais características nas zonas Centro e Sul do país.

O regime hídrico, afectando a disponibilidade de água e a periodicidade e duração dos períodos de emersão/submersão, e a profundidade da toalha freática condicionam a distribuição do coberto vegetal. Estes factores dependem, contudo, do regime pluviométrico e das características edáficas e geológicas.

Embora a maioria das espécies destes ecossistemas tenha uma grande amplitude térmica, distribuindo-se, de uma forma geral, por todo o território, outras há que preferem climas mais frios, limitando-se a sua distribuição, por exemplo, às linhas de água das regiões montanhosas do norte.

A condicionar a distribuição das comunidades vegetais refiram-se, também, as formações geológicas e as unidades de solos.

A textura do solo relacionada, em parte, com a função de transporte das massas de água - leitos arenosos predominando nas regiões de maior corrente, geralmente a montante, e correntes mais fracas, geralmente a jusante, facilitando a deposição de materiais finos e a formação de solos argilosos – tem reflexos na flora e vegetação.

Embora a maioria das espécies tolere amplas variações de pH, algumas apresentam preferência por solos de reação básica e outras ácida. Refira-se, ainda, que algumas das propriedades químicas da água, por exemplo, pH e quantidade de nutrientes, podem ser afectadas pela natureza do substrato.

Para além de condicionar as características do solo, a natureza do substrato influi na morfologia do leito e, conseqüentemente, na vegetação destes ecossistemas.

As características físicas da água, nomeadamente velocidade, profundidade e transparência, são especialmente importantes para as espécies aquáticas, já que limitam a sua possibilidade de instalação.

Os *meios lênticos*, isto é de águas paradas, são mais apropriados para as espécies aquáticas; nos *meios lóticos*, em que a velocidade da corrente é acentuada, aquelas rareiam e as espécies ribeirinhas, que se instalam próximo da margem, apresentam características estruturais particularmente resistentes ao atrito das massas de água (por exemplo, sistemas radiculares bem desenvolvidos e ramos flexuosos).

Embora algumas plantas sejam indiferentes ao estado trófico da água, outras, particularmente as aquáticas, apresentam tendências mais definidas; leitos rochosos, arenosos ou argilosos, determinando, sensivelmente, massas de água com tendências oligotróficas,

mesotróficas ou eutrólicas, podem influir na composição das comunidades vegetais; texturas semelhantes, mas de origens diferentes, podem determinar teores de nutrientes qualitativa e quantitativamente distintos. Como é conhecido, o estado trófico da água pode, também, ser afectado pelos efluentes (orgânicos e inorgânicos) agrícolas, industriais e urbanos.

O excesso ou déficit de sais, como o cloreto de sódio, também condiciona a flora.

Ao longo do perfil transversal, a vegetação apresenta uma diversidade estrutural e florística motivada pela variação das características do meio, particularmente do nível freático.

Do centro para as margens, mencionem-se as plantas aquáticas (flutuantes ou submersas e enraizadas ou não, em função da velocidade e profundidade da água), as emergentes e, na transição entre os meios terrestre e aquático, as que suportam desde o encharcamento permanente das raízes até às que apenas toleram o encharcamento esporádico. Também a morfologia do leito e das margens (forma, largura, declive, etc.), ao condicionar algumas das características da água e do solo, influem na distribuição das comunidades. Anote-se, por exemplo, que a velocidade na parte central do curso de água é, geralmente, superior à das margens, limitando o estabelecimento de algumas espécies.

A diferenciação de comunidades ao longo do perfil longitudinal nos sistemas fluviais é resultado das variações na topografia, no clima, na hidrologia e no solo e formações geológicas subjacentes; os troços a montante apresentam, geralmente, leitos encaixados e margens rochosas que, aliados às características hidrológicas (elevadas velocidades da corrente), dificultam a

formação de solos e favorecem a presença de comunidades pouco exuberantes; para jusante os leitos alargam-se, as margens suavizam-se e os solos, mais desenvolvidos, permitem uma maior variedade de habitats e a instalação de comunidades mais complexas.

Também a altitude, ao afectar elementos climáticos como a temperatura, é responsável pela diversificação da flora ribeirinha e aquática ao longo do perfil longitudinal.

Apesar da, geralmente, grande plasticidade ecológica que as plantas têm, algumas delas apresentam amplitudes estreitas relativamente a parâmetros como sejam os edáficos, hidrológicos (por exemplo, periodicidade de encharcamento e caudais), da qualidade físico-química e ecológica da água (velocidade, pH, quantidade de oxigénio dissolvido, presença de poluentes, grau de eutrofização, entre outros), pelo que podem ser utilizadas como bioindicadoras.

Refira-se, no entanto, que são escasas as espécies vasculares para as quais se reconhece esta capacidade, possivelmente pela falta de estudos adequados.

### Enquadramento biogeográfico

Em Portugal continental, as tentativas de definição de zonas homogéneas do ponto de vista da flora e vegetação datam de há longos anos, traduzidas na publicação de várias classificações das quais as mais importantes são: a *Classificação Ecológica* (Pina-Manique e Albuquerque, 1952), reproduzida no Atlas do Ambiente (DGA, 1998), a *Classificação Fitogeográfica* (Franco, 1994),

também constante naquele Atlas, e, mais recentemente, a *Classificação Biogeográfica* (Costa *et al.* 1998a), divulgada com o apoio do INAG.

Algumas considerações sobre estas classificações e, em particular, referência à controvérsia que a primeira suscitou nos geógrafos portugueses consagrados, como Orlando Ribeiro, foram apresentadas, por exemplo, em Moreira *et al.* (1998b).

Na Classificação Fitogeográfica de Franco (1994) a delimitação de regiões fundamenta-se em dados florísticos, climáticos (pluviométricos e de aridez), na altitude e na natureza das formações geológicas. Na Classificação Biogeográfica, elaborada por Costa *et al.* (1998a), são delimitadas unidades (p. ex. região, província, sector e distrito, para mencionar apenas as mais importantes), constituindo um sistema hierárquico, com base em critérios florísticos e de vegetação, que obviamente terão relação com factores ambientais, embora, mais uma vez, sem uma base estatística. Os autores referem o enquadramento biogeográfico de algumas associações fitossociológicas da vegetação ribeirinha e aquática; no entanto, salientam a necessidade de estudos mais aprofundados. A base climatológica seguida foi a de Rivas-Martínez que define ombrotipos, com base no "Índice ombrotérmico" (Io), que caracterizam o clima relativamente à pluviosidade (em Portugal ocorrem os ombrotipos hiper-húmido, húmido, sub-húmido e seco) e termotipos (ou andares bioclimáticos), baseados no "Índice de termicidade compensada" (Itc) e na "Temperatura anual positiva" (Tp), que pretendem medir a intensidade do frio, factor limitante do desenvolvimento das comunidades vegetais; os andares bioclimáticos reflectem as variações altitudinais.

Em Portugal reconhecem-se, na região temperada, os andares bioclimáticos termotemperado, mesotemperado, supratemperado e orotemperado e na região mediterrânica, os andares bioclimáticos termomediterrânico, mesomediterrânico e supramediterrânico, cujos valores de  $I_{tc}$  e  $T_p$  são apresentados no Quadro 3.1. Para uma explicação mais completa da metodologia utilizada em Bioclimatologia, bem como da aplicação da classificação bioclimática à Península Ibérica, veja-se Rivas-Martínez & Loidi-Arregui (1999).

A utilização de zonas florísticas homogéneas foi abordada nos PBH, nomeadamente como base potencial para a definição de ecótipos exigida pela DQA. As zonagens biogeográficas acima referidas pareceram pouco adequadas para a definição regional da distribuição das comunidades aquáticas e ribeirinhas, evidenciando, nomeadamente, uma maior complexidade e algum desfasamento da zonagem derivada exclusivamente da flora fluvial, no caso em que a comparação foi tentada, no PBH do Tejo.

Macroclima	Andar bioclimático	$I_{tc}$	$T_p$
<i>Temperado</i>	Termotemperado ( <i>termo colino</i> )	300 - 410	2000 - 2350
	Mesotemperado ( <i>colino</i> )	180 - 300	1400 - 2000
	Supratemperado ( <i>montano</i> )	20 - 180	800 - 1400
	Orotemperado ( <i>subalpino</i> )	-	380 - 800
<i>Mediterrânico</i>	Termomediterrânico	350 - 450	2150 - 2450
	Mesomediterrânico	210 - 350	1500 - 2150
	Supramediterrânico	80 - 210	900 - 1500

**Quadro 3.1** Macroclimas e andares bioclimáticos presentes em Portugal

Baseadas fundamentalmente na flora terrestre e nas relações desta com o solo e com o clima, a utilização das classificações biogeográficas para os ecossistemas associados a meios aquáticos merece uma análise cuidada, já que estes se encontram significativamente dependentes de uma disponibilidade hídrica acrescida relativamente aos terrestres, o que lhes confere grande especificidade. Todavia, pela falta de informação mais ajustada aos ecossistemas dulçaquícolas, fazem-se referências, neste capítulo, à classificação biogeográfica de Costa *et al.* (1998a) pelo que se resumiu, acima, a base climatológica nela adoptada.

A criação de uma carta de distribuição das comunidades aquáticas e ribeirinhas, com destaque para a vegetação lenhosa, seria de elevado interesse, pois o reconhecimento de zonas homogéneas para este tipo de vegetação permitiria avaliar melhor as formas de que se reveste a sua degradação e fundamentar as vias correctas da sua gestão; refira-se que, para a região de clima mediterrânico do país, Aguiar *et al.* (1995) apresentaram, com base nas geosséries ripárias, a delimitação aproximada de zonas, mas numa escala muito pequena e de forma ainda imprecisa.

## Caracterização das principais comunidades dulçaquícolas

O reconhecimento das principais comunidades dulçaquícolas presentes em Portugal continental, incluindo uma breve caracterização florística e ecológica, constitui o principal objectivo do presente texto.

Os elementos apresentados resultam de uma compilação de dados, nomeadamente em Aguiar (2000), Aguiar *et al.* (1995, 1999), Alves *et al.* (1998), Antunes (1994, 1996), Costa (1999), Costa *et al.* (1993, 1996, 1998a, b), Duarte & Alves (1989), Espírito-Santo (2000a, b, 2001), Espírito-Santo *et al.* (1995, 1999, em publicação), Fernandes (1994), Gomes (1998), Ladero-Alvarez (1976), Loidi Arregui *et al.* (1997), Lopes (2001), Lousã *et al.* (1980, 1994, 1998), Molina (1996, 2001), Moreira *et al.* (1999d, em preparação), Neto (1997), Paiva *et al.* (1993), Pedro (1991), Rego *et al.* (1995a, b), Rivas-Martínez *et al.* (1990, 2000, 2001, 2002), Serra (1995), Serra & Carvalho (1989), Silveira (1997), nos Relatórios dos Planos de Bacia Hidrográfica, em particular nos Anexos 9 da 1ª Fase, e, ainda, no trabalho sobre a limpeza e manutenção de linhas de água (Duarte & Moreira, em publicação), coordenado pelo Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente.

Com base na estrutura, nomeadamente na dominância relativa dos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, e nas espécies dominantes identificaram-se as seguintes comunidades ribeirinhas correspondentes a tipos de vegetação evoluídos:

- dominadas por elementos arbóreos: amiais, choupais, freixiais, olmedos e salgueirais, mais frequentes, e, mais raras, azeredos, buxais, vidoais, comunidades de azevinho, comu-

nidades de carvalho-cerquinho e comunidades de lódão-bastardo;

- dominadas por espécies arbustivas: loendrais, tamargais, tamujais, urzais higrofílicos, comunidades de *Fragula alnus* e *Myrica gale* e comunidades de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*.

Consideradas, geralmente, como etapas de degradação, embora possam surgir em situações naturais em que as limitações físicas ou edafo-climáticas do meio não permitem o desenvolvimento de outras comunidades, refiram-se os silvados e outras sebes espinhosas, caniçais, tabúais e canaviais, onde dominam espécies arbustivas e espécies "graminóides" de porte elevado, e os juncais e relvados, em que predominam espécies herbáceas.

A diferenciação de comunidades ribeirinhas é mais notória nos troços médios e inferiores dos cursos de água; nas zonas de cabeceira e em vales encaixados estas são, geralmente, pouco desenvolvidas e a vegetação ripícola apresenta grandes semelhanças com a das zonas envolventes.

Nos sistemas aquáticos a diversidade estrutural é menor já que todas as comunidades são dominadas por espécies herbáceas, embora de diversos tipos (submersas, flutuantes, entre outros); a estas comunidades não lhes é, usualmente, atribuída denominação particular.

Com base na bibliografia já citada, apresenta-se, no Suplemento 1 (Quadro S.1.4), uma listagem das associações relativas a comunidades ribeirinhas e aquáticas referidas para Portugal. A tipologia fitossociológica baseia-se, fundamentalmente, em Rivas-Martínez *et al.* (2001).

Esta listagem, embora incluindo quase centena e meia de associações, tem de

ser considerada provisória. No que se refere à vegetação aquática encontra-se particularmente incompleta, uma vez que os estudos nestes habitats, para além de pouco numerosos, não incluem, muitas vezes o enquadramento fitossociológico das comunidades presentes; este facto deve-se, certamente, à falta de estudos de base necessários para o efeito.

A cada tipo estrutural de comunidade (por exemplo, amial, freixial ou juncal) pode corresponder uma ou mais associações fitossociológicas; embora todas elas se caracterizem pela presença da espécie distintiva, possuem outros elementos florísticos discriminativos e ocorrem associadas a condições ambientais distintas e conseqüentemente em áreas geográficas diferentes.

Uma síntese das comunidades ribeirinhas e aquáticas, tanto de sistemas fluviais como lacustres, e respectivas associações fitossociológicas, agrupadas por tipo estrutural - lenhosas (arbóreas e arbustivas), pseudo-lenhosas e herbáceas - é apresentada no Suplemento 1 (Quadro S.1.5).

## Comunidades ribeirinhas

Uma breve descrição da vegetação ribeirinha presente nos ecossistemas dulçaquícolas de Portugal continental é, seguidamente, apresentada. Embora a identificação das principais comunidades arbóreas e arbustivas, sua distribuição, ainda que aproximada, e composição florística estejam já relativamente bem estudadas, as informações sobre as preferências ecológicas evidenciam muitas lacunas, cujo preenchimento futuro traria vantagens para o delineamento das adequadas medidas

de conservação e recuperação. Salienta-se a falta de informação no respeitante às suas relações com o regime hidrológico (frequência e duração dos períodos de submersão/encharcamento e caudais de manutenção).

## Comunidades lenhosas arbóreas

### Amiais

Dois tipos de amiais ocorrem em Portugal: os amiais ribeirinhos (Figura 3.1),



Figura 3.1

Amial na ribeira de S. Simão (bacia do Lima)  
(Fotografia de J. Alves)

que em termos fitossociológicos se enquadram na aliança *Osmundo-Alnion* da classe *Salici purpureae-populetea nigrae*, e os amiais paludosos pertencentes à aliança *Alnion glutinosae* da classe *Alnetea glutinosae*.

### Amiais ribeirinhos

Correspondem a florestas ripícolas que ocorrem geralmente em solos aluviais, periodicamente inundados, mas bem drenados.

Este tipo de bosque caducifólio, frequentemente denso e sombrio, surge nas zonas mais próximas do leito dos cursos de água que mantêm elevados teores de humidade mesmo durante o Verão e não aparece nos cursos que sofrem períodos de estiagem acentuada.

dos; prefere rios de corrente fraca, águas com poucos nutrientes e solos siliciosos.

Na *Osmundo-Alnion* distinguem-se três tipos de amiais, enquadrados nas associações *Galio broteriani-Alnetum glutinosae*, presente nas regiões setentrionais do país, especialmente nas províncias biogeográficas Cantabro-Atlântica e Carpetano-Ibérico-Leonesa, *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*, distribuídos por todo o país, províncias biogeográficas Cantabro-Atlântica, Carpetano-Ibérico-Leonesa, Gaditano-Onubo-Algarviense e Luso-Extremadurense, e *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae*, no superdistrito Miniense Litoral.

A distribuição destes tipos de amiais relaciona-se com as características climáticas. Os da *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae* estão presentes em zonas de maior atlanticidade; os da *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* surgem em zonas supramediterrânicas de baixas temperaturas e pequenos índices de termicidade compensada e os da *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* em zonas termo- e mesomediterrânicas de temperaturas e índices de termicidade compensada maiores.

Relativamente aos amiais da *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae* considera-se de interesse a realização de estudos na área de provável ocorrência, nomeadamente nas bacias do Minho, Lima, Cávado e Ave, já que este tipo de amial foi descrito para o NW da Península Ibérica (províncias espanholas de La Coruña e Pontevedra) e sugerida a sua presença na bacia do Ave. Note-se ainda que, de acordo com Amigo *et al.* (1987), alguns dos amiais do NW de Portugal (de clima temperado) referidos como pertencentes ao *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* poderão enquadrar-se na *Senecioni*

*bayonensis-Alnetum glutinosae*, pois aquela tem preferência por zonas mediterrânicas.

Para além de *Alnus glutinosa* (amieiro), os amiais da *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* incluem no seu elenco florístico *Galium broteroanum*, *Ilex aquifolium* (azevinho) e *Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii*; nos da *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* surgem, por exemplo, *Scrophularia scorodonia* (escrofulária), *Clematis campaniflora*, *Dryopteris affinis* (fentilha) e *Osmunda regalis* (feto-real); e nos da *Senecioni bayonensis-Alnetum glutinosae*, refiram-se, entre outras, *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* (freixo), *Carex elata* subsp. *reuteriana* e *Galium broteroanum*.

Espécies relativamente susceptíveis de ocorrer nos amiais são ainda *Populus nigra* subsp. *betulifolia* (choupos-negros), *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Salix alba* subsp. *alba* (salgueiros-brancos), *Salix atrocinerea* (salgueiros-pretos), *Salix salviifolia* (borrazeiras-brancas) e *Ulmus minor* (ulmeiros), no estrato arbóreo, e *Sambucus nigra* (sabugueiros), *Frangula alnus* (amieiros-negros) e *Prunus spinosa* subsp. *spinosa* (abrunheiros-bravos), no estrato arbustivo. De distribuição mais localizada, ocorrem nos amiais de alguns cursos de água da Beira Interior *Celtis australis* (lodão-bastardo) e, em regiões setentrionais, *Corylus avellana* (aveleiras) e *Prunus avium* (cerejeiras).

Os amiais constituem um dos bosques ribeirinhos mais comuns em todo o continente, à excepção do interior meridional onde os períodos de estiagem, mais acentuados, restringem o seu desenvolvimento. A sua presença é apontada em quase todas as bacias hidrográficas, sendo, contudo, dominantes nas do Minho, Lima, Cávado, Ave e Douro; são assinalados como raros na do Guadiana.

A proximidade destas comunidades ao curso de água tem favorecido a sua preservação.

No Nordeste - província Carpetano-Ibérico-Leonesa - os amiais supramediterrânicos da *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* e os mesomediterrânicos da *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* são, frequentemente, substituídos por lameiros da aliança *Juncion acutiflori* e por orlas espinhosas da associação *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, ou, em situações de degradação edáfica, por salgueirais arbustivos (Honrado & Aguiar, 2001).

### Amiais paludosos

Os amiais paludosos só recentemente foram estudados em Portugal (Espírito-Santo *et al.*, em publicação). Identificados como pertencentes à associação *Carici lusitanicae-Alnetum glutinosae* da aliança *Alnion glutinosae*, encontram-se em solos com acumulação de matéria orgânica, permanentemente encharcados, de má drenagem e ácidos.

Para além do amieiro, *Carex paniculata* subsp. *lusitanica*, surge como típica nestas comunidades, sendo, também, comum a presença de freixos (espécie responsável pelo enquadramento destas comunidades na subassociação *fraxinetosum angustifoliae*).

Os amiais paludosos são relativamente raros, merecendo a sua conservação o maior interesse; ocorrem em situações muito pontuais na bacia do Tejo (afluentes do rio Nabão) e, possivelmente, na do Sado.

### Azereiros

Os azereiros são comunidades dominadas por uma espécie rara no continente português - *Prunus lusitanica* subsp. *lusitanica* (azereiro) -. Estes bos-

ques surgem com carácter residual, ou seja, muito localizados e em manchas de reduzidas dimensões, sobre substratos siliciosos e a altitudes que não ultrapassam os 1000 m; ocorrem preferencialmente em troços a montante.

*Ladero-Alvarez* (1976) criou a associação *Viburno tini-Prunetum lusitanicae* para incluir as comunidades de *Prunus lusitanica* subsp. *lusitanica* presentes em zonas com elevada humidade da província Luso-Extremadurensis embora não refira a sua localização preferencial em situações ripícolas. Mais recentemente foi proposta, por Costa *et al.* (2000), a associação *Frangulo alni-Prunetum lusitanicae* para incluir as comunidades edafo-higrófilas com azereiro que surgem próximas de cursos de água, em contacto com amiais ripícolas; estas comunidades, endémicas do continente português, surgem no subsector Beirense Litoral da província Gaditano-Onubo-Algarviense e no sector Estrelense (supramediterrânico) da província Carpetano-Ibérico-Leonesa.

Ao constituírem comunidades de transição entre formações ripícolas e a vegetação envolvente, incluem no elenco florístico espécies com menores exigências hídricas como *Viburnum tinus* subsp. *tinus* (folhado), *Hedera helix* subsp. *canariensis* (hera), *Arbutus unedo* (medronheiro), *Laurus nobilis* (loureiro), *Ilex aquifolium* e *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica* (madressilva-das-boticas).

No entanto, são conhecidas situações em que as comunidades de azereiros ocorrem nas margens de cursos de água, como sucede no rio Ceira (bacia hidrográfica do Mondego), acompanhados por espécies como *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Salix atrocinerea* e *Salix salviifolia* (Silveira, 2001).

Justifica-se, assim, a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os

azeredos, por forma a identificar as situações em que estas comunidades se comportam, tipicamente, como ribeirinhas e determinar o seu enquadramento fitossociológico.

Embora a presença do azereiro seja conhecida no Norte (Serras do Gerês e Serra Amarela) e no Centro (Serras do Buçaco, Estrela, Pampilhosa e Alvólos) e esteja assinalada para as bacias hidrográficas do Vouga e Lis, os dados disponíveis apontam como área preferencial de distribuição dos azeredos (*sensu lato*) a bacia hidrográfica do Mondego.

### Buxais

As comunidades dominadas por *Buxus sempervirens* (buxo), espécie arbustiva rara em Portugal, têm sido pouco estudadas.

Os buxais, de estudo fitossociológico recente (Aguiar *et al.*, 1999), correspondem à associação *Erico arboreae-Buxetum sempervirentis*, da classe *Quercetea ilicis*.

A sua presença é assinalada em leitos de cheia rochosos de cursos de água transmontanos - rio Sabor e afluentes -, sendo consideradas endémicas no sector Lusitano-Duriense da província Carpetano-Ibérico-Leonesa; surgem em vales apertados, de substrato rochoso e, ao que elementos disponíveis apontam, de natureza básica. Contactam lateralmente com amiais do *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*, nas zonas de águas mais profundas e de corrente fraca, ou com salgueirais estremes de *Salix x pseudosalviifolia*, em cursos de água temporários de regime torrencial.

De entre as espécies que compõem estas comunidades destacam-se *Piptatherum paradoxum*, *Erica arborea* (urze-

-branca), *Phillyrea angustifolia* (lentisco-bastardo) e *Pistacia terebinthus* (cortalheira); atendendo às características ecológicas do meio, a composição florística inclui espécies xerofílicas.

Embora sem menção à ocorrência de comunidades dominadas por *Buxus sempervirens*, a presença desta espécie é, ainda, assinalada nas bacias hidrográficas do Mondego e Lis.

### Choupais e choupais/salgueirais

O carácter autóctone dos choupais em Portugal não é, ainda, consensual. Na base desta questão estão as dúvidas quanto à espontaneidade dos choupos, nomeadamente de *Populus nigra* subsp. *betulifolia* (choupo-negro) e de *Populus alba* (choupo-branco), embora a tendência actual seja para se aceitar como espontâneo o primeiro e como subespontâneo o segundo.

#### Choupais/salgueirais de choupo-branco

Certos autores, nomeadamente Gomes (1998), consideram como nativas as galerias dominadas por *Populus alba* que ocorrem nalgumas linhas de água do Barrocal Algarvio. Quanto ao enquadramento fitossociológico, estas comunidades inserem-se na *Salici atrocine-reae-Populetum albae*, associação definida por autor hispânico para incluir comunidades similares presentes nas várzeas do Guadiana e afluentes.

Esta associação pertence à aliança *Populion albae* (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*), onde se incluem choupais, freixiais e olmedos dos cursos de água mediterrânicos.

Os choupais/salgueirais de choupo-branco, próprios de zonas termomediterrânicas da província Luso-Extrema-

durense, desenvolvem-se em solos argilosos, hidromórficos.

Também relativa a este tipo de comunidade, a associação *Rubio tinctorum-Populetea nigrae*, da classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*, descrita para o vale do Ebro (Espanha) nos andares termo - e mesomediterrânicos, é apontada como presente em Portugal no superdistrito Ribatagano (troço inferior da bacia do Tejo) e nas bacias dos rios Vouga, Mondego e Lis.

Os dados disponíveis referentes, na quase totalidade, à presença desta associação em território espanhol, indicam a ocorrência, além de *Populus alba*, de *Populus nigra*, *Salix neotricha* (vimeiro-branco), *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Ulmus minor* e, por vezes, de *Tamarix africana* e *T. gallica*, entre outras espécies.

Embora sem menção ao seu enquadramento fitossociológico, existem referências à presença de comunidades com choupos-brancos nas bacias hidrográficas dos rios Douro, Sado e ribeiras do Algarve.

#### **Choupais/salgueirais de choupo-negro**

As comunidades dominadas por *Populus nigra* subsp. *betulifolia* são frequentes nos cursos de água em zonas mesomediterrânicas ou, mais raramente, termomediterrânicas do Centro e Oeste da Península Ibérica, em áreas siliciosas. Ocupam locais de elevada humidade edáfica e, geralmente, precedem as formações que se situam sob a influência directa da corrente de água, caso de alguns tipos de salgueirais. No elenco florístico, para além de *Populus nigra* subsp. *betulifolia*, são frequentes *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* e salgueiros como *Salix alba* subsp. *alba*, *S. atrocinerea*, *S. salviifolia* e *S.*

*neotricha*, cuja presença, muitas vezes preponderante, leva à denominação destas comunidades por choupais/salgueirais.

Os choupais/salgueirais de choupo-negro pertencem à associação *Salici neotrichae-Populetea nigrae*, da classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*. A sua presença é assinalada para a província *Carpetano-Ibério-Leonesa*, em particular para o sector Lusitano-Duriense, que integra grande parte da bacia do Douro (Aguiar *et al.*, 1995), para o superdistrito Ribatagano (província Gaditano-Onubo-Algarviense), que inclui a bacia do Baixo Tejo (Costa *et al.*, 1998a) e para a região meridional da bacia do Sado, já na província Luso-Extremadurense (subsector Araceno-Pacense) (Moreira *et al.*, em preparação).

O choupo-negro é ainda apontado como presente, por vezes de forma preponderante, em comunidades ribeirinhas nas bacias hidrográficas do Vouga, Mondego, Lis, Mira e ribeiras do Algarve.

#### **Freixiais**

Os freixiais (Figura 3.2) localizam-se, tipicamente, afastados do leito, em zonas de nível freático elevado, mas raramente inundadas; em cursos de água que sofrem estiagem podem, contudo, situar-se próximo do leito. Preferem solos profundos, arenosos ou areno-limosos, pobres em nutrientes, geralmente ácidos e siliciosos, podendo ocorrer sobre solos calcários.

Os freixiais presentes em Portugal enquadram-se nas associações fitossociológicas *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* e *Fraxino angustifoliae-Quercetum pyrenaicae*, ambas pertencentes à classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*.

Os freixiais termo-mesomediterrânicos



**Figura 3.2**  
Freixos na ribeira de Odivelas  
(Fotografia de I. Moreira)



**Figura 3.3**  
Salgueirais nas margens do Mondego  
(Fotografia de I. Moreira)

da *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* distribuem-se especialmente nas províncias Luso-Extremadurense e Gaditano-Onubo-Algarviense, embora se encontrem referências (PBH do Minho e do Douro) à sua presença nas províncias Cantabro-Atlântica e Carpetano-Ibérico-Leonesa. São particularmente abundantes nas linhas de água do superdistrito Alto Alentejano e no subsector Baixo Alentejano-Monchiquense.

A sua presença em todas as bacias hidrográficas do país é provável, embora não tenham sido mencionados nos PBH do Lima, Cávado, Ave e Leça. Para além de *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, caracterizam-se pela presença de *Ranunculus ficaria* (ficária); podem, ainda, ocorrer, entre outras, as árvores *Salix* spp., *Populus nigra* subsp. *betulifolia* e, mais pontualmente, *Celtis australis*.

Em cursos de água temporários de regiões calcárias ou margosas, como por exemplo no Barrocal Algarvio ou no Centro-Oeste (Gomes, 1998; Lopes, 2001), estes freixiais incluem, com alguma expressividade, no seu elenco florístico *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (carvalho-cerquinho). De distribuição mais localizada são os freixiais da

*Fraxino angustifoliae-Quercetum pyrenaicae*, referenciados para as regiões supramediterrânicas (de menores temperaturas e Invernos mais rigorosos), sub-húmidas a húmidas, no Alto Douro, em particular no sector Salmantino da província Carpetano-Ibérico--Leonesa. Este tipo de freixial caracteriza-se pela presença de *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral).

Com algumas semelhanças com os freixiais da *Fraxino angustifoliae-Quercetum pyrenaicae*, Aguiar (2000) refere a presença, nos sectores Orensano-Sanabriense e Lusitano-Duriense, de comunidades dominadas por *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* e *Prunus avium*, de enquadramento fitossociológico ainda não esclarecido.

A degradação, em que se inclui o corte dos freixiais, como de outros bosques ribeirinhos, facilita o desenvolvimento de orlas arbustivas espinhosas, como sejam os silvados, e o aparecimento de etapas subsequentes de degradação - juncais, relvados e comunidades nitrófilas -.

No Nordeste, os freixiais supramediterrânicos da *Fraxino angustifoliae-Quercetum pyrenaicae* e os mesomediterrâ-

nicos da *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* têm sido destruídos para dar lugar aos prados de lima ou lameiros.

A localização frequente dos freixiais em terraços aluvionares, zonas de elevadas potencialidades agrícolas, tem contribuído para o seu desaparecimento.

### Olmedos

Os olmedos são, também, comunidades arbóreas ripícolas típicas de áreas um pouco afastadas do leito, mas temporariamente encharcadas ou com nível freático elevado. Têm preferência por solos argilosos ou argilo-limosos, desenvolvidos e profundos, basófilos, com teores médios a elevados de nutrientes.

Estas comunidades incluem-se na associação *Opopanax chironii-Ulmetum minoris*. Além de *Ulmus minor* (ulmeiro), é comum *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* e, no sub-bosque, *Arum italicum* (jarro-dos-campos).

Distribuem-se, especialmente, no Nordeste (província Carpetano-Ibérico-Leonesa) e no Centro de Portugal (superdistrito Ribatagano), em zonas de termo- a mesomediterrânicas das bacias hidrográficas dos rios Minho, Douro, Vouga, Mondego, Lis, Tejo, Sado e, mais raramente, Guadiana.

Os olmedos são, actualmente, raros em Portugal, já que ocupando terrenos de elevado valor agrícola e pascícola, têm sido destruídos. A grafiose, doença que ataca o ulmeiro, causada por *Ceratocystis ulmi* (fungo cujos esporos são transportados por insectos subcorticais do género *Scolytus*), pode, também, ser apontada como causa da raridade destas comunidades.

### Salgueirais

De entre as comunidades ribeirinhas, os salgueirais (Figura 3.3) são das mais frequentes em Portugal. Preferem as zonas mais próximas de cursos ou de outras massas de água, pelo que, à semelhança dos amiais, têm sido uma das comunidades ribeirinhas menos afectadas pela ocupação humana. De acordo com as espécies dominantes de salgueiros, diferentes em função de distintas situações ecológicas, ocorrem vários tipos de salgueirais que, de forma simplificada, se classificam em ribeirinhos arbóreos e arbustivos e em paludosos.

#### Salgueirais ribeirinhos arbóreos

Os salgueirais dominados por espécies de porte arbóreo ocorrem especialmente nas margens de cursos de água lenta, podendo, ainda, ocupar posições mais afastadas do leito constituindo, por exemplo, orlas de amiais.

Para Portugal continental encontram-se referenciados três tipos de salgueirais arbóreos pertencentes às associações *Rubus corylifolii-Salicetum atrocineræe*, *Vitis viniferae-Salicetum atrocineræe* e *Salicetum neotrichæ* da classe *Salici purpureæ-Populetea nigrae*. A associação *Salici neotrichæ-Populetea nigrae*, anteriormente referida nos choupais/salgueirais de choupo-negro, também poderá ser considerada um tipo de salgueiral.

Os salgueirais da *Rubus corylifolii-Salicetum atrocineræe* encontram-se apenas referenciados para os sectores Orenano-Sanabriense e Lusitano-Duriense, da província Carpetano-Ibérico-Leonesa (Aguar *et al.*, 1995, Costa *et al.*, 1998a), onde se inclui o Alto Douro.

Em Espanha, onde foi descrita, ocorre nas regiões do Norte e Centro-Norte, associada a margens de cursos de água

permanentes, ou quase permanentes, em zonas siliciosas de altitude (1000 - 1400 m) (Loidi-Arregui *et al.*, 1997). Os elementos disponíveis para a caracterização desta associação em Portugal são escassos, embora recentemente Aguiar (2000) os tenha apontado para Trás-os-Montes, onde formam cortinas de separação entre lameiros de regadio ou ao longo de pequenos regatos. De entre as espécies que a caracterizam citem-se *Salix atrocinerea*, *S. neotricha*, *Rubus lainzii* e *R. ulmifolius*.

Os salgueirais arbóreos da *Viti viniferae*-*Salicetum atrocinereae* surgem em cursos de água de zonas termo- e mesomediterrânicas, sobre solos arenosos temporariamente inundados e oligotróficos. A sua ocorrência é mencionada para a província Gaditano-Onubo-Algarviense, nas zonas correspondentes às bacias hidrográficas do Tejo e Sado, e, de acordo com indicações recentes (Moreira *et al.*, em preparação), para a província Luso-Extremadurenses, ainda que nos seus limites ocidental e meridional. Para além de *Salix atrocinerea* e *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (videira-silvestre), podem surgir *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna* (pilriteiro) e *Rubus ulmifolius* (silvas), entre outras.

As comunidades da *Salicetum neotrichae* são referenciadas para as bacias hidrográficas do Douro e do Tejo. De acordo com Loidi-Arregui *et al.* (1997), correspondem a salgueirais mesomediterrânicos próprios de águas eutróficas e calcárias, geralmente dominados por *Salix neotricha*.

### Salgueirais ribeirinhos arbustivos

Os salgueirais ribeirinhos arbustivos, contribuindo para a fixação das margens dos cursos de água, correspondem a comunidades pioneiras de grande importância; podem, também, originar-se por degradação de outros salgueirais, de amiais ou de freixiais. Suportam lon-

gos períodos de estiagem, pelo que tendem a desenvolver-se em linhas de água de carácter torrencial e em leitos de cheia, e ocupam, geralmente, solos aluvionares, de preferência siliciosos.

Em Portugal continental, estas comunidades são incluídas em duas associações da classe *Salici purpureae*-*Populetea nigrae* - *Salicetum atrocinereae*-*australis* e *Salicetum salviifoliae* -, sendo ainda assinalados salgueirais de *Salix x pseudosalviifolia*.

Os salgueirais arbustivos, termo- e mesomediterrânicos, da associação *Salicetum atrocinereae*-*australis* surgem nas margens aluvionares dos cursos de água de regime torrencial (leitos de cheia), em zonas siliciosas. A sua presença, com maior expressividade, é referida nas bacias do Baixo Tejo e Sado, mas ocorrem também nas do Guadiana e ribeiras do Algarve. Em termos biogeográficos, esta comunidade distribui-se pelo sector Mariânico-Monchiquense da província Luso-Extremadurenses e nos sectores Ribatagano-Sadense e Algarviense da província Gaditano-Onubo-Algarviense.

O elenco florístico é pouco diversificado e escasso em espécies de sub-bosque, já que, localizando-se junto à margem, suportam os fortes caudais que, sazonalmente, os cursos de água apresentam. *Salix atrocinerea*, *Salix salviifolia* subsp. *australis* (subespécie endémica em Portugal), *Salix x secalliana*, *S. neotricha* e *Rubus ulmifolius* são algumas das espécies que podem surgir nestas comunidades.

Os salgueirais arbustivos da associação *Salicetum salviifoliae*, meso- a supra-mediterrânicos, colonizam as margens dos cursos de água temporária, em zonas siliciosas, especialmente nas regiões a Norte do Tejo.

A presença destas comunidades é referida para as bacias hidrográficas do

Douro, Mondego, Vouga, Lis, Tejo e, já no limite da sua distribuição, Guadiana. Como espécie mais típica surge *Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*.

Embora ainda sem enquadramento fitosociológico cabe referir os salgueirais de *Salix x pseudosalviifolia*, apontados por Costa *et al.* (1998a) para os cursos de água temporários de regime torrencial ou para os fácies lóticos de cursos de água permanentes da província Carpetano-Ibérico-Leonesa, mais precisamente no sector Orensano-Sanabriense e nos superdistritos Miranda-Bornes-Ansiães e Terra-Quente do sector Lusitano-Duriense.

A merecer interesse serão, também, as comunidades em que ocorre *Salix purpurea* subsp. *lambertiana* (salgueiro-de-casca-rôxa), espécie do Nordeste de Portugal, presente em troços do Alto Douro.

A bibliografia existente sobre alguns tipos de salgueirais arbustivos é escassa, sugerindo a necessidade de estudos mais aprofundados sobre estas comunidades que, pelas indicações disponíveis, apresentam apreciável distribuição em território português.

### Salgueirais palustres

Os salgueirais palustres - *Carici lusitanicae-Salicetum atrocineriae* -, incluídos na classe *Alnetea glutinosae*, ocorrem em depressões paludosas do baixo Sado (superdistrito Sadense), sobre substratos orgânicos.

Estas comunidades, de especial importância pela sua raridade, têm como espécies mais características *Salix atrocineriae*, *Myrica gale* (samouco-do-brabante) e *Carex paniculata* subsp. *lusitanica*, incluindo ainda *Salix salviifolia* subsp. *australis*, *Frangula alnus* e *Alnus glutinosae* (Neto, 1997).

As preferências ecológicas destas comunidades indiciam, como possível, a presença no passado de salgueirais palustres na bacia hidrográfica do Tejo, de onde terão desaparecido pela ocupação do solo para a orizicultura.

### Vidoais

Os vidoais – comunidades dominadas por *Betula celtiberica* (vidoeiro) -, espécie relativamente rara em território português, surgem nas margens de linhas de água ou em terrenos muito húmidos, oligotróficos, em zonas de altitude.

Para o subsector Geresiano-Queixense, Honrado & Aguiar (2001) referem os vidoais ripícolas de *Betula celtiberica* e *Salix atrocineriae*, acompanhados por *Osmunda regalis*, *Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Galium broteroanum* e *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia* (tramazeira) entre outras, enquadráveis na aliança *Osmundo-alnion*.

Embora não de forma tão característica, podem ocorrer, nas margens de cursos de água em regiões montanhosas do Norte (sector Orensano-Sanabriense) e do Centro do país (sector Estrelense), vidoais da associação *Saxifraga spathularis-Betuletum celtibericae*, caracterizada pela presença de *Betula celtiberica* e *Saxifraga spathularis*.

A presença de vidoais é referida nas bacias hidrográficas do Minho, Vouga e Mondego, onde o elenco florístico pode ser enriquecido com *Taxus baccata* (teixo) e *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia*; a ocorrência, embora pouco frequente, de *Betula celtiberica* é, ainda, referida para as bacias hidrográficas do Lima, Cávado, Ave, Douro e Lis.

### Comunidades de azevinho

Pontualmente é mencionada a presença de comunidades de *Ilex aquifolium* na

bacia hidrográfica do Mondego, sendo ainda de referir a presença desta espécie no elenco florístico doutras comunidades ripícolas, nas bacias do Lima, Cávado e Ave, frequentemente acompanhada por *Taxus baccata*.

Esta espécie rara, relembre-se, encontra-se protegida por legislação nacional (Capítulo 2).

### Comunidades de carvalho-cerquinho

Nas margens de pequenos cursos de água ou nos troços superiores de algumas ribeiras em regiões calcárias, como, por exemplo, na Serra da Arrábida, podem encontrar-se comunidades de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (carvalho-cerquinho). No elenco florístico destas orlas ripícolas podem surgir, entre outras, *Crataegus monogyna*, *Olea europaea* var. *sylvestris* (zambujeiros) e *Myrtus communis* (murtas).

Por degradação destes carvalhais ou constituindo comunidades de transição para a vegetação envolvente desenvolvem-se orlas espinhosas dominadas por trepadeiras, como sejam *Rubus ulmifolius*, *Rosa sempervirens* (roseiras-bravas) e *Smilax aspera* (salsaparrilha-indígena).

### Comunidades de lódão-bastardo

A presença de comunidades ripícolas de *Celtis australis* (lódão-bastardo) é referida para as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Tejo (eventualmente em locais de forte estiagem), alargando-se as referências à ocorrência desta espécie ao Douro, Lis e Sado.

*Celtis australis* pode ainda integrar o elenco florístico de outras comunidades ribeirinhas, nomeadamente freixiais e olmedos.

## Comunidades lenhosas arbustivas

### Loendrais

Nos cursos de água temporários, de regime torrencial, sujeitos a forte secura estival, são vulgares os loendrais (Figura 3.4). Estas comunidades arbustivas preferem solos de natureza básica e cascalhentos.

Os loendrais substituem, em situações de maiores limitações hídricas, os bosques ripários caducifólios, mais típicos de cursos de água permanentes.

Estas comunidades pertencem à associação *Rubus ulmifolii-Nerium oleandri*, da classe *Nerio-Tamaricetea*. O *Nerium oleander* (loendro) e *Rubus ulmifolius* são as espécies mais características.

Ocorrem em zonas termo- e mesomediterrânicas; o Sul do país, incluído nas províncias Gaditano-Onubo-Algarviense e Luso-Extremadurense, constitui a área preferencial de distribuição dos loendrais, sendo abundantes nas bacias hidrográficas das ribeiras do Algarve e, particularmente, na do Guadiana.

### Silvados e outras sebes espinhosas

Os silvados e outras sebes, constituídos por arbustos espinhosos escandentes e trepadeiras (por exemplo, *Crataegus monogyna*, *Lonicera* spp., *Prunus spinosa*, *Rosa* spp. e *Rubus ulmifolius*), surgem na transição entre os bosques ribeirinhos caducifólios e as formações vegetais envolventes. Podem, ainda, resultar da degradação de tipos de vegetação ribeirinha mais evoluídos, como sejam salgueirais, amiais ou freixiais; por sua vez, a destruição dos silvados pode dar origem a juncais.

De ampla plasticidade edáfica, as sebes espinhosas ocorrem tanto em solos ácidos como básicos.

Distinguem-se vários tipos, todos eles incluídos na classe *Rhamno-Prunetea*. No Nordeste, particularmente nos sectores Orensano-Sanabriense e Lusitano-Duriense da província Carpetano-Ibérico-Leonesa, os silvados das margens dos cursos de água (bacia hidrográfica do Douro) encontram-se filiados nas associações *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*, termo-mesomediterrânica, caracterizada por *Clematis campaniflora*, e *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, meso-supramediterrânica, com a presença de *Rosa corymbifera*. Esta última associação encontra-se, ainda, referenciada para as bacias hidrográficas do Mondego e do Vouga.

De distribuição mais ampla são os silvados termo-mesomediterrânicos da *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii*,

-canina). No Divisório Português estas comunidades são enriquecidas com o endemismo português *Prunus spinosa* L. subsp. *insititoides* (abrunheiro).

Finalmente refiram-se as sebes da *Rubo ulmifolii-Tametum communis*, presentes na bacia hidrográfica do Mondego, que, para além de *Rubus ulmifolius* e *Rosa sempervirens*, incluem na sua composição *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea* (sanguinho-legítimo), *Crataegus monogyna* e *Tamus communis* (norça-preta), entre outras.

### Tamargais

Os tamargais (Figura 3.5), ou tarrafais, ocorrem com frequência em depressões temporariamente inundadas ou nas margens de cursos de água temporários,



Figura 3.4

Loendral em linha de água no Alentejo

(Fotografia de I. Moreira)



Figura 3.5

Tamargal no rio Xarrama, bacia do Sado

(Fotografia de I. Moreira)

presentes nas províncias Gaditano-Onubo-Algarviense e Luso-Extremadurenses (bacias hidrográficas do Tejo, Sado, Guadiana e ribeiras do Algarve); esta associação foi também assinalada no Douro. Estes silvados preferem solos profundos e arenosos.

No elenco florístico destas comunidades salientam-se *Bryonia dioica* (norça-branca), *Crataegus monogyna*, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*, *Rosa sempervirens* e *Rosa canina* (rosa-

geralmente de carácter torrencial, em regiões com forte estiagem, mas menos acentuada que a verificada nos locais onde se desenvolvem os loendrais. Substituem os bosques ripários caducifólios nas zonas de clima quente e seco.

Estas comunidades preferem águas ricas em bases e toleram elevadas concentrações salinas, de origem marinha ou não, pelo que se encontram tanto próximo da foz de algumas linhas de água, como em zonas interiores; surgem em

solos arenosos embora, também, em substratos argilosos ou cascalhentos. Correspondem à associação *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*. *Tamarix africana* (tamargueira) e *Polygonum equisetiforme* (língua-de-galinha) constituem as espécies mais típicas no elenco florístico, podendo, também, incluir-se *Nerium oleander* e *Arundo donax* (espécie exótica, amplamente naturalizada em Portugal).

Os tamargais ocorrem em zonas termo-mesomediterrânicas, em particular da província Gaditano-Onubo-Algarviense, distribuindo-se, preferencialmente, nos troços terminais dos rios do Centro e Sul do país (Vouga, Mondego, Lis, Tejo, Sado, ribeiras do Algarve e Guadiana).

Na sua área de distribuição mais meridional, os tamargais surgem, por vezes, a par com freixiais.

Por degradação ou destruição dos tamargais, motivada, por vezes, pelo interesse agrícola dos solos que ocupam, podem surgir tabúais ou juncais.

### Tamujais

Os tamujais, como os loendrais e tarrafais, surgem nos cursos de água com acentuado período de estiagem e, geralmente, de carácter torrencial, em substituição dos bosques ripários caducifólios. As suas preferências ecológicas incluem leitos de cheia e solos siliciosos de textura areno-argilosa.

Os tamujais incluem-se na associação *Pyro bourgaeanae-Securinegetum tinctoriae*, caracterizada pela presença de *Flueggea tinctoria* (tamujo) e *Pyrus bourgaeana* (pereira-brava).

Atingem a sua maior abundância no interior da região Centro e no Sul do país, em zonas termo- e mesomediterrânicas, sendo assinalados nas bacias

hidrográficas do Douro (superdistrito da Terra Quente), Vouga, Mondego, Lis, Tejo, Sado e Guadiana. Esta comunidade é endémica na Península Ibérica (província Luso-Extremadurensis).

### Urzais higrofilicos

Os urzais higrofilicos são comunidades dominadas por espécies arbustivas nomeadamente *Calluna vulgaris* (urze), *Erica ciliaris* (carapaça), *E. tetralix*, *Genista anglica* subsp. *ancistrocarpa* e *Ulex minor* (tojo-molar). Desenvolvem-se, preferencialmente, em solos siliciosos, ácidos, embora alguns urzais sejam típicos de solos turfosos.

De entre os numerosos tipos de urzais considerados pelos fitossociólogos, citem-se alguns dos mais exigentes em termos hídricos, todos filiados na Classe *Calluno-Ulicetea: Cirsio welwitschii-Ericetum ciliaris*, caracterizado por *Cirsium welwitschii*, endemismo lusitânico, do Divisório Português e Ribatagano-Sadense, presente, por exemplo, nas margens de lagoas e zonas encharcadas, da bacia do Sado, onde constitui a primeira etapa de substituição do salgueiral palustre (Neto, 1997); *Drosero intermediae-Ericetum ciliaris* em areias mal drenadas e muito húmidas, no sector Ribatagano-Sadense (rio Tejo); *Genista anglicae-Ericetum tetralicis*, do andar supramediterrânico, no Norte do país a altitudes superiores a 900 m e em situações de quase permanente hidromorfia (rio Minho, cabeceiras de alguns afluentes do Douro e rios Vouga e Mondego); *Genista berberideae-Ericetum tetralicis* em locais quase permanentemente encharcados (rios Minho, Vouga e Mondego); *Potentillo herminii-Callunetum* em podzóis, na Serra da Estrela; e, com menores exigências hídricas que os anteriores, *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris* presente em regiões setentrionais (rios Minho, Vouga, Mondego e Lis).

Nas bacias hidrográficas do Minho, Vouga, Mondego e Lis, em zonas de fortes oscilações no nível freático e/ou pantanosas, assinala-se, ainda, a presença de urzais higrofilicos de *Erica erigena* e *E. lusitanica*.

#### **Comunidades de *Frangula alnus* e *Myrica gale***

Em zonas de fortes oscilações no nível freático e/ou pantanosas das bacias hidrográficas do Minho, Vouga, Mondego e Lis é mencionada a presença de comunidades dominadas por *Frangula alnus* (amieiro-negro) e *Myrica gale*.

#### **Comunidades de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum***

Com carácter residual surgem, nas margens de alguns afluentes do Vouga, em especial na ribeira de Cambarinho (Serra do Caramulo), comunidades de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* (loendro ou adelfeira), endemismo ibérico (Figura 3.6).

De forma mais pontual, a presença desta espécie é também assinalada na serra de Monchique.

O elevado interesse botânico do *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, aliado à originalidade das suas comunidades e à sua distribuição muito restrita, levaram à criação da Reserva Botânica Integral de Cambarinho.

Para além de algumas notas (veja-se Dias & Nogueira, 1973-74), não existem, em Portugal, estudos fitossociológicos que apontem para o enquadramento sintaxonómico desta comunidade, embora estejam descritas para território hispânico associações, incluídas na classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*, onde esta espécie surge como característica.

### **Comunidades pseudo-lenhosas**

#### **Canaviais**

Apesar de constituírem comunidades dominadas por uma espécie asiática introduzida - *Arundo donax* (cana) - e corresponderem a estádios de degradação da vegetação ribeirinha, os canaviais são aqui referidos pela sua frequência.



**Figura 3.6**

Comunidades de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* nas margens do rio Alfusqueiro (bacia do Vouga)  
(Fotografia de J. Alves)

Estas comunidades, de características nitrófilas, ocorrem nas margens de cursos de água ou em zonas húmidas raramente inundadas, geralmente, em locais degradados pelas actividades humanas e sobre solos ricos em nutrientes.

Os canaviais são dominados por grandes helófitos. *Arundini donacis-Convolutum sepium*, a associação fitossociológica que lhes corresponde, inclui na sua composição florística, além do *Arundo donax*, *Epilobium hirsutum* e trepadeiras como *Calystegia sepium* (trepadeira-das-balças), *Bryonia cretica* subsp. *dioica* e *Humulus lupulus* (lúpulo). As bacias hidrográficas dos rios do Centro e do Sul do país constituem a sua área de distribuição mais corrente.

## Caniçais

Os caniçais correspondem a comunidades dominadas por grandes helófitos que ocorrem nas margens de rios (trechos médios ou terminais) ou outras massas de água pouco profundas e de corrente fraca ou nula. Desenvolvem-se bem em águas ricas em nutrientes (meso-eutróficas), sendo ligeiramente tolerantes à salinidade. Embora bem



Figura 3.7

Juncal no Paúl de Budens  
(Fotografia de I. Moreira)

adaptados a solos temporariamente imersos, resistem a períodos de completa emersão e seca. Ocorrem em substratos de arenosos a argilosos.

Estas comunidades enquadram-se na associação mediterrâneo-atlântica *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, que tem por espécie característica *Phragmites australis* (caniço). O seu elenco florístico é, geralmente, pobre ou até monoespecífico, já que o modo de propagação do caniço (rizomas) dificulta a instalação e expansão de outras espécies. O caniço, pela sua tolerância a períodos de seca, é largamente dominante em situações em que ocorrem grandes oscilações no nível da água. Com preferência por locais com água em permanência, podem ainda surgir *Lythrum salicaria* (salgueirinha), *Scirpus lacustris* (bunho), *Spartanium*

*erectum* (espadana-da-água) e, em águas estagnadas, *Typha* spp. (tabúas). Os caniçais estão presentes por todo o país, embora com incidência variável.

## Tabúais

Os tabúais são comunidades de águas doces ou salobras, alcalinas, profundas e com concentrações de nutrientes médias a acentuadas. Ocorrem nas margens de massas de água permanentes e de corrente fraca ou nula. Se o lençol freático estiver próximo da superfície, podem suportar períodos de seca, embora menos que os caniçais. Preferem substratos limosos ou argilosos. Os tabúais filiam-se na associação *Typho-Schoenoplectetum glauci*, caracterizada pela presença de *Typha* spp. (especialmente *T. domingensis* e *T. latifolia*) (tabúas) e *Scirpus tabernaemontani*. No elenco florístico pode ainda ocorrer *Phragmites australis*.

Os tabúais são frequentes nas bacias hidrográficas dos rios do Centro e Sul do país.

## Comunidades herbáceas

### Juncais e juncais-relvados

Os juncais (Figura 3.7) constituem, geralmente, estádios de degradação de outras comunidades, como sejam bosques caducifólios ribeirinhos (salgueirais, amiais, freixiais e olmedos) ou, ainda, da degradação de silvados. A destruição dos juncais pode, por sua vez, dar origem a relvados, quando existe pastoreio, ou a canaviais, quando sujeitos a fortes pressões antrópicas. Apesar da dominância generalizada de espécies das famílias *Juncaceae* (género *Juncus*) ou *Cyperaceae* (géneros *Carex* e *Scirpus*), os vários tipos de juncais distinguem-se em função das características do habitat, nomeadamente no que respeita ao clima, tanto regional como local, à hidrologia (condições de encharcamento), características edáfi-

cas, tipo e quantidade de nutrientes disponíveis e possíveis factores de origem antrópica.

Cerca de uma vintena de associações fitossociológicas (certamente ocorrerão outras) foram identificadas como correspondentes a juncais higrófilos; note-se que alguns deles, designados por juncais-relvados devido à co-dominância de espécies de outras famílias, poderiam ser, também, incluídos na categoria de relvados, adiante referida.

Os juncais incluídos na classe *Phragmito-Magnocaricetea*, dominados por grandes helófitos, são mais exigentes em termos de humidade edáfica, desenvolvendo-se nas margens de massas de água mais ou menos permanentes, relativamente aos da classe *Molinio-Arrhenatheretea*, dominados por hemiacrófitos e geófitos. De forma simplificada, pelo menor interesse destas comunidades, refira-se que nas associações incluídas na *Phragmito-Magnocaricetea* (*Caricetum pseudocypero-lusitanicae*, *Cladietum marisci*, *Galio broteriani-Caricetum broteriana*, *Galio palustris-Caricetum lusitanicae*, *Irido pseudocori-Caricetum lusitanicae* e *Bolboschoenetum maritimi*) surgem, entre as espécies características, *Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Carex hispidula*, *C. pendula*, *C. paniculata* subsp. *lusitanica*, *C. pseudocyperus*, *Cladium mariscus* e *Scirpus maritimus*.

Nos juncais da classe *Molinio-Arrhenatheretea*, geralmente relacionados com actividades antropozogénicas, incluem-se as associações *Cirsio palustris-Juncetum rugosi*, *Cypero badii-Scirpetum holoschoeni*, *Deschampsio hispanicae-Juncetum effusi*, *Galio palustris-Juncetum maritimi*, *Holoschoeno-Juncetum acuti*, *Juncetum acutifloro-valvati*, *Juncetum rugoso-effusi*, *Lobelio urentis-Lotetum pedunculati*, *Mentha suaveolentis-Juncetum inflexi*, *Trifolio resupinati-Holoschoenetum*. Como espécies

mais típicas de algumas destas comunidades refiram-se, entre outras, *Carex flacca*, *Galium palustre*, *Holoschoenus romanus* subsp. *australis*, *Juncus acutiflorus* subsp. *acutiflorus*, *J. acutiflorus* subsp. *rugosus*, *J. acutus* subsp. *acutus* (junco-agudo), *J. effusus*, *J. inflexus* (junco-desmedulado), *J. valvatus*, *Lythrum junceum* (erva-sapa), *Mentha suaveolens* (mentastro), *Schoenus nigricans* e *Trifolium resupinatum* (trevo-de-flores-reviradas).

Finalmente refiram-se os juncais da classe *Isoeto-Nanojuncetea*, geralmente dominados por espécies anuais de pequeno porte, característicos de locais temporariamente inundados. Os juncais, *sensu lato*, ocorrem em todo o país.

Em situações de transição do meio doce para o salgado, nas regiões litorais da metade Sul do país, podem-se assinalar os juncais sub-halófilos da *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi* (classe *Juncetea maritimi*), com *Juncus maritimus* (junco-das-esteiras) e *Polygonum equisetiforme*. Em meios salobros podem-se ainda encontrar juncais da *Scirpetum compacto-litoralis* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*).

### Relvados e relvados-juncais

As comunidades predominantemente herbáceas, correntemente designadas por relvados ou, quando conotadas com a utilização pelo gado, por prados, são comunidades colonizadoras de margens de massas de água, especialmente em zonas de sedimentação, podendo, também resultar da destruição dos bosques ribeirinhos ou do pastoreio dos juncais.

Em função da diversidade ecológica do meio, os relvados que ocorrem no continente português apresentam distintos elencos florísticos. Um dos factores fundamentais é a variação em humidade do solo, que permite uma classificação, algo simplificada, dos relvados em

mesofílicos e higrofílicos, embora, como é óbvio, exista uma variação contínua entre as situações extremas dos dois tipos.

Os relvados mesofílicos incluem associações pertencentes às classes *Galio-Urticetea*, *Helianthemetea guttati*, *Poetea bulbosae*, *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae* e *Molinio-Arrhenatheretea*.

Os relvados com características higrofílicas enquadram-se especialmente nas classes *Bidentetea tripartitae*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Isoeto-Littorelletea*, *Montio-Cardaminetea* e *Phragmito-Magnocaricetea*.

De entre as espécies que podem ocorrer nos vários tipos de relvados, certamente várias dezenas, refiram-se a título de exemplo, *Alisma lanceolatum* (orelha-de-mula-comprida), *Apium nodiflorum* (rabaças), *Eleocharis palustris* (junco-marreco), *Epilobium hirsutum*, *E. parviflorum*, *Galium palustre*, *Glyceria declinata* (azevém-baboso), *Hypericum elodes*, *H. humifusum* (erva-das-mil-folhinhas), *Isoetes durieui*, *Lycopus europaeus* (marroio-de-água), *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica* (hortelã-da-água), *M. cervina*, *Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Myosotis stolonifera*, *Nasturtium officinale* (agrião), *Oenanthe crocata* (embude), *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea* (caniço-malhado), *Polygonum hydropiper*, *P. lapathifolium*, *P. salicifolium* (pulgueira), *Scirpus lacustris*, *Scrophularia balbisii* subsp. *balbisii*, *Sparganium erectum*, *Trifolium resupinatum* e *Veronica anagallis-aquatica*. Em relvados utilizados como zonas de pastoreio, é usual a presença de espécies nitrófilas, isto é, com preferência por solos com elevados teores de azoto.

Pelo seu particular interesse, salientem-se os cervunais, comunidades dominadas por espécies graminosas, com

destaque para *Nardus stricta* (cervum), que ocorrem em zonas montanhosas de altitude, em particular nas bacias hidrográficas do Mondego e do Douro. Em termos fitossociológicos estas comunidades enquadram-se na classe *Nardetea strictae*.

A merecer destaque refiram-se, também, os prados de lima ou lameiros, comunidades seminaturais, vocacionadas para a pastorícia, incluídas na ordem *Arrhenatheretalia* e na aliança *Juncion acutiflori*, da classe *Molinio-Arrhenatheretea*. No elenco florístico dominam espécies herbáceas, por vezes juncáceas, podendo, ainda, incluir espécies raras, nomeadamente da família *Orchidaceae*. Os lameiros ladeiam alguns cursos de água do Norte e Centro (bacias hidrográficas do Minho, Douro, Vouga e Mondego), em zonas montanhosas, por exemplo, nas Serras do Alvão, Gerês e Peneda, ocupando, frequentemente, zonas onde os freixiais (*Fraxino angustifoliae-Quercetum pyrenaicae* e *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*) e os amiais (*Galio broteriani-Alnetum glutinosae* e *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) teriam o seu habitat preferencial.

Relativamente aos vários tipos de comunidades herbáceas (juncais e relvados) de zonas húmidas, verifica-se alguma falta de informação sobre a sua distribuição por bacias hidrográficas, embora se disponha, em vários documentos de fitossociologia, de áreas de distribuição potencial.

### Turfeiras

Embora de expressão muito reduzida, cabe mencionar as turfeiras, comunidades caracterizadas pela presença de musgos (principalmente do género *Sphagnum*), presentes em zonas permanente ou temporariamente enchar-

cadadas. Apesar de mais frequentes em zonas elevadas, podem desenvolver-se a baixas altitudes.

A vegetação das turfeiras enquadra-se nas classes fitossociológicas *Oxycocco-Sphagnetea*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* e *Utricularietea intermedio-minoris*.

Estas comunidades encontram-se assinaladas para as bacias hidrográficas do Minho, Douro, Vouga, Mondego e Sado.

### Comunidades rupícolas

Finalmente refiram-se as comunidades rupícolas presentes em zonas de escorências rochosas ou em leitos de cheia. De entre as primeiras, apontem-se as comunidades de rochas calcárias com água ressumante (*Eucladio-Adiantetum capilli-veneris*), dominadas por pteridófitos, como *Adiantum capillus-veneris* (avenca), e briófitos, em particular *Eucladium verticillatum*.

Nas segundas citem-se as associações

*tilis-Rumicetum indurati*, assinaladas para a bacia hidrográfica do Guadiana. Estas comunidades apresentam características xerofílicas e heliofílicas, isto é, são resistentes à secura e próprias de meios com elevada luminosidade; a sua inclusão no âmbito deste trabalho deve-se ao facto do seu habitat preferencial se situar nos leitos de cheia.

### Comunidades vegetais aquáticas

As comunidades vegetais aquáticas surgem, preferencialmente, em rios pequenos (Figura 3.8) e zonas de remansos (Figura 3.9), já que é nestas situações que se proporcionam os habitats adequados às particulares exigências ecológicas das espécies que as compõem.

A sua diversidade estrutural é menor que a das comunidades ribeirinhas, já que são dominadas apenas por hidrófitos herbáceos, embora de diversos tipos (por exemplo, submersos ou flutuantes).



Figura 3.8

Comunidades de *Ranunculus* sp. na ribeira de Valverde (bacia do Sado)

[Fotografia de I. Moreira]



Figura 3.9

Comunidade de *Nuphar lutea* em remanso do rio Sado

[Fotografia de F. Aguiar]

saxícolas que ocorrem em leitos de cheia rochosos de natureza siliciosa, como sejam a *Centaureo ornatae-Festuetum duriotaganae* e a *Phagnalo saxa-*

A composição florística depende, naturalmente, de características físico-químicas da água, como sejam a velocidade, profundidade, temperatura, trans-

parência, pH, quantidade e tipo de nutrientes dissolvidos e sazonalidade. A acentuada variação no elenco florístico das comunidades aquáticas, em função dos parâmetros ecológicos, confere-lhes particular importância como bioindicadoras.

Ao que foi possível compilar (Quadro S.1.5) encontram-se citadas para Portugal uma vintena de associações pertencentes a diferentes comunidades de vegetação aquática. Esta listagem encontra-se particularmente incompleta, uma vez que os estudos de cariz fitossociológico nestes habitats, são pouco numerosos.

A este número, provisório, acrescem numerosas referências a comunidades cujo enquadramento fitossociológico não se encontra estabelecido.

Note-se que, apesar de dominadas por hidrófitos, as comunidades aquáticas podem incluir helófitos e higrófitos, pelo que algumas poderiam também ser consideradas como prados higrofilicos.

As associações assinaladas enquadram-se nas classes fitossociológicas: *Charetea fragilis*, *Lemnetea*, *Potametea*, *Isoeto-Littorelletea* e *Montio-Caradaminea*.

A classe *Charetea fragilis* inclui a vegetação submersa que coloniza os fundos de massas de águas doces ou salobras, pouco poluídas.

A associação *Charetum vulgaris*, a única desta classe referenciada para Portugal, surge em águas doces, pouco profundas, alcalinas, ricas em carbonatos de cálcio e com poucos nutrientes.

Estas comunidades são dominadas por *Chara vulgaris*, acompanhadas por alguns helófitos. No Algarve, Gomes (1998) refere-as como muito abundan-

tes por todo o Barrocal. Embora sem tipificação fitossociológica, são referidas, para o Minho, comunidades de *Chara* spp. e *Nitella* spp.

Na classe *Lemnetea* incluem-se as comunidades de espécies flutuantes de água doce. Para Portugal encontram-se referenciadas as associações: *Lemnetum gibbae*, *Lemnetum minoris*, *Lemno-Azolletum filiculoidis*, *Lemno-Spirodelletum polyrhizae* e *Lemnetum trisulcae*.

A associação *Lemnetum gibbae* corresponde a comunidades quase puras de *Lemna gibba* ou, por vezes, acompanhadas de *Lemna minor* (lentilhas-de-água); surge em águas eutróficas, estagnadas ou de corrente fraca, ricas em iões solúveis e, geralmente, contaminadas por substâncias azotadas de origem orgânica, podendo ser utilizada como indicadora de elevada eutrofização (Sanchez-Anta & Navarro-Andres, 1987; Biurrun, 1999).

Embora estas comunidades tenham sido apenas referenciadas nos PBH das bacias hidrográficas do Minho, Mondego, Vouga, Lis, Sado e Guadiana, aqueles autores apontam para a sua distribuição em todo o país, à excepção dos sectores Estrelense, Divisório Português e Ribatagano-Sadense.

Note-se que a classificação biogeográfica utilizada por estes autores e, consequentemente, a delimitação das regiões, difere da elaborada por Costa *et al.* (1998); no entanto, os limites são aproximadamente idênticos.

As comunidades de *Lemnetum minoris*, dominadas por *Lemna minor*, ocorrem, de acordo com Biurrun (1999), em águas básicas e com um menor grau de eutrofização que as anteriores.

A associação *Lemno-Azolletum filiculoidis* corresponde a comunidades de

*Lemna minor* acompanhadas pelo pteridófito *Azolla filiculoides*, espécie amplamente naturalizada em Portugal. Prefere águas eutróficas distribuindo-se praticamente por todo o país, excepto em regiões de águas mais frias dos sectores Galaico-Português e Orensano-Sanabriense, onde se incluem as regiões mais setentrionais do país, e no sector Estrelense (Sanchez-Anta & Navarro-Andres 1987).

A presença de comunidades de *Azolla filiculoides* e os problemas que elas, frequentemente, acarretam nalguns pontos do país são bem conhecidos, como se desenvolve no Capítulo 4.

A *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*, comunidades de *Spirodela polyrhiza*, *Lemna gibba* e *L. minor* ocorrem em águas meso- a eutróficas, menos contaminadas do que aquelas onde ocorre a *Lemnetum gibbae*. De acordo com Sanchez-Anta & Navarro-Andres (1987), esta associação restringe-se a regiões do Centro e Norte de Portugal, integradas, sensivelmente, nos sectores Lusitano-Duriense, Salmantino, Toledano-Tagano e Divisório Português (*sensu* Costa *et al.* 1998a).

Em águas oligo-mesotróficas, não poluídas, surge a associação *Lemnetum trisulcae*, caracterizada pela presença de *Lemna trisulca*, *Wolffia arrhiza* e *Lemna minor*. Segundo Sanchez-Anta & Navarro-Andres (1987), ocorre particularmente no Centro e Sul - sectores Divisório Português (parte), Toledano-Tagano e Mariânico-Monchiquense -. Costa *et al.* (1999) assinalam a presença de comunidades de *Wolffia arrhiza* e *Lemna minor* em lagoas eutrofizadas do superdistrito Costeiro Português.

Na classe *Potametea* incluem-se as comunidades de águas doces ou ligeiramente salinas compostas de hidrófitos enraizados (associações *Myriophyllo*

*alterniflori-Potametum crispum*, *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*, *Potametum lucentis*, *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati*, *Myriophyllo alterniflori-Potametum natantis*, *Nymphaeetum albo-luteae*, *Callitricho platycarpae-Elatinetum alsinastri*, *Ranunculetum baudotii* e *Ranunculetum fluitantis*) ou de hidrófitos flutuantes (associações *Utricularietum exoleto-australis* e *Potamo-Ceratophylletum submersi*).

As várias associações desta classe colonizam uma grande diversidade de meios aquáticos, desde pouco a bastante profundos e de estagnados a com corrente rápida.

*Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum* e *Potamogeton crispus* são algumas das espécies características da classe.

Da classe *Isoeto-Littorelletea*, que integra comunidades anfíbias vivazes de águas oligo-mesotróficas, assinalam-se *Fontinali-Ranunculetum lusitanici*, *Ludwigio palustris-Potametum polygonifolii* e *Scirpo fluitantis-Juncetum heterophylli*, esta última estudada com algum detalhe para a Península Ibérica por Molina-Abril & Casado-Álvaro (1998).

A classe *Montio-Cardaminetea* inclui comunidades da *Stellario uliginosae-Montietum variabilis*, *Myosotidetum stoloniferae*, *Stellario alsines-Saxifragetum alpigenae* e *Ranunculetum omiophylli*.

As associações desta classe, ao ocorrerem em águas não contaminadas, são indicadoras da boa qualidade da água.

Para além das associações mencionadas, encontram-se referidas, na bibliografia, comunidades de *Nymphaea alba* (Gadiana), *Potamogeton crispus* (Douro), *P. fluitans* e *P. pusillus* (Barrocal Algarvio), *P. natans* (Douro), *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius* (Barrocal Algarvio), *R. pseudofluitans* (Douro)

e *Utricularia australis* (Minho), sem que, no entanto, se haja especificado o seu enquadramento sintaxonómico.

A caracterização fitossociológica das comunidades aquáticas e a influência dos factores ecológicos, em particular da qualidade da água, são insuficientemente conhecidos. Justifica-se, assim, o desenvolvimento prioritário de estudos nestas comunidades, até porque é cada vez mais reconhecido o seu valor como bioindicadoras da qualidade da água.

Anota-se que a investigação sobre comunidades aquáticas tem sido mais centrada em sistemas lacunares, como sejam o Paul de Arzila (Paiva *et al.*, 1993), o Paul do Boquilobo (Lousã *et al.*, 1980), as Lagoas da Serra da Estrela (Silva & Teles, 1999; Rivas-Martínez *et al.*, 2000), o Açude da Murta (Neto, 1997), os charcos temporários do Barrocal Algarvio (Gomes *et al.*, 1999) e as lagoas costeiras da Beira Litoral (Costa *et al.*, 1999), sendo as comunidades aquáticas dos sistemas fluviais menos contempladas.

Embora, neste capítulo, tenha sido dado especial realce às comunidades aquáticas constituídas por flora vascular (pteridófitos e angiospérmicas), cabe referir que, nos ecossistemas aquáticos, surgem, também, comunidades de espécies pertencentes a outros grupos taxonómicos, nomeadamente briófitos (representados por poucas espécies aquáticas) e algas (macroalgas e microalgas, que incluem as diatomáceas, importante grupo na bioavaliação da qualidade da água).

### **Cartografia das comunidades aquáticas e ribeirinhas**

Apesar do interesse do reconhecimento cartográfico, a nível nacional ou por

bacia, das principais comunidades aquáticas e, particularmente, ribeirinhas (em especial as arbóreas como, por exemplo, amiais, salgueirais, freixiais, incluindo respectivos subtipos), que poderia incluir uma avaliação quantitativa, por forma a ponderar a sua representatividade, e qualitativa, que retratasse o seu estado de conservação, não se encontram, geralmente, dados suficientes para o fazer.

A cartografia da vegetação das zonas húmidas é uma das componentes do projecto "Cartografia da Vegetação Natural e Semi-natural do Território Continental Português", do Instituto da Conservação da Natureza, em cujo âmbito foi estabelecido uma delimitação destas comunidades no território continental, mas também onde se privilegiou uma análise florística, estrutural e do estado de conservação das comunidades (Alves, 1999).

Apesar de uma significativa parte do território (cerca de 40%) se encontrar já cartografada, este projecto encontra-se actualmente suspenso. Haveria o maior interesse na sua conclusão, pelo menos na componente relativa a este tipo de vegetação.

### **Geosséries ripícolas**

A identificação das geosséries que ocorrem em Portugal tem sido feita de uma forma pontual. Ao dependerem de factores de grande variabilidade, como são os hidrológicos e geomorfológicos, a sua sistematização torna-se particularmente complexa.

Como se referiu anteriormente, Aguiar *et al.* (1995) apresentaram a distribuição aproximada das geosséries ripícolas do país, com exclusão do Noroeste,

de maior influência atlântica, mas a uma escala muito reduzida.

Numa primeira abordagem global a esta temática aqueles autores sistematizaram as geosséries mais típicas em função das regiões biogeográficas, dos andares bioclimáticos e do regime hidrológico, tendo proposto uma delimitação provisória do país em regiões. Com base nos elementos constantes nos PBH, em Aguiar *et al.* (1995), Costa *et al.* (1998a), Espírito-Santo *et al.* (1999) e Honrado & Aguiar (2001) sintetizam-se no Suplemento 1 (Quadro

S.1.6) alguns exemplos de geosséries ripícolas, agrupadas por macroclima e andar bioclimático.

A importância das geosséries em termos de planeamento traduz-se no conhecimento que elas permitem da sequência de comunidades no perfil transversal, das mais próximas às mais afastadas do curso de água.

A falta de conhecimentos relativamente às geosséries de meios lênticos é notória, fundamentando a necessidade de um estudo a nível nacional.

## Agradecimentos

*Agradecem-se todas as contribuições para a recolha de informação, em particular os elementos disponibilizados por Dalila Espírito Santo, Mário Lousã e José Carlos Costa, do Instituto Superior de Agronomia, e os esclarecimentos prestados por João Alves, do Instituto da Conservação da Natureza.*

