

# O Rio Perto de Ti

## Manual do Professor



## O Rio

Da mata no seio umbroso,  
No verde seio da serra,  
Nasce o rio generoso,  
Que é a providência da terra.

Nasce humilde, e, pequenino,  
Foge ao sol abrasador;  
É um fio d’água, tão fino,  
Que desliza sem rumor.

Entre as pedras se insinua,  
Ganha corpo, abre caminho,  
Já canta, já tumultua,  
Num alegre burburinho.

Agora o sol, que o prateia,  
Todo se entrega, a sorrir;  
Avança, as rochas ladeia,  
Some-se, torna a surgir.

Recebe outras águas, desce  
As encostas de uma em uma,  
Engrossa as vagas, e cresce,  
Galga os penedos, e espuma.

Agora, indômito e ousado,  
Transpõe furnas e grotões,  
Vence abismos, despenhado  
Em saltos e cachoeirões.

E corre, galopa. cheio  
De força; de vaga em vaga,  
Chega ao vale, larga o seio,  
Cava a terra, o campo alaga...

Expande-se, abre-se, ingente,  
Por cem léguas, a cantar,  
Até que cai, finalmente,

A cada passo que dava  
O nobre rio, feliz  
Mais uma árvore criava,  
Dando vida a uma raiz.

Quantas dádivas e quantas  
Esmolas pelos caminhos!  
Matava a sede das plantas  
E a sede dos passarinhos...

Fonte de força e fartura,  
Foi bem, foi saúde e pão:  
Dava às cidades frescura,  
Fecundidade ao sertão...

E um nobre exemplo sadio  
Nas suas águas se encerra;  
Devemos ser como o rio,  
Que é providência da terra:

Bendito aquele que é forte,  
E desconhece o rancor,  
E, em vez de servir a morte,  
Ama a Vida, e serve o Amor!

Por Olavo Bilac

Poema publicado em “*Poesias Infantis*”



## Índice

<b>1. Introdução.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Público-alvo.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Metodologia de Trabalho.....</b>	<b>6</b>
<b>5. A Água.....</b>	<b>7</b>
5.1. Caraterísticas da água.....	7
5.2. Distribuição da água no planeta.....	8
5.3. Ciclo hidrológico .....	9
5.4. Importância da água.....	10
<b>6. As bacias hidrográficas, rios e afluentes.....</b>	<b>12</b>
<b>7. Biodiversidade e ecossistemas dulçaquícolas.....</b>	<b>16</b>
<b>7.1. A Flora.....</b>	<b>17</b>
7.1.1. As Galerias rípicolas.....	17
7.1.2. Importância das galerias ripícolas.....	18
7.1.3. Macrófitas.....	19
7.1.4. Arbustos.....	23
7.1.5. Árvores.....	23
<b>7.2. A Fauna.....</b>	<b>27</b>
7.2.1. Os Macroinvertebrados.....	27
7.2.3. Os Peixes.....	31
7.2.4. Os Anfíbios.....	35
7.2.5. Os Répteis.....	41
7.2.6. As Aves.....	44
7.2.7. Os Mamíferos.....	47



---

<b>8. Principais problemáticas dos rios.....</b>	<b>49</b>
<b>8.1. Impermeabilização.....</b>	<b>49</b>
<b>8.2. Degradação das galerias ripícolas.....</b>	<b>50</b>
<b>8.3. Poluição da água.....</b>	<b>50</b>
<b>8.4. Introdução de espécies exóticas invasoras.....</b>	<b>52</b>
<b>9. A monitorização de um rio.....</b>	<b>55</b>
<b>9.1. Estudo físico-químico da água.....</b>	<b>55</b>
9.1.1 A temperatura.....	55
9.1.2. A transparência.....	55
9.1.3 O pH.....	56
9.1.4. Os nitratos.....	56
9.1.5. O oxigénio dissolvido.....	57
9.1.6. Velocidade e caudal.....	57
<b>9.2. Estudo biológico da água.....</b>	<b>57</b>
9.2.1. Material necessário.....	58
9.2.2. Amostragem e identificação.....	58
<b>10. Atividades.....</b>	<b>61</b>
<b>11. Glossário.....</b>	<b>62</b>
<b>12. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>64</b>



## 1. Introdução

Este dossier vem no seguimento do projeto pedagógico “Escola da Natureza”, promovido pelo CMIA de Viana do Castelo, que surge da necessidade de dar a conhecer aos alunos os ecossistemas e valores naturais da região assim como as suas principais ameaças e necessidades de conservação. Sendo assim, este projeto divide-se em três grandes temáticas: o mar, o rio e a montanha.

Os rios e ribeiras foram sempre os ecossistemas mais aproveitados pelo Homem ao longo da sua História, fornecendo água, pesca, etc., constituindo um recurso renovável, um sistema rápido de transporte e remoção de detritos e uma fonte potencial de energia.

As catividades humanas alteram as características dos ecossistemas fluviais. Um pouco por todo o lado, assiste-se à sua degradação crescente, resultado do incremento da industrialização e urbanização e de intervenções humanas diretas na dinâmica do próprio ecossistema. São as atividades desenvolvidas nas proximidades dos cursos de água e no seu interior, as que têm um maior impacte e são mais visíveis sobre os ecossistemas ribeirinhos, alterando profundamente a vida aquática que albergam.

As intervenções agressivas sobre estes frágeis ecossistemas, revelam provocar grandes danos, quer em termos hidráulicos, ecológicos e até mesmo económicos.

Pretende-se que este dossier seja um guia de apoio ao docente que permita trabalhar este tema de uma forma transversal, podendo ser enquadrado facilmente nos planos curriculares. Este dossier está organizado em duas partes:

Uma primeira, onde o rio é explorado numa vertente científica teórica e em que se pretende fornecer informação de base para um trabalho mais aprofundado sobre esta temática, assim como retirar dúvidas que possam surgir com algumas atividades.

Uma segunda parte, onde se apresenta várias propostas de atividades, para diferentes faixas etárias, que abarcam diferentes abordagens pedagógicas e diversas vertentes da temática “rio”. Os docentes poderão adaptar os conteúdos aos objetivos e aquisição de competências que pretende alcançar.

## 2. Objetivos

- Facilitar a assimilação de conteúdos relacionados com a conservação e proteção da natureza e dos ecossistemas ripícolas;
- Motivar para novas práticas educativas enquadradas no conceito de desenvolvimento sustentável;
- Sensibilizar os alunos para a importância da água tanto como recurso natural, como para a utilização humana;
- Promover o conhecimento sobre o ciclo da água à escala global e local e a sua importância;



- Mostrar aos alunos as suas responsabilidades ambientais, especialmente na qualidade da água e sua conservação;
- Promover o conhecimento sobre a situação dos ecossistemas ribeirinhos e a valorização das bacias hidrográficas;
- Promover o conhecimento da diversidade biológica (fauna e flora) de ecossistemas dulciaquícolas;
- Fomentar o ensino prático nas escolas;
- Envolver e responsabilizar toda a comunidade, com vista ao desenvolvimento sustentado e à educação para a cidadania;
- Desenvolver processos participativos e coletivos na preparação, implementação, monitorização e avaliação deste projeto.

### 3. Público-alvo

Este projeto tem como público-alvo a população escolar entre o 1º ciclo do ensino básico e o do ensino secundário. Este documento está preparado no sentido de que alunos a partir do 2º ciclo possam aprofundar um pouco mais os assuntos associados a este tema.

### 4. Metodologia de Trabalho

O projeto “Escola da Natureza”, desagrega-se em três temas – Mar, Rio e Montanha. Para cada uma dos temas o CMIA disponibiliza este dossier de apoio ao professor com conteúdos teóricos e material de apoio prático – protocolos experimentais, fichas de trabalho e fichas de campo.

O CMIA apresenta uma proposta de planificação ao professor para desenvolver este projeto. O corpo técnico do CMIA realizará uma visita por período letivo às turmas inscritas de forma a dinamizar atividades pedagógicas e consolidar alguns conhecimentos que os alunos vão adquirindo com este projeto.

O CMIA incentiva e apoia a realização de outras atividades como a dinamização de sessões de esclarecimento, criação de uma exposição na escola ou no CMIA acerca do trabalho desenvolvido durante o ano letivo, intervenção de melhoria num espaço natural de estudo, entre outras.



## 5. A Água

A água é um bem essencial à vida, talvez o recurso mais precioso da Terra. Sem ela a vida não seria possível, porque todos os seres vivos precisam dela para sobreviver.

### 5.1. Características da água

A água, também designada de óxido de hidrogénio, no seu estado puro, é uma substância líquida, incolor (sem cor), inodora (sem cheiro) e insípida (sem gosto) e é a única substância que existe na natureza, simultaneamente, nos três estados físicos:

- Sólido: neve, gelo;
- Líquido: rios, lagos, mares, oceanos, lençóis subterrâneos;
- Gasoso: nuvens (constituídas por vapor de água).

Do ponto de vista químico, a água é constituída por átomos de oxigénio e átomos de hidrogénio. Cada átomo de hidrogénio está ligado a um átomo de oxigénio formando uma molécula polar. O oxigénio tem uma carga negativa enquanto que a parte da molécula formada pelos átomos de hidrogénio apresenta uma carga positiva. À ligação entre os dois átomos de hidrogénio e o átomo de oxigénio dá-se o nome de ligações polares ou covalentes.

Às forças que se estabelecem entre as várias moléculas de água (a tracejado na figura) dá-se o nome de ligações por pontes de hidrogénio. Estas ligações formam-se devido às diferenças de cargas dos átomos. A estrutura das moléculas de água e o tipo de ligações intermoleculares que estabelecem são responsáveis pelas propriedades físicas que lhe conhecemos. Devido às suas características físicas, a água, é muitas vezes descrita como o “solvente universal”.

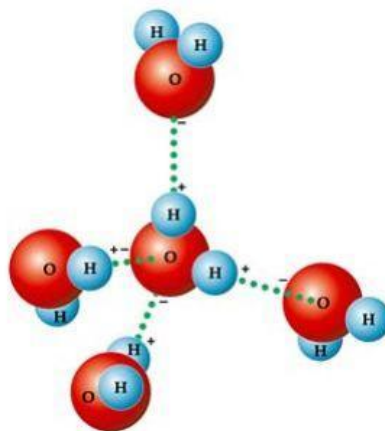


Fig. 1- Estrutura molecular da água.

## 5.2. Distribuição da água no planeta

Ao conjunto de recursos de água existentes no nosso planeta (oceanos, mares, rios, ribeiros, nascentes, lagos, gelo, neve e glaciares, a água contida nos solos superficiais e os lençóis de água subterrâneos) dá-se o nome de hidrosfera.

A quantidade total de água existente na Terra, nas suas três fases (sólida, líquida e gasosa), tem-se mantido constante, apesar da sua distribuição por fases se ter modificado (na época de máxima glaciação, o nível médio dos oceanos situou-se cerca de 140 m abaixo do nível atual).

Estima-se que o volume de água existente no planeta seja de 1400 milhões de km<sup>3</sup>, sendo que desta, 97% é água do mar e apenas 3% é água doce.



Fig. 2 – Distribuição da água no planeta.

Mas, a maior parte da água doce, que depois de tratada serviria para o consumo humano, está nos pólos em forma de gelo e apenas 1% está nos rios, lagos e em poços subterrâneos - é esta pequena porção que podemos então utilizar.

Tabela 1 – Distribuição da água no planeta

Tipo	(%)
Gelo de calotes polares e glaciares	77,20
Águas subterrâneas e humidade do solo	22,40
Lagos e pântanos	0,35
Atmosfera	0,04
Rios	0,01



**Curiosidades:**

- As águas subterrâneas fornecem cerca de 65% da água destinada ao consumo humano na Europa;
- 60% das cidades europeias exploram de forma excessiva as suas águas subterrâneas;
- 50% das zonas húmidas estão em perigo de extinção devido à exploração excessiva das águas subterrâneas.

**5.3. Ciclo hidrológico**

A quantidade de água existente no planeta tem-se mantido constante ao longo do tempo.

A água da Terra (que constitui a hidrosfera), distribui-se pelos oceanos, os continentes e a atmosfera, entre os quais existe uma circulação perpétua, designado por ciclo da água ou ciclo hidrológico.

Pode definir-se o ciclo hidrológico, como a sequência fechada de fenómenos pelos quais a água passa da superfície terrestre para a atmosfera, na fase de vapor, e regressa à mesma, nas fases líquida e sólida.

O movimento da água no ciclo hidrológico é mantido pela energia solar e pela força gravítica. A transferência de água da superfície da Terra para a atmosfera, sob a forma de vapor, dá-se por evaporação direta, por transpiração / respiração das plantas e dos animais e por sublimação (passagem direta da água da fase sólida para a fase gasosa).

A quantidade da água mobilizada pela sublimação no ciclo hidrológico é insignificante perante a que é envolvida na evaporação e na transpiração, cujo processo conjunto se designa por evapotranspiração. O vapor de água é transportado pela circulação atmosférica e condensa-se após diversos percursos, que podem ultrapassar 1000 km. A água condensada dá lugar à formação de nevoeiros e nuvens e à precipitação. A precipitação pode ocorrer na fase líquida (chuva) ou na fase sólida (neve ou granizo).

A água que precipita nos continentes pode tomar vários destinos. Uma parte é devolvida diretamente à atmosfera por evaporação; a outra origina escoamento à superfície do terreno, escoamento superficial, que se concentra em sulcos, cuja reunião dá lugar aos cursos de água.

A parte restante infiltra-se no solo, subdividindo-se numa parcela que se acumula na sua parte superior e pode voltar à atmosfera por evapotranspiração e noutra que caminha em profundidade até atingir os lençóis freáticos e vai constituir o escoamento subterrâneo. Tanto o escoamento superficial como o escoamento subterrâneo vão alimentar os cursos de água que desaguam nos lagos e nos oceanos, ou vão alimentar diretamente estes últimos. A água que precipita nos continentes vai, assim, repartir-se em três parcelas: uma que é reenviada para a atmosfera por evapotranspiração e duas que produzem escoamento superficial e subterrâneo.



A energia solar é a fonte da energia térmica necessária para a passagem da água das fases líquida e sólida para a fase do vapor, é também a origem das circulações atmosféricas que transportam vapor de água e deslocam as nuvens.

A atração gravítica dá lugar à precipitação e ao escoamento. O ciclo hidrológico é essencial para a manutenção da vida no planeta. É também um agente modelador da crosta terrestre devido à erosão e ao transporte e deposição de sedimentos por via hidráulica.



Fig.3- O ciclo da água.

#### 5.4. Importância da água

A gestão da água esteve sempre muito associada à preocupação da utilização da água pelo Homem, sobretudo desde o início da industrialização das economias e da expansão dos regadios, que determinaram um crescimento muito significativo das necessidades e consumo de água. Este crescimento das necessidades de água, conduziu a situações de escassez e insuficiência de água disponível para todas as utilizações. Passou-se a gerir a água, de forma a assegurar a distribuição razoável e equitativa das suas disponibilidades entre as várias utilizações e aumentar as suas reservas, sobretudo nos países mais secos ou de maior irregularidade climática, através da construção de barragens e albufeiras.

A água é o elemento mais abundante na Terra e também aquele de que o nosso organismo mais necessita, sendo um elemento fundamental para todo o planeta. Nela, surgiram as primeiras formas de vida, e a partir dessas, originaram-se as formas terrestres, as quais somente conseguiram sobreviver na medida em que puderam desenvolver mecanismos

fisiológicos que lhes permitiram retirar água do meio e retê-la nos seus próprios organismos. A evolução dos seres vivos foi sempre dependente da água.

O teor de água no corpo humano varia consoante a idade:

- nos bebés, atinge cerca de 75% do peso;
- numa criança, a água representa em média 70% do peso do corpo;
- no adulto 60%;
- num idoso não ultrapassa os 50%.

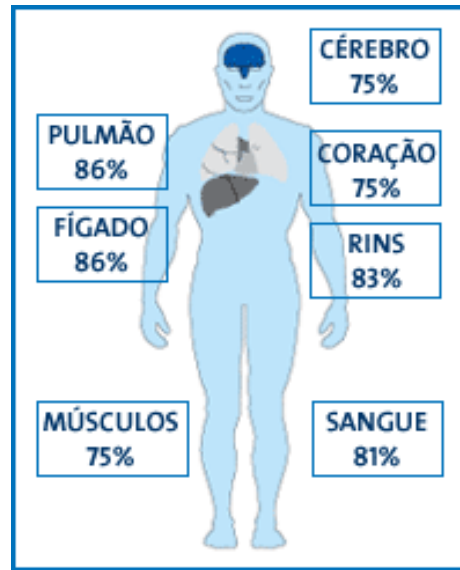


Fig. 4 – Percentagem de água no corpo humano.

A água potável é um recurso limitado no planeta. O Homem utiliza-a para diversos fins, desde o abastecimento doméstico e industrial, produção de energia hidroelétrica, irrigação do solo cultivado, pesca, aquacultura, navegação, atividades recreativas e culturais e, até como meio de receção de resíduos. A utilização deste recurso, essencial para a vida, encontra-se condicionada por várias ameaças, das quais as mais importantes são o aumento do consumo provocado pelo desenvolvimento das populações, o aumento da poluição e a deterioração das fontes causado pelo uso indevido dos solos e as alterações climáticas que originam diminuição da pluviosidade em algumas zonas do planeta. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), atualmente, mais de 1100 milhões de habitantes do planeta não têm acesso a água de qualidade ou com qualidade suficiente para o seu uso.

Cerca de 70% da água consumida mundialmente, incluindo a desviada dos rios e a bombeada do subsolo, é utilizada para irrigação. Aproximadamente 20% vai para a indústria e 10% para o consumo doméstico.

O problema da falta de água potável envolve toda a população mundial e deve ser encarado como uma realidade inerente que tem que ser investigada e resolvida.

Não faltam instrumentos legais e documentos de orientação:

- Desde 1999 que existe um Programa de Ação Nacional contra o processo de desertificação;
- Estamos dotados desde 2002 de uma visão integrada para a política da água (Plano Nacional da Água - Decreto-Lei nº45/94 de 22 de Fevereiro,);
- Contamos desde 2005 de um bom Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005, de 30 de Junho)
- Desde 2005 possuímos uma nova Lei-Quadro da Água, onde se integram as orientações estratégicas da Diretiva-Quadro de 2000 (Diretiva 2000/60/CE).



**Curiosidades:**

- Um português gasta 100 a 180 L/dia;
- Milhões de pessoas sobrevivem com menos de 19 L/dia;
- 46% da população mundial não tem água canalizada;
- Nos países mais pobres, as mulheres caminham 6 km/dia para captar água;
- Dentro de 15 anos, 1800 milhões de pessoas viverão em regiões com graves carências de água;
- 1 em cada 8 pessoas não tem água potável;
- 3,3 milhões de pessoas morrem todos os anos devido a problemas de saúde associados à água.

## 6. As bacias hidrográficas, rios e afluentes

A topografia de uma região, o clima e a força da gravidade são as principais condicionantes do trajeto dos cursos de água. A água, quando cai no solo, organiza-se e escorre dos pontos mais elevados para os menos elevados através de canais escavados pelas próprias águas.

As águas que se precipitam sobre o solo podem ser de:

- regime **temporário** (regime torrencial), que só existem em ocasiões em que chove, secando noutras épocas. São geralmente cursos de água de montanha, rápidos e de regime irregular, pois dependem da quantidade de água das chuvas que recebem.

- regime **permanente** - os rios e as ribeiras, que correm, de forma mais ou menos continua, em canais por eles próprios escavados no solo (os vales).

Todos os rios possuem uma **nascente**, local onde nasce o rio; **leito**, terreno ocupado pelas águas do rio; **margens**, terrenos que rodeiam o rio e a **foz**, local onde desemboca, que pode ser o mar, lago ou outro rio, e neste caso denomina-se **afluente**. O **leito de cheia** ou de inundação do rio fica ocupado em situações de períodos de precipitação elevada ou anormal e rápida. O **leito de estiagem** é o menor e aquele que fica ocupado durante o Verão ou em períodos mais secos. Nas estações intermédias o rio ocupa o leito normal.



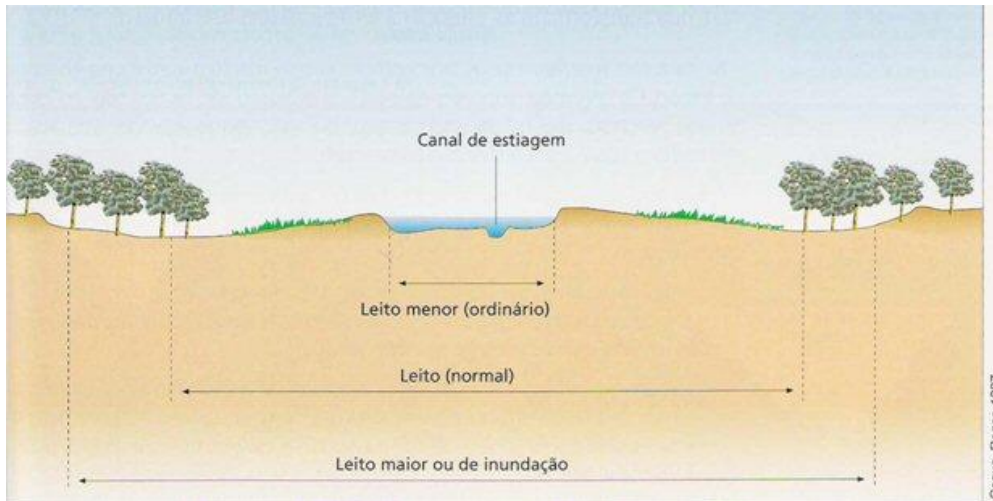


Fig. 5- Perfil transversal de uma linha de água.

O **caudal** do rio é a quantidade ou volume de água que passa em determinada secção do rio num determinado período de tempo (l/s ou m<sup>3</sup>/s). O **perfil transversal** é a linha que resulta da intersecção de um plano vertical e perpendicular ao vale num determinado ponto do curso do rio. O **perfil longitudinal** é a linha que representa a união de todos os pontos do fundo do leito do rio desde a nascente à foz.

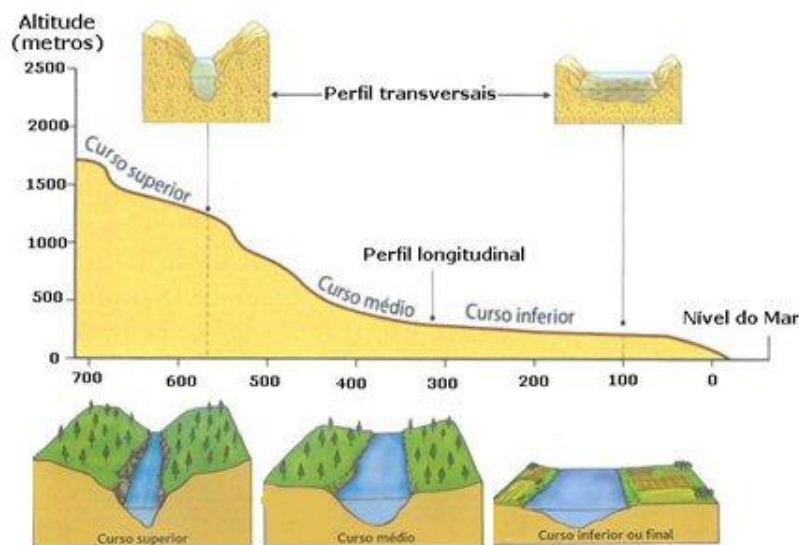


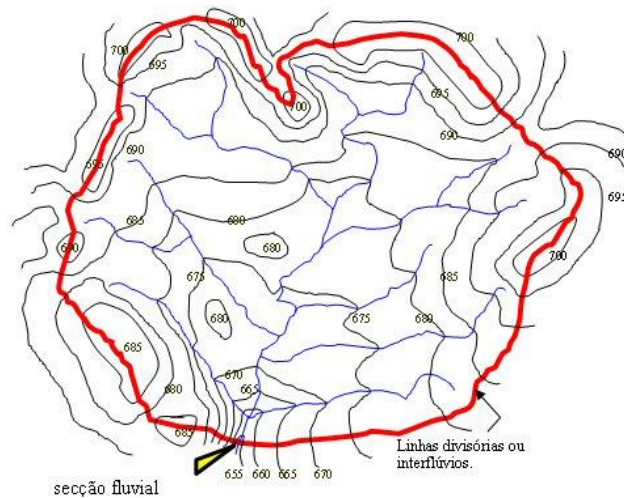
Fig. 6- Perfil transversal e longitudinal de uma linha de água.

O conjunto formado pela corrente principal (rio principal) e os afluentes constitui a **bacia hidrográfica** ou bacia de drenagem de um curso de água, isto é: “Superfície terrestre na qual todas as águas fluem, através de uma sequência de ribeiros, rios e eventualmente lagos e lagoas para o mar, desembocando uma única foz, estuário ou delta” (Decreto-Lei nº45/94 de 22 de Fevereiro).



**Fig. 7 –** Bacia hidrográfica.

A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que orientam os cursos de água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas. A separação das bacias hidrográficas é marcada pela linha de cumeada ou de festo - áreas mais elevadas que marcam a mudança de sentido no escoamento das águas.



**Fig. 8 -** Bacia hidrográfica e linha de cumeada ou festo.

Em Portugal todas as bacias drenam para o oceano atlântico. Existem quatro bacias internacionais: Minho, Douro, Tejo e Guadiana. As restantes são exclusivamente portuguesas, estando agrupadas em 11 planos de bacia: Lima (cujo troço montante ainda se encontra em Espanha), Cávado, Ave, Leça, Vouga, Mondego, Lis, Ribeiras do Oeste, Sado, Mira, e ribeiras do Algarve (Arade), num total de 15.



Fig. 9 – Principais bacias hidrográficas de Portugal Continental.

**Curiosidades:**

**Tabela 2** – Os maiores rios do Mundo.

Rio	Localização	Extensão (Km)	Foz
Amazonas	Brasil	6 868	Oceano Atlântico
Nilo	Egipto	6 671	Mar Mediterrânico
Xi-Jiang	China	5 800	Mar da China
Mississippi-Missouri	EUA	5 620	Golfo do México
Obi	Federação Russa	5 410	Golfo de Obi

**Tabela 3** – As maiores bacias hidrográficas do Mundo.

Bacia hidrográfica	Localização	Área (Km <sup>2</sup> )
Bacia Amazónica	Brasil	7.050.000
Bacia do Congo	Zaire	3.690.00
Bacia do Mississipi	EUA	3.328.000
Bacia do Rio da Prata	Brasil	3.140.000
Bacia do Obi	Federação Russa	2.975.000



**Tabela 4** – Os rios mais importantes da Península Ibérica.

Rio	Extensão (Km)	Nascente	Foz
Tejo	1.007	Serra de Albarracin (Espanha)	Lisboa, Oceano Atlântico
Ebro	910	Montes Cantábricos (Espanha)	Mar Mediterrâneo
Douro	895	Serra de Urbion (Espanha)	Porto, Oceano Atlântico
Guadiana	778	Lagoa de Ruideza (Espanha)	Vila Real Sto. António, Oceano
Guadalquivir	657	Cordilheira Bética (Espanha)	Golfo de Cádiz, Oceano Atlântico

**Definições:**

- **Leito:** canal natural de um rio por onde se processa o escoamento fluvial;
- **Margem:** orla de um curso de água;
- **Nascente:** local de onde a água emerge naturalmente, de uma rocha ou do solo, para a superfície topográfica ou para uma massa de água superficial (rio ou lago);
- **Foz:** local onde um rio desagua para um mar ou para um lago.

**7. Biodiversidade e ecossistemas dulçaquícolas**

Os termos biodiversidade ou diversidade biológica têm aumentado a sua frequência de utilização ao longo da última década.

Foi na Conferência do Rio em 1992 que se declarou a “...preservação da biodiversidade como um elemento fundamental para o desenvolvimento sustentável”, declarações que contribuíram para o aumento significativo da utilização deste termo em textos científicos, técnicos, legais e administrativos.

A biodiversidade é a variabilidade de organismos vivos existentes na Terra (variedade de genes, espécies e ecossistemas que constituem a vida neste planeta).

A importância dessa diversidade biológica poder-se-á resumir ao simples facto de que as espécies se relacionam entre si de forma mais ou menos direta, podendo essa relação ser benéfica, destrutiva ou indiferente no âmbito dessas relações estabelecidas. A biodiversidade é sem dúvida o garante do equilíbrio e existência dos ecossistemas (Gomes, Leal, 2010).





Um ecossistema é um sistema de interações entre as populações de diferentes espécies que vivem num determinado sítio, e entre estas populações e o meio físico.

Em Portugal os ecossistemas dulçaquícolas estão essencialmente representados pelos cursos de água e por sistemas lacustres (lagos) e palustres (lagoas temporárias, pauis e turfeiras), bem como por um conjunto de sistemas aquáticos artificiais constituído, entre outros, por albufeiras, barragens e açudes. Devem ser também considerados os sistemas que se localizam na proximidade de cursos de água, em solos com lençóis freáticos elevados durante uma parte significativa do ano.

Os ecossistemas dulçaquícolas fazem a transição entre o ecossistema aquático e o ecossistema terrestre, pelo que podem ser explorados por espécies tipicamente aquáticas mas, também, por espécies terrestres que dependem do fator água para o seu desenvolvimento e ainda por outras que encontram aqui alimento e refúgio. Por isso se diz que os ecossistemas ribeirinhos suportam uma enorme biodiversidade. Pode-se aqui encontrar uma diversificada de fauna microscópica e diversas espécies de insetos, moluscos, crustáceos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

## 7.1. A Flora

### 7.1.1. As Galerias ripícolas

A maior disponibilidade hídrica e o ambiente mais fresco e sombrio dos cursos de água determinam a ocorrência de espécies melhor adaptadas a estas condições. A vegetação que se desenvolve nestas condições, chama-se **vegetação ripícola**. A palavra ripícola deriva do latim *ripa* (margem) e *colere* (viver/habitar).

A floresta ripícola é normalmente formada por galerias de vegetação ribeirinha lineares (galerias ripícolas) que caracterizam o ecótono de transição entre o curso de água e os ecossistemas terrestres envolventes. São formações vegetais essencialmente arbóreas e arbustivas, que se estendem pelas margens dos cursos de água. As espécies são, na sua maioria, caducifólias e resistentes à submersão pelas cheias, regenerando facilmente os seus ramos danificados.

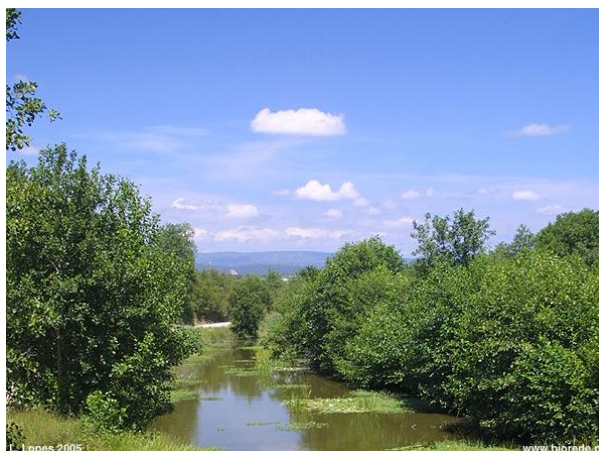


Fig. 10 – Galeria ripícola.

### 7.1.2. Importância das galerias ripícolas

A vegetação ribeirinha é um elemento fulcral nos ecossistemas mediterrânicos, já que para além dos valores paisagísticos e económicos, proporciona uma vasta panóplia de funções ecológicas relevantes para o funcionamento dos sistemas dulçaquícolas. A importância das galerias ripícolas na conservação do ecossistema ribeirinho deriva de um amplo leque de funções, de entre as quais devem ser destacadas as seguintes:

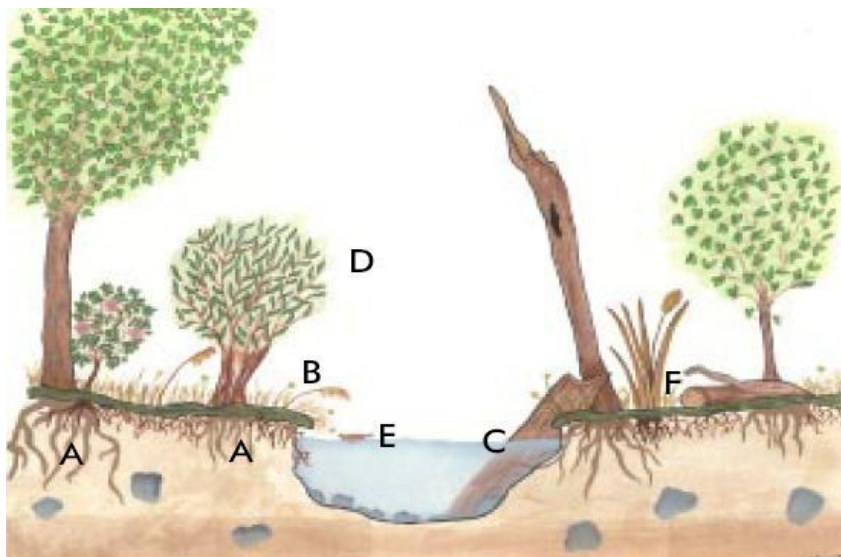


Fig. 11 – Funções da galeria ripícola.

- A- Fixação e estabilização das margens:** As raízes das árvores e arbustos retêm o solo que de outra forma é facilmente arrastado pela água e pelo vento, especialmente em zonas de declive. Em solos pobres e pouco profundos, as raízes contribuem para manter o subsolo poroso, onde penetra mais facilmente a água e se retêm por mais tempo.
- B- Funcionam como filtro biológico:** Atuam como filtro biológico, absorvendo os nutrientes provenientes de excessos de adubações (poluição difusa), reduzindo desta forma o seu arrastamento para as linhas de água. É importante, também, ao nível da retenção de micro-poluentes, como os que resultam, por exemplo, da aplicação de pesticidas nas zonas envolventes.
- C- (C e E) - Fornecem abrigo e alimento a animais:** Os detritos lenhosos têm um papel extremamente importante na estrutura e funcionamento dos ecossistemas dulçaquícolas. A existência de troncos ou toros caídos, no leito e/ou margens das linhas de água, podem proporcionar uma diversificação de habitats – e.g., áreas de refugio, alimentação. Quando os detritos lenhosos flutuam ou encalham na água, fornecem abrigo para peixes e habitat para insetos aquáticos.
- D- Regulam a temperatura e a luz da água:** Toda a copa da galeria ripícola exerce um papel marcante na regulação da energia térmica que é recebida nos sistemas fluviais. Em situações onde a vegetação esteja ausente, ou se encontre bastante deteriorada, a temperatura média da água geralmente sofre acréscimos durante o verão, reduções no inverno, enquanto as flutuações diárias apresentam maiores amplitudes.

**F- Reduz a velocidade do vento:** A vegetação ajuda a reduzir a velocidade do vento, diminuindo, assim, a erosão das margens.

As espécies mais comuns que compõem as galerias ripícolas são:

- Espécies arbóreas: amieiro (*Alnus glutinosa*), salgueiro (*Salix spp.*), freixo (*Fraxinus angustifolia*), ulmeiro (*Ulmus minor*), choupo (*Populus nigra*), carvalho (*Quercus robur*);
- Espécies arbustivas: sabugueiro (*Sambucus nigra*), sanguinho-de-água (*Frangula alnus*) madressilva, pilriteiro (*Crataegus monogyna*), tamargueira, esteva;
- Macrófitas: bunho (*Schoenoplectus lacustris*), embude (*Oenanthe crocata*), caniço (*Phragmites australis*), lírio-dos-pântanos (*Iris pseudacorus*), etc.

### 7.1.3. Macrófitas

Nos rios e lagos os produtores primários responsáveis pela fotossíntese e base da cadeia alimentar são algas e plantas adaptadas ao ambiente aquático - macrófitas.

Genericamente, utiliza-se o termo macrófitas aquáticas para designar a vegetação aquática (angiospérmicas, algumas espécies de briófitas e pteridófitas, mas também algas macroscópicas como os géneros *Chara* e *Nitella*).

Ao contrário da maioria dos ecossistemas terrestres, os lagos e rios têm limites mais ou menos bem definidos (as margens, a superfície da água, os sedimentos do fundo) e dentro destes limites, variações de luz, oxigénio e temperatura, velocidade da corrente, tipo de substrato do fundo, etc. influenciam profundamente a vida nesse lago ou rio, a distribuição dos organismos e suas adaptações. Sendo assim, as macrófitas podem ser classificadas segundo a figura abaixo representada.

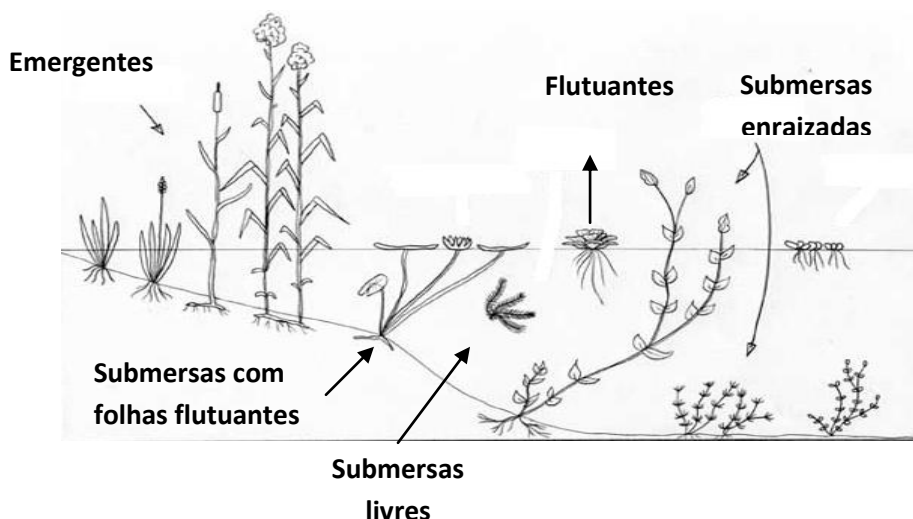


Fig. 12 – Tipos de macrófitas.

**Nenúfar (*Nymphaea alba*):** Esta espécie possui folhas flutuantes, circulares, até 30cm de diâmetro e com um longo pecíolo que se estende até ao rizoma. As flores são brancas com estames de anteras amarelas.



**Colher (*Potamogeton natans*):** É uma planta aquática que cresce até 25cm, as folhas são ovais ou lanceoladas e por vezes flutuantes apresentando um longo pecíolo com cerca de 18 cm.



**Ranúnculo aquático (*Ranunculus fluitans*):** Planta flutuante com dois tipos de folhas, submersas e flutuantes. As flores apresentam pétalas brancas e centro amarelo, com cerca de 6mm.



**Lentilhas-de-água (*Lemna minor*):** É uma pequena planta aquática flutuante de água doce com uma, duas ou três folhas ovais de cor verde-claro e com 1-8 mm de comprimento. Possui a raiz suspensa na água com 1-2 cm de comprimento. A propagação ocorre por divisão e raramente produz flor.





**Bunho (*Schoenoplectus lacustris*):** Cresce em ambientes lóticos (águas lentas ou paradas), em lugares pantanosos e húmidos. Possui um caule redondo, liso, verde. As folhas inferiores são muito rudimentares, por vezes reduzidas à bainha e as superiores atingem os 20 cm de comprimento. A intumescência lateral possui espiguetas pequenas, cilíndrico-ovóides, dispostas em grupos.



**Embude (*Oenanthe crocata*):** O Embude é uma planta ereta com 70 a 150 cm de altura, de caule oco, sulcado e estriado. As raízes apresentam tubérculos irregulares. As inflorescências são em forma de umbelas.



**Lírio-dos-pântanos (*Iris pseudacorus*):** É uma planta com ramificações desde a base e com uma altura de 40 a 150 cm. As suas flores são amarelas com nervuras púrpuras e podem atingir os 12 cm. As folhas são planas com 50 a 90 cm de comprimento e 10 a 30 cm de largura.



**Caníço (*Phragmites australis*):** Pode ocupar áreas extensas das margens dos rios. É uma planta lenhosa, rizomatosa que pode atingir os 2 metros de altura. O Caule é ereto sob a forma de colmo e aguenta o Inverno sob a forma de cana dura. As folhas são planas, lineares-lanceoladas, com 0,8 a 3,5 cm de largura. A panícula possui 15 a 50 cm e é vermelha-escura ou acastanhada, com longos pêlos sedosos.



**Tábua-larga (*Typha latifolia*):** Invade as águas baixas, podendo provocar obstruções. Os seus caules são eretos simples e tem folhas basais, lineares, eretas e planas. As suas flores são unissexuais em espigas cilíndricas castanhas, na extremidade do caule com as femininas em posição inferior relativamente às masculinas. São plantas comestíveis desde a raiz até às flores.



#### 7.1.4. Arbustos

**Sabugueiro (*Sambucus nigra*):** Arbusto de folhas caducas e muito ramificado. A casca do tronco é castanha acinzentada e com sulcos. As folhas são compostas por folíolos ovais alongados e serrados. As suas flores brancas surgem em Junho-Julho. O fruto inicialmente verde fica negro ou, muito raramente, vermelho.

Outrora, o sabugueiro era considerado como uma farmácia viva. Praticamente todos os órgãos da planta podiam ser usados para obter preparações medicinais para os mais diversos fins. Exs: infusão das flores (constipações febris), cozimento da segunda casca (purgante), suco das bagas (enxaquecas), etc. Os frutos eram também utilizados para dar cor ao vinho e outras bebidas, para fazer sumo, marmelada ou chá.



**Sanguinho-de-água (*Frangula alnus*):** Arbusto até 5 m de altura. Apresenta os ramos com casca fina e castanha, com uma rede púrpura e com folhas alternas. As suas folhas caducas são ovais, apresentando-se verdes no Verão e amarelas e vermelhas no Outono. As flores são de cálice verde e pétalas brancas. O fruto não apresenta pêlos, no início é vermelho, tornando-se depois negro.



#### 7.1.5. Árvores

**Amieiro (*Alnus glutinosa*):** O amieiro é uma árvore que atinge uma altura máxima de 35 m e raramente ultrapassa os 120 anos de idade. As suas folhas são arredondadas com margens duplamente dentadas e as nervuras no lado inferior direito têm pêlos amarelos longos. Os conjuntos de flores femininas e masculinas – os amentilhos- surgem antes das

folhas. Cresce muitas vezes dentro de água. Os amieiros formam simbioses com os actinomicetos, que podem captar o azoto do ar.

Antigamente a sua madeira era utilizada para fazer tamancos e na fabricação de utensílios domésticos (colheres, vasos, garfos, etc.) A decocção é usada para gargarejos (dores de garganta). As folhas de amieiro são vulgarmente utilizadas por montanhistas, espalmadas dentro das peúgas, com a face superior em contacto com a palma dos pés, para aliviar o cansaço e evitar escoriações.



**Salgueiros (*Salix spp.*):** O nome de *Salix* parece proceder do celta e quereria dizer: próximo da água. Os salgueiros e vimeiros têm folhas alternas. Nas margens e em solos menos pantanosos, formam arbustos de caules longos e direitos. Os ramos são cortados ao nível do solo e, como são muito maleáveis, usam-se para fazer cestos e cadeiras de verga.



Salgueiro-branco  
Altura: 25 m

Salgueiro-negro  
Altura: 10 m

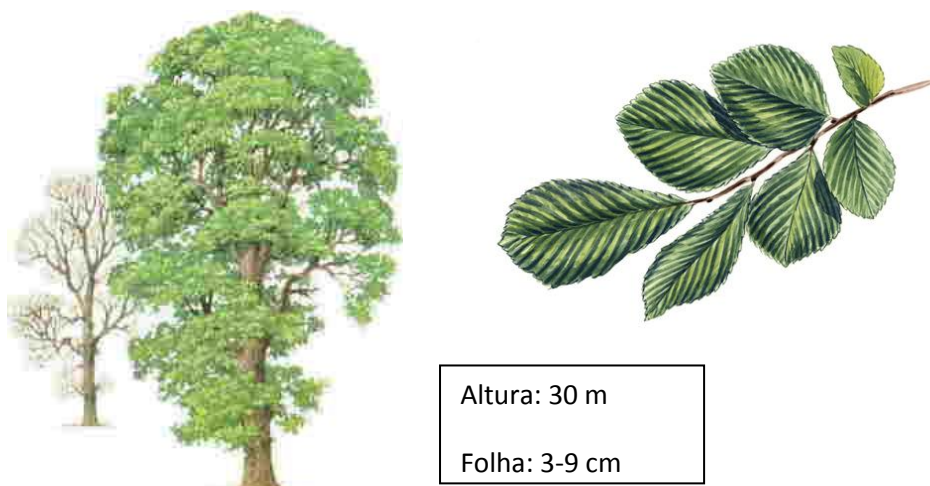


**Freixo (*Fraxinus angustifolia*):** Árvore caducifólia, com até 25 m de altura e tronco acinzentado e profundamente reticulado-fendido com copa alta, irregular e com poucos ramos. As suas folhas são paralelas, lanceoladas e dentadas nas margens. O fruto é uma sâmara com três a cinco centímetros de comprimento, achatada e de forma elíptica. Pode viver cerca de 200 anos.

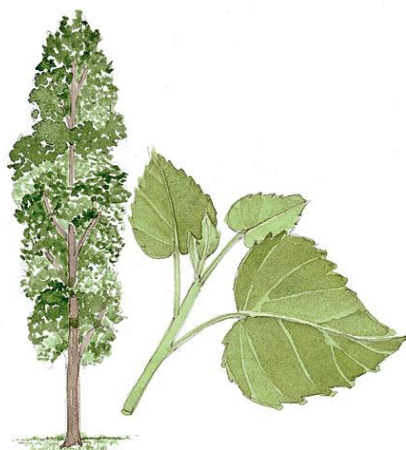
Madeira usada em carpintaria e construção e para o fabrico de utensílios agrícolas. Na medicina popular as folhas e as sementes de freixo curam o reumatismo, enquanto a casca combate a febre e auxilia a cicatrização de feridas.



**Ulmeiro (*Ulmus minor*):** Apresenta uma copa de forma variável, com os ramos principais cheios de rebentos. As suas folhas são serradas, ligeiramente mais compridas do que largas, ovais, verdes escuras e com nervuras secundárias. Atualmente, os exemplares de grandes dimensões são muito raros porque as populações europeias estão a ser vítimas de uma doença provocada por um fungo.



**Choupo (*Populus nigra*):** Árvore caducifólia de grandes dimensões. Apresenta um tronco direito, grosso e raramente tem rebentos. A casca é acinzentada ou negra, sempre muito gretada. As folhas são rombóides e ligeiramente serradas.



Altura: 30 m

Folha: 4-8 cm

**Carvalho alvarinho (*Quercus robur*):** As suas folhas são caducas, alongadas e de margem lobada. O fruto é uma glande ovóide (bolota), envolvida apenas na base por uma cúpula escamosa e apoiado num longo pedúnculo.

A sua madeira é muito dura, bastante pesada e muito resistente à putrefação, pelo que é recomendada para usos que envolvam água. Historicamente, tem tido usos tão diversos como elemento estrutural de edifícios, mobiliário e construção de frotas de pesca e de guerra. A sua utilização mais comum talvez seja a construção de tonéis para envelhecimento do vinho.



Altura: 45 m

Folha: 5-19cm

Para aprofundar o estudo da flora consulte os seguintes livros, disponíveis na biblioteca do CMIA:

- **Conhecer as plantas nos seus habitats – educação ambiental.** Editora Plátano. Rosa Pinho, Luísa Lopes, Fernando Leão, Fernando Morgado. Lisboa, 2003.
- **Árvores de Portugal e Europa –Guia FAPAS.** C. J. Humphries, J.R. Press D. A. Sutton.
- **Guia de Campo – As árvores e os arbustos de Portugal continental.** Coleção Árvores e Florestas de Portugal. Edição Público, Comunicação Social S.A. Lisboa 2007.



## 7.2. A Fauna

A fauna dos rios e ribeiras podem ser agrupadas conforme os seus habitats. Uns preferem as pedras e outros a vegetação como musgos, algas e plantas aquáticas. Muitos destes animais tentam fixar-se ao fundo para não serem arrastados pela corrente. A grande maioria prefere colonizar os espaços entre as pedras, vegetação e sedimentos, nos locais mais protegidos e calmos.

### 7.2.1. Os macroinvertebrados

Os macroinvertebrados aquáticos, também designados por macrofauna bentónica, macrobentos e macrofauna de fundo, são organismos que vivem no fundo do rio (debaixo de pedras, nos sedimentos, nos caules de plantas aquáticas, etc.) pelo menos durante uma parte do ciclo de vida. São animais invertebrados (não possuem vértebras) visíveis a olho nú e que ficam retidos numa rede fina de aquário (com tamanho de malha entre 0,2 mm e 0,5 mm). Os principais grupos taxonómicos que vivem no meio aquático são os Anelídeos, Moluscos, Crustáceos e Insetos. Existe um grande número de espécies e apresentam uma grande variedade de formas e ciclos de vida, que ao contrário de outros organismos aquáticos, contemplam uma fase aérea. Paralelamente, constituem um importante elo no processamento da matéria orgânica de origem vegetal (algas, macrófitos, folhas, troncos, etc.) tendo uma função de reciclagem de nutrientes nos ecossistemas aquáticos. São ainda a principal fonte de alimento da maioria das espécies piscícolas.

Os macroinvertebrados, conjuntamente com outros organismos têm vindo a ser utilizados como indicadores biológicos da qualidade da água, quer para diagnóstico, quer para integramos programas de monitorização.

**Platelmintes-** Podem viver em ambientes lóticos e lênticos. Têm uma forma aplanada e caracterizam-se pela ausência de estruturas calcárias. Muitos deles, comem pequenos crustáceos e larvas de insetos. Encontram-se entre restos de plantas e debaixo de pedras. O seu ciclo de vida desenvolve-se por completo na água. Neste grupo encontra-se a planária (*Dugesia lugubris*) que possui corpo mole e achatado, castanho ou preto. A sua cabeça é triangular e desloca-se rastejando (não nada). Pode atingir os 2 cm de comprimento.



Planária (*Dugesia lugubris*)

**Anelídeos-** São representados por organismos que pertencem às classes dos oligoquetas (ex. minhocas) e hirudíneos (ex. sanguessugas). Têm o corpo alongado, dividido

em segmentos ou anéis, redondo ou achatado e contráctil. Apresentam sedas quitinosas (parecidas com pêlos grossos) que utilizam para se mover. Possuem, por norma, elevada tolerância à poluição orgânica das águas.

As sanguessugas têm o corpo contráctil com uma ventosa em cada extremidade.



**Sanguessuga** (*Helobdella europaea*)

As oligoquetas, com cor variável (muitas são vermelhas, outras não apresentam cor), para se alimentarem, engolem grandes quantidades de sedimentos (solos e detritos), digerem a parte orgânica e expulsam os restos. Vivem em solos lamacentos e arenosos de águas estagnadas ou correntes, e em águas poluídas.



**Oligoquetas** (*Ordem Oligochaeta*)

**Moluscos-** Distinguem-se dos restantes macroinvertebrados aquáticos pela presença de uma concha calcária externa, constituída por uma valva (Gastrópodes) ou por duas (Bivalves). São as duas únicas classes com representantes no meio aquático continental. Como necessitam de minerais, são mais abundantes em águas com calcário e outros minerais dissolvidos. São sobretudo herbívoros. Os mais frequentes são os gastrópodes. Os bivalves são comuns em águas doces mas difíceis de se observar vivos pois vivem enterrados nos sedimentos.



**Gastrópode**  
(*limnaídeo*)



**Gastrópode**  
(*ancilídeo*)



**Bivalve**

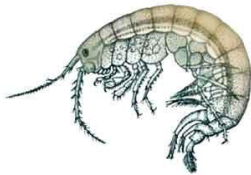
**Artrópodes** - o corpo destes animais divide-se em cabeça, tórax e abdómen e em que o cefalotórax resulta da união da cabeça com o tórax. Neste grupo encontram-se os quelicerados (ácaros-de-água), os crustáceos e os insetos.

**Ácaros:** possuem quatro pares de patas e apêndices na cabeça. O seu corpo é oval ou circular e atingem poucos milímetros. Muitas destas espécies nadam e durante a fase larvar parasitam insectos.



**Ácaro-de-água**  
(Ordem acarina)

**Crustáceos**- Todas os indivíduos apresentam muitas patas articuladas. São animais aquáticos com o corpo segmentado. Respiram por guelras ou trocam diretamente gases pela superfície do corpo. Distinguem-se 3 ordens: Anfípodes, Isópodes e Decápodes. Os primeiros apresentam corpo aplanado lateralmente e os segundos dorsoventralmente. Ambos possuem 7 pares de patas no abdómen, enquanto os Decápodes só apresentam 5 pares de patas.



**Gamarídeo**



**Camarão-do-rio**

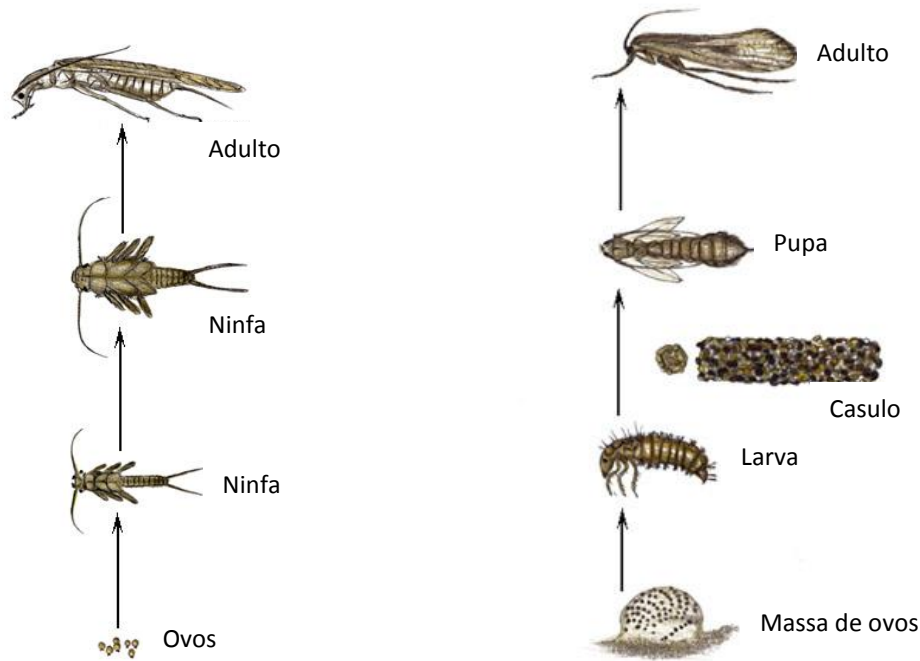


**Lagostim**

**Insetos**- os insetos são sobretudo terrestres, mas há grupos aquáticos, normalmente durante as fases de ninfa e larva, e também no estado adulto. Este grupo possui o maior nº e diversidade de macroinvertebrados aquáticos, estando representadas doze Ordens.

O corpo dos adultos é segmentado e divide-se em cabeça, com um par de antenas, tórax, com três pares de patas, e, por vezes com dois pares de asas. O seu abdómen geralmente apresenta caudas ou outras estruturas. As ninfas e larvas nunca têm asas e apresentam uma grande variedade de estruturas e aparências.

A metamorfose destes insetos pode ser:



**Metamorfose Hemimetabólica**

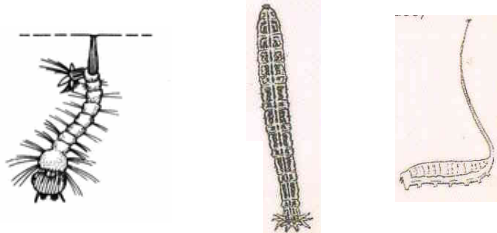
**Metamorfose Holometabólica**

Metamorfose Hemimetabólica: ou também designada de metamorfose gradual, consiste numa sucessão de fases em que os organismos intermédios são designados por ninfas.

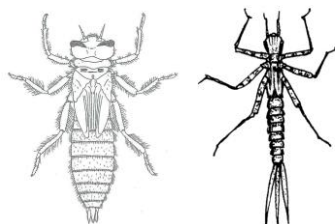
Metamorfose Holometabólica: ou também designada de metamorfose completa, consiste num desenvolvimento de diferentes estágios ao longo do tempo. Passam primeiramente por várias fases larvares e depois por uma fase de pupa, encerrada dentro de um casulo. Nesta, apenas há alterações morfológicas que permitem a transformação do organismo em adulto.

De seguida são apresentados os diferentes macroinvertebrados pertencentes ao grupo dos insetos.

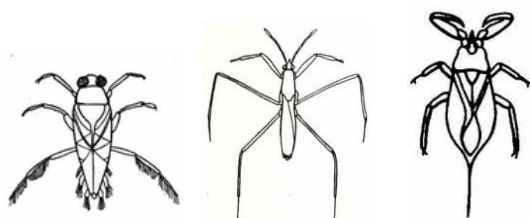
	<p><b>Efemeróptero</b> 3 caudas, brânquias abdominais laterais ou dorsais Até 12 mm</p>		<p><b>Plecóptero</b> 2 caudas, sem brânquias abdominais Até 30 mm</p>
		<p><b>Tricópteros com e sem casulo</b> Os casulos podem ser de pedras, vegetais ou seda Até 55 mm</p>	



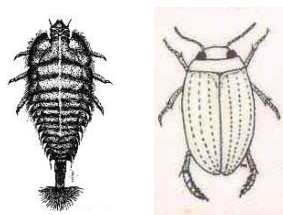
**Dípteros** (larvas de mosquitos e melgas)  
São facilmente identificáveis pela ausência dos 3 pares de patas dos habituais insetos.  
Até 10 mm



**Odonata** (larvas de libélula e de donzelinha)  
Até 70 mm



**Heteróptero** (nadador-de-costas, alfaiate e escorpião de água)  
Até 22 mm



**Coleóptero** (larva de escaravelho e escaravelho adulto)  
Até 60 mm

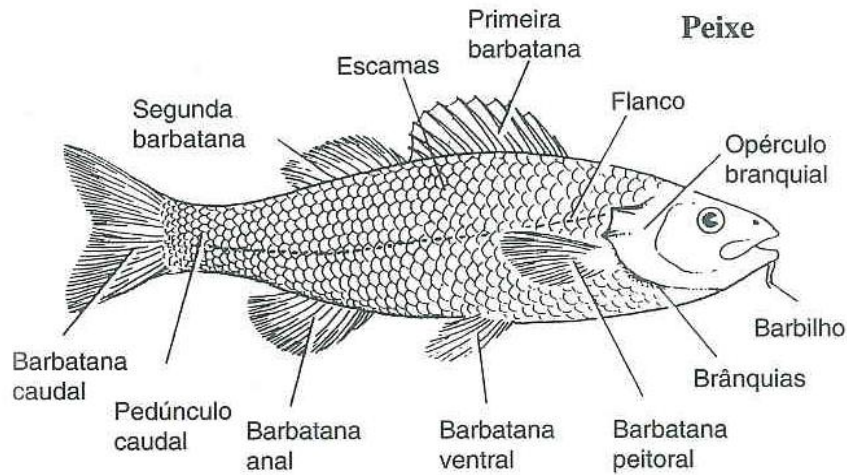
Para aprofundar o estudo dos macroinvertebrados consulte o seguinte livro, disponível na biblioteca do CMIA:

- **Invertébrés D’eau Douce – systématique, biologie, écologie.** Henri Tachet. CNRS Editions. Paris, 2010.

### 7.2.2. Os Peixes

Os peixes são vertebrados de sangue frio, respiram através de brânquias e têm o corpo revestido com uma camada protetora de escamas. A maioria tem clássica forma hidrodinâmica, exceto certas espécies como enguias e peixes achatados. Possuem barbatanas dorsais e anais, pares de barbatanas peitorais e ventrais e barbatana caudal vertical. Quase todos os peixes europeus de água doce são ósseos e têm bexiga natatória (é uma espécie de balão de gás) que os ajuda a flutuar.





13 – Anatomia externa dos peixes.

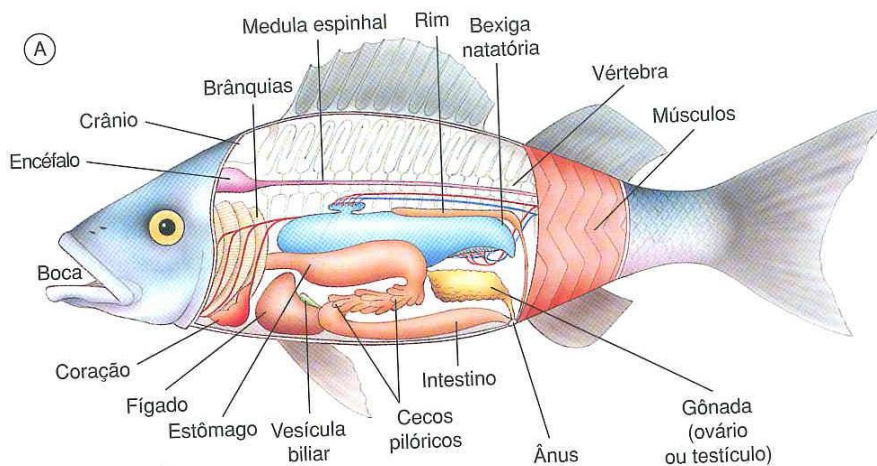


Fig.14 – Anatomia interna dos peixes.

São vários os fatores que determinam os habitats e conseqüentemente a distribuição das espécies ao longo dos rios, como por exemplo, o clima, a topografia a qualidade da água, os aspetos geológicos, a vegetação, as margens etc. A sua distribuição e abundância depende também de fatores como a disponibilidade de alimento, dos hábitos de desova e da temperatura. As espécies características das ribeiras são os salmonídeos como a truta, alguns ciprinídeos como a boga, o ruivaco e pequenos peixes do fundo que não possuem bexiga natatória, como o góbio. Na embocadura do mar, aparecem peixes marinhos como a solha.

De seguida apresentam-se uma descrição das principais características dos peixes de água doce.



**Truta comum (*Salmo trutta*):** antes de migrar para o mar, permanece 1 a 4 anos nas ribeiras grandes e nos rios de águas claras, frias e bem oxigenadas. Alimenta-se de invertebrados e pequenos peixes. Tamanho entre 20 a 35 cm.



**Truta-marisca (*Salmo trutta*)**



**Truta-comum (*Salmo trutta f. fario*)**

**Truta-arco-irís (*Salmo gairdneri*)**

**Boga (*Chondrostoma polylepis*):** Consome matéria vegetal, invertebrados e detritos orgânicos. Aos 2-3 anos, na primavera, migra para montante para desovar. É uma espécie muito sensível à poluição. Tamanho entre 10 a 34 cm.



**Escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*):** Prefere zonas de água corrente. Alimenta-se de larvas e insectos aquáticos, crustáceos e moluscos, bem como insectos terrestres que caem dentro da água e, também, de pequenos peixes. Tamanho de 18 a 25 cm.



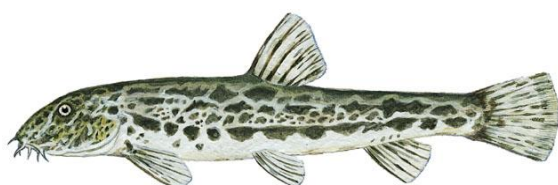
**Barbo (*Barbus spp.*):** apresenta dois pares de barbilhos no maxilar superior. O seu corpo é alongado e possui uma barbatana dorsal a meio do corpo. Vive junto ao fundo dos rios e é uma espécie omnívora, pois alimenta-se de algas, plantas aquáticas, larvas insetos, moluscos e crustáceos. Tamanho entre os 30 e os 50 cm.



**Ruivaco ou Panjorca (*Chondrostoma spp.*):** é um peixe pequeno e a sua cabeça é reduzida relativamente à altura do corpo. O ruivaco apresenta escamas de grandes dimensões, com uma linha lateral muito marcada. Tamanho entre 5 a 9 cm.



**Verdemã (*Cobitis palúdica*):** é um peixe alongado, acastanhado ou acinzentado, com manchas escuras ao longo dos flancos. A boca tem 6 barbilhos sensitivos curtos. Durante o dia enterra-se nos fundos arenosos e com pedras. É ao crepúsculo que se desenterra para procurar o seu alimento, como vermes, larvas de insetos e outros pequenos animais. Pode atingir os 10 cm.



**Enguia (*Anguilla anguilla*):** tem o corpo cilíndrico e alongado. As suas barbatanas são contínuas ao longo do corpo. Aguenta grandes variações de salinidade e por isso podemos encontra-la no mar, no estuário, no rio, lagos ou charcos. É um carnívoro que se alimenta de moluscos, vermes, crustáceos, anfíbios e larvas de insetos. O Oceano Atlântico constitui uma rota de migração obrigatória quer para os reprodutores que se dirigem para o Mar dos Sargaços, quer para as larvas que migram para as massas de água continentais. Um dos principais fatores de ameaça desta espécie reside na sobrepesca de juvenis de enguia, o meixão, atividade que se encontra integrada num comércio internacional e que, apesar de proibida em todas as bacias hidrográficas nacionais (à exceção do rio Minho), continua a ser praticada de forma ilegal. Tamanho até 150 cm.



**Lampreia (*Petromyzon marinus*):** apesar de parecidas com as enguias, não são verdadeiramente peixes. Não possuem mandíbulas, escamas, nem pares de barbatanas peitorais e ventrais. A sua boca é em forma de disco sugador e a sua faringe é perfurada com cinco pares de orifícios branquiais. É migradora, vive no mar e sobe os rios para desovar, morrendo de seguida. As larvas vivem no lodo dos rios e quando atingem a forma adulta voltam ao mar. Parasitam peixes, alimentando-se do seu sangue. O seu tamanho pode atingir os 75 cm.



### 7.2.3. Os Anfíbios

A classe *Amphibia* é uma classe de vertebrados muito diversa que existe há mais de 230 milhões de anos, composta pelos descendentes diretos dos primeiros vertebrados a conquistar o meio terrestre.

Os anfíbios são animais de sangue frio, ectotérmicos, a sua pele é nua (desprovida de pêlos, escamas ou penas) e permeável, e têm vida dupla, isto é, dividem a sua vida entre a água e a terra. Para a reprodução e, durante as primeiras etapas de vida, dependem completamente da água. A palavra anfíbio tem origem no latim *anfi* (dupla) e *bios* (vida).

Os anfíbios dividem-se em três grupos: **Anuros** (anfíbios sem cauda, como as rãs e os sapos), **Urodelos** (anfíbios com cauda, como as salamandras e os tritões) e **Ápodes** (são anfíbios carentes de extremidades e com aspeto de pequenas cobras como as cecílias e que não ocorrem em Portugal).





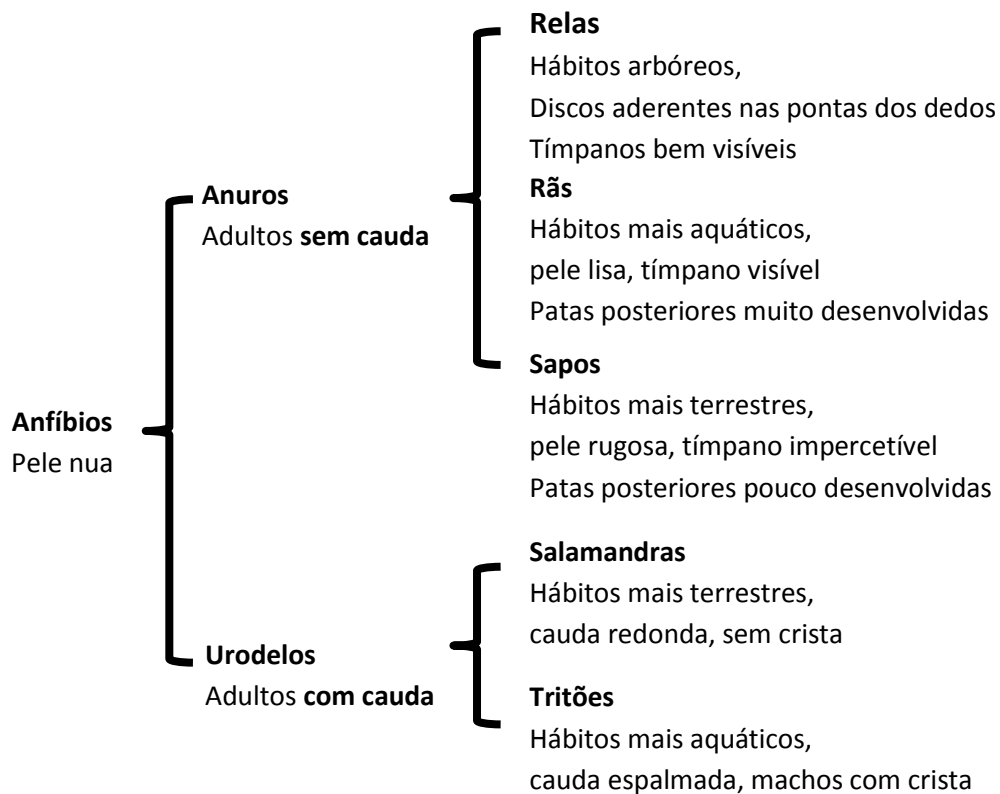
Anuros



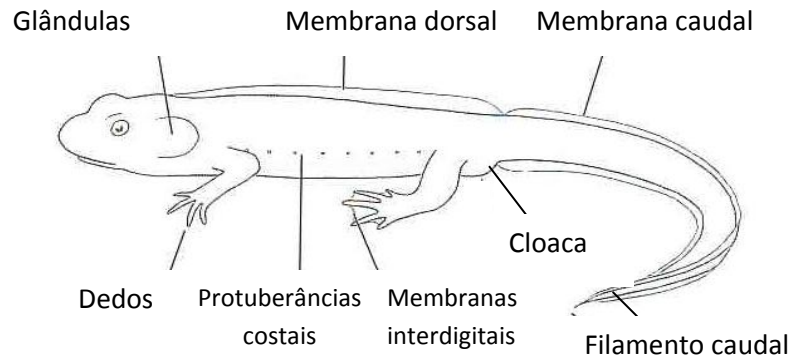
Urodelos



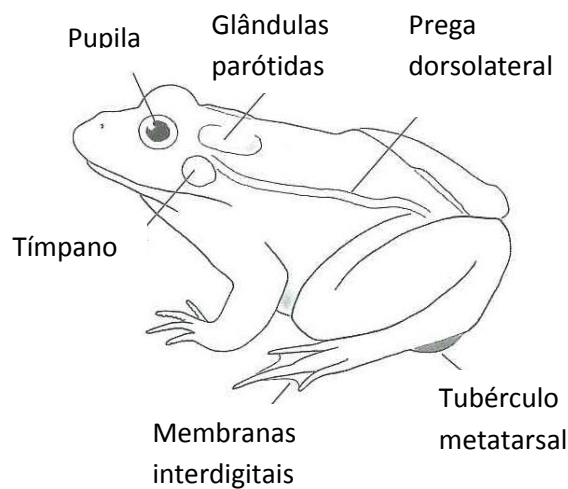
Ápodes



A maioria dos anfíbios adultos são carnívoros e caçam insetos, moluscos, minhocas e outros pequenos invertebrados. A pele dos anfíbios é um dos principais órgãos destes animais e permite a regulação da hídrica, a respiração e a proteção mecânica e química. Possui uma grande quantidade de glândulas que desempenham funções importantes. As glândulas mucosas libertam secreções que mantêm a pele húmida e possibilitam a respiração cutânea, permitindo que estes permaneçam muito tempo longe dos habitats aquáticos. As glândulas granulosas, distribuídas na face dorsal, produzem secreções tóxicas que funcionam como proteção contra predadores.



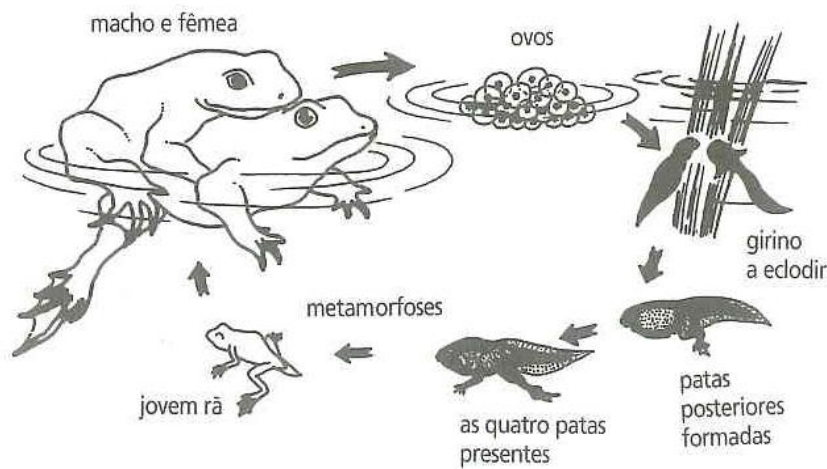
**Fig. 15** – Anatomia externa de um urodelo.



**Fig. 16** – Anatomia externa de um Anuro.

Reproduzem-se na primavera e outono, altura de maior pluviosidade e temperaturas mais amenas. Os anuros machos apresentam sacos vocais, através dos quais emitem sons de longa distância, que funcionam para atrair as fêmeas da sua espécie e para assinalar a sua presença a outros machos. Os machos urodelos podem desenvolver uma crista dorsal para atrair as fêmeas. A sua reprodução é ovípara, ou seja, põem os ovos e o embrião desenvolve-se à custa das reservas do ovo (exceto algumas espécies de salamandras que são ovovíparas ou vivíparas). Os ovos encontram-se envolvidos por uma cápsula gelatinosa que confere proteção ao embrião, permite as trocas respiratórias com o exterior e a manutenção do equilíbrio hídrico, pelos que os ovos são depositados em meios aquáticos ou saturados de humidade. Durante o estado larvar a respiração é efetuada inicialmente por brânquias externas, que são posteriormente substituídas por brânquias internas. Os membros posteriores surgem em primeiro lugar que os anteriores. Na fase final da metamorfose ocorre

a reabsorção da cauda. O final da vida larvar culmina no aparecimento do juvenil com uma morfologia já muito semelhante ao adulto.



**Fig. 17** – Ciclo de vida de um anuro.

Em Portugal existem 17 espécies de anfíbios descritas, 6 Urodelos e 11 Anuros. De seguida apresentam-se as espécies mais comuns.

### Anuros

**Sapo-comum (*Bufo bufo*):** o seu habitat é terrestre e é predominantemente noturno. Durante o período de reprodução utiliza massas de água permanentes. O seu tamanho é de 6 a 15 cm.



**Sapo-corredor (*Bufo calamita*):** Ocorre numa grande variedade de habitats terrestres. Para a reprodução, utiliza preferencialmente pequenos charcos. O seu tamanho pode variar entre os 6 e os 9 cm.



**Sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*):** Ocorre numa grande variedade de habitats, como áreas de montanha, campos agrícolas, prados, bosques, etc. reproduzem-se em ribeiros limpos. O seu tamanho é de 4 a 5 cm.



**Rã-verde (*Rana perezi*):** ocupa praticamente todos os tipos de habitats aquáticos. O seu tamanho varia entre os 5 a 7,5 cm.



**Rã-ibérica (*Rana iberica*):** espécie muito associada à água, ocorrendo junto a ribeiros de zonas montanhosas, com vegetação abundante nas margens. Espécie com menos de 5,5 cm de tamanho.



**Rela-comum (*Hyla arborea*):** Habita zonas húmidas com vegetação abundante devido aos seus hábitos trepadores. Habita charcos, cursos de água, pântanos, lagos e lagoas. O seu tamanho é de 3,5 a 5 cm.

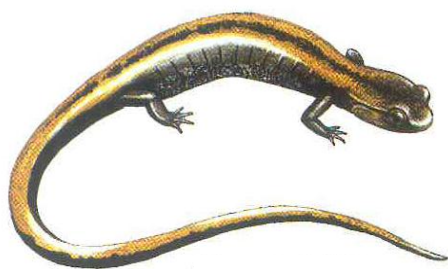


### Urodelos

**Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*):** espécie de hábitos terrestres em zonas húmidas e sombrias. Para a reprodução prefere águas limpas e correntes. O seu tamanho é de 15 a 20 cm.



**Salamandra-lusitanica (*Chioglossa lusitanica*):** habita ribeiros de água corrente com vegetação abundante nas margens. Endemismo da Península Ibérica. Tamanho entre 12 a 14 cm.

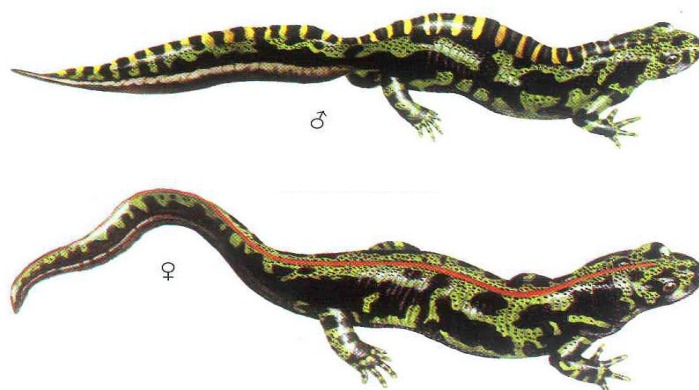


**Tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*):** Ocorre em meio terrestre e aquático. Prefere águas limpas com vegetação submersa. Endemismo da metade oeste da Península Ibérica. O seu tamanho varia entre os 7 e os 9 cm.





**Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*):** Habitam ambientes aquáticos muito diversificados, normalmente com água parada ou com pouca corrente. O seu tamanho varia entre os 12 e os 14 cm.



#### Curiosidades

- A rã mais pequena do mundo tem apenas 10mm de comprimento, ocorre no Peru e tem como nome científico *Eleutherodactylus ibérica*; o sapo mais pequeno também tem 10 mm de comprimento, tem o nome científico *Brachycephalus didactylus* e ocorre no Brasil, onde é conhecido como sapo-pulga;
- O maior sapo do mundo é da África Ocidental, tem como nome científico *Conraua goliath* e é conhecido como o sapo-golias;
- Em cativeiro os sapos e rãs vivem normalmente entre 1 e 10 anos mas podem ultrapassar os 35 anos;
- Os Urodelos vivem entre 20 e 25 anos em cativeiro, mas podem ultrapassar os 50 anos.

#### 7.2.4. Os Répteis

Os répteis evoluíram a partir dos anfíbios. Caracterizam-se por apresentarem a pele seca e coberta de escamas, o corpo e a cauda são alongados e têm um pescoço mais ou menos diferenciado. Na sua pele encontram-se células responsáveis pela coloração, recetores de temperatura, pressão e tato e numerosas glândulas que segregam substâncias relacionadas com a sua defesa contra predadores. A sua pele tem uma grande importância a regulação da temperatura corporal, na proteção mecânica e na capacidade de evitar a dessecação.

Ao contrário dos anfíbios, os répteis colocam ovos de casca dura, permitindo uma maior independência do meio aquático, e a colonização de vários biótopos. A época de reprodução ocorre geralmente após o período de hibernação, durante a primavera e verão. Na



maior parte das espécies a fecundação é interna. São maioritariamente ovíparos, no entanto, algumas espécies são ovovivíparas.

Os répteis não são capazes de regular a sua temperatura corporal, assim a sua atividade é limitada aos meses mais quentes do ano. A maior parte das espécies são ativas durante o dia, regulando a temperatura através da exposição aos raios solares (termorregulação).

A sua alimentação é basicamente carnívora, alimentando-se desde insetos a outros invertebrados, pequenos ratos, anfíbios e, mesmo outros répteis.

Nos rios e ribeiras podemos encontrar três grupos de répteis: as cobras (ordem *Squamata*), os lagartos (ordem *Rhynchocephalia*) e as tartarugas terrestres (ordem *Chelonia*).

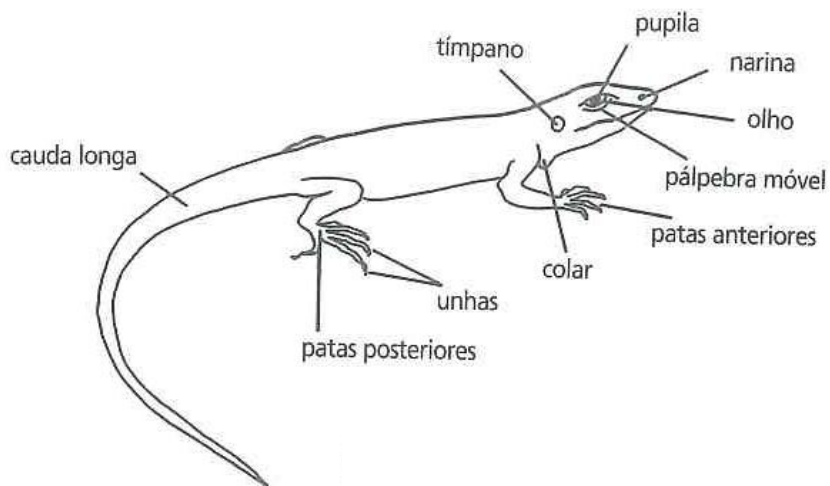


Fig. 18 - Anatomia externa dos lagartos.

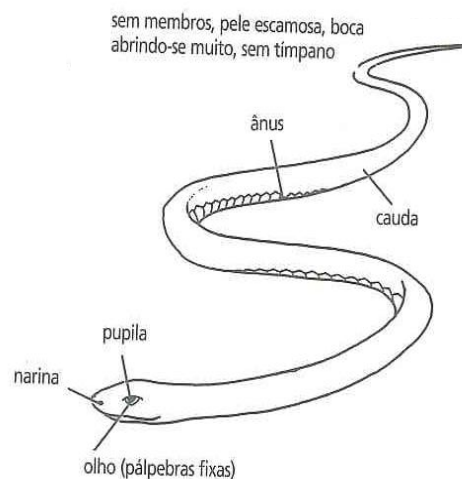


Fig. 19 – Anatomia externa das cobras

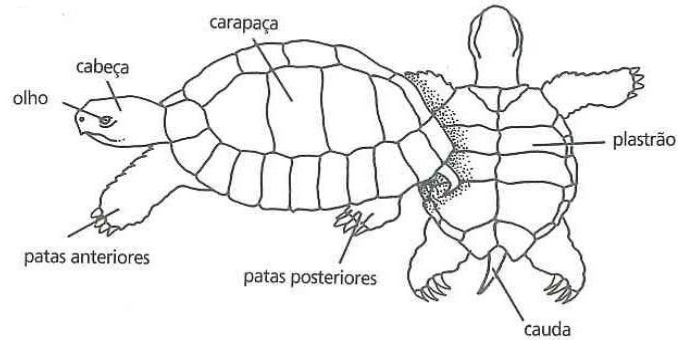
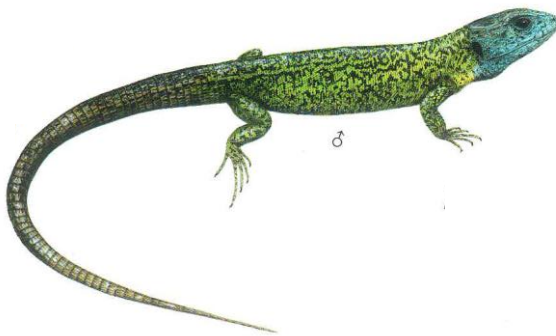


Fig. 20 – Anatomia externa das tartarugas.

De seguida apresentam-se as espécies mais comuns.

**Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*):** habita ambientes húmidos, vales agrícolas e zonas de bosque ribeirinho em áreas montanhosas. Pode atingir os 14 cm.



**Cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*):** habita próximo ou dentro de água. Pode observar-se junto a lagos, charcos, represas, barragens e cursos de água. Pode atingir os 100 cm de comprimento.



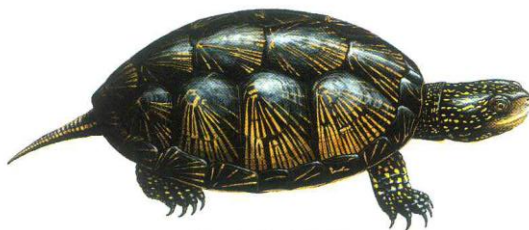
**Cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*):** habita habitats muito diversos, mas sempre próximo da água. Observa-se em zonas húmidas com bosque aberto, lagoas ou charcos e até pardos e matagais. Pode atingir os 120 cm de comprimento.



**Cágado-comum (*Mauremys leprosa*):** tem preferência por águas paradas em zonas quentes de planície. Observa-se em charcos, albufeiras, represas, rios e ribeiros. Pode atingir os 20 cm de comprimento.



**Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*):** tem preferência por águas paradas com plantas aquáticas e vegetação abundante nas margens. Observa-se em charcos, albufeiras, represas, rios e ribeiros e até em águas salobras. Pode atingir os 20 cm de comprimento.



#### 7.2.5. As Aves

Muitas espécies de aves dependem diretamente dos ecossistemas dulcaquícolas, pois é aí que encontram alimentação e refúgio e necessitam dessas áreas para a nidificação.

O corpo das aves é aerodinâmico, isto é, a sua forma diminui a resistência do ar durante o voo. É coberto de penas, que funciona como isolante térmico, contribuindo para a manutenção da temperatura corporal. Além disso, as penas possibilitam o voo. A lubrificação



das penas é muito importante para manter a impermeabilidade do corpo e é feita através da secreção gordurosa da glândula uropigiana que se localiza na parte superior da cauda. Têm os ossos porosos, menos densos que os outros vertebrados, para lhes permitir o voo.

São animais dióicos e ovíparos. Em todas as espécies ocorre cópula e fecundação interna. Os ovos são eliminados pela cloaca, sendo protegidos por uma casca calcária.

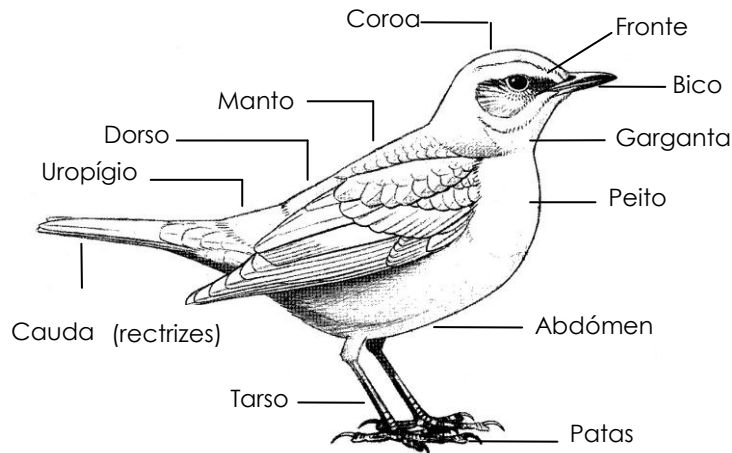


Fig. 21 – Anatomia externa de uma ave.

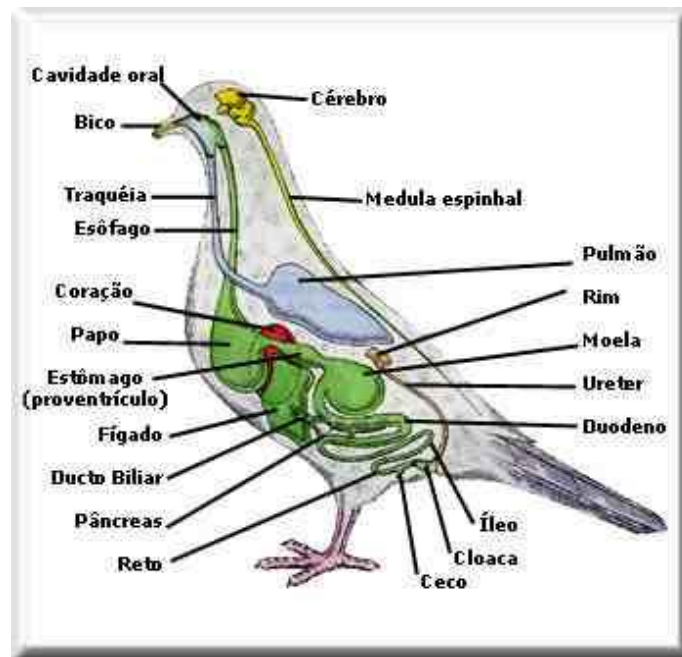
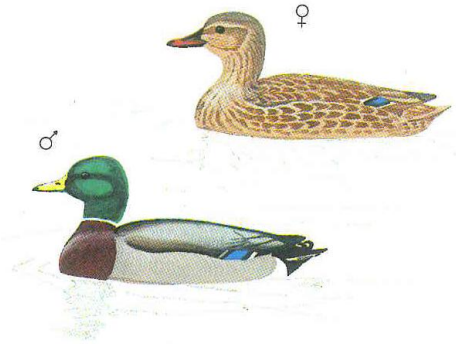


Fig. 22 – Anatomia interna de uma ave.

A classe Aves agrupa cerca de 9 mil espécies. As mais frequentes de se avistar junto de um curso de água estão a seguir representadas.

**Pato-real (*Anas platyrhynchos*):** o macho é muito colorido, com reflexos verdes intensos na cabeça. A fêmea é castanha clara. É o pato mais comum e também o mais pesado. No Verão migra para o Norte da Europa. Atinge cerca de 58 cm.



**Galinha-de-água (*Gallinula chloropus*):** é comum em lagos, pântanos, lagos e charcos com vegetação nas margens. Os adultos identificam-se pela sua plumagem escura (quase preta) com uma linha branca lateralmente, pelo bico com a base vermelha e pelas pernas esverdeadas com uma “anilha” vermelha acima da articulação. Abanam a cauda enquanto andam ou nadam. Atinge cerca de 33 cm.



**Garça-real (*Ardea cinerea*):** as penas são cinzentas, brancas e pretas. Encontra-se nos cursos de água doce mas também na orla costeira. Nidifica em colónias perto da água. Ave de grande porte. Atinge os 95 cm.



**Guarda-rios (*Alcedo atthis*):** as suas penas são azuis-turquesa e verde-metalizadas e o peito é alaranjado. A cabeça é grande e o seu bico é comprido. Cauda e pernas curtas. Caça peixes pequenos, insetos, outros invertebrados e girinos. Para caçar faz mergulhos que podem atingir um metro de profundidade. Ave de pequenas dimensões (16 cm).



Para aprofundar o estudo das aves consulte os seguintes livros, disponíveis na biblioteca do CMIA:

- **Aves de Portugal e Europa. Guias Fapas.** FAPAS, Porto. 320 pp. Cabral, M. J. (coord); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.;
- **Aves – Guia prático para conhecer as aves da Europa.** Editora Plátano, Lisboa, 1998. L. Lambert; A. Pearson.
- **Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa.** Editora Temas e debates. Lisboa, 1996. John Gooders.

#### 7.2.6. Os Mamíferos

Os mamíferos surgiram há aproximadamente 200 milhões de anos, no início da Era Mesozoica. Ao longo do tempo os seus descendentes proliferaram e se diversificaram em distintos grupos de animais que se espalharam por todo o Mundo.

Os mamíferos são vertebrados que se distinguem por possuírem glândulas mamárias e por terem o corpo revestido de pêlo.

São animais homeotérmicos (sistema de sangue quente), mantendo a temperatura do seu corpo constante, por volta dos 36°C. Os pêlos dos mamíferos funcionam como isolante, prevenindo a perda de calor em condições de temperaturas frias. Com temperaturas elevadas, o excesso de calor do seu corpo é eliminado por evaporação através das glândulas sudoríparas.

Das 4000 espécies vivas de mamíferos, os roedores contam com 1500 e os morcegos com mais de 1000 espécies. Alguns mamíferos habitam habitats de água doce, mas só poucas espécies podem ser consideradas aquáticas:



**Rato-de-água (*Arvicola sapidus*):** habita rios e ribeiras, lagos e sapais com muita vegetação. É herbívoro, o seu pêlo é castanho-escuro. Nas margens, abre buracos e túneis compridos. O seu corpo pode atingir os 20 cm e a cauda os 13 cm.



**Lontra (*Lutra lutra*):** mamífero semi-terrestre que vive em rios, ribeiras, lagoas e estuários arborizados e pouco poluídos. Alimenta-se essencialmente de peixes, mas também de anfíbios, insetos e répteis. É uma espécie difícil de observar e é protegida por lei. O seu tamanho varia entre os 100 e os 120 cm.



**Visão-americano (*Mustela vison*):** o seu pêlo é negro e brilhante, mas com manchas brancas na zona ventral e queixo. É uma espécie exótica, originária da América do Norte. O seu tamanho varia entre os 30 e os 45 cm.





Para aprofundar o estudo dos mamíferos consulte os seguintes livros, disponíveis na biblioteca do CMIA:

- **Guia de los mamíferos de España y de Europa**. Editora Omega. Barcelona, 1985. Maurice Burton.

## 8. Principais problemáticas dos rios

As atividades humanas, quando efetuadas sem consideração pelo meio ambiente, tornam-se nas principais responsáveis pela degradação da qualidade das águas.

A água pode ter sua qualidade afetada pelas mais diversas atividades do homem, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais. Cada uma dessas atividades gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na qualidade do corpo recetor.

A poluição pode ter origem química, física ou biológica, sendo que em geral a adição de um tipo destes poluentes altera também as outras características da água.

### 8.1. Impermeabilização

As regularizações fluviais são um dos mais relevantes fatores de perturbação dos ecossistemas ribeirinhos, sobretudo devido ao facto de alterarem o curso natural das linhas de água, com a retificação das margens e a conseqüente remoção de terras, vegetação ripícola e desaparecimento de toda a fauna associada.

Em algumas zonas de produção agrícola intensiva e em áreas urbanas é frequente recorrer-se de forma artificial à canalização do curso de água, o que normalmente acarreta problemas devido à impermeabilização dos solos, impedindo a infiltração das águas e causando um rápido escoamento superficial, aumentando o risco e frequência de cheias.



Fig. 23 – Canalização de uma ribeira.



Fig. 24 – Urbanização das margens do rio.

### 8.2. Degradação das galerías ripícolas

A degradação das galerías ripícolas tem-se vindo a acentuar devido à gestão inadequada ou inexistente sob o ponto de vista ecológico, à ocorrência de cortes desordenados ou até mesmo “abusivos” e à introdução de espécies exóticas. As principais consequências são a diminuição dos efeitos benéficos das galerías ripícolas, como por exemplo: diminuição da filtração de poluentes presentes na água, falta de retenção de sedimentos e das margens, aumento dos efeitos das cheias, diminuição da diversidade biológica e até mesmo a qualidade visual e cénica.



Fig. 25- Erosão da margem de uma ribeira.

### 8.3. Poluição da água

As principais causas de deteriorização dos rios são a poluição e contaminação por poluentes e esgotos. O ser humano tem causado todo este prejuízo à natureza, através dos lixos, esgotos, produtos químicos industriais e agrícolas.

A maior parte dos detritos orgânicos que são lançados nos cursos de água são provenientes dos efluentes urbanos que são, maioritariamente, de natureza orgânica e sujeitos a decomposição bacteriana. Um dos efeitos dessa poluição é a diminuição do oxigénio dissolvido na água e, conseqüentemente a morte de fauna.



Fig. 26 – Descarga de efluentes líquidos para um rio.

As indústrias contribuem em grande parte para a poluição das águas. Os seus efluentes são, na sua maioria das vezes, lançados nas redes de esgotos urbanos e, em alguns casos são mesmo descarregados diretamente num curso de água sem tratamento prévio.

Outra ameaça muito grave à qualidade da água dos rios é a contaminação por poluentes de origem agrícola. Os fertilizantes, adubos e chorumes usados na agricultura são arrastados do solo, pelas águas das chuvas, para as linhas de água, afetando negativamente todo o ecossistema dulçaquícola – **eutrofização**.



**Fig. 27** – Poluição de origem agrícola.

Do ponto de vista ecológico, o termo "eutrofização" designa o processo de degradação que sofrem os cursos de água quando excessivamente enriquecidos de nutrientes, que limita a atividade biológica.

Dada a grande concentração de nutrientes, especialmente azoto e fósforo, frequentemente arrastados para os lagos e lagoas pelas águas carregadas de fertilizantes químicos, as algas multiplicam-se com grande rapidez, formando uma espessa cortina verde à superfície da água, a qual impede a penetração da luz até às zonas profundas. Como consequência, as colónias de algas que se encontram a maior profundidade deixam de receber luz, pelo que, impossibilitadas de realizar a fotossíntese, acabam por morrer e entrar em decomposição. As algas das camadas superiores continuam a receber luz e a produzir oxigénio, mas a maior parte deste gás perde-se para a atmosfera.

Nestas circunstâncias, os cursos de água ficam com falta de oxigénio, o que leva também à morte de muitos peixes, que, na falta de algas, deixam de ter alimento suficiente para a sua sobrevivência.

#### **8.4. Introdução de espécies exóticas invasoras**

Uma espécie exótica é a que ocorre num território que não corresponde à sua área de distribuição natural. As exóticas que, por si só, podem ocupar o território de forma excessiva, em área ou número de indivíduos, provocando modificações significativas nos ecossistemas e usando os recursos necessários à sobrevivência das espécies locais, são chamadas **invasoras**.

Estas reduzem a biodiversidade, afetam o equilíbrio ecológico e as atividades económicas e podem prejudicar a saúde pública, através da transmissão de doenças ou parasitas.

Em Portugal há várias invasoras, introduzidas intencional ou inadvertidamente (ex. peixes ou plantas disseminados pela mudança de água dos aquários, fugas acidentais de cativeiro ou introduções através da importação de mercadorias, como madeiras exóticas). O Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro regula a introdução de espécies não indígenas em Portugal.

De seguida apresentam-se algumas espécies invasoras dos ecossistemas dulçaquícolas.

**Jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*):** é uma planta aquática flutuante e com flores azuis/violetas. É originária da América do Sul. Foi introduzida em Portugal na década de 1930.



**Erva-pinheirinha (*Myriophyllum brasiliense*):** é uma planta aquática, vivaz, com uma parte emergente azul-esverdeado. Prefere águas calmas. É originária da América do Sul.



**Cana-da-índia (*Arundo donax*):** é uma planta vivaz com caules cilíndricos e ocos que podem atingir os 5 metros de altura. Tem preferência por ribeiras, lagoas e charcos e ocupa grandes extensões. É originária da Europa oriental e Ásia.



**Mimosa (*Acacia dealbata*):** É uma espécie nativa da Austrália e é considerada uma das espécies invasoras mais agressivas em Portugal.



**Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*):** Pode atingir os 8 metros de altura. É originária do sudoeste da Austrália e as suas flores reúnem-se em espigas amarelas.



**Gambúsia (*Gambusia holbrooki*):** é um peixe de pequenas dimensões (entre 4 e 7 cm). Prefere águas quentes e calmas, mas como é uma espécie muito resistente consegue sobreviver em águas com temperaturas entre os -4°C e os 44°C. Alimenta-se fundamentalmente de larvas de insectos. Pode também alimentar-se de ovos e larvas de outros peixes e de anfíbios.



**Lagostim vermelho (*Procambarus clarkii*):** é uma espécie omnívora, com alimentação muito variada. É muito resistente à escassez de oxigénio, a grandes variações de temperaturas e a períodos de secura. Tem origem no centro-sul dos Estados Unidos da América e foi introduzido em Portugal na década de 1970.



## 9. A monitorização de um rio

A Lei da Água vem reforçar a ideia de que a gestão da água deve ser considerada do ponto de vista do ecossistema e que devem ser estabelecidos sistemas de monitorização e acompanhamento, capazes de, não apenas detetar fenómenos pontuais em que certos parâmetros de qualidade da água ascendem determinados valores, mas também de compreender os processos que determinam esses acontecimentos e as suas tendências espaciais e temporais (Rodrigues et al., 2006).

### 9.1. Estudo físico-químico da água

#### 9.1.1 A temperatura

A temperatura tem influência na quantidade de oxigénio dissolvido na água. Quanto maior for a temperatura, menos oxigénio dissolvido tem a água e conseqüentemente maior dificuldades para a respiração da fauna aquática.

Esta pode apresentar pequenas variações devido, principalmente, ao aquecimento do sol. Por isso, encontramos diferenças tanto ao longo do dia como ao longo do ano. Outra causa do aumento da temperatura da água pode ser a presença de resíduos no rio ou ribeira (poluição). As atividades humanas, como a presença de indústrias, também influenciam este parâmetro. Por, exemplo, podemos registar temperaturas elevadas quando existem determinadas indústrias ou centrais elétricas a despejar os efluentes (com temperaturas elevadas) diretamente no rio sem qualquer tratamento.

Para medirmos a temperatura utilizamos um termómetro que colocamos diretamente no rio ou num recipiente com a amostra de água do rio.

#### 9.1.2. A transparência

A transparência indica-nos o grau de presença de substâncias em suspensão na água. A presença de partículas em suspensão pode ter origem natural devido, essencialmente, ao arrastamento de sedimentos durante fortes chuvadas. Contudo, as atividades humanas podem provocar um aumento da presença de partículas em suspensão, tais como a extração de areias ou os sedimentos de águas residuais.

As partículas em suspensão podem obstruir os sistemas fisiológicos dos organismos filtradores, limitam a visão dos predadores e limitam a quantidade de luz que atravessa a água, diminuindo a capacidade fotossintética da flora aquática.

A transparência pode ser avaliada através de um disco de Secchi. A medida é obtida mergulhando-se o disco branco no lado da sombra do barco, através de uma corda marcada. A profundidade de desaparecimento do disco de Secchi corresponde àquela profundidade na qual a radiação refletida do disco não é mais sensível ao olho humano. A profundidade obtida em metros é denominada transparência de disco de Secchi.





Fig. 28 – Disco de Secchi.

### 9.1.3 O pH

O pH ou potencial de hidrogénio iónico, é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio.

De uma forma natural, a geologia pode influenciar o pH da água, como por exemplo, em zonas graníticas as águas têm pH mais ácido. Por outro lado, as águas residuais também podem influenciar o pH da água de um rio podendo provocar danos nos organismos que nele habitam.

Os valores de pH medem-se numa escala que vai de 0 a 14. O valor neutro corresponde a 7, os valores abaixo de 7 indicam que a água é ácida, os valores superiores a 7 indicam que a água é alcalina (básica). O intervalo de pH ideal para os nossos rios vai de 5 a 9.



Fig. 29 – Fitas medidoras de pH.

### 9.1.4. Os nitratos

Os nitratos são substâncias que existem naturalmente na água dos rios e são muito importantes para o crescimento das plantas. Mas, quando estes existem de uma forma excessiva podem causar danos muito graves nos ecossistemas aquáticos. Os níveis de nitratos podem ser aumentados pela ação humana, através da poluição de origem agrícola e urbana.



**0-10 mg/L** – a autodepuração da água do rio é boa, o rio tem pouca matéria orgânica

**0-50 mg/L** – a capacidade de autodepuração é limitada, podendo existir poluição.

**50-500 mg/L** – níveis muito elevados de nitratos, a água encontra-se muito contaminada e tóxica.

#### 9.1.5. O oxigénio dissolvido

É a quantidade, em mg/L, de oxigénio dissolvido na água. Nas águas naturais de superfície o índice de oxigénio dissolvido (OD) varia, normalmente entre 8,7 e 10,5 mg/L, sendo o valor de 5 a 6 mg/L considerado o limite para a vida dos peixes.

#### 9.1.6. Velocidade e caudal

Alterações na descarga, afetam a profundidade da água, a composição do substrato, os sedimentos em suspensão, o transporte de nutrientes e os sedimentos. O regime de descarga afeta diretamente a composição do habitat e a sua variabilidade determina a sua estabilidade.

A velocidade da água é expressa em metros por segundo (m/s). Para se medir a velocidade de um rio, de uma forma muito simples, coloca-se duas estacas ou uma corda na margem do rio, distanciadas ou com uma medida de 5 a 10 metros. De seguida, atira-se um objeto que flutue para a água (por exemplo, uma folha ou um pequeno ramo de uma árvore). Com um cronómetro, mede-se o tempo que esse objeto demora a percorrer a distância entre as duas estacas. Sabendo o tempo decorrido e a distância, calcula-se a velocidade, segundo a seguinte fórmula matemática:

**Velocidade (m/s)** = distância (m) / tempo (s)

O caudal mede a quantidade de água que passa numa determinada secção do rio por unidade de tempo. Mede-se em m<sup>3</sup>/s ou L/s. Para se calcular o caudal, precisamos de saber a velocidade do rio e a secção. Para determinar a secção, multiplica-se a profundidade média pela largura do rio.

**Secção (m<sup>2</sup>)** = largura (m) x profundidade (m)

**Caudal (m<sup>3</sup>/s)** = velocidade (m/s) x secção (m<sup>2</sup>)

#### 9.2. Estudo biológico da água

A designação de Indicador Biológico ou Bioindicador é usado para designar um organismo ou um sistema biológico que permite detetar uma modificação, geralmente uma deterioração da qualidade do meio, que se manifesta após ultrapassada a capacidade de adaptação das espécies.



A nível aquático podem distinguir-se grupos de organismos através do seu grau de sensibilidade a determinadas alterações ambientais. Assim, determinados organismos designam-se de Intolerantes ou Sensíveis uma vez que não conseguem sobreviver nas novas condições, enquanto outros, porque não são afetados, constituem os Tolerantes.

Em caso de perturbação, os organismos tolerantes ocupam as áreas antes ocupadas por intolerantes, que perante as novas condições, as abandonaram ou morreram.

Os macroinvertebrados são seres vivos cuja abundância varia bastante, não estando ainda as razões completamente estabelecidas, mas sabe-se que está relacionada com a cobertura de macrófitas, com a quantidade de determinados peixes, uma vez que algumas espécies incluem macroinvertebrados na sua dieta, com a profundidade e produtividade, com a velocidade da corrente, tipo de substrato, e sobretudo com a poluição. Esta variabilidade tem particular interesse quando se manifesta como reação aos contaminantes.

As técnicas de avaliação da qualidade da água que utilizam macroinvertebrados aquáticos como indicadores demonstraram já a sua eficácia na deteção de pontos de alteração e na cartografia da qualidade das águas:

- pela fácil colheita;
- pelo seu baixo custo;
- pela rapidez na aplicação;
- pela fiabilidade.
- pelo grande conhecimento para a identificação dos seres;
- pela existência de chaves taxionómicas desenvolvidas para o efeito;
- pelo leque de respostas em função das condições do meio;
- pelo vasto conhecimento relativamente à reação da comunidade e organismos às ações dos poluentes

#### **9.2.1. Material necessário**

- Tabuleiro;
- Lupas;
- Pinças;
- Rede de malha fina (1 a 2 mm) e com uma abertura de 15 cm de diâmetro.

#### **9.2.2. Amostragem e identificação**

As amostragens para serem representativas, devem ser feitas em todos os diferentes habitats possíveis, ou pelo menos, nos mais frequentes, pois estes organismos vivem nas áreas que lhes são mais favoráveis, em função do seu estilo de vida. No caso de fundo pedregoso, devem levantar-se algumas pedras contra a corrente em direção à boca da rede; fazendo com que todo o conteúdo que estava por baixo das pedras entre para a rede. Em rios de fundo com



sedimentos, deve-se remexer o fundo com a ajuda dos pés e passa-se a rede várias vezes pela água para capturar os pequenos organismos que se libertem do sedimento. Uma vez recolhidas as amostras, estas devem ser colocadas no tabuleiro com um pouco de água. Com a ajuda da pinça e da lupa, observa-se e identificam-se todos os organismos. De acordo com os macroinvertebrados identificados e de acordo com a tabela seguinte, faz-se a avaliação da qualidade da água

**Tabela 5** – Avaliação da qualidade da água pela presença (P) / ausência (A) de macroinvertebrados.

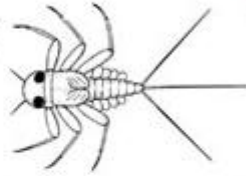
Qualidade da água	Macroinvertebrados presentes (P) / ausentes (A)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Nenhum
<b>Excelente</b>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	A	A	A	P	----
<b>Boa</b>	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	----
<b>Satisfatória</b>	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	----
<b>Fraca</b>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P	P	P	----
<b>Má</b>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P

Fonte: Método de Collins e seus colaboradores (1994).

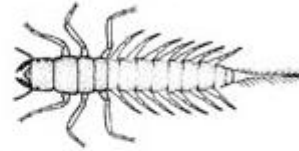


## Chave de identificação das espécies de macroinvertebrados

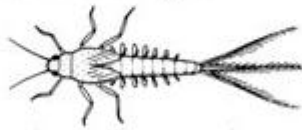
1. Larva de efemeróptero aplanado



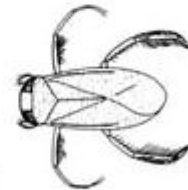
8. Larva de megalóptero



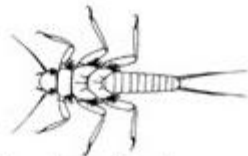
2. Larva de efemeróptero dos esconderijos



9. Barqueiro de água (*heteróptero, Corixidae*)



3. Larva de mosca das pedras (*plecópteros*)



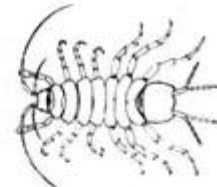
10. Caracol de água doce



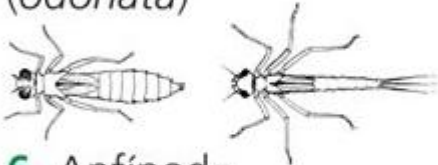
4. Larva de tricóptero com casulo



11. Isópode



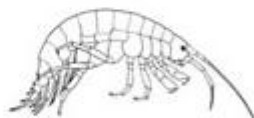
5. Larva de libélula (*odonata*)



12. Anelídeo



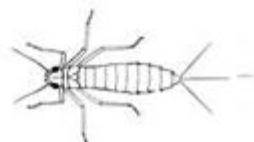
6. Anfípode (*Gammarus spp.*)



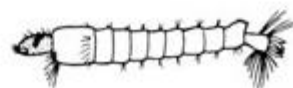
13. Larva de díptero com sifão



7. Larva de efemeróptero nadador



14. Larva de díptero sem sifão



## **10. Atividades**

Uma vez explorada a temática do rio numa vertente científica teórica, pretende-se fornecer aos docentes propostas de atividades a desenvolver em diferentes contextos: sala de aula, laboratório e saídas de campo.

Estas atividades encontram-se em anexo a este dossier, e estão divididas em três tipologias: protocolos experimentais, fichas de trabalho e fichas de campo. Cada ficha pode ser trabalhada independentemente, ou em conjunto com outras fichas e poderão ser adaptadas pelos docentes aos objetivos e aquisição de competências que pretende alcançar.



## 11. Glossário

**Águas lênticas:** Águas paradas, ou estagnadas. Águas de lagos, lagoas e represas.

**Águas lóxicas:** Águas correntes, ou seja dos rios.

**Briófita:** Grupo de plantas verdes, simples, não apresentam verdadeiras raízes, caules e folhas, e são avasculares.

**Cálice:** Conjunto das peças florais externas (sépalas) do perianto diferenciado, as quais são, geralmente, verdes e de consistência herbácea.

**Colmo:** Tipo de caule de plantas gramíneas, com nós e entrenós bem evidentes, geralmente com folhas desde a base. Ex.: cana-de-açúcar e milho, colmos cheios e bambu, colmos ocos.

**Decocção:** Acção de ferver plantas num líquido, a fim de lhes extrair os princípios ativos.

**Dióico:** Espécie em que os sexos se encontram separados em indivíduos diferentes, como na maior parte dos vertebrados. Estes indivíduos dizem-se *unissexuados*.

**Ectotérmico:** Animal que não têm um mecanismo interno que regule a temperatura do seu corpo.

**Endemismo:** Grupos taxonómicos que se desenvolveram numa região restrita. É um termo utilizado em biologia para indicar que a distribuição de uma dada espécie está limitada a uma área geográfica reduzida, não se encontrando de forma natural em nenhuma outra parte do mundo.

**Folíolo:** Cada um dos limbos parciais da folha composta.

**Homeotérmico:** Animal cuja temperatura corporal interna permanece constante independentemente das variações da temperatura do meio externo. A homeotermia envolve a termorregulação, em que a temperatura corporal interna é regulada de forma bastante precisa através de processos metabólicos.

**Inflorescência:** flores agrupadas num pedúnculo.

**Omnívoro:** São os animais que se alimentam tanto de produtos de origem animal como vegetal.

**Ovíparo:** Animal cujo embrião se desenvolve dentro de um ovo em ambiente externo sem ligação com o corpo da mãe.



**Ovovíparo:** Animal durante a reprodução ovo permanece dentro do corpo materno até o fim do desenvolvimento embrionário e posterior eclosão, liberando as crias já formadas.

**Panícula:** Cacho de flores, composto, com formato cônico.

**Pedúnculo:** eixo que suporta uma flor ou uma inflorescência.

**Pteridófita:** São plantas completas, por serem vasculares, possuem raízes, caule e folhas.

**Sâmara:** Fruto seco, de pericarpo expandido em asa membranosa, o que facilita sua dispersão pelo vento.



## 12. Referências Bibliográficas

- Almeida, N.; Gonçalves, H.; Sequeira, F.; Teixeira, J.; Almeida, F.; 2001. **Anfíbios e Répteis de Portugal**. Guias Fapas. Porto, 2001.
- Alves, J.; Espírito-Santo, M.; Costa, J.; Gonçalves, J.; Lousã, M.; 2008. **Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental**. Tipos de habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos. Editora Assírio & Alvim. Lisboa 2008.
- Burton, M.; 1985. **Guia de los mamíferos de España y de Europa**. Editora Omega. Barcelona, 1985
- Cabral, M. J. (coord); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; s/d. **Aves de Portugal e Europa**. Guias Fapas. FAPAS, Porto. 320 pp.
- Carapeto, C.; 1999. **Poluição das Águas. Causas e Efeitos**. Universidade Aberta. Lisboa, 1999.
- Gooders, J.; 1996. **Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa**. Editora Temas e debates. Lisboa, 1996.
- Humphries, C. J; Press, J.R.; Sutton, D. A. **Árvores de Portugal e Europa – Guia FAPAS**.
- ICN – Instituto da Conservação da Natureza, 2008. **Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal**. Peixes dulciaquícolas e Migradores, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos. Editora Assírio & Alvim. Lisboa, 2008.
- Lambert, L.; Pearson, A.; 1998. **Aves – Guia prático para conhecer as aves da Europa**. Editora Plátano, Lisboa, 1998.
- Mendes, A.; Guerreiro, N.; Pereira, P.; 2002. **Poluição e Qualidade da Água**. Tema tratado no âmbito do Plano Nacional da Água. Instituto da Água. Direcção de Serviços e Planeamento.
- Ministério do Ambiente, 1999. **Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade**. Documento preliminar para a discussão pública.
- Oliveira, J.M. (coord), J.M. Santos, A. Teixeira, M. T. ferreira, P.J. Pinheiro, A. Geraldés e J. Bochechas, 2007. **Projecto AQUARIPORT: programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e da avaliação da Qualidade Ecológica de Rios**. Direcção Geral dos Recursos florestais, Lisboa, 96pp.
- Pinho, R.; Lopes, L.; Leão, F.; Morgado, F.; 2003. **Conhecer as plantas nos seus habitats – educação ambiental**. Editora Plátano. Lisboa, 2003.
- Sampaio e Castro, A; et all; 2007. **Guia de Campo – As árvores e os arbustos de Portugal continental**. Colecção Árvores e Florestas de Portugal. Edição Público, Comunicação Social S.A. Lisboa 2007.
- Tachet, H. ; 2010. **Invertébrés D’eau Douce – systématique, biologie, écologie**. CNRS Editions. Paris, 2010.





Weber, M. ; Santos, A. ; ferreira, A. ; 2003. **Descobrir as Ribeiras**. Edições Afrontamento. Porto, 2003.

Weber, M. ; Santos, A. ; ferreira, A. ; 2003. **Descobrir o Rio e as Albufeiras**. Edições Afrontamento. Porto, 2003

