

Nuno FARINHA

# RIOS E LITORAIS DO ALTO MINHO

RIVERS AND SHORES OF ALTO MINHO

Águas Frescas, Correntes de Vida  
Cool Waters, Currents of Life







Nuno FARINHA

# RIOS E LITORAIS DO ALTO MINHO

RIVERS AND SHORES OF ALTO MINHO



Nuno FARINHA

# RIOS E LITORAIS DO ALTO MINHO

RIVERS AND SHORES OF ALTO MINHO

Águas Frescas, Correntes de Vida  
Cool Waters, Currents of Life

Título | Title  
**Rios e Litorais do Alto Minho — Águas Frescas, Correntes de Vida**  
Rivers and Shores of Alto Minho — Cool Waters, Currents of Life

Autor | Author – **Nuno Farinha**  
Edição | Edition – **IC-ODISSEIA Lda. - Design de Comunicação e Consultoria**

Direção de Arte | Artwork design – **Nuno Farinha**

Tradução | Translation (English) – **Nuno Farinha**

Descritores | Key words  
Alto Minho, Natureza, Água, Nascentes, Rios, Estuários, Litorais, Zonas Húmidas  
Alto Minho, Nature, Water, Spring waters, Rivers, Estuaries, Shores, Wetlands

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS**  
Nenhuma parte desta obra ou a sua totalidade pode ser reproduzida, copiada, arquivada ou utilizada por qualquer meio eletrónico, mecânico, óptico ou outro, sem autorização prévia e escrita do seu autor.  
**Este livro está escrito ao abrigo do novo acordo ortográfico.**

ALL RIGHTS RESERVED  
No part of this publication or its entire content may be reproduced, copied, stored or used by any electronic means, mechanical, optical or by any other way, without the prior written permission of the author.

Novembro de 2019 | November 2019  
Impressão e Acabamento | Printing - **ACD Print**  
Depósito legal — **449512/18**  
ISBN — **978-989-99492-3-2**  
Tiragem — **2.000 exemplares**

**APOIOS | SPONSORS**



**ÍNDICE | CONTENTS**  
**PREFÁCIO | FOREWORD** ..... 10  
**INTRODUÇÃO | INTRODUCTION** ..... 12

**RIOS DO ALTO MINHO**  
**RIVERS OF ALTO MINHO** ..... 16

**NASCENTES DE ÁGUA**  
**WATER SPRINGS** ..... 34

**FLORESTAS RIBEIRINHAS**  
**RIPARIAN FORESTS** ..... 52

**ÁGUAS CORRENTES**  
**FLOWING WATERS** ..... 118

**ÁGUAS LENTAS**  
**SLUGGISH WATERS** ..... 156

**ESTUÁRIOS**  
**ESTUARIES** ..... 188

**LITORAIS**  
**SEASHORES** ..... 224

**GLOSSÁRIOS | GLOSSARIES** ..... 264  
**OUTRAS LEITURAS | BIBLIOGRAPHY** ..... 274  
**CRÉDITOS | CREDITS** ..... 276





Para o  
**João, Marta e Ana**  
... as minhas criaturas vitais, qual água pura,  
que me ancoram na vida e me dão tranquilidade  
e alegria contagiantes para enfrentar todos os  
tipos de correntes e marés!...

To  
**João, Marta and Ana**  
... my vital creatures, like pure water,  
that anchor me to life giving me peace  
and contagious joy to face all kinds of  
currents and tides! ...

3.

(Capa e contracapa | cover and back cover)

**Rio Castro Laboreiro / Costa atlântica de Montedor.**

Castro Laboreiro river / Atlantic coast at Montedor.

(guarda da capa | front undercover)

**Amiais ripícolas bordejando o rio Castro Laboreiro.**

Riparian alder woods along the Castro Laboreiro river.

**1. Estuário dos rios Minho e Coura, junto a Caminha.**

Minho and Coura rivers estuary, near Caminha.

**2. Garça-real (*Ardea cinerea*) | Grey heron.**

**3. Amiais e carvalhais ribeirinhos no rio Vez.**

Os bosques ripícolas constituem uma zona de ecótono, ou de transição, entre o meio terrestre e o meio aquático, possuindo por isso uma notável biodiversidade. Em algumas das zonas mais selvagens ou menos perturbadas do Alto Minho, a terra ainda é ocupada por florestas nativas de carvalhais, como é o caso desta paisagem abrigada num vale encaixado no seio da Serra da Peneda.

Riverine alder and oak woods in the margins of Vez river.

Riparian forests form an ecotone, or transition zone, between the terrestrial and aquatic environments, thus possessing a remarkable biodiversity. In some of the wildest or least changed areas of the Alto Minho region, the land is still occupied by the oak native forests, as is the case of this sheltered landscape in a steep valley in the Peneda mountain ridge.

**4. Fetos e violetas-bravas nas margens pedregosas dos ribeiros de montante do Alto Minho | Ferns and wild violets on the stony banks of the Alto Minho upstream brooks.**

Ferns and wild violets on the stony banks of the Alto Minho upstream brooks.

**5. Feto-real (*Osmunda regalis*) | Royal fern.**

**6. Nascente de altitude em zona de urzais húmidos e turfeiras no Planalto de Castro Laboreiro; é nestas paisagens de alta montanha que nascem muitos cursos de água minhotos |**

Altitude spring in moist heathlands and peatbogs in Castro Laboreiro Plateau; it is in these high mountain landscapes that many Alto Minho water courses have their origin.

Altitude spring in moist heathlands and peatbogs in Castro Laboreiro Plateau; it is in these high mountain landscapes that many Alto Minho water courses have their origin.

**7. Rio Lima na sua maturidade, um rio largo de águas calmas à passagem pelo concelho de Ponte de Lima | Rio Lima in its maturity, a wide river of calm waters on its passage by Ponte de Lima county.**

Rio Lima in its maturity, a wide river of calm waters on its passage by Ponte de Lima county.

(guarda da contracapa | back undercover)

**Foz do rio Minho ao pôr do sol.**

Minho river mouth at sunset.



## AGRADECIMENTOS ACKNOWLEDGEMENTS

**À CIM ALTO MINHO — Comunidade Intermunicipal do Alto Minho, pelo empenho entusiasta e ativo no apoio ao estudo, conservação e divulgação dos muitos patrimónios do Alto Minho, de que este projeto editorial é (apenas) mais um exemplo.**

**Um grande obrigado por todo o vosso apoio!**

To CIM ALTO MINHO — Intermunicipal Community of Alto Minho, for the enthusiastic and active commitment in supporting the study, conservation and divulgation of Alto Minho heritage, that this editorial project is (just) one more example.

A big thanks for all your support!

**Ao Albano Soares, pelas informações sobre invertebrados, que permitiram enriquecer os conteúdos deste livro.**

To Albano Soares, for the information on invertebrate species that allow to enrich the contents of this book.

**Ao António Eloy, companheiro de livros e causas ambientais, um grande obrigado pela disponibilidade dada às revisões finais.**

To António Eloy, a companion of books and environmental causes, a big thanks for the support given to the final reviews.

**E claro... à minha família!**

And obviously... to my family!





6.

# PREFÁCIO

## FOREWORD

**CIM — ALTO MINHO**

Comunidade Intermunicipal do Alto Minho

*Em Portugal Continental não há terra mais verde do que o Alto Minho. Aqui, a paisagem sobe em anfiteatro, desde a beira-mar, passando pelos vales dos rios Minho e Lima até às alturas das serras da Peneda e do Gerês, numa sucessão de paisagens que partilham a mesma matriz vegetal e a mesma "luz húmida, de incontornável doçura."*  
(in Orlando Ribeiro, "Portugal, o Mediterrânico e o Atlântico")

Depois da publicação, em finais do ano de 2017, do livro "Florestas do Alto Minho", o desafio ficou lançado! Se as florestas assumem importantes funções e serviços ambientais e ecológicos que estão na base dos principais vetores de qualidade de vida das populações locais, os "Rios e Litorais do Alto Minho" marcam em definitivo o território do Alto Minho, ora sulcando profundamente a região em vales encaixados nos troços mais a montante, ora dando lugar a zonas de veiga, sapal e estuário a jusante.

Esta é mais uma viagem proposta pelo Nuno Farinha que tem como principal objetivo agregar numa coleção de autor todos os *habitats* aquáticos presentes na região, desde as nascentes serranas até aos estuários dos grandes rios do Alto Minho, não esquecendo a diversidade de paisagens do litoral costeiro Atlântico, com especial destaque para as praias e dunas de areia branca.

Também nesta edição a biodiversidade é o elemento condutor, os grandes rios (Minho e Lima) da nascente à foz, incluindo as galerias ripícolas que os rodeiam, que são, para além de um elemento que pauta a paisagem e a história, também biótopos importantes para várias espécies, em particular para os peixes migradores, destacando-se pela sua epicidade o salmão-do-atlântico.

O Alto Minho combina assim e na perfeição, o Mar, o Rio e a Montanha... É, neste contexto, que propomos essa viagem física e emocional, descobrindo e divulgando esta região única e irrepetível pelo seu capital natural, histórico e humano, que, em conjugação, fazem deste pequeno território um grande polo de atração e captação de talentos.

Se quiserem comprovar esse notável potencial de sedução do Alto Minho, apreciem com minúcia e detalhe as ilustrações concebidas ou editadas pelo Nuno Farinha, autor desta obra. Obrigado Nuno, um orgulho que façam parte da "família" do Alto Minho!

Aos leitores, votos de uma boa viagem!

*In mainland Portugal there is no greener land than the Alto Minho. Here the landscape rises as an amphitheater, from the seashore, passing through the valleys of the Minho and Lima rivers to the heights of Peneda and Gerês mountains, in a succession of landscapes that share the same vegetal matrix and the same "wet light of inescapable sweetness"*  
(in Orlando Ribeiro, "Portugal, the Mediterranean and the Atlantic")

After the publication of the book "Forests of Alto Minho" in late 2017, the challenge was launched! If forests assume important environmental and ecological functions and services that are the basis of the main vectors for the life quality of local populations, the "Rivers and Shores of Alto Minho" definitively mark this territory of the Alto Minho, sometimes furrowing the region through its deep valleys embedded in the most upstream sections, sometimes revealing the flatten wide areas of alluvial plains, marshes and estuaries in the downstream sections.

This is another voyage proposed by Nuno Farinha whose main objective is to gather in this author's collection all the aquatic habitats present in the region, from the mountainous water springs to the Alto Minho great rivers estuaries, not forgetting the diversity of Atlantic coastal landscapes, with special emphasis on its beaches and white sand dunes.

In this edition the biodiversity is also the guiding element along the paths of the two great rivers (Minho and Lima), from its source to the mouth, including the riparian galleries that surround them, which are, besides an element that marks the landscape and history, also important biotopes for several species, in particular for migrating fish, such as the epic Atlantic salmon.

Thus, the Alto Minho combines perfectly the Sea, the River and the Mountain... In this context, we propose this physical and emotional journey, discovering and revealing this unique region so unrepeatable for its natural, historical and human values, that, when combined, make this small territory a great attraction and talent recruitment center.

If you want to verify this remarkable seduction potential of Alto Minho, you just need to appreciate in detail the illustrations designed or edited by Nuno Farinha, the author of this book. Thank you, Nuno, it is a honor to have you as part of the Alto Minho "family"!

To the readers, our best wishes for a good journey!

7.





8.

# INTRODUÇÃO

## INTRODUCTION

**Nuno Farinha**

Biólogo e Ilustrador Científico

O Alto Minho ocupa uma área de cerca de 2.255km<sup>2</sup>, correspondendo à NUT III Alto Minho e também na íntegra à área distrital de Viana do Castelo, que integra os municípios de Arcos de Valdevez, Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Valença, Viana do Castelo e Vila Nova de Cerveira. E embora isto corresponda a apenas 2,45% do território nacional continental (91.951km<sup>2</sup>), a diversidade de *habitats* ribeirinhos, estuarinos e costeiros que aqui se podem encontrar é verdadeiramente notável à escala nacional, já que é possível observar a maioria dos *habitats* aquáticos registados no país, ainda que nem sempre perfeitamente delimitados.

Das nascentes serranas até à foz dos cursos de água do Alto Minho, identificam-se seis grandes tipologias de ecossistemas intimamente associados à água: as nascentes e *habitats* turfosos, comuns no topo das montanhas, onde muitos cursos de água iniciam o seu percurso aquoso; as matas ripícolas que bordejam os rios e ribeiros e que constituem *habitats* de transição, ou zonas de ecótono, entre o meio terrestre e o meio aquático, sendo essenciais à biodiversidade do próprio ambiente aquático; os meios lóticos, ou seja *habitats* de água corrente permanente, mais ou menos rápida, onde se destacam os ribeiros e troços de rios das zonas altas e encostas montanhosas; os meios lênticos, ou seja *habitats* com águas lentas ou mesmo paradas, geralmente em depressões nos terrenos das planícies e dos vales inundáveis, como lagos, lagoas e pauis; os estuários, nos troços terminais dos maiores rios, onde ocorre a mistura das suas águas doces com as águas salgadas do mar; e as dunas e litorais costeiros, destacando-se aqui os *habitats* que ocorrem nas áreas adjacentes e próximas à foz dos rios, funcionando também como zonas de ecótono, à semelhança das matas ribeirinhas.

The Alto Minho region spreads by an area of about 2,255km<sup>2</sup>, matching the entire area of Viana do Castelo district, that includes the municipalities of Arcos de Valdevez, Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Valença, Viana do Castelo and Vila Nova de Cerveira.

This corresponds to only 2.45% of the entire Portuguese continental territory (91,951km<sup>2</sup>), which means that the diversity of riverine, estuarine and coastal habitats that can be found here is truly remarkable at a national level, since most of the aquatic registered habitats for Portugal are present, although not always perfectly identifiable.

From the Alto Minho mountainous springs up to its river mouths, it is possible to identify six main ecosystem types closely associated with water: the springs and peat bogs, common on the mountain tops, where many water courses begin their liquid path; the riparian forests bordering rivers and streams that functions as ecotone zones, or transitional habitats between the terrestrial and the aquatic environments, being vital to the aquatic biodiversity itself; the lotic systems, that is to say, habitats with permanent running water, more or less rapid, as mountain streams and rivers where the water flows at different rates, ranging from torrential rapids to slow backwaters; the lentic systems, or habitats with very slow, sluggish or even standing waters, generally in depressions on the lower plains and floodplain areas, such as lakes, ponds and marshes; the estuaries, in the terminal sections of the largest rivers, where its fresh waters mix with the salty waters of the sea; and the coastal dunes and seashores, being highlighted here just those habitats that occur in areas close to the river mouths, also functioning as ecotone zones, similar to the riparian forests.



9.

A nível europeu a Diretiva *Habitats* define uma listagem de mais de 230 *habitats* naturais terrestres e litorais distribuídos por nove tipologias de ambientes (como dunas, matos ou florestas), dos quais 88 são identificados para Portugal continental, incluindo 52 íntima ou diretamente associados aos meios dulçaquícolas, estuarinos ou costeiros. Destes *habitats* com características aquáticas, 35 tipologias foram observados na região Alto Minho, ou seja, cerca de 67% do total continental, o que demonstra a particular riqueza de biodiversidade desta região portuguesa. Todos estes 35 *habitats* estão referenciados nesta obra, ainda que alguns estejam descritos de forma bastante sucinta pois já foram abordados, com mais pormenor, nos dois primeiros volumes desta coleção.

Curiosamente, todos estes *habitats* acabam por descrever de forma notavelmente completa o ciclo hidrológico na região. Sob influência da energia solar e particularmente durante os períodos mais quentes do dia, ocorre a evaporação da água do oceano Atlântico e cursos de água terrestres, assim como a evapotranspiração de plantas e animais, o que origina grandes quantidades de vapor de água na atmosfera, que se agrega continuamente em gotículas pequenas mas ainda leves o suficiente para permanecerem em suspensão, formando nuvens e nevoeiros. Ao aumentar a quantidade de vapor condensam-se em gotas maiores, mais pesadas, que caem finalmente sob a forma de chuva, neve ou granizo, dependendo da temperatura e condições da atmosfera circundante — é a precipitação.

Quando os nevoeiros e nuvens que se formam sobre o mar são arrastadas pelos ventos em direção à costa, ao contactarem com superfícies mais frias (como rochas ou a folhagem das plantas) podem condensar o vapor de água que transportam, formando orvalho; é um processo frequente durante a noite, quando as massas de ar mais tépidas do oceano são sopradas para a costa, condensando apreciáveis quantidades de água sobre as comunidades de plantas dos *habitats* costeiros dunares e estuarinos, que ao início da manhã se apresentam frequentemente cobertos de orvalho. No caso das plantas das dunas móveis ou fixas junto à costa, esta é uma das formas mais eficientes de obterem a preciosa água doce de que necessitam, tanto mais que o solo arenoso onde vivem é muito seco pois não consegue reter muita humidade subterrânea.

Mas as correntes de ar húmido atlânticas são também sopradas de encontro aos sistemas montanhosos do litoral minhoto, sendo obrigadas a subir e a arrefecer, processo que acelera a condensação das gotículas nas nuvens e desencadeia a precipitação, geralmente sob a forma de chuva (água líquida), ou, em contextos mais gelados e a maior altitude, sob a forma de granizo ou neve (água sólida). Eventualmente toda esta água acabará no estado líquido, ora escoando-se superficialmente através de regatos, ribeiros e rios, marginados por

diversos tipos de bosques ribeirinhos, até aos estuários e ao mar; ora infiltrando-se no solo, onde abastece aquíferos subterrâneos mais ou menos profundos, acabando por ressurgir à superfície em nascentes diversas, algumas com concentrações de minerais (águas minerais) e/ou temperaturas elevadas (águas termais), se essas águas circularam fundo o suficiente para serem aquecidas pelo calor interno da Terra, e/ou durante o tempo suficiente para dissolverem e acumularem concentrações assinaláveis de minerais. É o caso de várias nascentes minero-medicinais em Melgaço e Monção, ou das nascentes termais (com águas a 49,5°C) também em Monção, ambas aproveitadas por termas locais.

Nesta intrincada rede de percursos em estado líquido, as águas doces são utilizadas não só como metabolito essencial à vida, mas também como meio de sustentação ou reprodução por grupos florísticos e faunísticos ribeirinhos variados, como algas, musgos, fetos, libelinhas, anfíbios e peixes, para salientar apenas alguns dos grupos mais intimamente relacionados com os meios aquáticos. Como corolário de todo este complexo ciclo de processos físicos, químicos e orgânicos (com grande impacto na estrutura socioeconómica da região), uma parte significativa da água doce acaba por regressar novamente ao oceano Atlântico, por gravidade natural, readquirindo a concentração salina marinha que perdeu durante a evaporação.

E todo o ciclo recomeça novamente no Alto Minho, uma das regiões mais húmidas da Península Ibérica.

The European Habitats Directive defines a list of more than 230 terrestrial and coastal natural habitats distributed in nine ecosystem types (such as dunes, scrublands or forests), of which 88 are identified for mainland Portugal, including 52 closely or directly associated with the freshwater, estuarine or coastal systems. Of these habitats with aquatic features, 35 can be observed in the Alto Minho region, that is, about 67% of the total, which demonstrates the particular richness in biodiversity of this Portuguese region. All of these 35 habitats are referenced in this work, although some are described very succinctly since they have already been discussed, with more detail, in the first two volumes of this collection.

Curiously, all these habitats end up describing in a remarkably complete way the region's hydrological cycle. Under the influence of solar energy and particularly during the hottest periods of the day, occurs a huge amount of evaporation from the Atlantic ocean waters and terrestrial water courses, as well as evapotranspiration from plants and animals, resulting in large amounts of water vapor in the atmosphere. This vapor aggregates continuously into small droplets, still light enough to remain in suspension, forming clouds and mists. By increasing the amount of vapor it condenses into larger, heavier droplets, that eventually fall as rain, snow or hail, depending on the atmosphere temperature and other surrounding conditions — it is precipitation.

When the fog and clouds that are formed above the sea are dragged by the winds towards the coast, they will contact with cooler surfaces (like rocks or the plants foliage) and can condense the water vapor they

carry, forming dew; this is a frequent occurrence at night time when the warm ocean air masses are blown to the shore, condensing appreciable quantities of water on the plant communities of coastal and estuarine habitats, which are often covered in early morning with a dense coat of dew droplets. In the case of mobile or fixed dune plants near the coast, this is one of the most efficient ways to get the precious fresh water they need, especially because the sandy soil where they live is very dry as it can't retain enough ground moisture.

The Atlantic moist air currents are also blown against the mountainous ranges of the Minho coast, being forced to rise and cool, a process that accelerates the droplets condensation in the clouds and triggers precipitation, generally in the form of rain (liquid water), or, in colder conditions at higher altitudes, in the form of hail or snow (solid water). Eventually all this water will end up in liquid state, and a part will flow superficially through brooks, streams and rivers, bordered by various types of riparian forests, until it reaches the estuaries and the sea. The other part infiltrates into the soil, where it supplies more or less deep underground aquifers, eventually resurfacing at scattered springs; sometimes this subterranean path is deep enough to be heated by the Earth internal heat (forming thermal waters), and / or long enough to dissolve and concentrate various minerals, such as salts and sulfur compounds (mineral waters). That is the case of several mineral-medical springs in Melgaço and Monção counties, or the Monção hot springs (at 49.5°C), both used by local thermal establishments.

In this intricate network of liquid pathways, freshwater is used not only as a vital metabolite for life, but also as a sustaining or reproducing medium, by such diverse flora and fauna groups as algae, mosses, ferns, damselflies, dragonflies, amphibians and fish, to highlight only those groups most closely related to the aquatic environments. As a corollary to this complex cycle of physical, chemical and organic processes (with great impact on the socioeconomic structure of the region), a significant portion of this freshwater eventually returns to the Atlantic Ocean by natural gravity, regaining the salt concentration it had lost during evaporation.

And the whole cycle begins again in Alto Minho region, one of the wettest regions of the Iberian Peninsula.

(página anterior | [previous page](#))

#### 8. Exuberantes fetos-reais (*Osmunda regalis*) nas margens sombrias dos amieais paludosos do Baixo Lima.

Exuberant royal ferns (*Osmunda regalis*) under common alder alluvial forests on the shady river banks of Baixo Lima.

#### 9. Nascente na montanha | Spring water on the mountain.

#### 10. Foz do rio Minho.

River Minho mouth.





11. Rio Lima em Lavradas, Ponte da Barca.  
Lima river at Lavradas, Ponte da Barca.

Os grandes rios da região do Alto Minho, o Minho e o Lima, têm em Portugal uma orientação e comprimento semelhantes, mas as suas bacias hidrográficas são completamente distintas.

A bacia do rio Minho ocupa grande parte do noroeste peninsular ibérico, estendendo-se até aos altos maciços montanhosos das Astúrias e dos Cantábricos. A bacia do rio Lima é muito mais pequena, localizando-se a sua nascente a poucas dezenas de quilómetros para montante da fronteira portuguesa.

The great rivers of the Alto Minho region, the Minho and the Lima, have a similar orientation and length in Portugal, but their river basins are completely different.

The Minho river basin occupies great part of the Iberian Peninsula northwest, extending until the high mountainous ranges of Asturias and Cantabria. The Lima river basin is much smaller and its source is located a few tens of kilometers upstream of the Portuguese border.



# RIOS DO ALTO MINHO

## RIVERS OF ALTO MINHO



12. Libélula-achatada (*Libellula depressa*), uma presença comum nos cursos de água do Alto Minho, do nível do mar aos 900m de altitude.

The broad-bodied chaser (*Libellula depressa*), a common presence in the water courses of Alto Minho, from the sea level to 900m of altitude.

13. As bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima no noroeste peninsular ibérico.

The hydrographic basins of the rivers Minho and Lima in the Iberian Peninsula northwest.



### Rio Minho — da Nascente à Foz

O Alto Minho é dominado por dois grandes rios, o Minho e o Lima, cujas bacias hidrográficas definem a própria região.

Na sua totalidade o rio Minho percorre 343km desde a sua nascente até à foz, dos quais apenas os últimos 77,5km são troço internacional, partilhados entre Portugal e Espanha. A bacia hidrográfica do rio Minho ocupa uma área de 17.067km<sup>2</sup>, das quais grande parte, mais de 95%, ocorre em território espanhol; os restantes cerca de 4,7% (809km<sup>2</sup>) ocupam a faixa noroeste de Portugal, onde se situam os concelhos de Melgaço, Monção, Valença, Vila Nova de Cerveira e Caminha, de montante para jusante.

Em Espanha ainda persiste a controvérsia sobre a nascente do rio no Planalto de Lugo, mas o maior consenso aponta para uma localização na Serra de Meira, a cerca de 33km a nordeste daquela cidade galega e apenas a 39km da costa norte da Galiza, num local denominado Pedregal de Irimia, localizado a 695m de altitude. Durante algum tempo e já a jusante de Lugo (onde o rio Minho corre à cota de 365m) o rio é apertado entre os cânhões ribeirinhos do Maciço Galego e das Montanhas Cantábricas, até o vale se alargar um pouco a norte da cidade de Ourense (à cota de 88m), onde o rio inflete para oeste. O vale volta a apertar a jusante da barragem de Castrelo de Miño, correndo aí o rio relativamente encaixado até entrar na fronteira portuguesa.

Após atravessar a fronteira norte do Alto Minho, o rio Minho desagua no oceano Atlântico através dum vale inundado que forma hoje o seu estuário. A foz é estreita e encaixada entre a vila portuguesa de Caminha, o monte galego de Santa Tegra e duas ilhotas rochosas graníticas na embocadura do estuário — a Ínsua Velha e Ínsua Nova, onde se situa o Forte da Ínsua, e que já estiveram por diversas vezes ligadas à costa continental, a última delas em 1947.

### River Minho — from the Source to the Mouth

The Alto Minho is clearly influenced by two large rivers, the Minho and the Lima, whose watersheds define the region itself.

On its entire path, the Minho river runs 343km from its source to the mouth, of which only the last 77.5km are international course, shared between Portugal and Spain. The hydrographic basin of the Minho river occupies an area of 17,067km<sup>2</sup>, most of it, more than 95%, on Spanish territory; the remaining 4.7% (about 809km<sup>2</sup>) occupies the northwestern part of Portugal, along the municipalities of Melgaço, Monção, Valença, Vila Nova de Cerveira and Caminha (from upstream to downstream).

In Spain, there is still controversy over the source of the river in the Lugo Plateau, but the greater consensus points to a location in Sierra de Meira, about 33km northeast of that Galician city and only 39km from the north coast of Galicia, at a location called Pedregal de Irimia, at 695m of altitude. For some time and already downstream from Lugo (where the river Minho runs at 365m above sea level), the river is tightened in canyons excavated between the Galician Massif and the Cantabrian Mountains, until the valley widens up a little north of Ourense city (at 88m above sea level), where the river inflects to the west. The valley re-tightens downstream of Castrelo de Miño dam, where the river flows relatively enclosed until the Portuguese border.

After crossing the northern border of Alto Minho, the Minho river flows into the Atlantic Ocean through a flooded valley that forms its estuary. The mouth is narrow and nestled between the Portuguese village of Caminha, the Galician hill of Santa Tegra and two granite rocky islets at the estuary mouth - Ínsua Velha and Ínsua Nova, where the Ínsua Fortress is located, which have been linked to the continental coast several times in the past, the last of all in 1947.





14. As curvas apertadas do rio Minho em Ribeira Sacra (entre Lugo e Ourense) | The tight curves of the Minho river at Ribeira Sacra (between Lugo and Ourense).



15. Canhão do rio Sil, o maior afluente do rio Minho | Canyon of Sil river, the largest tributary of Minho river.

16. O rio Minho à passagem pela ponte romana de Ourense | The river Minho running under the Roman bridge of Ourense.





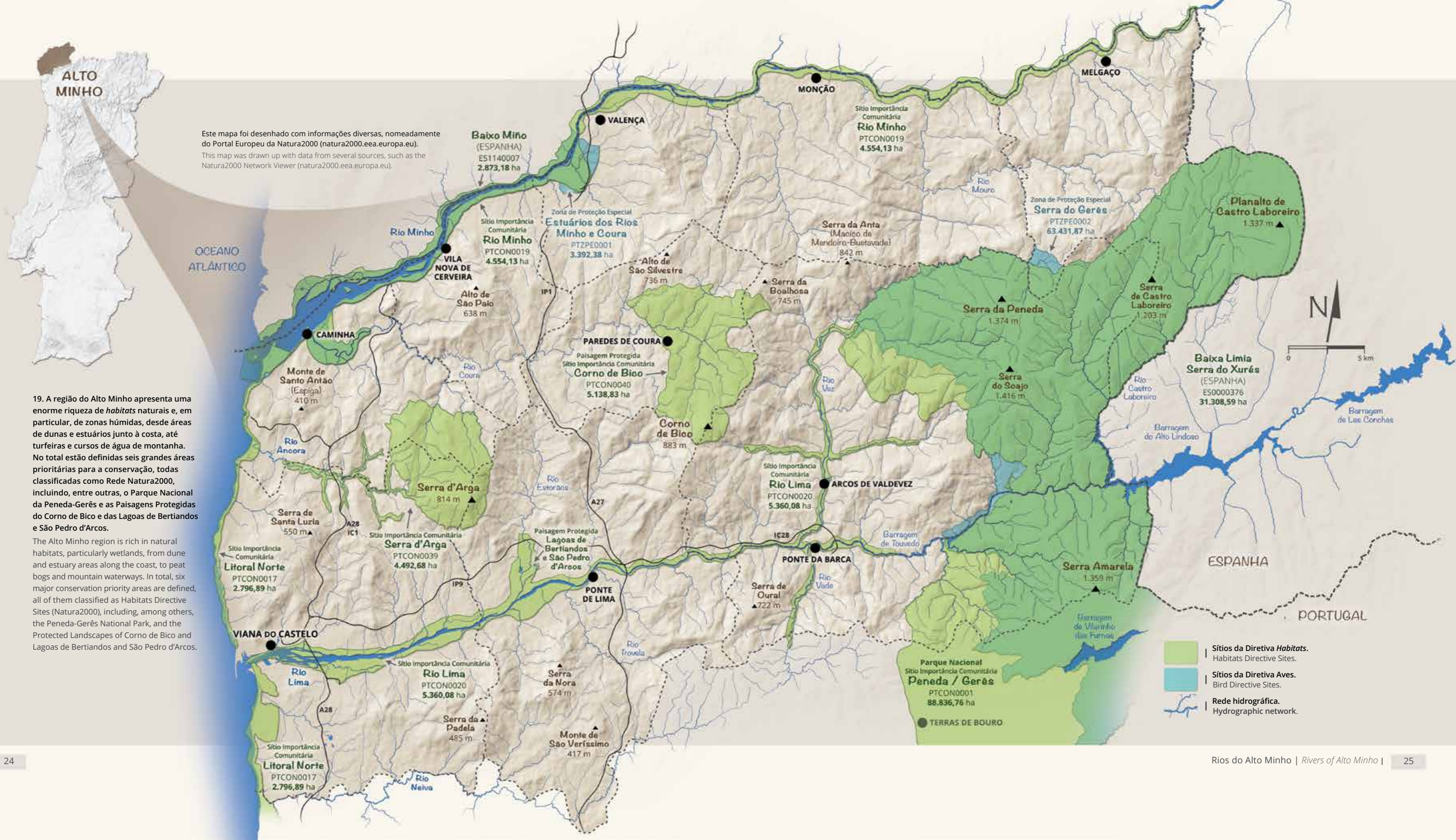
17.

**17. Vale do rio Minho entre a fortaleza seiscentista de Valença e a cidade espanhola de Tui.**  
The valley of Minho river between the sixteenth century Valença Fortress and the Spanish city of Tui.

**18. Junto à foz do rio Minho, nos sapais dos estuários do Coura e do Minho.**  
Next to the mouth of Minho river, in the salt marshes of the Coura and Minho estuaries.

18.





Este mapa foi desenhado com informações diversas, nomeadamente do Portal Europeu da Natura2000 (natura2000.eea.europa.eu).  
 This map was drawn up with data from several sources, such as the Natura2000 Network Viewer (natura2000.eea.europa.eu).

19. A região do Alto Minho apresenta uma enorme riqueza de *habitats* naturais e, em particular, de zonas húmidas, desde áreas de dunas e estuários junto à costa, até turfeiras e cursos de água de montanha. No total estão definidas seis grandes áreas prioritárias para a conservação, todas classificadas como Rede Natura2000, incluindo, entre outras, o Parque Nacional da Peneda-Gerês e as Paisagens Protegidas do Corno de Bico e das Lagoas de Bertandos e São Pedro d'Arcos.

The Alto Minho region is rich in natural habitats, particularly wetlands, from dune and estuary areas along the coast, to peat bogs and mountain waterways. In total, six major conservation priority areas are defined, all of them classified as Habitats Directive Sites (Natura2000), including, among others, the Peneda-Gerês National Park, and the Protected Landscapes of Corno de Bico and Lagoas de Bertandos and São Pedro d'Arcos.



## Rio Lima — Da Nascente à Foz

O rio Lima é substancialmente mais pequeno que o Minho, medindo cerca de 108km na sua totalidade, dos quais 41km correm em território espanhol, onde é conhecido por vários nomes como Alariño, Freixo ou Mourenzo, ainda que o nome oficial galego seja rio Limia. Nasce no Monte Talariño a cerca de 975m de altitude, junto do povoado de Paradiña, em Ourense, a apenas 26km a norte da fronteira portuguesa de Montalegre. Inicialmente corre de forma lenta ao longo do extenso planalto serrano de Xinzo de Limia (à cota média de 625m), antes do vale se encaixar a jusante de Paradela de Abeleda, assim correndo até atingir a fronteira portuguesa, submersa pela albufeira do Lindoso, à cota de 319m.

Já em território nacional a primeira parte do seu curso é feita estrangulado entre os contrafortes graníticos das serras da Peneda (a norte) e Amarela (a sul), até atingir a albufeira de Touvedo (à cota de 47m de altitude), a jusante da qual o vale do rio finalmente alarga, como é patente à passagem por Ponte da Barca (já à cota de 18m). No seu percurso para jusante o leito do rio vai alargando paulatinamente enquanto galga vários diques e contorna alguns montes que, de quando em vez, apertam ligeiramente o seu curso, em resultado da proximidade de alguns esporões rochosos que se projetam das serranias graníticas que envolvem todo o vale.

A jusante de Ponte de Lima (à cota de apenas 3m acima do nível do mar) o vale alarga numa extensa várzea profusamente retalhada e aproveitada para uso agrícola, destacando-se neste troço final a importante zona húmida das Lagoas de Bertiandos e São Pedro d'Arcos, onde persistem ainda bem conservados diversos *habitats* de lagoas e zonas paludosas na bacia do afluente rio Estorãos, com grande interesse para a conservação da vida selvagem, que subsistem de forma sustentada com diversas atividades agropastoris tradicionais.

A fértil várzea agrícola do Baixo Lima vai sendo entretanto apertada pela expansão urbanística dos muitos povoados existentes em ambas as margens, sendo isto mais notório na riba direita (a norte do rio), acabando a malha urbana por engolir completamente as periferias ribeirinhas junto à foz, entre Darque (na margem esquerda) e Viana do Castelo (na margem direita). A embocadura do rio Lima está hoje completamente regularizada pelas obras de engenharia hidráulica do porto e estaleiros de Viana, que cobrem ambas as margens do rio.

No Alto Minho importa referir ainda outros rios importantes, na sua grande maioria afluentes do Minho e do Lima, como são o caso, de montante para jusante, dos rios Mouro, Gadanha e Coura, na margem esquerda do rio Minho; dos rios Castro Laboreiro, Vez, Labruja e Estorãos, na margem direita do rio Lima; e dos rios Vade e Trovela na margem esquerda do rio Lima. Destacam-se ainda o rio Âncora, entre as bacias do Minho e do Lima, com cerca de 19km de comprimento e que nasce na serra de Arga, a 816m de altitude; e o rio Neiva, que nasce na Serra de Oural, a cerca de 700m, com 46km de comprimento.

## River Lima — from the Source to the Mouth

The Lima river is substantially shorter than Minho, measuring about 108km in its entire length, of which 41km are in Spanish territory, where it is known by several names like Alariño, Freixo or Mourenzo, although the official Galician name is Limia river. Its source is located in Monte Talariño at about 975m above sea level, near Paradiña village, in Ourense, just 26km north of the Portuguese Montalegre border. Initially it runs slowly along the extensive Xinzo de Limia plateau (at an average elevation of 625m), before the valley falls downstream from Paradela de Abeleda onwards, running enclosed until it reaches the Portuguese border, submerged by the Lindoso reservoir, 319m above sea level.

In Portuguese territory the first part of its path is strangled between the granitic foothills of the Peneda mountains (in the northern margin) and Amarela ridge (in the southern margin), until it reaches the Touvedo reservoir (at 47m of altitude). To downstream the river valley finally widens, as it is evident by its passage at Ponte da Barca (about 18m above sea level). In its downstream course the river bed widens even more as it gauges several dikes and skirts a few hills which, from time to time, slightly tighten their path, when some rocky spurs projecting from the granitic ranges that surround the entire valley come close to Lima river.

Downstream from Ponte de Lima (at a height of only 3m above sea level), the valley widens into a large shallow lowland mainly used for agricultural purposes. The important wetlands of Bertiandos and São Pedro d'Arcos are located there, where several lagoon habitats and alluvial forests still remain well preserved along the Estorãos tributary river basin. This area has great interest for wildlife conservation, which subsist in a sustained way with several traditional agriculture and livestock activities.

The fertile farming lowlands of Baixo Lima are, however, tightened by the urban expansion of the many villages on both sides, and this is more noticeable on the right margin (north of the river), where the urban network almost completely swallows the riverside peripheries near the mouth, between Darque (on the left bank) and Viana do Castelo (on the right bank). Nowadays, the embouchure of the Lima river is completely regularized by the hydraulic engineering structures and facilities of the Viana do Castelo harbour and shipyards, which cover both banks of the river.

In the Alto Minho region it is also important to mention other important watercourses, most of which are tributaries of Minho and Lima rivers, such as the Mouro, Gadanha and Coura rivers on the left bank of Minho river; the Castro Laboreiro, Vez, Labruja and Estorãos rivers, on the right bank of the Lima river; and the Vade and Trovela rivers on the left bank of the Lima river. Other important watercourses are the Âncora river, between the Minho and Lima basins, measuring about 19km long from its source in the Arga mountain range (at an altitude of 816m); and the Neiva river with 46km long, that has its source on the Oural hill at about 700m of altitude.



20. Torre antiga de O Castro no planalto do Lima junto à sua nascente | Old tower of O Castro in the Lima Plateau next to the river source.

21. Rio Castro Laboreiro, o primeiro afluente português do rio Lima | The Castro Laboreiro River, the first Portuguese tributary of the Lima river.





22.

22. Vista da ponte medieval e da Igreja de Santo António da Torre Velha, Ponte de Lima.  
View of the medieval bridge and the Church of Santo António da Torre Velha, at Ponte de Lima.

23. Entardecer sobre as águas calmas do rio Lima, em frente a Ponte de Lima.  
Sunset over the calm waters of the Lima river, in front of Ponte de Lima.

23.



28

29

## A Vigilante das Várzeas | The Meadows Vigilant

A águia-sapeira ou tartaranhão-ruivo-dos-pauis (*Circus aeruginosus*) ocorre com regularidade ao longo das zonas húmidas do Baixo Lima e Baixo Minho, planando sobre os caniçais, sapais, pauis, açudes e vegetação densa das margens, onde caça sobretudo mamíferos roedores e pequenas aves, assim como anfíbios e peixes. No inverno podem juntar-se às aves residentes algumas congêneres migradoras provenientes da Europa central.

Estas aves constroem os seus ninhos escondidos no meio dos caniçais, por volta do início de março, onde incubam 3 a 8 ovos durante 31 a 38 dias. As crias são alimentadas por ambos os progenitores durante os primeiros 35 a 40 dias, ficando depois mais uns dias só com a fêmea.

The western marsh-harrier (*Circus aeruginosus*) occurs regularly throughout the Lower Lima and Lower Minho wetlands, gliding over reeds, salt marshes, moors, reservoirs and the dense vegetation of the river banks, where they mainly hunt rodent mammals and small birds, as well as amphibians and fish. In winter, some migratory birds from Central Europe may join the resident birds.

These harriers build their nests hidden in the middle of the reeds, around the beginning of March, where they incubate 3 to 8 eggs for 31 to 38 days. The chicks are fed by both parents during the first 35 to 40 days, remaining after a few more days just with the female.

24. Águia-sapeira (*Circus aeruginosus*).  
Western marsh-harrier.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

25. Escrevedeira-das-neves (*Plectrophenax nivalis*).  
Snow bunting.

## Passeriformes Nivais | Snow Birds

A escrevedeira-das-neves (*Plectrophenax nivalis*) é uma espécie de alta montanha, muito rara em Portugal. Contudo, entre outubro e março, estas aves migram para o nosso país para escaparem às gélidas temperaturas do norte da Europa, podendo ser observadas um pouco por todo o Alto Minho, quer nas zonas serranas quer junto ao mar, em *habitats* dunares; já foi observada nas praias da Apúlia e no porto de Viana do Castelo.

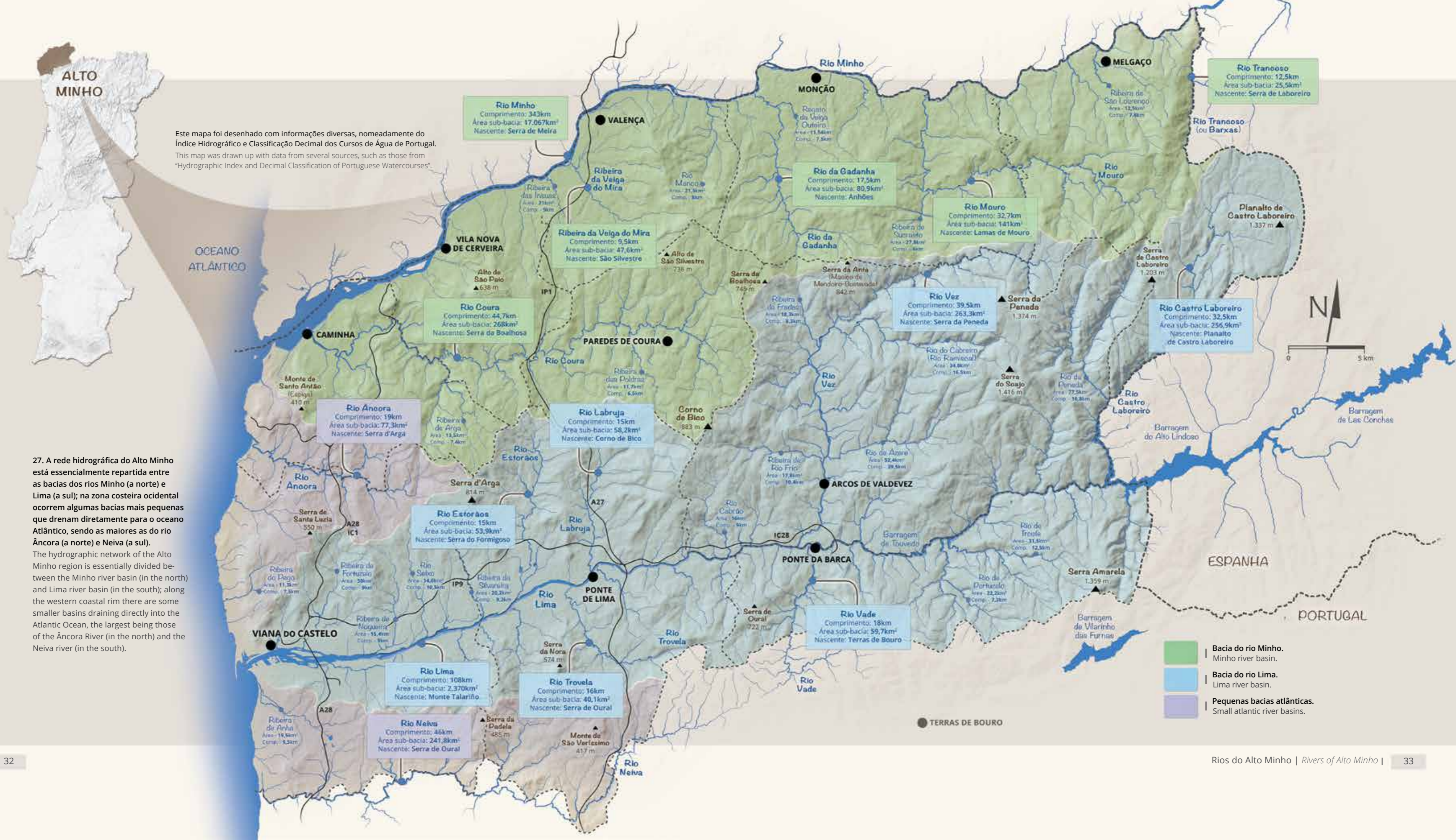
As aves começam a chegar em finais de setembro, mas muitas estão apenas em trânsito para outros locais de invernada; outras ficam durante toda a estação fria, regressando depois aos territórios de nidificação, em regiões tão remotas como a Islândia ou a Gronelândia.

The snow bunting (*Plectrophenax nivalis*) is a high mountain bird, very rare in Portugal. However, between October and March, these birds migrate to our country to escape the freezing temperatures of northern Europe. They can be observed all around Alto Minho, both in mountainous areas and near the sea, in dune habitats; in fact, the snow buntings were already observed on the Apúlia beaches and in Viana do Castelo harbour.

The first snow buntings arrive in late September, but many are only in transit to other wintering sites; some will stay during the whole cold season, then return to their nesting territories in such remote regions as Iceland or Greenland.

26. Panorâmica sobre o estuário do rio Lima com a cidade de Viana do Castelo em primeiro plano.  
Panoramic view of the Lima estuary with Viana do Castelo city in the foreground.





Este mapa foi desenhado com informações diversas, nomeadamente do Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal. This map was drawn up with data from several sources, such as those from "Hydrographic Index and Decimal Classification of Portuguese Watercourses".

27. A rede hidrográfica do Alto Minho está essencialmente repartida entre as bacias dos rios Minho (a norte) e Lima (a sul); na zona costeira ocidental ocorrem algumas bacias mais pequenas que drenam diretamente para o oceano Atlântico, sendo as maiores as do rio Âncora (a norte) e Neiva (a sul). The hydrographic network of the Alto Minho region is essentially divided between the Minho river basin (in the north) and Lima river basin (in the south); along the western coastal rim there are some smaller basins draining directly into the Atlantic Ocean, the largest being those of the Âncora River (in the north) and the Neiva river (in the south).



As nascentes de água marcam o início de todos os cursos de água. Geralmente frias e pobres em nutrientes e nem sempre permanentes ao longo do ano, podem formar vários tipos de *habitats* que são colonizados por comunidades de plantas e animais muito resilientes, como os musgos, os carriços, os juncos e até algumas espécies de delicadas e coloridas libelinhas.

Na região do Alto Minho as nascentes são abundantes, estando frequentemente associadas a turfeiras de montanha.

The water springs mark the beginning of all watercourses. Although generally cold, scarce in nutrients and not always permanent throughout the year, they can form several habitat types ready colonized by very resilient plant communities and animals such as mosses, sedges, rushes and even some delicate and colorful dragonfly species.

In the Alto Minho region the water springs are abundant, being frequently associated with mountain peat bogs.



# NASCENTES DE ÁGUA WATER SPRINGS



29.

## Águas Emergentes

Os cursos de água, desde o mais pequeno ribeiro ao maior dos rios, iniciam o seu percurso numa ou várias nascentes, também conhecidas como olhos de água, fontes, cabeceiras ou surgências. São locais que tanto podem estar junto aos picos e cumeadas dos sistemas montanhosos, onde a água é recolhida por condensação dos nevoeiros, precipitação da chuva ou fusão das neves e gelos que aí se acumularam nos meses mais frios do ano; ou dispersos pelas encostas e até no sopé de colinas e montanhas, onde existam pontos de descarga das águas dos lençóis freáticos que se infiltraram e circularam por aquíferos subterrâneos, mais ou menos compridos e profundos.

No cimo das montanhas e onde quer que ocorram pequenas depressões no terreno, a água tende a acumular-se e a fluir de forma lenta, o que promove o crescimento de briófitos, como os musgos, e de matos higrófilos bem adaptados a viver nestes solos encharcados, formando-se diversos tipos de turfeiras. À medida que as turfeiras se espalham e as camadas de turfa se acumulam, a sua capacidade de retenção das águas é aumentada, o que é vital a vários níveis e ajuda a entender a absoluta prioridade de conservação destes *habitats*. Por um lado, a capacidade dos musgos absorverem grandes quantidades de água em pouco tempo é vital em períodos de grande precipitação, ajudando a prevenir fenómenos catastróficos como enxurradas, que se precipitariam pelas encostas abaixo com enorme potencial destrutivo de infraestruturas construídas e vidas humanas. Por outro lado, essa água armazenada nos períodos mais pluviosos torna-se vital nas épocas mais secas do ano quando as turfeiras libertam gradualmente o seu conteúdo aquoso, tornando-se elas próprias nascentes e ajudando a alimentar toda a rede hídrica regional.

No Alto Minho estão identificados diversos *habitats* turfosos, entre charnecas húmidas e turfeiras de altitude, como os Urzais Turfófilos sobre Mouchões ou Tapetes de Musgos (*habitat* 4010); as Charnecas Húmidas Atlânticas Temperadas de Urzais-Tojais (*habitat* 4020); as Turfeiras ou Comunidades Turfosas Permanentes (*habitat* 7140); e as Depressões em Substratos Turfosos com Vegetação Pioneira (*habitat* 7150). Todos estes *habitats* foram já descritos em pormenor no primeiro volume desta coleção — “Montanhas do Alto Minho”.

Em termos gerais e simplistas, já que a realidade natural é sempre mais complexa e intrincada, as turfeiras iniciam-se com comunidades pioneiras de gramíneas como os carriços (*Carex* sp.) e de juncáceas como os juncos (*Juncus* sp.), que se instalam em depressões encharcadas e geladas das montanhas, iniciando o processo pioneiro de colonização destas áreas ermas. Assim se formam as comunidades florísticas pioneiras das depressões turfosas (*habitat* 7150), onde musgos diversos como os esfagnos (*Sphagnum* sp.) também se instalam, acabando inclusivamente por dominar a comunidade e substituir os carriços, assim surgindo as turfeiras permanentes (*habitat* 7140).

## Emerging Waters

All watercourses, from the smallest brook to the largest river, begin their path in one or several springs, also known as sources, fountains, wellsprings or headwaters. These sites can either be close to the peaks and ridges of mountainous ranges, where water is collected by fog condensation, rain precipitation or from the melting of ice and snow that accumulated there in the coldest months; or scattered along the slopes and even at the mountain foothills, where the groundwater that have infiltrated and circulated through subterranean aquifers, more or less long and deep, reappears on the surface.

At the mountains top and wherever small depressions occur on the ground, water tends to fill in and flow slowly, which promotes the growth of bryophytes, such as mosses, and of hygrophilous shrubs well adapted to live in these drenched soils, forming diverse types of bogs and peatlands. As they spread and the layers of peat accumulate, the bog's water retention capacity is increased, which is vital at multiple levels and helps to understand the absolute conservation priority of these habitats. On one hand, the bog ability to absorb large amounts of water in a short time is vital during heavy rainfalls, helping to prevent catastrophic events such as floods, which would precipitate downstream with tremendous force and destructive potential for built infrastructures and human lives. On the other hand, this water stored during wetter periods becomes vital in the driest seasons of the year, when the peat bogs gradually release their aqueous content, turning themselves in water springs and feeding the entire regional water network .

In Alto Minho region there are several peatland habitat types identified, from moist moorlands to high altitude peat bogs, such as the Northern Atlantic Wet Heaths on Moss Mats (*habitat* 4010); the Temperate Atlantic Wet Heaths with Gorses (*habitat* 4020); the Peatbogs or Permanent Peat Communities (*habitat* 7140); and Depressions on Peat Substrates with Pioneer Vegetation (*habitat* 7150). All these habitats have already been described in detail in the first volume of this collection — “Mountains of Alto Minho”.

In generic and simplistic terms, since the natural reality is far more complex and intricate, peat bogs begin with pioneer communities of Cyperaceae such as sedges (*Carex* sp.) and Juncaceae such as rushes (*Juncus* sp.), that are able to grow in the mountains cold and wet depressions, beginning the pioneering colonization process of those bare areas. This is how the pioneer plant communities of the peat depressions (*habitat* 7150) are formed. With time, bryophytes such as peat mosses (*Sphagnum* sp.) also settle, eventually ending up to dominate the community and replacing the sedges, thus creating permanent peat bogs (*habitat* 7140).

**28 - 30. Nascentes de águas frescas de montanha entre exuberantes tapetes de fetos, musgos, heras e azevinhos — Serra da Peneda.**

Fresh mountain springs between lush carpets of ferns, mosses, ivy and holly — Serra da Peneda.



30.

**31. Nascentes nas charnecas do planalto de Castro Laboreiro.**  
Springs on the moors of Castro Laboreiro plateau.



**32. Pequena nascente de montanha, atapetada de musgos.**  
Small mountain spring, carpeted with mosses.



Em situações mais evoluídas, sobre os tapetes de musgos mais espessos e/ou nas margens das turfeiras, onde o solo é bastante fresco e húmido mas não está propriamente encharcado, instalam-se comunidades de urzes higrófilas de porte arbustivo, ou seja, bem adaptadas a estas condições de grande humidade, com espécies como a torga (*Calluna vulgaris*) ou a urze-peluda (*Erica tetralix*), que dão origem aos urzais turfófilos sobre mouchões (*habitat* 4010). À volta das turfeiras ou em outros contextos de solos húmidos e relativamente encharcados, já em zonas de planalto ou até no fundo de vales, podem encontrar-se matos ainda mais evoluídos e diversos, como os urzais-tojais higrófilos (*habitat* 4020), em que às urzes se juntam diversas espécies de tojos (*Ulex* sp.) e giestas (*Genista* sp.), entre outras plantas de porte herbáceo e arbustivo, compondo as típicas paisagens de charneca.

Estes *habitats* turfosos ou de urzais higrófilos são relativamente comuns nas serranias do Alto Minho como a Serra d'Arga, o Corno de Bico e o sistema montanhoso da Peneda-Amarela-Gerês.

In more developed contexts, on the carpets of thicker mosses and/or on the bog banks, where the soil is quite fresh and humid but not properly soaked, some communities of hygrophile heather heaths, well adapted to these conditions of great humidity, begin to establish, with species like the common heather (*Calluna vulgaris*) or the cross-leaved heath (*Erica tetralix*), forming the northern Atlantic wet heaths on moss mats (*habitat* 4010). Around these peat bogs or in other contexts of wet and relatively soaked soils, or in plateau areas or even in the bottom of the valleys in lowlands, evolve other complex plant communities well adapted to damp soils, such as the temperate Atlantic wet heaths (*habitat* 4020), where the heathers are mixed with gorses (*Ulex* sp.) and brooms (*Genista* sp.), among other plants of herbaceous and shrubby size, making up the typical moor landscapes.

These peaty habitats or hygrophilous heathlands are relatively common in the Alto Minho highlands such as those of Serra d'Arga, Corno de Bico and the Peneda-Amarela-Gerês mountain ranges.

**33. Pequeno ribeiro de montanha, tributário do rio Minho.**  
Small mountain brook, a tributary of the Minho river.





34.

### Águas Paradas Oligotróficas a Mesotróficas (Habitat 3130)

No contexto de *habitats* de montanha intimamente associados a zonas de nascentes e início dos cursos de água, é também importante referir as charcas, lagoachos e lagoas de carácter sazonal ou permanente, com águas pobres ou medianamente ricas em nutrientes (oligotróficas ou mesotróficas, respetivamente), geralmente pouco profundas e colonizadas por diversas comunidades florísticas, na sua maioria constituídas por plantas anfíbias vivazes, que tanto podem crescer na coluna de água livre parada ou de escoamento lento, como no lodo, areia, cascalho ou pedregulhos das margens. Este *habitat* também pode ocorrer em zonas não montanhosas, abaixo dos 700m de altitude.

No noroeste minhoto o mais comum são os pequenos charcos ou margens de lagoas e barragens de altitude, acima dos 850m, com águas paradas oligotróficas, onde dominam espécies helófitas de pequena dimensão, ou seja, bem adaptadas a terrenos inundados mas que apresentam as folhas fora de água; também são comuns as espécies hidrogeófitas de pequeno porte, ou seja, plantas aquáticas que durante o inverno desaparecem mas que subsistem enterradas no leito sob a forma de bolbos ou rizomas. A composição florística pode ser bastante variável, quer de local para local, quer ao longo dos anos.

As espécies dominantes ou mais características são a erva-fina-agrostíde (*Antinoria agrostidea*), o endemismo ibérico baldélia-alpina (*Baldellia alpestris*), o hipericão-dos-brejos (*Hypericum elodes*), o ranúnculo-branco-aquático (*Ranunculus ololeucos*), a patinha (*Lythrum portula*), a erva-sanguinha ou aranhão (*Illecebrum verticillatum*) e a genciana-dos-brejos (*Cicendia filiformis*). São também comuns o junco-bulboso (*Juncus bulbosus*), o junco-de-folhas-variadas (*Juncus heterophyllus*), o junco-dos-sapos (*Juncus bufonius*), o junco-de-cabeça (*Juncus capitatus*) e a serralha-de-folhas-poligonais (*Potamogeton polygonifolius*).

Este *habitat* é importante como refúgio de biodiversidade, nomeadamente para espécies de distribuição restrita como a baldélia-alpina, mas também como reservatórios de água. As principais ameaças são a eutrofização das águas por excesso de fertilizantes ou efluentes que escorrem das áreas envolventes; a drenagem para uso agrícola; o pastoreio direto; ou a invasão por espécies exóticas de crescimento rápido, nomeadamente grandes helófitos como as canas (*Arundo donax*).

#### 34. Pequena represa de altitude entre os urzais e charnecas do planalto de Castro Laboreiro, bordejada por juncos e alguns salgueiros.

Small dam at high altitude between the heaths and moorlands of the Castro Laboreiro Plateau, bordered with rushes and some willows.

### Oligotrophic to Mesotrophic Standing Waters (Habitat 3130)

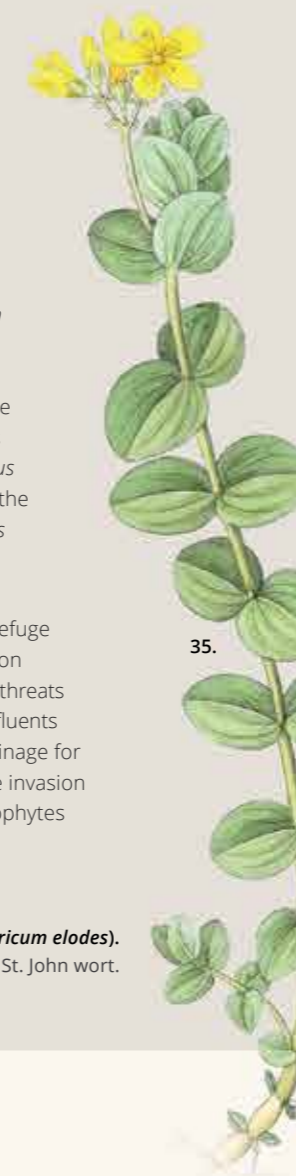
In the context of mountain habitats closely associated with water spring and headwater areas, it is also important to refer the seasonal or permanent ponds and lagoons, with poor to moderately rich nutrient waters (oligotrophic or mesotrophic, respectively), generally shallow and colonized by several plant communities, mostly with amphibian short perennial vegetation. These plants can either grow freely in the standing or slow flow water column, or among the silt, sand, gravel or boulders in the margins. This habitat can also occur in non-mountainous areas, below 700m of altitude.

In Alto Minho the most common sites are the small ponds or margins of mountain lagoons and reservoirs, above 850m of altitude, with oligotrophic standing waters, where small dimension helophyte species dominate, that is, plants well adapted to flooded lands but with their leaves emerging above the water; the small hydrogeophyte species are also common, that is, aquatic plants that disappear during the winter but subsist buried in the water bed as bulbs or rhizomes. The floristic composition of these habitats can be quite variable, from place to place or over the years.

The dominant or more characteristic species are the loose silky-bent (*Antinoria agrostidea*), the Iberian water-plantain (*Baldellia alpestris*), the Iberian endemism marsh St. Johns wort (*Hypericum elodes*), the white water crowfoot (*Ranunculus ololeucos*), the water-purslane (*Lythrum portula*), the coral necklace (*Illecebrum verticillatum*) and the yellow centaury (*Cicendia filiformis*). Other species are also common such as the bulbous rush (*Juncus bulbosus*), the medley rush (*Juncus heterophyllus*), the toad rush (*Juncus bufonius*), the dwarf rush (*Juncus capitatus*) and the bog pondweed (*Potamogeton polygonifolius*).

This habitat is important as water reservoir and refuge for biodiversity, especially for restricted distribution species such as Iberian water-plantain. The main threats are water eutrophication by excess fertilizers or effluents that flow from the surrounding farming areas; drainage for agricultural use; direct grazing by livestock; or the invasion by exotic fast-growing plant species, as large helophytes such as the giant reed (*Arundo donax*).

#### 35. Hipericão-dos-brejos (*Hypericum elodes*). Marsh St. John wort.



35.





## Plantas Anfíbias | Amphibian Plants

A erva-sanguinha ou aranhão (*Illecebrum verticillatum*) é uma planta de caules delgados esguios e avermelhados, que floresce entre abril e agosto, com inúmeros conjuntos de flores esbranquiçadas junto aos nós das folhas. Esta espécie assume formas diversas conforme o meio onde cresce, podendo por isso ser confundida com outras herbáceas; as formas terrestres possuem caules com entrenós curtos formando uma espécie de rosácea prostrada no solo, enquanto que as formas aquáticas têm caules com entrenós alongados que assomam à superfície em rosetas flutuantes.

A serralha-de-folhas-polygonais (*Potamogeton polygonifolius*) ocorre também como planta terrestre crescendo sobre tapetes de musgos, ou como planta aquática enraizando-se nos leitos pouco profundos. Enquanto crescem submersas as folhas são muito estreitas e translúcidas, mas assim que atingem a superfície as novas folhas crescem opacas e mais largas, com uma cor esverdeada a acastanhada escura.

Os juncos (*Juncus* sp.) são plantas relativamente comuns nas margens dos cursos de água, de aparência característica com os seus caules alongados e rígidos encimados por inflorescências, com muitas espécies identificadas embora relativamente difíceis de distinguir entre si, pelo que historicamente receberam muito menos atenção que outros grupos com plantas mais conspícuas.

The coral necklace (*Illecebrum verticillatum*) is a thin reddish-stemmed plant that blooms between April and August, with numerous sets of whitish flowers at the leaf knots. It has diverse forms depending where it grows, being able to be confused with other herbaceous plants; the terrestrial forms have stems with short internodes forming a kind of prostrate rosace on the ground, while aquatic forms have elongated internodes with stems that float to the surface, where they form floating rosettes.

The bog pondweed (*Potamogeton polygonifolius*) also occurs both as a terrestrial plant growing on moss mats, or as an aquatic plant rooted in shallow beds. While they grow submerged the leaves are very narrow and translucent, but as soon as they reach the surface the new leaves grow opaque and wider, with a greenish to dark brownish color.

The rushes (*Juncus* sp.) are common plants on the watercourses banks, very characteristic in appearance with their elongated and rigid stems surmounted by inflorescences. There are many identified species although they are relatively difficult to distinguish from each other, and because of that they had historically received much less attention than other more conspicuous plant groups.

Erva-sanguinha (*Illecebrum verticillatum*).  
Coral necklace.

36. Pormenor da flor | Flower detail.

37. Nós dos caules | Stem node.

38. Hábito da planta | Plant habit.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



39. Serralha-de-folhas-polygonais (*Potamogeton polygonifolius*).

Bog pondweed.

40. Junco-dos-sapos (*Juncus bufonius*) | Toad rush.

41. Pormenor da inflorescência. Inflorescence detail.

42. Junco-de-cabeça (*Juncus capitatus*).

Dwarf rush.

### Libelinhas das Nascentes

As libelinhas, libélulas ou tira-olhos, entre outros nomes comuns, são insetos da ordem Odonata. Possuem um apurado sentido de visão, mandíbulas fortes e uma grande capacidade de voo, pelo que são extraordinários predadores de outros insetos e desempenham, por isso, um papel essencial no controlo de pragas, como mosquitos e moscas. Este grupo está intimamente associado aos *habitats* aquáticos, de natureza permanente ou temporária, pois a primeira parte do seu ciclo de vida, sob a forma de larva, está exclusivamente dependente da água e pode durar vários anos. As larvas também possuem uma excelente visão graças aos seus olhos compostos por milhares de pequenas lentes (ou omatídios), ocultando-se entre a vegetação aquática do leito ribeirinho e esperando que presas diversas como larvas de mosquitos, escaravelhos-de-água e até girinos de anfíbios passem ao alcance das suas mandíbulas prostráteis.

Embora sejam mais comuns nas lagoas e grandes rios das planícies, onde as temperaturas são mais amenas e as condições mais favoráveis para o desenvolvimento dos insetos, é possível encontrar nos *habitats* de nascentes e turfeiras de altitude algumas espécies particularmente resistentes como o lestes-robusto (*Lestes dryas*), que pode ser visto até aos 1.600m de altitude, a libelinha-anã (*Ischnura pumilio*), a libelinha-cabeça-de-gato (*Coenagrion scitulum*), a libélula-achatada (*Libellula depressa*) e o ortétrum-das-escorrências (*Orthetrum brunneum*), estas duas últimas já não subindo além dos 900m.

### Spring Waters Dragonflies

Dragonflies and damselflies are insects of the order Odonata. They have a keen sense of sight, strong jaws and a great flying ability, being extraordinary predators of other insects and thus playing an essential role in controlling pests such as mosquitoes and flies. This group is closely associated with permanent or temporary aquatic habitats, since the first part of its life cycle, in the form of a larva, is exclusively dependent on water and can last several years. The larvae also have excellent vision thanks to their compound eyes formed with thousands of small lenses (or ommatidia); they hide among the riverbed aquatic vegetation waiting that their prey, such as mosquito larvae, water beetles and even amphibian tadpoles, swims by and within the reach of their protractile jaws.

Although they are more common in lowland ponds and large rivers, with milder temperatures and more favorable conditions to the insects development, it is possible to find some particularly resistant dragonfly species in the high altitude habitats of water springs and peat bogs, such as the scarce emerald spreadwing (*Lestes dryas*), which can be seen up to 1,600m of altitude, the scarce blue-tailed damselfly or small bluetail (*Ischnura pumilio*), the dainty damselfly (*Coenagrion scitulum*), the common broad-bodied chaser (*Libellula depressa*) and the southern skimmer (*Orthetrum brunneum*), these latter two no longer rising beyond 900m above sea level.

43. Libelinha-cabeça-de-gato (*Coenagrion scitulum*).  
Dainty damselfly.



### 44. Eclosão duma libélula-achatada.

Os jovens adultos, ou tenerais, têm um aspeto mais delicado e colorações distintas dos adultos maduros, podendo demorar vários dias nesse processo de maturação.

Hatching of a broad-bodied chaser. Young adults, or tenerais, have a more delicate appearance and distinct colorations of mature adults, and may take several days in this process of maturation.





45. Macho maduro de libélula-achatada (*Libellula depressa*) | Mature male of broad-bodied chaser.

46. Fêmea madura de libélula-achatada | Mature female of broad-bodied chaser.



47. Macho maduro de ortétrum-das-escorrências (*Orthetrum brunneum*) | Mature male of southern skimmer.

48. Fêmea madura de ortétrum-das-escorrências | Mature female of southern skimmer.





49.



50.

Casal de lestes-robusto.  
Scarce emerald spreadwing couple.  
49. Em oviposição | Oviposition.  
50. Em acasalamento | Mating.



51. Fêmea madura de lestes-robusto (*Lestes dryas*) | Mature female of scarce emerald spreadwing.

52. Macho maduro de lestes-robusto | Mature male of scarce emerald spreadwing.





53. Fêmea imatura de libelinha-anã | Immature female of a small bluetail.

54. Macho imaturo de libelinha-anã | Immature male of a small bluetail.

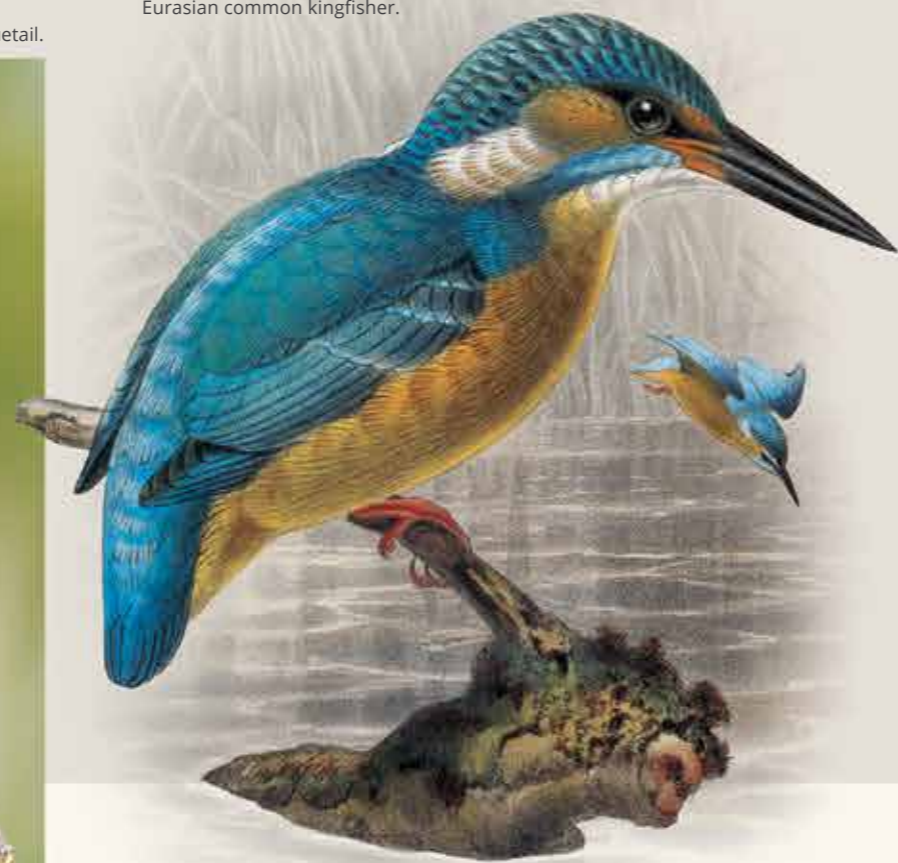


### Predadores Caçados | Hunted Predators

Embora as libelinhas sejam predadores formidáveis, elas próprias servem de alimento a outros animais. As larvas são caçadas por outros grandes insetos aquáticos, ou por peixes vorazes, anfíbios e cobras-de-água, enquanto os adultos são presa de aranhas, outras libelinhas e de aves como os abelharucos (*Merops apiaster*) e os guarda-rios (*Alcedo atthis*). Estes geralmente alimentam-se de peixe, sobretudo quando ocorrem em abundância no seu território, mas em *habitats* mais pobres em peixe como nos regatos de montanha, as larvas e adultos de odonatos podem constituir uma parte importante da dieta dos guarda-rios.

The dragonflies and damselflies are formidable predators, but they often serve themselves as food. Larvae are hunted by other large aquatic insects, or by rapacious fish, amphibians, and water snakes, while adults are prey to spiders, other dragonflies, and birds such as the european bee-eater (*Merops apiaster*) and the Eurasian common kingfisher (*Alcedo atthis*). This bird generally feeds on fish, especially when they occur in abundance in their territory, but in fish-poor habitats such as in mountain streams, the larvae and adults of dragonflies may form an important part of its diet.

55. Guarda-rios (*Alcedo atthis*).  
Eurasian common kingfisher.



56. Fêmea madura de libelinha-anã (*Ischnura pumilio*) | Mature female of scarce blue-tailed damselfly or small bluetail.

57. Macho maduro de libelinha-anã | Mature male of scarce blue-tailed damselfly.





58. Rio Lima em Jolda (São Paio), Ponte de Lima.  
Lima river at Jolda (São Paio), Ponte de Lima.

As florestas ribeirinhas ladeiam os cursos de água formando densas galerias de vegetação que proporcionam refúgio e alimento a uma grande variedade de animais, como borboletas e aves, incluindo raridades como a salamandra-lusitânica.

No Alto Minho podem identificar-se vários tipos diferentes destas florestas, como os bosques ripícolas de amieiros e salgueiros, muito comuns em toda a região; os carvalhais mistos mesotróficos; ou as galerias ribeirinhas de salgueiros e choupos.

The riverside forests border the waterways forming dense vegetation galleries that provide shelter and food for a wide variety of animals, such as butterflies and birds, including rarities such as the gold-striped salamander.

In Alto Minho area, several different types of riparian forests can be identified, such as alluvial forests with alder and ash, which are very common throughout this region; the mesotrophic mixed oak woods; or the riparian galleries with willows and poplars.



# FLORESTAS RIBEIRINHAS RIPARIAN FORESTS



59.

## Sombras Frescas

Os bosques ribeirinhos ocorrem praticamente ao longo de toda a extensão dos cursos de água, desde a sua nascente até à foz. É comum formarem galerias de vegetação relativamente densas, ao longo de ambas as margens, com espécies arbóreas bem adaptadas a solos frescos, húmidos e mais ou menos encharcados, possuindo sistemas radiculares bastante ramificados que lhes permitam uma boa ancoragem na diversidade de solos limosos, arenosos ou pedregosos que ocorrem nas margens. Uma das espécies mais características e abundantes é o amieiro (*Alnus glutinosa*), cujas raízes suportam longos períodos de submersão e que desenvolvem sementes leves com tecidos insuflados de ar para que ao caírem na água não se afundem, mas flutuem e possam ser transportadas para longe.

A estas galerias arbóreas junta-se um sub-bosque igualmente bem desenvolvido, com espécies que toleram bem o ensombreamento, como pilriteiros (*Crataegus monogyna*), silvados (*Rubus* sp.) ou roseiras-bravas (*Rosa* sp.), que formam uma boa parte do estrato arbustivo e tornam a galeria ripícola ainda mais impenetrável. O estrato herbáceo é também rico em espécies, destacando-se muitos fetos e musgos que beneficiam das condições húmidas e frescas propícias ao seu desenvolvimento, como o frondoso feto-real (*Osmunda regalis*), o longilíneo feto-de-pente (*Blechnum spicant*) ou o raro feto-de-botão (*Woodwardia radicans*).

Esta diversidade e densidade de espécies florísticas providencia ótimas condições de abrigo e alimentação para muitos grupos faunísticos, como borboletas e outros invertebrados (só ao amieiro estão associadas pelo menos 140 espécies de insetos); ou aves passeriformes que nidificam e se alimentam nas densas galerias vegetais ribeirinhas, como os chapins, as carriças (*Troglodytes troglodytes*), os rouxinóis (*Luscinia megarhynchos*) ou os flamejantes guarda-rios (*Alcedo atthis*), que aproveitam pequenos ramos e gravetos suspensos sobre a água como poisos privilegiados de observação e pesca.

Nestas galerias ripárias podem distinguir-se diversas tipologias de *habitats*. Um dos mais comuns no Alto Minho são os Bosques Ripícolas de Amieiros e Freixos (*habitat* 91E0), cuja vegetação se mistura com alguma frequência com a dos carvalhais das encostas, podendo formar ainda na vizinhança imediata dos cursos de água Carvalhais Mesotróficos ou Florestas Mistas de Carvalhos (*habitat* 9160), este último já desenvolvido no volume 2 desta coleção — “Florestas do Alto Minho”, na sua componente mais terrestre. Bastante mais raros são as Florestas Ripárias Mistas (*habitat* 91F0) e os Salgueirais Arbustivos Permanentes (*habitat* 92A0), observados em alguns setores do rio Lima mas sem a exuberância que ainda demonstram em outras bacias hidrográficas portuguesas. São ainda de referir alguns *habitats* não específicos das florestas ribeirinhas mas que se podem encontrar com frequência junto às linhas de água, como os Louricais (*habitat* 5230) e os Teixedos (*habitat* 9580).

## Cool Shadows

The riparian forests occur almost all along the whole length of the waterways, from its source to the mouth. It is common to form relatively dense vegetation galleries along both banks, with tree species well adapted to the fresh, moist and more or less soaked soils, with fairly branched root systems that allow the trees to be well anchored in the diversity of silty, sandy or stony soils that occurs on the river bed and margins. The common alder (*Alnus glutinosa*) is one of the most characteristic and abundant species of these forests, whose roots can endure long periods of submersion; its light seeds have air inflated tissues to be able to float rather than sink when they fall in the water, being carried away to long distances.

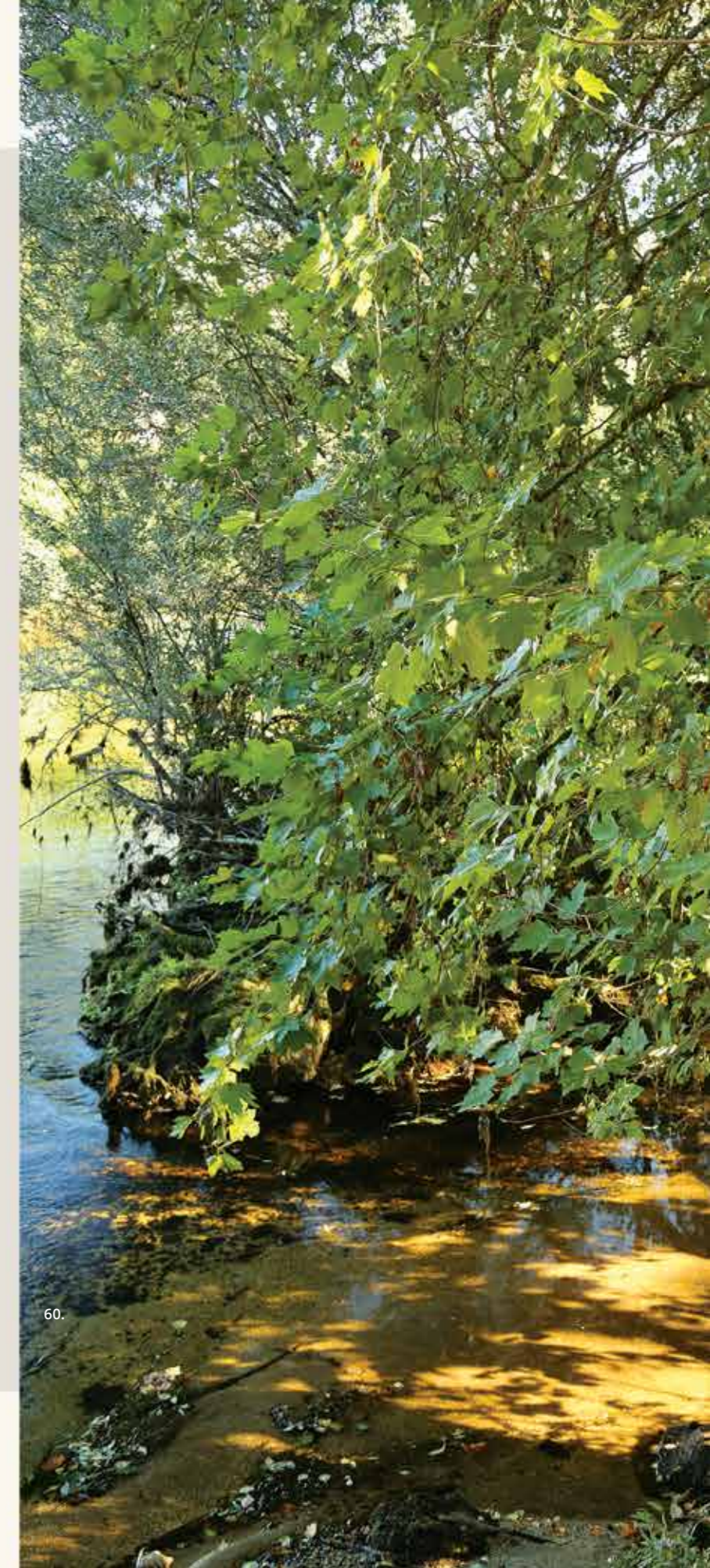
These riparian galleries have an equally well-developed understory, with plants well adapted to overshadowing such as the hawthorn (*Crataegus monogyna*), the raspberries and blackberries (*Rubus* sp.) or the wild roses (*Rosa* sp.), which form an important part of the shrub layer and make the gallery even more impenetrable. The herbaceous layer is also rich in plant species, including many ferns and mosses well suited to the wet and fresh conditions on the ground, such as the leafy royal fern (*Osmunda regalis*), the hard-fern or deer fern (*Blechnum spicant*) or the rare chain fern or rooting chainfern (*Woodwardia radicans*).

This diversity and density of plant species provides excellent shelter and feeding conditions for many animal groups, such as butterflies and other invertebrates (there are at least 140 insect species closely associated to the common alder only); or passerine birds that nest and feed inside the dense riverside bushes and canopies, such as tits, the Eurasian wren (*Troglodytes troglodytes*), the nightingales (*Luscinia megarhynchos*), or the flaming Eurasian kingfisher (*Alcedo atthis*), that take advantage of any small branches and sticks hanging over the water as privileged spots for observation and fishing.

Several forest habitat types can be distinguished in these riparian galleries. One of the most common in the Alto Minho region is the Alluvial Forests with Alder and Ash (*habitat* 91E0), whose trees are frequently mixed with those of the oak woods on the river slopes, thus may forming in the immediate vicinity of the watercourses Mesotrophic Oak Woods or Sub-Atlantic and Medio-European Oak Woods (*Habitat* 9160), the latter already detailed in volume 2 of this collection — “Forests of the Alto Minho”, about its most terrestrial forest types. Much rarer are the Riparian Mixed Forests (*habitat* 91F0) and the Permanent Willow Woods (*habitat* 92A0), observed in some sectors of the Lima river but without the exuberance they still have in other Portuguese watersheds. Some non-specific riparian habitats are also mentioned, just because they can be found frequently along the water lines, such as the Humid Arborescent Matorral with Bay Laurel (*habitat* 5230) and Yew Woods (*habitat* 9580).

59. À sombra dos amieiros, rio Estorãos | In the alders shade, Estorãos river.

60. À sombra de plátanos, rio Minho | In the maples shade, Minho river.



60.

## Bosques Ripícolas de Amieiros e Freixos (Habitat 91E0)

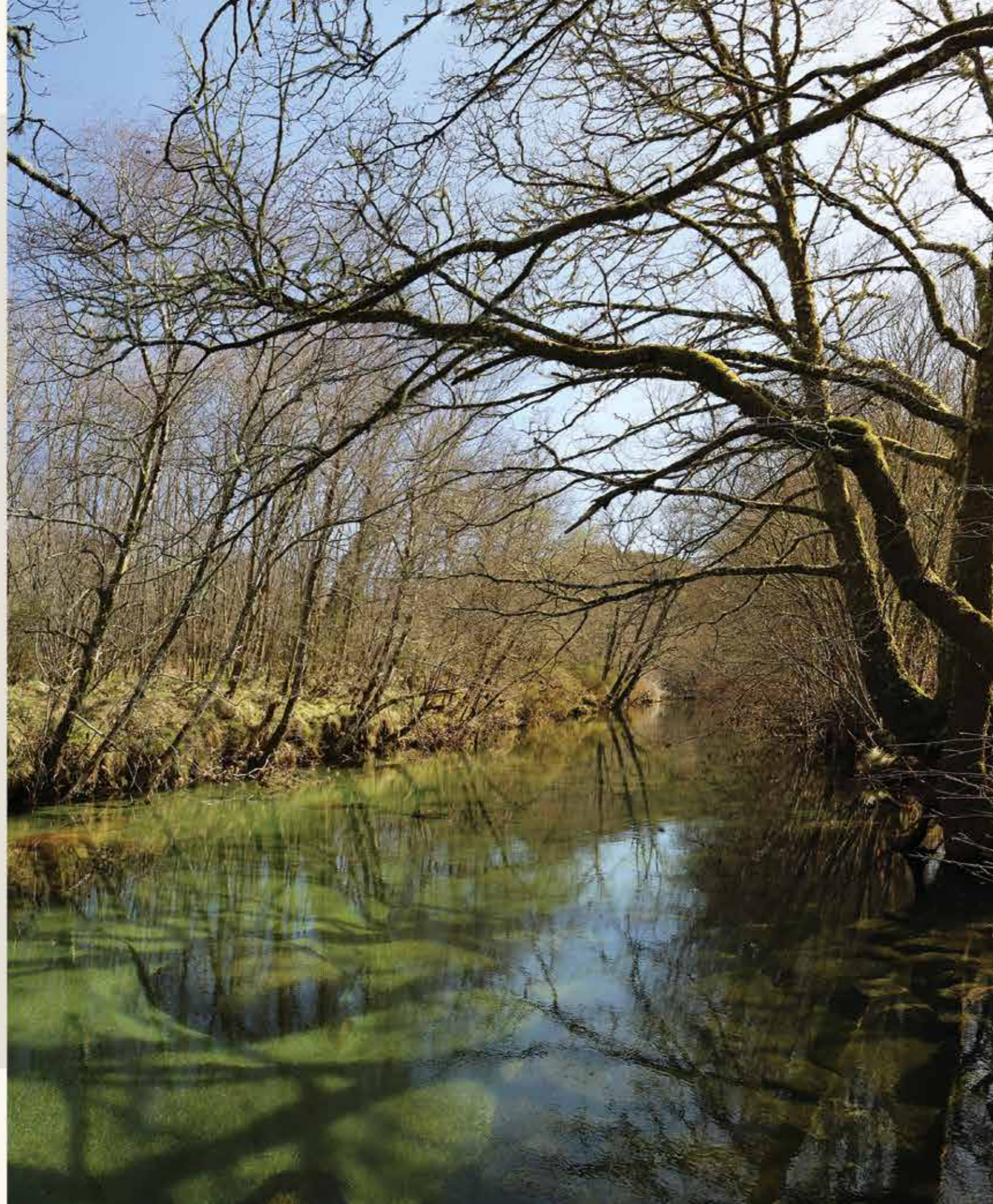
Estes bosques de folhosas formam galerias geralmente densas e sombrias. Existem diversos subtipos, como os amieiros ripícolas (91E0pt1), os bidoais ripícolas (91E0pt2) e os amieiros e salgueirais paludosos (91E0pt3). Todos ocorrem na região do Alto Minho, ao longo das margens dos vários tipos de cursos de água e zonas húmidas, desde as regiões montanhosas e encostas declivosas a grande altitude, até às zonas aluvionares planas e extensas dos grandes rios nas planícies.

Os bosques ripícolas são *habitats* importantes na retenção de solo e prevenção de riscos como cheias, protegendo importantes áreas agrícolas situadas em zonas de várzea da força erosiva da água. Ajudam também a reter o dióxido de carbono da atmosfera e regulam os ciclos naturais de nutrientes, contribuindo com uma substancial carga orgânica (através de folhas e ramos caídos) para os ecossistemas ribeirinhos, o que é crucial nos cursos de água pobres em nutrientes (oligotróficos).

Os amieiros ripícolas são especialmente abundantes nos troços médios de rios e ribeiras com corrente moderada a lenta, com águas oligotróficas ou mesotróficas, sendo dominados por árvores como os amieiros (*Alnus glutinosa*), os freixos-de-folha-estreita (*Fraxinus angustifolia*), os loureiros (*Laurus nobilis*) e a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), enquanto que no estrato arbustivo predominam o pilriteiro ou escalheiro (*Crataegus monogyna*), salgueiros de pequeno porte como a borrazeira-branca (*Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*), o sanguinho-de-água (*Frangula alnus*), o sabugueiro (*Sambucus nigra*) e o azevinho (*Ilex aquifolium*). Estas galerias de vegetação densa são fortemente reforçadas por espécies lianóides como a hera-atlântica (*Hedera hibernica*), a briónia-branca (*Bryonia dioica* subsp. *cretica*), a norça-preta (*Tamus communis*) e a videira-brava (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*).

No estrato herbáceo predominam espécies que preferem as margens frescas e ensombradas (espécies higroesciófilas) ou os recantos húmidos protegidos da luz típicos do solo dos bosques (espécies nemorais), com destaque para fetos como a avenca-negra (*Asplenium onopteris*), o feto-fêmea (*Athyrium filix-femina*), o feto-pente (*Blechnum spicant*), o feto-real (*Osmunda regalis*), o raro feto-de-botão ou feto-do-gerês (*Woodwardia radicans*) e a fentanha (*Polystichum setiferum*); ou herbáceas variadas como o junco-bravo (*Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii*), a trolha (*Scrophularia scorodonia*), os raros martelinhos ou machadinhos (*Narcissus cyclamineus*), a couve-de-são-patrício (*Saxifraga spathularis*) e a maleiteira-doce (*Euphorbia dulcis*).

Os bidoais ripícolas colonizam sobretudo as margens de cursos de água permanentes de montanha, próximos das nascentes e nos troços de montante, frequentemente em zonas de encostas íngremes bastante declivosas, sendo dominados no estrato arbóreo pelos bidoeiros (*Betula pubescens* subsp. *celtibérica*) e pela borrazeira-preta (também conhecida por vimeiro-preto), misturados com alguns arbustos como a madressilva (*Lonicera periclymenum*) e a urze-branca (*Erica arborea*).



## Alluvial Forests with Alder and Ash (Habitat 91E0)

These broadleaf woods form generally dense and shadowy galleries. There are several subtypes, such as Riparian Alder Woods (91E0pt1), the Riparian Birchwoods (91E0pt2) and the Alluvial Alder and Willow Woods (91E0pt3). All occur in the Alto Minho region, along its various types of waterways and wetlands banks, from high mountainous tops and slopes to the great rivers flat and extensive alluvial plains.

Riparian forests play an important role in soil retention and flood prevention, protecting the agricultural fields located in lowland areas from the water erosion. They also help to retain large amounts of carbon dioxide from the atmosphere and regulate the natural nutrient cycles. Moreover, these forests add substantial loads of organic matter to the riverine ecosystems, in the form of leaves and fallen branches, which are vital in those nutrient-poor (oligotrophic) waterways.

The riparian alder woods are especially abundant in the watercourses middle sections with moderate to slow current, with oligotrophic or mesotrophic waters, being dominated by trees such as the common alder (*Alnus glutinosa*), the narrowed-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*), the bay laurel (*Laurus nobilis*) and the grey willow (*Salix atrocinerea*), while in the understory or shrub layer occurs the hawthorn (*Crataegus monogyna*), the purpleosier willow (*Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*), the alder buckthorn (*Frangula alnus*), the black elderberry (*Sambucus nigra*) and the holly (*Ilex aquifolium*). The dense vegetation of these galleries is strongly reinforced by climbing species such as the Atlantic ivy (*Hedera hibernica*), the red bryony (*Bryonia dioica* subsp. *cretica*), the black bryony (*Tamus communis*) and the wild grape vine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*).

In the herbaceous layer the most abundant plants need to be well adapted to the fresh and shaded conditions of the river banks (hygrophilous species) or to humid places in the forest ground protected from direct sunlight (nemoral species). That is the case of ferns such as the Irish spleenwort or western black spleenwort (*Asplenium onopteris*), the lady fern (*Athyrium filix-femina*), the hard-fern or deer fern (*Blechnum spicant*), the royal fern (*Osmunda regalis*), the rare chain fern (*Woodwardia radicans*) and the soft shield-fern (*Polystichum setiferum*); and several herbaceous plants such as the greater wood-rush (*Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii*), the balm-leaved figwort (*Scrophularia scorodonia*), the rare cyclamen-flowered daffodil (*Narcissus cyclamineus*), the St Patrick's-cabbage (*Saxifraga spathularis*) and the sweet spurge (*Euphorbia dulcis*).

The riparian birchwoods colonize mainly the banks of permanent mountain waterways, near its water springs and along the upstream sections, often in steep slope areas. The tree layer is dominated by the downy birch (*Betula pubescens* subsp. *celtibérica*) and by the grey willow (also known as large gray willow), mixed with some shrubs such as the honeysuckle (*Lonicera periclymenum*) and the tree heath (*Erica arborea*).

### 61. Amieiros ripícolas, no final do inverno, sobre o rio Castro Laboreiro.

Riparian alder woods, in late winter, at Castro Laboreiro river.





62. Martelinhos  
(*Narcissus cyclamineus*).  
Cyclamen-flowered daffodil.



63. Maleiteira-doce  
(*Euphorbia dulcis*).  
Sweet spurge.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



64. Sanguinho-de-água  
(*Frangula alnus*).  
Alder buckthorn.

No estrato herbáceo podem observar-se as mesmas espécies das margens dos amieais ripícolas, assim como o carriço-de-tufos (*Carex elata* subsp. *reuteriana*) e a rabaça ou prego-do-diabo (*Oenanthe crocata*).

Os amieais e salgueirais paludosos, dominados pelos amieiros e pela borrazeira-preta, foram outrora muito abundantes nos terrenos aluvionares relativamente planos dos grandes rios portugueses, desde o Minho ao Alentejo, mas foram sucessivamente cortados e os terrenos drenados para uso agrícola, como arrozais e campos de milho, pelo que hoje são *habitats* muito raros. Alguns bosques relíquia podem ainda ser observados no vale do rio Lima, nomeadamente na área de paisagem protegida das lagoas de Bertandos e São Pedro d'Arcos.

Estes bosques ripícolas encontram-se frequentemente associados a outros *habitats* caraterísticos de zonas húmidas, como Juncais e Prados Permanentes (*habitats* 6410 e 6510, respetivamente), por vezes com comunidades de grandes helófitos, ou com os Cursos de Água do Piso Basal a Montano (*habitat* 3260), os Salgueirais Arbustivos Permanentes (*habitat* 92A0), os Freixiais Termófilos não Ripícolas (*habitat* 91B0), as Florestas Mistas de Carvalhos e Aveleiras (*habitat* 9160) e os Teixedos (*habitat* 9580).

The herbaceous layer has the same species of the riparian alder woods as well as the golden sedge (*Carex elata* subsp. *reuteriana*) and the hemlock drop-wort (*Oenanthe crocata*).

The alluvial alder and willow woods are dominated by the common alder and the grey willow. They were once very abundant in the relatively flat alluvial margins of the great Portuguese rivers, from the northern Minho region to the southern Alentejo region, but they were successively cut and the land drained for agricultural purposes such as rice or corn fields; today they are very rare habitats. Some relic forests can still be seen in the Lima river valley, particularly in the landscape protected area of Bertandos and São Pedro d'Arcos lagoons.

These riparian forests are often associated with other wetland habitats such as Rush Meadows and Permanent Grasslands (*habitats* 6410 and 6510, respectively), sometimes with communities of large helophytes, or with the Water Courses of Plain to Montane Levels (*habitat* 3260), the Permanent Willow Woods (*habitat* 92A0), the Non-riparian Thermophile Ash Woods (*habitat* 91B0), the Mixed Woods of Oaks and Hazelnuts (*habitat* 9160) and the Yew Woods (*habitat* 9580).

Os amieais ripícolas são um refúgio para muitas espécies selvagens, como os raros martelinhos, um narciso endémico da Península Ibérica; a maleiteira-doce, que aparece sobretudo nas montanhas do noroeste ibérico; e o sanguinho-de-água, conhecido no Minho como langarinho ou zangarino.

The riparian alder woods are a refuge for many wild species, such as the rare cyclamen-flowered daffodil, an endemic species of the Iberian Peninsula; the sweet spurge, that appears mainly in the Iberian northwestern mountains; and the alder buckthorn known in Minho as a "langarinho" or "zangarino".



65. Amiais e frexiais ripícolas, rio Vez junto a Sistelo | Riparian alder and ash woods, Vez river near Sistelo village.

66. Margens pobres de areão e pedra de onde os amieiros retiram o seu sustento | Poor banks of gravel and stone where the alders dig for nutrients.





**Amieiro ou amieiro-vulgar (*Alnus glutinosa*).**  
Common alder, black alder or European alder.

**67. As folhas do amieiro, de cor verde escuro na face superior e verde claro na inferior, são arredondadas, possuem um pecíolo curto e uma margem ondulada serrada. As folhas jovens e os rebentos são pegajosos devido a uma resina produzida pela árvore, e daí o seu nome científico "*glutinosa*".**

The common alder leaves are rounded and short-stalked with a wavy serrated margin; they are glossy dark green upper side and pale green underside. The young leaves and buds are sticky due to a resinous gum, which give the tree its scientific name "*glutinosa*".

**68. Cone de frutos vazios | Empty seed cone.**

**69. Amentos masculinos | Male aments.**

**70. Hábito da árvore | Tree shape.**

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

## A Guardiã do Rio

Os amieiros (*Alnus glutinosa*) são árvores de copa alta e piramidal que podem crescer até cerca dos 30m, desde o nível do mar até aos 1.300m de altitude. Cresce em toda a Europa desde as regiões mediterrânicas até perto do círculo polar ártico, e em algumas regiões do norte de África e sudoeste asiático. Podem viver até 150 anos, quando crescem nos solos húmidos a ensopados nas margens dos cursos de água ou em zonas pantanosas; em locais mais secos e afastados da margem geralmente não duram tantos anos.

Estas árvores são muito resistentes, podendo suportar longos períodos de submersão, grandes variações térmicas (entre os -30°C e os 40°C), ou os frios ventos marítimos, pelo que além da sua função vital para os ecossistemas aquáticos, para os quais contribuem com grande quantidade de nutrientes que servem de alimento aos animais do rio, são também utilizadas pelo Homem, através de técnicas de engenharia natural, para fixar dunas, formar barreiras protetoras dos ventos costeiros e estabilizar margens ribeirinhas pantanosas ou suscetíveis à erosão, minimizando os efeitos de fenómenos naturais como cheias e enxurradas.

Uma parte do seu sucesso pioneiro na colonização de terrenos de fraca qualidade reside na associação simbiótica com uma actinobactéria, a *Frankia alni* (específica do género *Alnus*), que possui uma grande capacidade de fixar o azoto livre no ar numa forma que o amieiro consegue utilizar, aumentando assim a quantidade de nutrientes disponíveis para a árvore crescer; a bactéria infeta as raízes do amieiro, formando uma série de nódulos ao longo das mesmas. Com o tempo, toda a comunidade ripícola beneficia desta associação, pois a grande quantidade de matéria orgânica produzida pelo amieiro, sob a forma de folhas mortas e gravetos que se depositam no solo e no leito ribeirinho todos os invernos, fertiliza os solos e permite que outras espécies de plantas menos resilientes se instalem e prosperem.

As copas largas e densas dos amieiros providenciam uma sombra abundante ao longo de todo o dia e durante grande parte do ano, estabilizando a temperatura das águas ribeirinhas o que beneficia as comunidades de peixes e invertebrados aquáticos que aí vivem.

A madeira do amieiro é macia, flexível e relativamente leve, pelo que é utilizada em diversas aplicações industriais e de construção que não exijam elevada resistência do material, como na tornearia, escultura, mobiliário e fabrico de utensílios domésticos, assim como na indústria de pasta de papel e na produção de energia e de carvão de alta qualidade (já que é uma espécie de crescimento rápido). Além disso, a sua madeira é muito durável quando submersa, pelo que é preferencialmente utilizada na construção de estacarias e alicerces fundos de edifícios em solos encharcados ou muito húmidos. Esta peculiaridade já era conhecida dos romanos, que utilizavam grandes quantidades de estacas de amieiros nas fundações de caminhos e pontes em terrenos pantanosos.

## The River Keeper

The common alder (*Alnus glutinosa*) are tall trees with pyramidal canopies that can grow up to about 30m in height, from the sea level up to 1,300m of altitude. It grows all over Europe from the Mediterranean regions to near the Arctic Circle, and in some regions of North Africa and south-west Asia. They can live up to 150 years, when they grow on the damp soils along the river banks and in marshy areas; in drier locations away from these wet margins they usually not endure for so many years.

These trees have a vital role on aquatic ecosystems for which they contribute with great amount of nutrients that feed insects, fish and other animals. The broad, dense crowns of the alders also provides abundant shade throughout the day and during most part of the year, stabilizing the water temperature which benefits the communities of fish and aquatic invertebrates that live there.

The alders are very resistant trees that can withstand long periods of submersion, large thermal variations (between -30°C and 40°C) or the cold sea winds. For that they are widely used by humans, through natural engineering techniques, to stabilize dunes, to grow protective barriers against coastal winds, and to protect marshy or erosion-susceptible riverbanks, minimizing the effects of hazardous natural events such as floods.

Part of the common alder success in colonizing low-quality soils lies in the symbiotic association with an actinobacteria, the *Frankia alni* (specific to the *Alnus* genus), which has a great capacity to fix the free nitrogen in the air in a form that the alder can use, thus increasing the amount of nutrients available for the tree to grow; the bacteria infest the roots of the alder, forming a series of nodules scattered along its radicular network. Over time, the whole riparian community benefits from this association, since the great quantity of organic matter produced by the alder, in the form of dead leaves and sticks, that fall and accumulate on the soil and in the river bed all winters, will fertilize the whole habitat allowing other less resilient plant species to settle in and thrive.

Alder wood is soft, flexible and relatively lightweight. It is used in a variety of industrial and construction applications that do not require too much strength of the wooden material, such as in turnery, sculpture, furniture and household goods, as well as in the paper pulp industry and for high-quality coal and energy production (because this species has a rapid growth). In addition, its wood is very durable when submerged, so it is preferably used in the construction of stakes and buildings deep foundations in soaked or very humid soils. This peculiarity was already known to the Romans, who used large quantities of alder stakes in the construction of roads and bridges over marshy lands.

(página seguinte | next page)

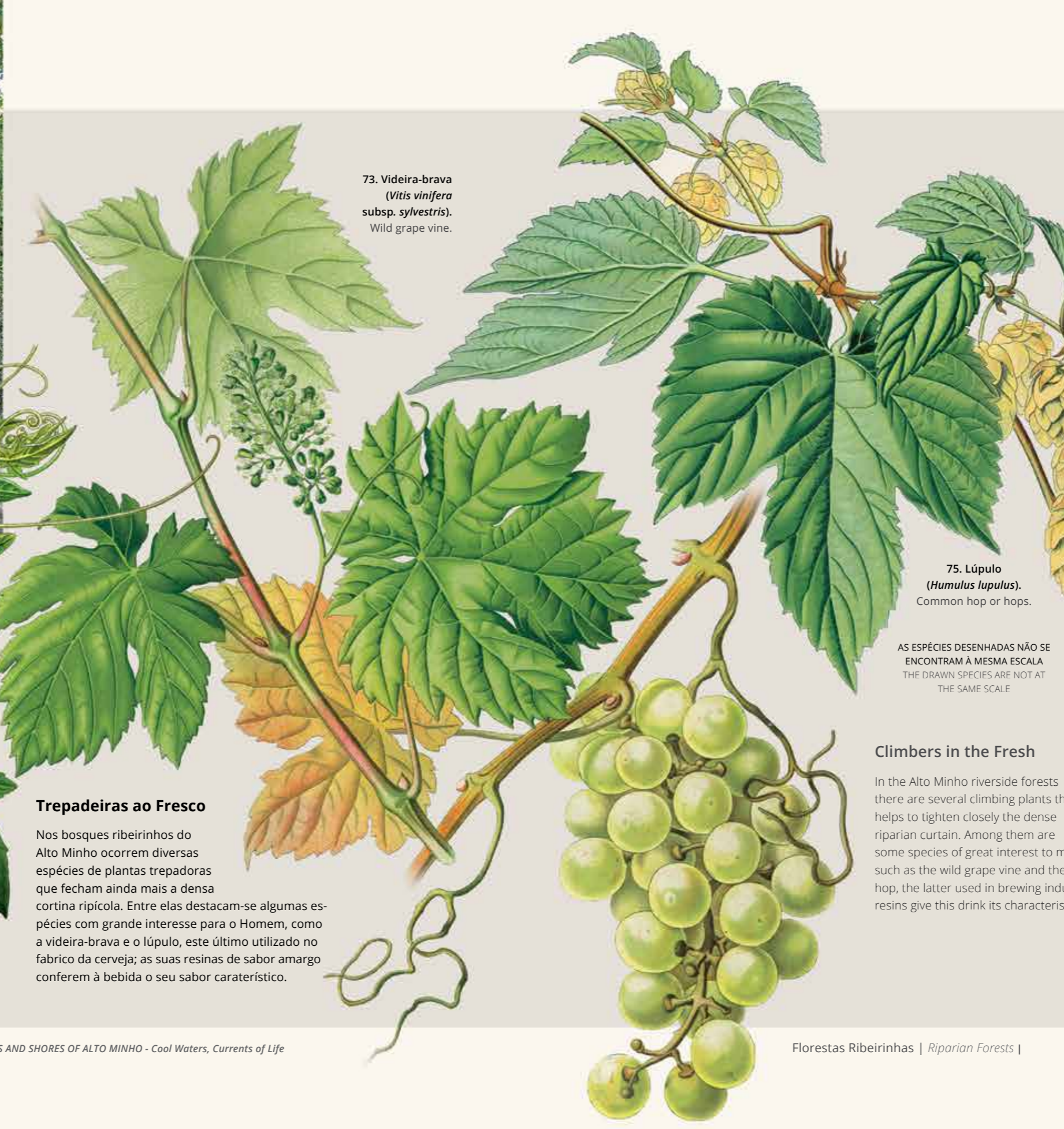
**71. Galerias densas de amieiros ripícolas, com sub-bosque denso e estrato lianóide desenvolvido; rio Lima junto a Gandra, Ponte de Lima.**

Dense galleries of riparian alder woods with dense understory and well developed climbing plants; Lima river near Gandra, Ponte de Lima.





72. Videiras | Vine grapes.



73. Videira-brava  
(*Vitis vinifera*  
subsp. *sylvestris*).  
Wild grape vine.



76. Heras | Atlantic ivy.



74. Briónia-branca  
(*Bryonia dioica*).  
Red bryony.

### Trepadeiras ao Fresco

Nos bosques ribeirinhos do Alto Minho ocorrem diversas espécies de plantas trepadoras que fecham ainda mais a densa cortina ripícola. Entre elas destacam-se algumas espécies com grande interesse para o Homem, como a videira-brava e o lúpulo, este último utilizado no fabrico da cerveja; as suas resinas de sabor amargo conferem à bebida o seu sabor característico.

75. Lúpulo  
(*Humulus lupulus*).  
Common hop or hops.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

### Climbers in the Fresh

In the Alto Minho riverside forests there are several climbing plants that helps to tighten closely the dense riparian curtain. Among them are some species of great interest to man, such as the wild grape vine and the common hop, the latter used in brewing industry; its bitter-tasting resins give this drink its characteristic flavour.



77. Hera-atlântica (*Hedera hibernica*).  
Atlantic ivy.

### Carvalhais Mistos Mesotróficos (Habitat 9160)

Os carvalhais galaico-portugueses, onde o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) é a espécie dominante, são um tipo de *habitat* comum no Alto Minho, ocorrendo frequentemente nas encostas que ladeiam os cursos de água e misturando-se com as espécies das galerias ripícolas que os marginam. Nestas zonas de interface podem observar-se carvalhais mistos mesotróficos junto a terrenos alagadiços e ao longo das margens ribeirinhas, quando os alvarinhos se juntam a outras espécies arbóreas típicas de solos frescos como os amieiros (*Alnus glutinosa*), a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), a avelaia (*Corylus avellana*), o plátano-bastardo (*Acer pseudoplatanus*), a cerejeira-brava (*Prunus avium*), o loureiro (*Laurus nobilis*) ou o castanheiro (*Castanea sativa*).

Estes tipo de carvalho, que aparentemente é exclusivo do setor geográfico galaico-português, é muito rico em biodiversidade, incluindo diversas espécies herbáceas como o hipericão-do-gerês (*Hypericum androsaemum*), a lisimáquia-dos-prados (*Lysimachia nemorum*), a verónica-da-montanha (*Veronica montana*) ou a mercúria-canina (*Mercurialis perennis*), assim como uma grande variedade de fetos como a língua-cervina ou broeira (*Phyllitis scolopendrium* subsp. *scolopendrium*), a fentanha (*Polystichum setiferum*) e o feto-de-botão (*Woodwardia radicans*).

À semelhança de outros carvalhais estes bosques mistos são hoje raros devido aos cortes rasos de que foram alvo para aproveitamento agrícola e pastoril dos férteis solos onde ocorrem. São ainda ameaçados pela substituição por outro tipo de bosques economicamente mais rentáveis, como pinhais e eucaliptais, ou pela invasão de espécies de flora exóticas como as acácias (*Acacia* sp.), a acácia-bastarda (*Robinia pseudoacacia*) e, em particular, a erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*), uma herbácea particularmente agressiva e já muito comum nos bosques ripícolas e margens dos cursos de água do Alto Minho.



78.



80. Avelaia ou avelaneira (*Corylus avellana*) | Hazelnut.

As folhas da avelaia têm uma forma redonda a oval e uma margem duplamente serrada. É uma planta monóica o que significa que as flores masculinas e femininas se encontram na mesma árvore, mas só as femininas dão origem aos frutos ovais, envolvidos por uma cúpula foliácea.

The hazelnut leaves are round to oval in shape with a doubly toothed margin. Both male and female flowers are found in the same tree (monoecious), but only the female flowers develop into oval fruits, surrounded by a cup of leafy bracts.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE  
NOT AT THE SAME SCALE



81. Cerejeira-brava ou cerdeira (*Prunus avium*) | Wild cherry.

A cerejeira-brava é uma árvore de tamanho médio que cresce geralmente até aos 10 a 20m de altura, e é considerada uma espécie pioneira pois pode colonizar rapidamente margens de bosques e áreas desflorestadas. Pode crescer numa grande variedade de solos desde que tenham um bom fornecimento de água. Os seus frutos luzidios e vermelhos e as suas longas folhas de margem serrada constituem um excelente alimento para muitas espécies animais, como insetos, aves e mamíferos, incluindo o homem.

The wild cherry is a medium-sized tree that generally grows up to 10 to 20m in high. It is a pioneer species that is quick to colonize the woodland edges and clearings; it can tolerate a wide range of soils with a good water supply. Its red shiny fruits and long leaves with serrated margins are a good source of food for many animal species, such as insects, birds and mammals (including man).

### Mesotrophic Mixed Oak Woods (Habitat 9160)

The Galician-Portuguese oak woods are widespread in the Alto Minho region, being dominated by the pedunculated oak (*Quercus robur*). They are quite common on the slopes that line the water courses where they are frequently mixed with the riparian trees along the river banks. In these ecotone zones on swampy terrains and near the river galleries it is possible to observe the mesotrophic mixed oak woods, when the pedunculated oak grows together with other tree species typical of fresh soils, such as the common alder (*Alnus glutinosa*), the grey willow (*Salix atrocinerea*), the hazelnut (*Corylus avellana*), the wild cherry (*Prunus avium*), the sycamore (*Acer pseudoplatanus*), the bay laurel (*Laurus nobilis*) or the sweet chestnut (*Castanea sativa*).

This type of oak forest is apparently unique to the Galician-Portuguese geographical sector and is rich in biodiversity, including several herbaceous plants such the sweet-amber (*Hypericum androsaemum*), the yellow pimpernel (*Lysimachia nemorum*), the mountain speedwell (*Veronica montana*) or the dog's mercury (*Mercurialis perennis*); and a large variety of ferns such as the soft-shield fern (*Polystichum setiferum*), the Hart's tongue (*Phyllitis scolopendrium* subsp. *scolopendrium*) and the chain fern (*Woodwardia radicans*).

Like other oak woods, these mixed forests are now rare because the fertile soils where they live were cleared and used for agricultural purposes and livestock breeding. They are also replaced by other forests types such as pine and eucalyptus woods, economically more profitable; or threatened by the invasion of exotic plant species such as acacias (*Acacia* sp.), the black locust tree (*Robinia pseudoacacia*) and, most especially, the wandering jew (*Tradescantia fluminensis*), a particularly aggressive herbaceous plant now widespread over the Alto Minho riparian forests and river banks.

78 - 79. Carvalhais mistos, Bertianos | Mixed oak woods, Bertianos.



79.



82. Feto-pente (*Blechnum spicant*).  
Hard-fern or deer fern.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

### Fetos Ribeirinhos | Riparian Ferns

Os fetos são plantas vasculares que surgiram no registo fóssil há cerca de 400 milhões de anos, e que se reproduzem por esporos em vez de sementes ou flores como outras plantas mais evoluídas.

Possuem folhas complexas conhecidas frequentemente como frondes, simples ou bastante divididas, assim como um sistema radicular que extrai água e nutrientes do solo. Os fetos estão bem adaptados a lugares húmidos e ensombrados, pelo que são uma presença comum em muitos *habitats* ribeirinhos do Alto Minho.

The ferns are vascular plants that first appear in the fossil record about 400 million years ago; they reproduce by spores instead of seeds or flowers as other more evolved plants.

They develop complex leaves often referred as fronds, simple or highly divided, as well as a root system to take up water and nutrients from the soil. Ferns are well adapted to shady and humid places, so being a common presence along the Alto Minho riverside habitats.



83. Feto-real (*Osmunda regalis*).  
Royal fern.

84. Feto-pente (*Athyrium filix-femina*).  
Lady fern.



85. Tapete de fetos e musgos cobrindo as margens do rio Vez | Carpet of ferns and mosses covering the Vez river banks.

86. Fetos-reais (*Osmunda regalis*) entre as raízes dos amieiros | Royal ferns (*Osmunda regalis*) between the alder roots.



## Os Saltitantes Chapins

Os chapins são uma família de pequenas aves passeriformes que está espalhada por toda a Europa, Ásia, América do Norte e África, à exceção das áreas desérticas. São aves tipicamente florestais, fáceis de ver e ouvir nos *habitats* ribeirinhos. De facto, os chapins são bastante vocais e barulhentos, tendo desenvolvido uma série de chamamentos e melodias, ficando apenas calados em momentos especiais como quando existem predadores por perto ou quando invadem o território dum rival. Os chapins são aves sociais muito adaptáveis, estando entre as aves mais inteligentes a seguir aos corvos, gaios e papagaios.

Estas aves são insetívoras generalistas que inspecionam cada ramo, galho ou folha à procura dos insetos e aranhas escondidos nas gretas das cascas ou na parte inferior das folhas, enquanto se penduram de cabeça para baixo e saltitam ao longo da folhagem. Nos meses frios de inverno também comem sementes e nozes que agarram com uma pata enquanto a martelam com o bico, o que pode durar 20 minutos até conseguirem abrir nozes grandes e duras como as avelãs.

É comum ver várias espécies de chapins a alimentar-se na mesma árvore. Para evitar a competição as espécies maiores como o chapim-real (*Parus major*) ficam frequentemente nos arbustos baixos ou no solo entre a folhagem, enquanto as espécies mais pequenas como o chapim-azul (*Cyanistes caeruleus*) ou o chapim-de-poupa (*Lophophanes cristatus*) caçam sobretudo nos ramos e galhos mais pequenos, dentro da folhagem alta das árvores.



87.

87 - 88. Chapim-azul (*Cyanistes caeruleus*).  
Eurasian blue tit.



89. Chapim-de-poupa (*Lophophanes cristatus*).  
European crested tit.

90. Chapim-real (*Parus major*).  
Great tit.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

## The Bouncy Tits

The tits, or chickadees or titmice, are a family of small passerine birds that are widespread all over Europe, Asia, North America and Africa (except desert zones). They are typical forest birds very easy to see and hear along the riparian habitats; in fact, tits are quite vocal and noisy with a wide variety of calls and songs, being quiet just in very specific situations, as when there are predators nearby or when they are invading some rival's territory. Tits are also highly adaptable social birds and are amongst the most intelligent birds, just after crows, jays and parrots.

These birds are generalist insectivores that scan every tree branch, twig or leaf from all angles while hanging upside down and bouncing along the foliage. That's how they find the insects and spiders hidden in the bark crevices or in the leaf undersides. In the winter colder months the birds also eat seeds and nuts; the bird usually holds the nut with one foot while hammering it with the bill, a task that could last more than 20 minutes until it opens hard and large seeds like hazelnuts.

It is not uncommon to see several tit species foraging on the same tree; to avoid competition the larger species such as the great tit (*Parus major*) are often seen in low bushes or on the ground, among the leaf litter, while the smallest species such as the Eurasian blue tit (*Cyanistes caeruleus*) or the European crested tit (*Lophophanes cristatus*) hunt their prey mostly on medium to small size branches and twigs, inside the tree high canopy.



88.





92.



91.

Sub-espécie setentrional  
(*A.c. caudatus*).  
Northern subspecies.

Sub-espécie meridional  
(*A.c. rosaceus*).  
Southern subspecies.

### O Rechonchudo Alado | The Winged Chubby

O chapim-rabilongo (*Aegithalos caudatus*) é uma ave comum na Europa e na Ásia e uma espécie de chapim muito peculiar devido ao seu corpo redondo pintalgado de rosa e cinzento onde quase desaparece um pequeno bico atarracado, mas compensado por uma longa cauda escura. Estas aves alimentam-se frequentemente nas galerias ripícolas de amieiros, freixos e carvalhos, que atravessam lentamente enquanto saltitam de árvore em árvore em busca de insetos como larvas e ovos de traças e borboletas. Criam uma única ninhada de 8 a 12 crias, num ninho flexível construído com mais de 6.000 pedaços de líquenes, musgos e penas.

The long-tailed tit (*Aegithalos caudatus*) is a common bird in Europe and Asia and is a very peculiar tit with its stubby tiny bill almost hidden in the round body mottled with variable amounts of pink and grey, but compensated with a long dark tail.

They forage quite frequently on the riparian galleries of ashes, alders and oaks, that they cross slowly while bouncing from tree to tree in search of insect food, such as the larvae and eggs of butterflies and moths. They breed a single brood of 8 to 12 chicks in a flexible nest constructed with over 6,000 pieces of moss, lichens and feathers.



93.

91 - 94. Chapins-rabilongos (*Aegithalos caudatus*).  
Long-tailed tits.



94.



95. Rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*) | Common nightingale.

Estas aves de plumagem acastanhada a castanho-avermelhado na cauda, com o peito e barriga mais clara, permanecem bem escondidas entre os arbustos ribeirinhos como as madressilvas, os pilriteiros ou os silvados.

These birds of brown plumage with reddish-brown tail and lighter chest and belly, remain well concealed among the riparian shrubs, such as the honey-suckles, hawthorns, blackberries or raspberries.



96. Rouxinol a cantar | Singing nightingale.

97. Carriça adulta | Adult wren.



### O Tenor do Bosque | The Wood Tenor

O rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*) é um pequeno passeriforme com cerca de 15 a 16,5cm, mas que exhibe um poderoso e belo canto. Embora seja uma criatura discreta pode ser facilmente localizada pelos cantos altos do macho, que se podem ouvir durante toda a noite e também durante o dia nos meses de primavera, sobretudo em abril e maio.

Esta ave ocorre numa grande variedade de *habitats* mas é particularmente comum em florestas ripícolas de salgueiros, freixos e choupos, ou em silvados ao longo de cursos de água de pequena dimensão. Os seus ninhos em forma de taça são construídos no chão ou em arbustos a baixa altura, onde a fêmea incuba 4 a 5 ovos durante 13 dias, alimentando depois as crias por mais 11 dias, até estas estarem prontas a sair do ninho. O casal pode criar uma segunda ninhada antes da migração pós-nupcial que se inicia no final de julho.

The common nightingale (*Luscinia megarhynchos*) is a small passerine bird, with about 15 to 16,5cm in length, but with a powerful and beautiful song. Although discrete they can be easily found because of the male loud songs, audible all night long during the spring months and also in daytime, particularly in April and May.

These birds occur in a wide variety of habitats, but they are particularly abundant in riparian forests with willows, ashes and poplars, or even in the raspberry thickets along small rivers and streams. Their cup nests are built on the ground or in the bushes at low height; there the female incubates 4 to 5 eggs during 13 days and feed the chicks for another 11 days until the young birds are ready to fledge. The couple can raise a second brood before the post-nuptial migration that begins in late July.

### A Soprano das Sebes | The Hedges Soprano

A carriça (*Troglodytes troglodytes*) pode ser encontrada em toda a Eurásia desde Portugal (e o norte de África) até às regiões orientais distantes do Japão e da península de Kamchatka, na Rússia. Prefere a densa vegetação de diversos tipos de floresta, como o sub-bosque fechado das matas ripícolas, onde constrói os seus ninhos e alimenta as suas ninhadas de 3 a 9 pintos. Apesar do seu pequeno tamanho (com 9 a 10,5cm de comprimento) tem um canto poderoso que pode ser ouvido durante todo o ano, mas sendo menos frequente durante os períodos mais quentes do verão.

The Eurasian wren (*Troglodytes troglodytes*) can be found all over Eurasia, from Portugal (and North Africa) to the far east regions of Japan and Russia's Kamchatka Peninsula. It prefers the dense vegetation of several types of forest, as the close understory of riparian woods, where they built their nests and raise between 3 to 9 chicks. Besides its small size (9 to 10,5cm long) it has a powerful call, audible all year round, but less frequent during the hottest summer periods.

98. Carriça (*Troglodytes troglodytes*) | Wren.

O macho da carriça pode construir até sete volumosos ninhos antes da fêmea escolher um que revestirá de musgos e penas.

The male wren builds up to seven bulky nests before the female chooses one that will be lined with mosses and feathers.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



99. Fêmea de cuco espiando atentamente | A cuckoo female peeping intently.

### Um Oportunista Alado

O cuco-cinzento (*Cuculus canorus*) é um migrante estival comum em todo o território português, à exceção das zonas montanhosas mais elevadas, chegando em meados de março e podendo ser ouvido até ao final de junho. É um parasita de ninhos, deixando os seus ovos e todo o esforço de incubação e alimentação das crias ao cuidado de outras aves, como o pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), o chasco-cinzento (*Oenanthe oenanthe*) ou o rouxinol-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*).

Os cucos adultos mimetizam o gavião (*Accipiter nisus*), o que permite ao cuco fêmea não só ser confundida com este temido predador de aves mas também passar despercebida nas sombras da folhagem, dando-lhe tempo para por os ovos sem ser detetada. A invasão dos ninhos demora apenas cerca de 10 segundos, tempo suficiente para a fêmea voar rapidamente até ao ninho do hospedeiro, empurrar um dos seus ovos para fora, por o seu e voar para longe.

Enquanto espiam as outras aves antes de invadirem os seus ninhos os cucos podem ser observados numa grande variedade de *habitats* florestais, como bosques ribeirinhos e biótopos de zonas húmidas como os caniçais; de resto são essencialmente aves de campo aberto. A sua dieta insetívora inclui muitas lagartas peludas, um petisco para o cuco mas desagradável para muitas outras espécies de aves.



100. Aproximação ao ninho do hospedeiro | Approach to the host nest.

### A Winged Opportunist

The common cuckoo (*Cuculus canorus*) is a widespread summer migrant in Portugal, except in the high-altitude regions. It arrives by mid-March and the peculiar male calls can be heard until late June. This species is a brood parasite, which means it will lay their eggs in other bird's nests, leaving all the incubation and chick feeding efforts to the nest owners, such as European robins (*Erithacus rubecula*), northern wheatears (*Oenanthe oenanthe*), and reed warblers (*Acrocephalus scirpaceus*).

The adult cuckoos are also mimics of the sparrowhawk (*Accipiter nisus*), which enables the female not only to be momentarily confused with that dreaded bird predator, but also to blend with the shadow patterns in the foliage, giving time to lay her eggs without being seen. The female cuckoo invasion lasts only about 10 seconds, which is just enough to swiftly fly to the host's nest, push one egg out, lay its own and fly off.

While spying other birds before their nests invasion the cuckoos can be observed in a wide variety of forest habitats, including riparian woods and wetland biotopes such as reeds; in other occasions they are essentially an open land bird. Its insectivorous diet includes many hairy caterpillars, that cuckoos seek as a specialty although being distasteful for many other birds.



Ovos do cuco-cinzento.  
Common cuckoo eggs.



101. Mimetismo dos ovos de cuco-cinzento | Mimicry of the common cuckoo eggs.

A semelhança dos ovos do cuco (em cima) com os das espécies parasitadas (em baixo) é notável, o que assegura o sucesso do processo de parasitismo dos ninhos.

The similarity of the cuckoo eggs (above) with those of the parasitized species (below) is remarkable, which ensures the success of the brood parasitism process.



Alvéola-branca (*Motacilla alba*).  
White wagtail.

Tentilhão (*Fringilla coelebs*).  
Common chaffinch.

Picanço-de-dorso-ruivo (*Lanius collurio*).  
Red-backed shrike.

Petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*).  
Meadow pipit.

102. Jovem cuco num ninho de rouxinol-dos-caniços | Cuckoo juvenile on a reed warbler nest.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

103.

Adulto.  
Adult.



Imaturo.  
Immature.

103. Cuco-rabilongo (*Clamator glandarius*) | Great spotted cuckoo.

Esta outra espécie europeia de cuco também é um parasita de ninhos, mas coloca os seus ovos sobretudo em ninhos de corvídeos como a pega (*Pica pica*) ou a gralha-preta (*Corvus corone*). Pode ser visto numa grande variedade de *habitats*, incluindo áreas ribeirinhas. É uma espécie rara no Alto Minho.

The other European cuckoo species is also a brood parasite that lays its eggs mainly on the corvids nests, such as the Eurasian magpie (*Pica pica*) or the carrion crow (*Corvus corone*). It can be seen in a wide variety of habitats, including riverside areas. It is rare in the Alto Minho region.

104. Cuco-cinzento (*Cuculus canorus*) | Common cuckoo.

104.

Adulto.  
Adult.



Imaturo.  
Immature.

## Florestas Ripárias Mistas (Habitat 91F0)

Outro tipo de bosque com uma composição arbórea semelhante aos carvalhais mesotróficos são as florestas ripárias mistas, em que predominam espécies como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), o freixo-de-folha-estreita (*Fraxinus angustifolia*), o ulmeiro (*Ulmus minor*), a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), o lódão (*Celtis australis*) e, por vezes, o sobreiro (*Quercus suber*). Formam bosques sub-higrófilos que preferem os aluviões raramente inundados mais afastados dos leitos permanentes dos grandes rios, ainda que sujeitos de quando em vez a alguma cheia e à influência dos lençóis freáticos, como nos terrenos de jusante próximos da foz. Podem também ocorrer em depressões no meio das dunas junto a lagoas litorais.

O sub-bosque é bastante desenvolvido, quer com pequenas árvores e arbustos como a avelreira (*Corylus avellana*) e a madressilva (*Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*), quer com espécies lianóides como o lúpulo (*Humulus lupulus*), mas sobretudo com plantas herbáceas como o jarro-dos-campos (*Arum italicum*), a doce-amarga (*Solanum dulcamara*), o carriço-da-areia (*Carex arenaria*), a erva-púrpura-dos-brejos (*Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*), o carriço-pendente (*Carex pendula*), a erva-serra-dos-pântanos (*Cladium mariscus*) ou o braquipódio-bravo (*Brachypodium sylvaticum*).

Atualmente estes bosques são relativamente raros uma vez que a maior parte dos terrenos aluvionares ribeirinhos onde se desenvolviam foram intensivamente desflorestados e utilizados para fins agrícolas ou para obras de regularização hidráulica; contudo, o abandono dos terrenos hortícolas nem sempre proporciona o regresso destes bosques, já que tendem a ser invadidos por espécies de crescimento mais rápido, como as canas (*Arundo donax*) ou as acácias (*Acacia* sp.).

Em Portugal as melhores áreas estão referenciadas nos terrenos aluvionares estuarinos dos rios Vouga e Mondego. No Alto Minho não está referenciado na cartografia do Natura2000 Network Viewer, mas no decorrer das prospeções para a realização desta obra foi possível observar alguns bosques com características semelhantes em termos de composição florística e condições de ocorrência (em solos de aluvião raramente inundáveis ou em depressões suaves afastadas do leito principal), como nas franjas da várzea agrícola do Baixo Lima. Na bacia do Minho não foi possível identificar florestas ripárias mistas, embora na região de Melgaço ocorram todas as principais espécies arbóreas bioindicadoras deste *habitat*.

105. Jarro-dos-campos (*Arum italicum*).  
Italian arum.



## Riparian Mixed Forests (Habitat 91F0)

Another forest type with a tree composition similar to that of mesotrophic oak woods is the riparian mixed forests, which is dominated by tree species such as the narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*), the pedunculated oak (*Quercus robur*), the field elm (*Ulmus minor*), the large gray willow (*Salix atrocinerea*), the nettle tree (*Celtis australis*) and sometimes the cork oak (*Quercus suber*). They form sub-hygrophilous forests that prefer the rarely flooded alluviums furthest from the permanent beds of the great rivers, although exposed to some flood from time to time and to the influence of the groundwater when they are located in the downstream lands near the mouth's river. They can also occur in depressions inside dunes near coastal lagoons.

The understory is highly developed, not only with small trees and shrubs such as the hazelnut (*Corylus avellana*) and the honeysuckle (*Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*) or climbing species such as the common hop (*Humulus lupulus*), but mainly with herbaceous plants such as the Italian arum (*Arum italicum*), the bittersweet (*Solanum dulcamara*), the sand sedge (*Carex arenaria*), the purple moor-grass (*Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*), the weeping sedge (*Carex pendula*), the swamp saw-grass (*Cladium mariscus*) or the false-brome (*Brachypodium sylvaticum*).

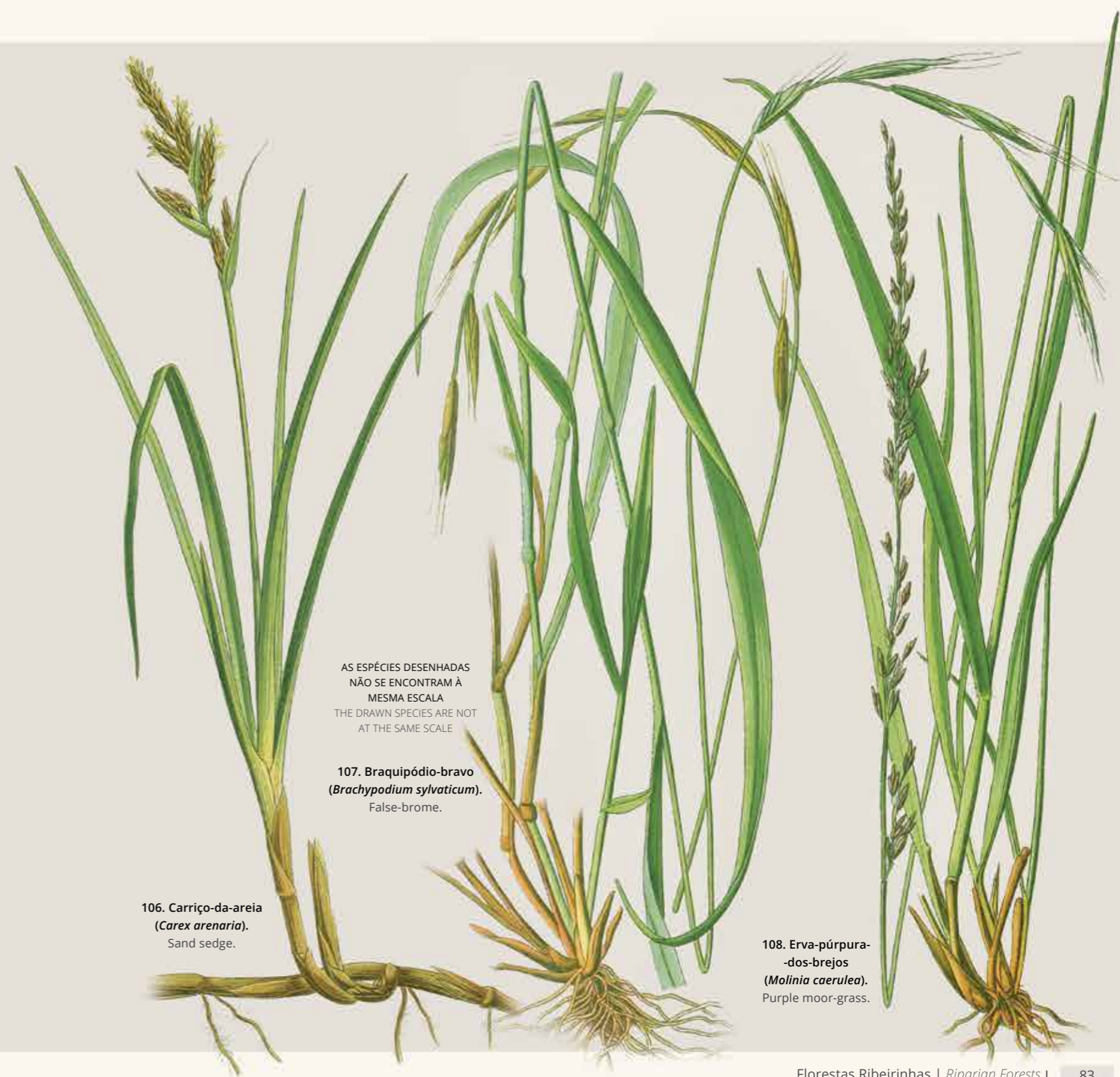
Nowadays these forests are relatively rare since most of the riverside floodplains where they grew were intensively deforested and used for agricultural purposes or for drainage and water regularization works; however, the abandonment of the farmed lands does not always provide the return of these forests, since the lands tend to be invaded by

faster growing species such as giant reeds (*Arundo donax*) or acacias (*Acacia* sp.).

In Portugal the best areas are located in the estuarine alluvial soils of the Vouga and Mondego rivers.

In Alto Minho it is not mentioned on the Natura2000 Network Viewer cartography, but in the course of the fieldworks done for the production of this work it was possible to observe some forests with similar characteristics in terms of floristic composition and occurrence conditions (in alluvial soils rarely flooded or slight depressions away from the main river bed), as in

the fringes of the farmed lowland of Lower Lima basin. In the Minho river basin it was not possible to identify riparian mixed forests, although in the Melgaço region occur all the main arboreal species that are bioindicators of this habitat.



AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT  
AT THE SAME SCALE

107. Braquipódio-bravo  
(*Brachypodium sylvaticum*).  
False-brome.

106. Carriço-da-areia  
(*Carex arenaria*).  
Sand sedge.

108. Erva-púrpura-  
-dos-brejos  
(*Molinia caerulea*).  
Purple moor-grass.

## Galerias Ribeirinhas de Salgueiros e Choupos (*Habitat* 92A0)

Estes bosques de espécies arbóreas caducifólias e com características marcadamente mediterrânicas são mais comuns na região sul de Portugal, onde formam galerias densas ao longo das margens, frequentemente impenetráveis, sendo dominadas por espécies de choupos (*Populus* sp.) e salgueiros (*Salix* sp.). Podem diferenciar-se em diversos subtipos, de que se destacam na região do Alto Minho os salgueiras arbustivos (subtipo 92A0pt4), que ocupam geralmente as ribas de ribeiros e rios com regime mais torrencial e águas oligotróficas, ou, em vales largos com correntes moderadas, os setores menos propícios como curvas apertadas e margens com depósitos de calhaus, bancos de seixos e sedimentos mais grosseiros, ou margens que fiquem completamente expostas e a descoberto no verão.

Nestes salgueirais ribeirinhos as árvores salicáceas são as mais abundantes, sendo a borrazeira-branca (*Salix salviifolia*) a mais comum; por vezes misturam-se algumas betuláceas como os amieiros (*Alnus glutinosa*) ou oleáceas como o freixo-de-folha-estreita (*Fraxinus angustifolia*). A contribuir para o denso sub-bosque destacam-se espécies lianóides como a hera (*Hedera hibernica*), as silvas (*Rubus* sp.), a corriola-grande (*Calystegia sepium*) e as roseiras-bravas (*Rosa* sp.).

No estrato herbáceo encontra-se uma grande diversidade de espécies, sobretudo de plantas esciófilas que suportam bem o ensombramento, como a morugem-grande (*Stellaria holostea*), os assobios (*Silene latifolia*), a violeta-brava (*Viola riviniana*), a urtiga-maior (*Urtica dioica*) e o cerefolho-bravo (*Chaerophyllum temulum*).

Estes bosques têm uma grande importância na retenção de solo, proteção das margens e na prevenção de cheias e inundações, até pelos locais que tendem a colonizar, mais expostos à erosão fluvial. Nas suas imediações contactam com outros *habitats*, quer nas margens como juncais (6420) e amieais (91E0), quer nas encostas ou socalcos adjacentes, como lameiros (6510), carvalhais galaico-portugueses (9230), freixiais termófilos (91B0) e, eventualmente, azevinhais (9380) em alguns taludes frescos expostos a norte.

Este *habitat* não se encontra referenciado para a região do Alto Minho na cartografia do Natura2000 Network Viewer ou na ficha de *Habitats* Naturais por Sítios de Importância Comunitária nacionais. Contudo, está referenciado na ficha específica do *habitat* e a sua presença foi confirmada, durante os trabalhos de campo no âmbito desta obra, em alguns troços do rio Lima.



109.



110.

## Riparian Galleries with Willows and Poplars (*Habitat* 92A0)

These forests of deciduous tree species with markedly Mediterranean characteristics are more common in the Portuguese southern regions, where they form dense galleries along the banks, often impenetrable, being dominated by species of poplars (*Populus* sp.) and willows (*Salix* sp.). There are several subtypes of this habitat that can be distinguished, but in the Alto Minho region the willow bush galleries (subtype 92A0pt4) stand out. These communities generally occupy the margins of streams and rivers with more torrential regime and oligotrophic water; or broad river valleys with moderate currents; or less favorable river sectors such as tight corners and margins with banks of pebbles and coarser sediment deposits; or river margins that are completely exposed in the summer.

In these riverside willow galleries the trees of Salicaceae family are the most abundant ones, being the purpleosier willow (*Salix salviifolia*) the most common; sometimes they are mixed with Betulaceae trees such as the common alder (*Alnus glutinosa*) or Oleaceae species such as the narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*). The dense understory is complemented with climbing species such as the Atlantic ivy (*Hedera hibernica*), raspberries and blackberries (*Rubus* sp.), the hedge bindweed (*Calystegia sepium*) and wild roses (*Rosa* sp.). In the herbaceous layer there are a great diversity of plants, especially of sciophyte species that are well adapted to shade conditions, such as the addersmeat or greater stitchwort (*Stellaria holostea*), the white campion (*Silene latifolia*), the common dog-violet (*Viola riviniana*), the stinging nettle (*Urtica dioica*) and the rough chervil (*Chaerophyllum temulum*).

Considering the places these forests tend to colonize, more exposed to river erosion, these plant communities play an important role in soil retention and margins protection as well as in the flood prevention. In its immediate vicinity it is in contact with other habitats, either on the river margins such as reeds (6420) or common alder woods (91E0), or on the adjacent slopes or terraces, such as marshes (6510), Galician-Portuguese oak woods (9230), thermophilic ash woods (91B0), and eventually holly woods (9380) on some cooler slopes facing north.

This habitat is not referenced for the Alto Minho region in the Natura2000 Network Viewer cartography or in the Natural Habitats List for Portugal Special Areas of Conservation. However, its presence is referenced in the habitat specific description file done for the Portuguese territory and its presence was confirmed during the field work to the production of this book, in some sections of the Lima river.

109. Freixo-de-folha-estreita (*Fraxinus angustifolia*) | Narrow-leaved ash.

110. Galerias ripícolas de salgueiros nas margens sujeitas a inundações e ilhotas pedregosas no leito do rio Lima em Carregadouro, Ponte de Lima.

Riparian willow galleries of on the river banks subject to floods and on the pebble islets in the Lima river bed near Carregadouro, Ponte de Lima.



111.



112. Choupo-negro (*Populus nigra*).  
Black poplar.

**Salgueiros e Choupos | Willows and Poplars**

Na região do Alto Minho encontram-se duas espécies de choupos, o choupo-tremedor (*Populus tremula*) e o exótico choupo-negro (*Populus nigra*). A diversidade de salgueiros é maior, estando referenciadas até ao momento cinco espécies, como o salgueiro-dourado (*Salix alba*) e o exótico salgueiro-frágil (*Salix fragilis*).

In the Alto Minho region there are two poplar species, the common aspen (*Populus tremula*) and the exotic black poplar (*Populus nigra*). The willow diversity is greater, being identified until now five species, such as the golden willow (*Salix alba*) or the exotic crack willow (*Salix fragilis*).

(página esquerda | left page)

111. Borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) | Rusty willow.

113. Salgueiro-frágil (*Salix fragilis*).  
Crack willow.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

114. Salgueiro-dourado (*Salix alba* var. *vitellina*).  
Golden willow.





115. Urtiga-maior  
(*Urtica dioica*).  
Stinging nettle.



116. Violeta-brava  
(*Viola riviniana*).  
Common dog-violet.



117. Corriola-grande  
(*Calystegia sepium*).  
Hedge bindweed.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



119. Amoreira-brava  
(*Rubus caesius*).  
European dewberry.



120. Roseira-brava  
(*Rosa canina*).  
Dog rose.

118. Galerias de salgueiros e choupos numa margem arenosa, rio Lima | Riparian galleries of willows and poplars on a sandy margin, Lima river.







121.

### Riscada de Ouro | Scratched with Gold

A salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) é um urodelo com cerca de 12 a 15cm de comprimento, de coloração negra onde se destacam duas listas dorsais de cor dourada, alaranjada a acastanhada, que se unem na cauda. O adulto tem hábitos terrestres, refugiando-se debaixo das pedras e folhada dos bosques próximos aos ribeiros de águas limpas e bem oxigenadas, sendo mais ativa de noite, em condições de plena saturação de humidade, pois como não possui pulmões funcionais, as trocas gasosas têm de se realizar através da pele húmida. Ocorre em todo o Alto Minho.

Este anfíbio é um endemismo ibérico restrito à região noroccidental, e é um género monoespecífico o que significa que só possui esta espécie; a espécie mais aparentada é a salamandra-do-cáucaso (*Mertensiella caucasica*), que também habita áreas florestadas de zonas húmidas nas montanhas, julgando-se que o processo de divergência entre ambas as espécies ocorreu há mais de 15 milhões de anos.

The gold-striped salamander (*Chioglossa lusitanica*) is a 12 to 15cm long urodel of black color in which stand out two dorsal lists of golden or orange to brownish color, that are united in the tail. The adult has terrestrial habits but it does not have functional lungs, which means the gas exchanges have to be performed through the damp skin; this is the main reason to seek shelter under stones and inside the leaf litter near brooks with clean and well oxygenated waters, leaving it essentially at night, when the ground environment is almost fully saturated with water. It occurs throughout the Alto Minho region.

This amphibian is an Iberian endemism restricted to the northwestern region, and is a monospecific genus which means that it only has this species; the most closely related species is the Caucasian salamander (*Mertensiella caucasica*), also inhabiting forested areas in mountain wetlands; it is believed that the evolutive divergence process between both species have occurred more than 15 million years ago.

121 - 122. Salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) | Gold-striped salamander.

123. Os pequenos cursos de água de montanha, com abundante vegetação ribeirinha, são os locais preferidos por esta espécie.

The small mountain streams, with abundant riparian vegetation, are the favorite places for this species.

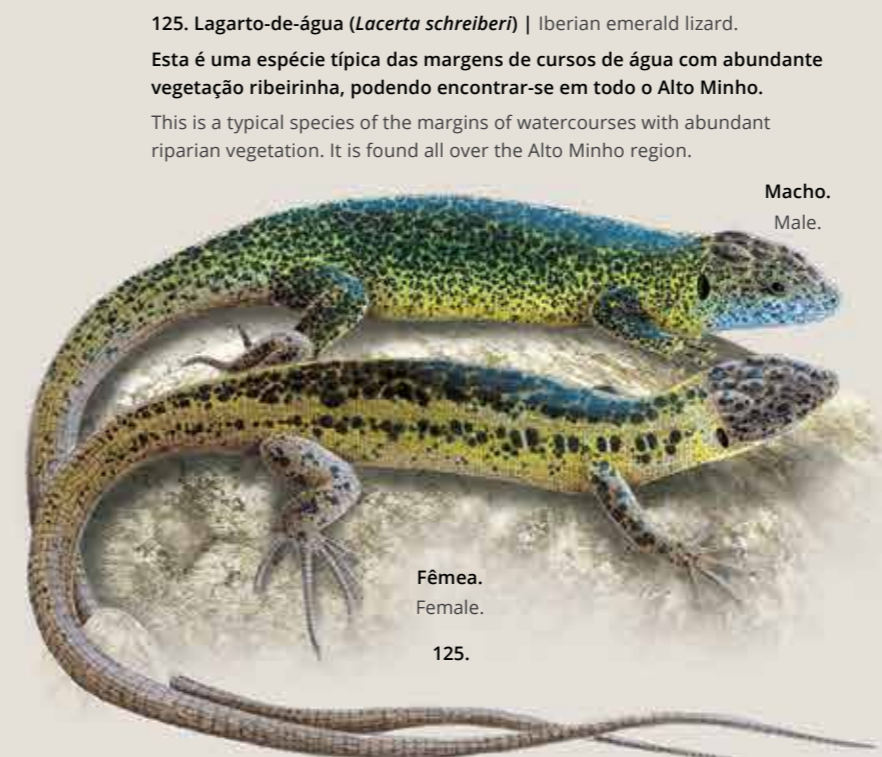
123.



122.



124. Macho de lagarto-de-água com as cores típicas da época de reprodução; o acasalamento decorre de abril a julho.  
Male of Iberian emerald lizard with the typical colors of the breeding season; mating takes place from April to July.



125. Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) | Iberian emerald lizard.  
Esta é uma espécie típica das margens de cursos de água com abundante vegetação ribeirinha, podendo encontrar-se em todo o Alto Minho.  
This is a typical species of the margins of watercourses with abundant riparian vegetation. It is found all over the Alto Minho region.

Macho.  
Male.

Fêmea.  
Female.

125.

126. Fêmea de lagarto-de-água | Female of Iberian emerald lizard.



127. Macho alerta entre a vegetação | Male alert among the vegetation.

### Uma Cerúlea Cabeça | A Cerulean Head

O lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) é um lacertídeo de tamanho médio que pode medir mais de 35cm de comprimento. A sua coloração é inconfundível, apresentando tons esverdeados a amarelados que os ajudam a camuflar-se entre a vegetação das margens ribeirinhas onde vivem; a fêmea apresenta grandes manchas negras dispostas irregularmente ou em bandas dorsolaterais, enquanto que o macho exibe um ponteadado mais escuro, denso e pequeno; na altura da reprodução a cabeça do macho ostenta intensas tonalidades azuis.

Alimenta-se sobretudo de insetos como moscas, mosquitos e gafanhotos, e pode libertar a cauda quando ele próprio é perseguido.

The Iberian emerald lizard (*Lacerta schreiberi*) is a medium-sized lacertid that can measure more than 35cm in length. Its coloring is unmistakable, presenting greenish to yellowish tones that help them to camouflage among the vegetation of the riverside banks where they live; the female has large black spots arranged irregularly or in dorsolateral bands, whereas the male shows a darker, dense and small dotted pattern; at the time of reproduction the male's head shows intense blue hues.

It feeds mainly on insects like flies, mosquitoes and locusts, and can release the tail when chased by its predators.



128. Cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*) | Viperine water snake.



129. Postura de cobra-de-água | Eggs of water snake.

130. Cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*) | Grass snake.



### Reflexos Serpenteantes | Serpentine Reflexes

As cobras-de-água são répteis muito dependentes de *habitats* aquáticos como ribeiros, rios, charcos, pântanos e até represas e barragens, onde se alimentam de larvas e adultos de anfíbios, pequenos peixes e invertebrados aquáticos. Quando não estão a caçar descansam e escondem-se na vegetação das florestas ribeirinhas ou em matagais e áreas agrícolas próximas.

No Alto Minho encontram-se ambas as espécies existentes em Portugal: a cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*), que se alimenta essencialmente na água; e a cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*), que também pode incluir na dieta micromamíferos e outros répteis capturados em terra, não estando tão dependente dos *habitats* aquáticos como a sua congénere viperina.

As duas espécies são relativamente fáceis de distinguir. A cobra-de-água-viperina apresenta uma coloração dorsal mais acastanhada a amarelada e duas placas pré-oculares (antes do olho) e duas pós-oculares (a seguir ao olho). A cobra-de-água-de-colar tem apenas uma pré-ocular e três pós-oculares, apresentando uma coloração dorsal mais acinzentada a esverdeada, e mostrando frequentemente o colar cromático de escamas na transição da cabeça para o corpo.

Nos meses mais frios do ano e, em particular, nas zonas nortenhas montanhosas, as cobras de água hibernam aproximadamente entre outubro e abril; contudo, nas regiões mais quentes do sul, por vezes podem observar-se estas cobras a aquecerem-se em dias de inverno muito solarengos e amenos.

Water snakes are reptiles highly dependent of aquatic habitats such as streams, rivers, ponds, marshes and dams, where they feed on amphibians, small fishes and aquatic invertebrates. When not hunting they rest and hide among the vegetation of the riverside forests or in nearby scrublands and agricultural areas.

In the Alto Minho region occur both species found in Portugal: the viperine water snake (*Natrix maura*), which feeds essentially on water; and the grass snake or ringed water snake (*Natrix natrix*), which may also include in its diet some micromammals and other reptiles captured on land, not being so dependent on aquatic habitats as its viperine congener.

The two species are relatively easy to distinguish. The viperine water snake has a dorsal brownish to yellowish color and two preocular plaques (before the eye) and two post-ocular plaques (after the eye). The grass snake has only one preocular plaque and three post-ocular ones, showing a greyish to greenish dorsal coloration, and often showing the chromatic collar of scales in the transition from head to body.

In the coldest months and particularly in the mountainous northern areas, the water snakes hibernate approximately between October and April; however, in the south warmer regions, they can sometimes be observed warming themselves on very sunny and mild winter days.



131. A língua das cobras é um poderoso órgão sensorial, captando partículas de odor do ar e da água que são analisadas pelo órgão de Jacobson, um recetor sensorial localizado no céu da boca, e que analisa essa informação ambiental quando a língua é recolhida. As cobras conseguem assim tatear, cheirar e sentir o meio à sua volta, podendo mesmo localizar o rasto odorífero das suas presas.

The snake tongue is a powerful sensory organ, picking up odor particles from the air and water that are analyzed by the Jacobson organ, a sensory receptor located inside the mouth, which analyzes this environmental information when the tongue is retracted. The snakes are thus able to touch, smell and feel the environment around them, and can even locate the odoriferous track of their prey.

132. As cobras de água possuem escamas carenadas, com uma pequena crista mediana, tal como as víboras, mas podem distinguir-se facilmente destas porque a pupila é redonda e não vertical.

Water snakes have keeled scales, with a small median ridge, just like vipers, but can be easily distinguished from these because its pupils are round rather than vertical.



133. Cobra-de-água-de-colar escondida na folhada | Grass snake hidden in the leaf litter.

134. Cobra-de-água-de-colar aquecendo-se ao sol | Grass snake basking in the sun.





135.  
Macho.  
Male.

Fêmea.  
Female.

136.  
Adulto.  
Adult.

Juvenil.  
Juvenile.

135. Alvéola-cinzenta — plumagem de inverno.  
Grey wagtail — winter plumage.

136. Alvéola-cinzenta — plumagem de verão.  
Grey wagtail — summer plumage.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

135 - 136. Alvéola-cinzenta (*Motacilla cinerea*) | Grey wagtail.  
Ave comum em todo o território nacional, sobretudo ao longo dos cursos de água de montanha com correntes rápidas, onde nidifica em taludes rochosos ou estruturas construídas como pontes e diques.  
This is a common bird throughout all the Portuguese territory, especially along mountain waterways with fast currents, where it nests on rocky slopes or built structures as bridges and dikes.

137. Sub-espécie *flava* (Europa continental).  
Continental European race *flava*.



138. Sub-espécie *beema* (Rússia).  
Russian race *beema*.

139. Sub-espécie *iberiae* (Península Ibérica).  
Iberian race *iberiae*.



137 - 139. Alvéola-amarela (*Motacilla flava*) | Yellow wagtail.  
Em Portugal a alvéola-amarela não é tão comum como a alvéola-cinzenta mas ocorre em todo o território nacional, sendo mais frequente no litoral. Nidifica em pauis, sapais e lagoas costeiras, e nas zonas de montanha em lameiros e prados encharcados.  
In Portugal the yellow wagtail is not as common as the grey wagtail but it occurs throughout the Portuguese territory, being more frequent on the coast. It nests in swamps, salt marshes and coastal lagoons, and in the mountain areas in wet hay meadows.

### As Lavandiscas do Rio

As alvéolas, arvelas ou lavandiscas são aves passeriformes de pequeno porte da família Motacillidae, com cerca de 16,5cm a 19cm de comprimento, que se observam com facilidade junto a *habitats* aquáticos, como rios, lagos e represas. Apresentam patas relativamente longas com dedos de garras compridas com que caminham frequentemente nos prados e margens ribeirinhas, procurando os insetos de que se alimentam. A cauda comprida está quase sempre em movimento, para cima e para baixo, um hábito muito conspícuo destas aves.

Em Portugal ocorrem sobretudo três espécies: a alvéola-amarela (*Motacilla flava*), a alvéola-cinzenta (*M. cinerea*) e a alvéola-branca (*M. alba*). Uma quarta espécie europeia que nidifica nos territórios da Europa oriental e Rússia, a alvéola-citrina (*M. citreola*), pode muito raramente e de forma acidental também ser observada em território português.

A alvéola-cinzenta e branca são residentes em Portugal; a amarela é uma migradora estival que pode ser observada entre março e setembro.

### The River Wagtails

The wagtails are small passerine birds of the Motacillidae family, about 16.5cm to 19cm in length, that are easily observed on aquatic habitats, like rivers, lakes and dams. They have relatively long legs with long clawed toes and can often be seen walking along the meadows and river banks, searching for the insects they feed on. The long tail is near-constantly wagging, up and down, a conspicuous habit that has given the species its common name.

In Portugal, there are mainly three species: the yellow wagtail (*Motacilla flava*), the grey wagtail (*M. cinerea*) and the white or pied wagtail (*M. alba*). A fourth European species nesting in the eastern European and Russian territories, the citrine wagtail (*M. citreola*), may very rarely and accidentally be observed in Portuguese territory.

The grey and white wagtails are resident in Portugal; the yellow wagtail is a summer migrator that can be observed between March and September.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

140.



### A Alvéola Pastorinha | The “Shepherdess” Wagtail

A alvéola-branca (*Motacilla alba*) distingue-se facilmente das restantes alvéolas europeias por causa dos seus padrões de plumagem essencialmente monocromáticos, identificando-se diversas subespécies ao longo da sua extensa área de distribuição, que se estende desde a Península Ibérica e Islândia a oeste, até ao Japão e Rússia oriental, e para sul até ao Sudeste Asiático e África Central.

Em Portugal é uma espécie residente que nidifica com frequência junto dos cursos de água mas que também se reproduz em muitos outros *habitats* marcadamente terrestres, incluindo áreas agrícolas e zonas urbanas. Aliás, a sua associação a ecótonos de pastagens e a rebanhos de gado ovino e bovino valeram-lhe outros nomes comuns como “pastorinha” e “boieira”.

No início da primavera constrói os seus ninhos em cavidades e fendas naturais, ou em edifícios e estruturas ribeirinhas como azenhas, pontes, ruínas e muros de pedra, onde incuba 5 ou 6 ovos durante 11 a 16 dias. Com cerca de 15 dias de idade as jovens crias estão prontas a voar e a abandonar o ninho, procurando os insetos e outros invertebrados de que se alimentam no solo dos caminhos e margens que calcorreiam de forma contínua, ou na superfície da água e mesmo no ar, efetuando curtos voos rápidos para as capturar.

The white or pied wagtail (*Motacilla alba*) is easily distinguished from other European wagtails because of its essentially monochromatic plumage patterns. Along its extensive distribution area, which extends from the Iberian Peninsula and Iceland on the west, to Japan and eastern Russia, and to south to Southeast Asia and Central Africa, it can be identified several pied wagtail subspecies.

In Portugal it is a resident species that frequently nests near water courses but also reproduces in many other markedly terrestrial habitats, including agricultural lands and urban areas. In fact, its association with pasture ecotones and sheep and bovine herds have earned it other common names such as the “shepherdess” or the “cattle” wagtail.

In early spring, it builds the nest in natural cavities and cracks, or in buildings and riverside structures such as watermills, bridges, ruins and stone walls, where it incubates 5 or 6 eggs for 11 to 16 days. At about 15 days of age, the young offspring are ready to fly and leave the nest, searching for insects and other invertebrates they feed on, along the river banks or in the earth pathways they continuously ramble, or on the water surface and even in the air, making short quick flights to catch their prey.



141.

140 - 142. Alvéola-branca (*Motacilla alba*)  
White ou pied wagtail.



142.

143 - 144. Borboletas policloros (*Nymphalis polychloros*).  
Large tortoiseshell or blackleg tortoiseshell.



143.

144.



### Borboletas Ribeirinhas | Riparian Butterflies

As borboletas são frequentemente associadas a solarengos campos e prados floridos, mas também existem muitas espécies destes insetos que podem ser observadas regularmente nas árvores das galerias ripícolas ou na vegetação abundante das margens dos cursos de água.

Entre essa diversidade destacam-se duas espécies ameaçadas que em Portugal só se encontram nas regiões nortenhas, a apatura (*Apatura iris*) e a apatura-pequena (*Apatura ilia*), sendo que a primeira só se observa na região minhota. As larvas destas espécies alimentam-se da folhagem de árvores ribeirinhas, como os choupos (*Populus* sp.) e ulmeiros (*Ulmus* sp.) no caso da apatura-pequena, e de diversas espécies de salgueiros (*Salix* sp.) no caso das lagartas da apatura.

Já no caso da branquinha-redonda (*Leptidea sinapis*) a espécie é frequente e não se encontra ameaçada, sobretudo as populações a norte do rio Tejo, embora em contexto europeu a situação seja diferente, observando-se um acentuado declínio em vários países como no Reino Unido. Os adultos da branquinha-redonda podem observar-se em galerias ripícolas e bosques abertos, desde o nível do mar até cerca de 1.500m de altitude, o mesmo se verificando com os adultos da ponta-laranja (*Anthocharis cardamines*).

Outras espécies comuns em habitats ribeirinhos são a spini (*Satyrrium spini*), a antiopa (*Nymphalis antiopa*), a policloros (*Nymphalis polychloros*), a reduta (*Limenitis reducta*), a borboleta-limão (*Gonepteryx rhamni*), a azul-celeste (*Celastrina argyolus*) e a malhadinha (*Pararge aegeria*).

Butterflies are often associated with sunny fields and flowering meadows, but there are also many species of these insects that can be regularly observed in riparian galleries or in the abundant vegetation along the watercourses margins. Among this diversity, two endangered species are found in Portugal only in its northern regions, the purple emperor (*Apatura iris*) and the lesser purple emperor (*Apatura ilia*), the first being only observed in the Minho region. The larvae of these species feed on the foliage of riparian trees, such as poplars (*Populus* sp.) and elms (*Ulmus* sp.) in the case of the lesser purple emperor; and several willow species (*Salix* sp.) in the case of the purple emperor caterpillars.

The wood white butterfly (*Leptidea sinapis*) has a different condition: the species is frequent and not threatened in Portugal, especially the populations north of the Tagus river, although in the European context the species is suffering a marked decline in several countries, such as the United Kingdom. The wood white adults can be observed in riparian galleries and open forests, from sea level up to about 1,500m in altitude, which is also the case of the orange tip adults (*Anthocharis cardamines*).

Other common species in riverside habitats are the blue spot hairstreak (*Satyrrium spini*), the mourning cloak or Camberwell beauty (*Nymphalis antiopa*), the large tortoiseshell (*Nymphalis polychloros*), the southern white admiral (*Limenitis reducta*), the common brimstone (*Gonepteryx rhamni*), the holly blue (*Celastrina argyolus*) and the speckled wood (*Pararge aegeria*).



145. Policloros (*Nymphalis polychloros*) | Large tortoiseshell.

146. Ponta-laranja (*Anthocharis cardamines*) | Orange tip.





147.



149.



150.

149 - 150. *Apatura (Apatura iris)* | Purple emperor.

147 - 148. *Apatura-pequena (Apatura ilia)* | Lesser purple emperor.



148.





151. Face superior das asas da borboleta reduta (*Limenitis reducta*).  
Upper side wing view of a southern white admiral.



152. Face inferior das asas da borboleta reduta (*Limenitis reducta*).  
Underside wing view of a southern white admiral.



153.



154.



157. Pormenor da cabeça da borboleta malhadinha (*Pararge aegeria*).  
Head detail of a speckled wood butterfly.



156.



155.

153 - 155. Malhadinhas (*Pararge aegeria*) na vegetação ribeirinha | Speckled wood butterflies in the riverside vegetation.

156. Malhadinha com asas anteriores danificadas, mas ainda funcionais | Speckled wood butterfly with damaged but still functioning forewings.



158. Borboleta-limão.  
Common brimstone.



160. Borboleta-limão  
(*Gonepteryx rhamni*).  
Common brimstone butterfly.



159. Lagarta de borboleta-limão.  
Common brimstone caterpillar.



161. Borboletas-limão  
em acasalamento.  
Common brimstone butterflies mating.



162.



163.

162 - 163. Branquinhas-redondas (*Leptidea sinapis*) nos trevos e herbáceas das margens | Wood white butterflies on riverside clovers and herbaceous plants.

164. Branquinhas-redondas na margem fresca dos rios | Wood white butterflies on a brook cool margin.



112



165. Borboleta spini (*Satyrium spini*).  
Blue spot hairstreak butterfly.

113



166. Uma traça quadripuntária (*Euplagia quadripunctaria*) sobre cardo | A Jersey tiger moth on a thistle.

167. A traça de asas abertas sobre um trevo-cervino | Moth with its wings wide open over a hemo-agrimony.



### Uma Traça Tigrada | A Tigress Moth

Ainda dentro do grupo dos lepidópteros destaca-se a quadripuntária (*Euplagia quadripunctaria*), uma espécie de traça amplamente distribuída pela Europa, Norte de África e Próximo Oriente, mas que está incluída no Anexo II da Diretiva *Habitats*, ou seja, é uma espécie prioritária em termos de conservação; muito poucos insetos têm este estatuto, em grande medida porque o conhecimento que temos destes grupos é menor que aquele que temos sobre os grupos de vertebrados. Algumas das suas populações são muito raras ou estão sujeitas a grandes pressões que podem ameaçar o seu futuro, como é o caso da subespécie *rhodosensis*, endémica de algumas ilhas gregas e Turquia ocidental.

Em Portugal esta traça aparece distribuída de forma fragmentada, no Alto Minho (Peneda / Gerês) e nas regiões da Arrábida / Espichel, Estrela / Arouca e Monchique; contudo, ainda não existe um estudo sistemático que permita confirmar se a distribuição efetiva se resume a estes núcleos ou se é mais generalizada.

Estes animais estão intimamente associados às galerias ripícolas das linhas de água e outros *habitats* húmidos, ensombrados e frescos, procurando com frequência o trevo-cervino (*Eupatorium cannabinum*), que se pode encontrar na maior parte da região minhota, e outras plantas comuns das margens ribeirinhas como silvas (*Rubus* sp.) e urtigas (*Urtica* sp.). Os adultos são facilmente identificados pelos padrões tigrinos de faixas negras das asas anteriores, sob os quais se esconde um manto vermelho pintalgado de manchas escuras, nas asas posteriores.

The moths, together with butterflies, are also part of the Lepidoptera group. The Jersey tiger (*Euplagia quadripunctaria*) is a moth species widely distributed throughout Europe, North Africa and the Near East, but it is included in the Annex II of the Habitats Directive, which means it is a priority species in terms of conservation; very few insects have this status, largely because the knowledge we have of these groups is poorer when compared to other animal groups, such as the vertebrates. Some Jersey tiger populations are very rare or are subject to great pressures that may threaten their future, as is the case of the *rhodosensis* subspecies, endemic to some Greek islands and western Turkey.

In Portugal, this moth appears distributed in a fragmented way, in the regions of Alto Minho (Peneda / Gerês), Arrábida / Espichel, Estrela / Arouca and Monchique ridge; however, a systematic study is still missing to confirm whether the effective distribution is restricted to those areas or whether it is more widespread.

These animals are closely associated with the riparian galleries of water-courses and other wet, hazy and fresh habitats, where they frequently seek the hemp-agrimony (*Eupatorium cannabinum*), which can be found in most of the Minho region, and other common riverside plants such as raspberries (*Rubus* sp.) and nettles (*Urtica* sp.). The adult moths are easily identified by the black-striped tiger-like patterns of the forewings, that conceals a red cloak lined with dark spots on the back wings.



168. Traça a alimentar-se de néctar.  
The moth feeding on nectar.

Lauraceae

169. Loureiro (*Laurus nobilis*).  
Bay laurel.



**Louriçais | Bay Laurel Thickets** (Habitat 5230)

Os louriçais preferem solos profundos derivados da erosão de rochas ácidas como os granitos, formando matos altos (matagais) densos, sombrios e húmidos, onde domina o loureiro (*Laurus nobilis*), geralmente acompanhado por outras espécies arbustivas como o azevinho (*Ilex aquifolium*). Podem observar-se um pouco por todo o território continental português onde ocorram boas condições de humidade e ensombramento, como encostas voltadas a norte, em vales sujeitos a nevoeiros frequentes e junto a linhas de água.

No Alto Minho o loureiro é uma espécie comum, beneficiando da abundância de solos profundos derivados de rochas ácidas que estas plantas preferem, estando presente em praticamente toda a região (à exceção das zonas mais altas e montanhosas do planalto de Castro Laboreiro e Serra da Peneda, já que o seu ótimo se situa em biótopos até aos 500m de altitude); aparece com frequência misturado com outras espécies arbóreas e arbustivas altas, entre os carvalhais e galerias ribeirinhas.

Bay laurel thickets tend to prefer deep soils derived from the erosion of acidic rocks such as granites, forming high and dense damp bushes, dominated by the bay laurel (*Laurus nobilis*), usually with other shrub species such as the holly (*Ilex aquifolium*). This plant community is scattered throughout the Portuguese mainland where exist good conditions of humidity and shade, such as mountain slopes facing north, in valleys subject to frequent fog and along water courses.

In the Alto Minho region the bay laurel is a common species, benefiting from the abundance of deep soils derived from acidic rocks that these plants prefer. They are present almost everywhere, except in the higher and mountainous zones of the Castro Laboreiro plateau and Serra da Peneda ridge, since its optimum is located in biotopes up to 500m of altitude. It appears frequently mixed with other tree species and tall shrubs, among the oak woods and riverside forest galleries.

**Teixedos | Mediterranean Yew Woods** (Habitat 9580)

Estes bosques são típicos de margens de cursos de água encaixados em zonas montanhosas, onde domina o teixo (*Taxus baccata*) sendo também frequentes o azevinho (*Ilex aquifolium*) e carvalhos como o alvarinho (*Quercus robur*) e o negral (*Q. pyrenaica*). Infelizmente no passado foram quase dizimados pelo corte, pastoreio e fenómenos extremos como incêndios florestais, sendo hoje extremamente raros.

These forests are typical of watercourses margins in mountainous areas where the yew (*Taxus baccata*) dominates. Other species such as the holly (*Ilex aquifolium*), the pedunculated oak (*Quercus robur*) and the Pyrenean oak (*Q. pyrenaica*) are also common. Unfortunately, they were almost decimated in the past by cutting, overgrazing and extreme events like forest fires, being now extremely rare.



170. Loureiros encavalitados nas paredes graníticas do rio Vez | Bay laurels hanging from the Vez river granitic walls.



171. Ambiente húmido e sombrio num pequeno louriçal | The wet and gloomy environment inside a small bay laurel thicket.

172. Rio Castro Laboreiro junto à aldeia de Ribeiro de Baixo, bacia do Lima.  
Castro Laboreiro river near Ribeiro de Baixo village, in Lima river basin.



Quando as águas dos rios apresentam uma dinâmica visível na sua corrente, quer pelo efeito da gravidade que transporta as águas através de gradientes de altitude para jusante, quer por efeito das marés que diariamente movimentam enormes volumes de água nas zonas estuarinas, está-se na presença de meios lóticos, ou seja, com água corrente. Para os seres vivos que aqui vivem, isso representa mais esforço para vencer a correnteza, mas também outra qualidade por viverem em águas mais frescas e oxigenadas.

When river waters show a visible dynamic in their current, either due to the effect of gravity that transport the waters through downstream altitude gradients, or to the effect of tides that daily move huge volumes of water in the estuarine zones, that is a lotic ecosystem, with running waters. For the organisms that live in such ecosystems, that represents more effort to overcome the currents, but also a different life quality in these cooler and better oxygenated waters.



# ÁGUAS CORRENTES FLOWING WATERS

## Meios Lóticos

Os rios Minho e Lima quando entram em território português estão já a uma cota relativamente baixa quando comparados com a altitude a que nasceram. Apesar disso, são rios que manifestam ainda bastante dinâmica na sua corrente, sobretudo no caso do rio Minho, que é um dos cursos de água portugueses menos intervencionados por obras hidráulicas como grandes barragens, não tendo aliás nenhuma infraestrutura deste género no seu curso em território internacional (partilhado entre o Alto Minho e a Galiza).

De facto, ao longo dos cerca de 76km de curso internacional, o rio Minho apresenta vários estrangulamentos físicos, sendo evidente o estreitamento do rio por compridas barreiras rochosas naturais ao longo da metade superior do seu curso internacional, onde ocorrem diversas zonas de rápidos, intervaladas por troços remansados mais ou menos compridos, bordejados por bancos de inertes como praias e ilhotas de areia e areão grosseiro. O desnível do rio entre Cevide (quando começa o troço internacional) e a foz é de aproximadamente 40m, mas sensivelmente a meio deste troço, quando passa em Monção, o desnível face ao nível médio do mar é de apenas 2m, zona a partir da qual as águas do Minho já correm de forma mais lenta.

É nas zonas dos rápidos de baixa profundidade, ou ranhas, precisamente situadas quase todas a montante de Monção, que os peixes migradores do Minho, como o salmão-do-atlântico (*Salmo salar*) e a lampreia (*Petromyzon marinus*), ficam mais expostos. É aí que se observam as únicas estruturas construídas no curso do rio Minho, além das pontes que unem as margens. São as pesqueiras tradicionais, implantadas entre Lapela e Cevide, paredes robustas em forma de dique recortado que se projetam obliquamente para dentro do leito, algumas delas com quase 90m de comprimento por 2m de largura e 2,5m de altura, e que outrora tiveram grande importância na economia piscatória desta região.

Entre Monção e Valença, ainda a cerca de 35km da foz, as águas do rio Minho começam a sentir os efeitos diários das marés, sendo este efeito tanto mais acentuado quanto mais perto da embocadura se estiver. Nesta zona intermédia começam a surgir deposições das matérias em suspensão, originando o aparecimento de ilhas e praias nas margens.

No curso inferior do rio Minho a sua velocidade é mais lenta pelo que a deposição de sedimentos é maior, o que origina a formação de bancos e ilhas arenosas, como as ilhas da Boega, dos Amores, de São Pedro, da Canosa, das Arenas e da Moraceira, entre outras. Contudo, a influência das marés faz-se sentir neste troço de forma marcada, agitando as águas e formando correntezas regulares, ora para montante ora para jusante.

Ou seja, as águas do curso principal do Minho estão praticamente sempre em movimento visível, seja pelo efeito da corrente descendente do rio, na primeira metade do seu curso, seja pelo efeito da lenta correnteza do rio combinado com as marés, na maior parte da segunda metade do seu curso, configurando assim um rio tipicamente lótico.



173. Troço de montanha do rio Mouro | Mouro river mountain section.

174. Rio Minho junto a Valença | Minho river near Valença.



## Lotic Ecosystems

The Minho and Lima rivers when entering Portuguese territory are already at a relatively low altitude level when compared to the height at which they were born. Nevertheless, both rivers remain dynamic in their currents, especially in the case of the Minho river, which is one of the Portuguese waterways less intervened by hydraulic infrastructures like large dams. In fact, there are no such facilities in its international path (shared between the Alto Minho and Galicia regions).

Along the 76km of international course, the Minho river has several physical bottlenecks, being evident the river narrowing by long natural rocky barriers along the upper half of its international course, where occur several rapids. These fast-flowing turbulent waters zones are separated by quiet stretches with variable lengths, bordered by sediment deposits like beaches and islets of sand and coarse gravel. The river altitudinal gap between Cevide village (when the international section begins) and its mouth is approximately 40m in high, but roughly halfway through this international section, when the river runs through the town of Monção, the difference to the average sea level is only 2m in high; from this point downstream the waters of Minho river flow slower.

It is on those areas of low-depth rapids, known locally as “ranhas”, located almost all upstream of Monção village, that the Minho migratory fish such as the Atlantic salmon (*Salmo salar*) and the sea lamprey (*Petromyzon marinus*), are more vulnerable. That’s why local people built there the only structures in the course of the Minho river — the “pesqueiras” (or “fishing grounds”), besides the bridges that join both margins. These traditional “pesqueiras”, implanted between Lapela and Cevide villages, are fishing facilities made of robust walls in the shape of a cut-off dam that project obliquely, from both margins, into the river bed; some walls have almost 90m long by 2m wide and 2.5m high. These structures once had great importance in the fishing economy of the region.

Between Monção and Valença towns, still about 35km from the river mouth, the waters of Minho river begin to be subject to the tide daily effects, which are stronger close to the river mouth and weaker in more distant areas. In this middle section the depositions of suspended matter begin to appear, forming islands and beaches on the river margins.

In the lower section of the Minho river its speed is slower which increases the sediment rate deposition and the number and length of sandy banks and islets, such as the islands of Boega, Amores, São Pedro, Canosa, Arenas and Moraceira, among others. However, the tide influence on this section is also much stronger, shaking the waters and forming regular upstream or downstream currents.

In other words, the waters of the Minho river main course are practically always in visible movement, either by the effect of the downstream river currents in the first half of its path, or by the effect of the slow river currents combined with the tide movements in the second half of its path, thus forming a typically lotic river.



Os principais afluentes do rio Minho, como os rios Mouro, Gadanha e Coura, têm também um regime lótico ao longo de todo o seu curso, exibindo águas frescas, límpidas e bem oxigenadas, propícias ao desenvolvimento de populações piscícolas saudáveis.

Já no caso do rio Lima importa referir a existência de duas barragens na primeira parte do seu percurso nacional; a barragem do Alto Lindoso, que represa o rio assim que este entra em Portugal, a uma cota de leito de cerca de 236m (com uma cota máxima de 339m, acumulando uma comprida albufeira com cerca de 1.072ha de área, quase toda localizada em território espanhol); e a barragem de Touvedo, alguns quilómetros a montante de Ponte da Barca, já a uma cota de leito de sensivelmente 27m de altitude (com cota de coroamento a 55m e uma área de albufeira de 172ha). A distância entre a barragem do Alto Lindoso e o início da albufeira de Touvedo é de pouco mais de 6km de comprimento (em linha reta).

Este troço entre barragens corresponde, aproximadamente, ao troço intermédio do rio Lima, que regista um declive médio de cerca de 1,5%, correndo num vale encaixado com vertentes íngremes. A jusante de Ponte da Barca e até à foz em Viana do Castelo, o declive médio reduz-se drasticamente para 0,1%, o vale alarga-se e as vertentes suavizam-se, correspondendo estes últimos 35km de extensão ao curso inferior, de jusante, do rio Lima.

À exceção das duas albufeiras já referidas todo o restante curso do rio Lima é marcadamente lótico, de águas correntes. A corrente gravitacional típica para jusante observa-se até à zona de Santa Comba – Lanheses, a jusante do dique de Ponte de Lima (a uma cota de 2m acima do nível do mar), quando se começa a fazer sentir o efeito das correntes de maré que entram na foz do Lima (a cerca de 22km para jusante). Na ponte rodoviária de Lanheses-Geraz do Lima, a cerca de 15km da foz, já se pode observar com facilidade as correntes para montante, por influência das marés, embora em situações de caudal médio e maré média os efeitos da salinidade não se façam sentir para além dos 10km a montante da foz; a pluma de salinidade só consegue penetrar mais para montante durante os meses de verão, quando os caudais de água doce que o rio transporta são menores, mesmo assim de forma relativamente diluída (abaixo dos 10g/l).

Os principais afluentes do rio Lima exibem também um regime lótico e atravessam maciços graníticos onde dissolvem uma reduzida quantidade de sais, pelo que a sua produtividade biológica não é muito elevada. Excetuam-se os rios Estorãos e Vez, ambos na margem direita do Lima, que acumulam uma boa quantidade de nutrientes de que resulta uma assinalável produção primária, que por sua vez se reflete numa diversidade piscícola elevada.

Na região do Alto Minho importa ainda destacar as bacias dos rios Âncora e Neiva, que drenam diretamente para o oceano Atlântico, que apresentam ricas comunidades de vegetação ripária e aquática o que se reflete na diversidade de fauna que aí se pode encontrar.

The main tributaries of the Minho river, such as the Mouro, Gadanha and Coura rivers, also have a lotic regime throughout their paths, with fresh, limpid and well oxygenated waters, propitious to the development of healthy fish populations.

In the case of the Lima river, it is important to mention the existence of two dams in the first part of its Portuguese path. The first one is the Alto Lindoso dam, that blocks the river as it enters Portugal, build at a river bed altitude of about 236m; the maximum water level inside the dam is 339m, accumulating a long reservoir with about 1,072ha of area, almost all located in Spanish territory. The second one is Touvedo dam, a few kilometers upstream from Ponte da Barca village, build at a bed height of approximately 27m above sea level; it has a maximum water level of 55m and an area of 172ha. The distance between the Alto Lindoso dam and the beginning of the Touvedo reservoir is just over 6km long (in a straight line).

This section between dams corresponds approximately to the Lima river middle section, which flows in a closed valley with steep hillsides, with an average slope of about 1.5%. Downstream from Ponte da Barca to the river mouth at Viana do Castelo, the average slope narrows sharply to just 0.1%; the valley widens and the hillsides soften. These last 35km corresponds to the Lima lower section.

Except in the two reservoirs already mentioned, the rest of the Lima river course has running waters and lotic ecosystems. The typical gravitational downstream river current is observed up to the zone of Santa Comba – Lanheses (about 22km upstream the river mouth), just downstream of the Ponte de Lima weir (at an altitude of about 2m above sea level), when the first tide effects appear. At the Lanheses – Geraz do Lima road bridge, about 15km from the mouth river, it can be easily observed the upstream currents caused by tides, although the salinity effects are generally not felt beyond 10km upstream the mouth river; the salinity plume is only able to penetrate higher upstream during the summer months, when the river freshwater flow is weaker, but even then with relatively diluted values (below 10 g/l).

The main tributaries of the Lima river also exhibit a lotic regime. They cross granite massifs where they dissolve a small quantity of salts, reason why its biological productivity is not very high. The exceptions are the Estorãos and Vez rivers, both on the Lima right margin, on which accumulates a good amount of nutrients resulting in a remarkable primary production and in a high fish diversity.

In the Alto Minho region, it is also important to highlight the Âncora and Neiva river basins, which drain directly into the Atlantic Ocean. Both have rich communities of riparian and aquatic vegetation, that shelters and fed its diverse animal populations.



175. Troço de águas rápidas do rio Vez, afluente do Lima | Rapids on a section of Vez river, a tributary of Lima river.

176. Rio Lima na ponte rodoviária de Lanheses - Geraz do Lima | Lima river under the road bridge of Lanheses - Geraz do Lima.



## Peixes Migradores | Migratory Fish

Os rios do Alto Minho apresentam ricas comunidades piscícolas onde se destacam numerosas espécies migradoras. Os peixes costumam migrar quer para procurarem novos locais de alimentação quer para encontrarem as zonas mais propícias para se reproduzirem e desovarem. Os seus movimentos podem ser limitados, entre zonas duma mesma massa de água, ou envolver movimentos de longa distância, entre os rios e o mar, ou vice-versa.

The Alto Minho rivers have rich fish communities with numerous migratory species. Fish often migrate either to find new feeding grounds or to find the most suitable breeding and spawning areas. Their movements may be limited, between zones of the same water body, or involve long-distance movements, between rivers and the sea, or vice versa.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



### 177 - 179. Peixes anádromos | Anadromous fish.

Estes peixes migram do mar para os cursos de água doce, como rios e lagos, para encontrarem áreas adequadas para se reproduzirem e desovarem, como os leitos de areão e gravilha nos troços montanhosos de montante. Estas migrações são muito extenuantes pelo que a grande maioria dos peixes morre e não repete a viagem.

These fish migrate from the sea up to fresh watercourses like rivers and lakes, to find suitable areas to reproduce and spawn, like the coarse sand or gravel river beds in the mountainous upstream sections. These migrations are very strenuous so the vast majority of fish die and do not repeat this voyage.

### 180 - 182. Peixes potamódromos | Potamodromous fish.

Estes peixes migram regularmente, quer para encontrar comida quer para se reproduzirem, mas fazem-no sempre dentro da bacia hidrográfica em que vivem. Estes movimentos são muito frequentes mas podem ser ameaçados pela construção de infraestruturas como barragens e açudes, ou pela extração de inertes nos locais de desova.

These fish move and migrate on a regular basis, both to find food or suitable places to spawn, but only within the fresh water body they live in. These movements are quite common but can be threatened by large hydraulic infrastructures like big weirs and dams, or by the gravel extraction in the spawning grounds.

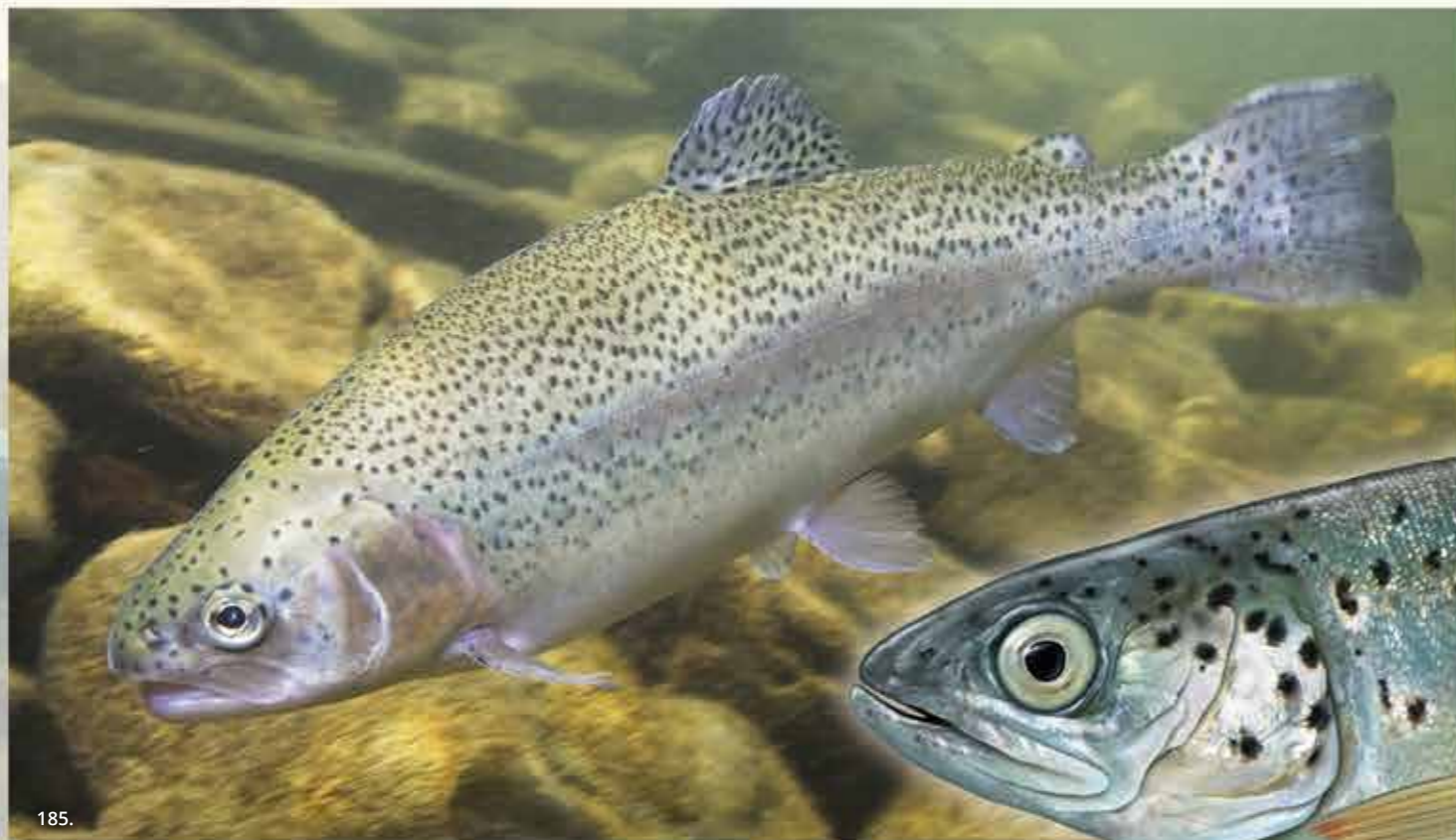
### 183 - 184. Peixes catádromos | Catadromous fish.

Estes peixes migram dos cursos de água doce para o mar, onde desovam. Geralmente vivem nos rios onde se alimentam e crescem até atingirem a maturidade. Tal como todos os outros peixes migradores, o seu ciclo de vida pode ser ameaçado por grandes barreiras nos rios ou por eventos catastróficos como poluição e secas severas.

These fish migrate from fresh watercourses down into the sea to spawn. They usually live on rivers where they forage and grow until they reach maturity. Like all the other migratory fish, its life cycle could be threatened by large barriers on the rivers or catastrophic events such as pollution or severe droughts.

- 177. Sável (*Alosa alosa*) | Allis shad.
- 178. Lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) | Sea lamprey.
- 179. Savelha (*Alosa fallax*) | Twait shad.
- 180. Truta-de-rio (*Salmo trutta*) | River trout.
- 181. Boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriensis*) | Northern straight-mouth nase.
- 182. Barbo-do-norte (*Luciobarbus bocagei*) | Iberian northern barb.

- 183. Enguia (*Anguilla anguilla*) | European eel.
- 184. Tainha-fataça ou moleco (*Chelon ramada*) | Thinlip grey mullet.



185.

### Uma Truta, Duas Formas

A truta-de-rio ou truta-castanha (*Salmo trutta*) é um peixe salmonídeo intimamente associado aos setores de montante dos cursos de águas rápidas mais encaixados, com águas geralmente frias e bem oxigenadas, leitos essencialmente pedregosos e com extensas áreas ensombradas pela abundante cobertura da vegetação ribeirinha. Geralmente medem 20 a 30cm de comprimento, embora os maiores exemplares possam ultrapassar os 100cm e pesar cerca de 20kg.

Esta espécie possui populações com um ecótipo ribeirinho (forma *fario*), que passam toda a sua vida nos cursos de água doce em que habitam embora possam migrar entre os seus diversos setores; e outras populações com um ecótipo anádromo, também conhecida como truta-marisca (forma *trutta*), cujos juvenis passam um a dois anos nos rios mas migram depois para o oceano, onde se alimentam durante a maior parte da sua vida, regressando apenas ao seu berço ribeirinho para desovar, preferencialmente nos leitos de gravilha e cascalho dos pequenos afluentes de montanha.

Em Portugal, esta forma marisca só ocorre nos rios Minho e Lima, coexistindo com as trutas-de-rio, sendo ambas muito parecidas, ainda não se sabendo que fatores determinam o caráter migrador anádromo de algumas das suas populações.

### One Trout, Two Forms

The brown trout (*Salmo trutta*) is a salmonid fish closely associated with the upstream sectors with generally cold and well-oxygenated rapid waters and stony river beds with extensive areas overshadowed by the abundant covering provided by the riparian vegetation. They usually measure 20 to 30cm in length, although the largest specimens may exceed 100cm and weigh about 20kg.

This species has populations with a riverine ecotype (*fario* morpha), that spend all their life in freshwater courses although they can migrate between its different sectors; and other populations with an anadromous ecotype, also known as sea trout (*trutta* morpha), whose juveniles spend one to two years in the rivers but migrate later to the ocean, where they feed for most of their life, returning only to their cradle to spawn, preferably in the gravel beds of the small mountain tributaries.

In Portugal, the sea trout only occurs in the Minho and Lima rivers, coexisting with the brown riverine trout, being very similar. It is not known yet what factors determine the anadromous migratory character of some of its populations.



186.

185. Truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) | Rainbow trout.

Esta truta é uma espécie exótica originária dos rios da América do Norte que desaguam no oceano Pacífico, tendo sido introduzida em muitos países por ser mais resistente que a truta-de-rio europeia; também foi introduzida no Alto Minho.

This trout is an exotic species native from the rivers of North America that flow into the Pacific Ocean. It was introduced in many countries because it is more resistant than the European brown trout; it was also introduced in Alto Minho.

186. Truta-marisca (*Salmo trutta trutta*) | Sea trout.

187. Truta-de-rio (*Salmo trutta fario*) | Brown trout.



187.

## Migradores Épicos

O salmão-do-atlântico (*Salmo salar*) é a maior espécie do seu género, podendo atingir com facilidade os 60 a 70cm de comprimento e pesar 4 a 5kg; porém, indivíduos que passem quatro ou mais anos a alimentar-se no mar podem atingir proporções bem maiores, já se tendo capturado peixes com mais de 150cm de comprimento e quase 50kg de peso (na Escócia e Noruega). Em Portugal a espécie só existe nas bacias do Minho e do Lima, julgando-se que a população do Lima seja residual e até já possa estar extinta; no rio Minho os registos são cada vez mais escassos, sofrendo flutuações acentuadas de ano para ano.

Esta situação decorre não só da construção de açudes e barragens que impedem os peixes maduros de alcançar as suas zonas de desova nos leitos bem oxigenados e frios com leito de cascalho nos setores afluentes de montante; ou da poluição e extração de inertes que degradam a qualidade das águas e destroem potenciais zonas de desova; mas também das alterações climáticas em curso, que elevam a temperatura média das águas, o que afeta crítica e diretamente a distribuição deste salmão. A continuar esta tendência, é possível que a espécie desapareça a médio prazo dos rios nortenhos da Península Ibérica.

Depois de eclodirem os alevins e os juvenis de salmão permanecem nos rios durante algum tempo, entre dois a oito anos dependendo da latitude do rio, crescendo e preparando-se para a migração em direção ao mar; ao longo deste período são bastante suscetíveis à predação, por outros peixes como as trutas, lontras ou aves aquáticas.

Antes de iniciarem a grande migração os jovens peixes passam algum tempo nos estuários, onde se habituam às alterações na salinidade da água. Uma vez no mar os peixes migram para o Atlântico Norte ao largo da Gronelândia, onde permanecem durante um a quatro anos. Assim que estão prontos para a desova os peixes adultos regressam aos rios onde nasceram, conseguindo encontrar a foz pelo rasto químico específico das águas de cada rio.

Contrariamente às várias espécies de salmão do oceano Pacífico, que morrem após desovar, o salmão-do-atlântico consegue recuperar da viagem e regressar ao mar para repetir, mais tarde, a viagem de desova. Contudo, a exigência da migração é tal, que são muito poucos os peixes que conseguem realizar esta épica viagem mais que uma vez.

188. Salmão-do-atlântico (*Salmo salar*).

Atlantic salmon.



190. Subindo o rio, em direção aos leitos de desova.

Upriver, towards the spawning beds.

## Epic Migrants

Atlantic salmon (*Salmo salar*) is the largest species of its genus and can easily reach 60-70cm in length and weigh 4 to 5kg. However, individuals who spend four or more years feeding in the sea can be much larger; there are records of individuals over 150cm in length and almost 50kg in weight (on Scotland and Norway). In Portugal the species only exists in the Minho and Lima river basins, and it is possible that the residual Lima population may even be extinct; in the Minho river, the records are increasingly scarce, suffering sharp fluctuations from year to year.

This critical situation happens not only because the construction of weirs and dams that prevent mature fish from reaching their spawning grounds in well-oxygenated and cold gravel beds in the upstream river sectors; or because the pollution and gravel extraction that degrade water quality and destroy potential spawning grounds; but also because the ongoing climate changes, that raise the average water temperature, which directly and critically affects the distribution of this salmonid species. If this trend continues, it is possible that the species disappears in a near future from the northern rivers of the Iberian Peninsula.

After the hatch the young salmon remain in the river for some time, between two and eight years depending on its latitude, growing and preparing for the migration towards the sea; throughout this period they are quite susceptible to predation by other fish such as the trout, otters or aquatic birds.

Before beginning the great migration the young fish spend some time in the estuaries, which allows acclimation to the changing salinity. Once at sea the fish migrate to the North Atlantic off Greenland, where they remain for one to four years. When they are ready for spawning the adult fish return to the rivers where they were born, being able to find its mouth by the specific chemical odor of each river waters.

Unlike the Pacific salmon species that die after spawning, the Atlantic salmon can recover from the trip and return to the sea to repeat the spawning pattern later. However, the migration physiological toll is such that very few fish are able to carry out this epic voyage twice or more.

189. Salmão adulto nos leitos de desova.  
Adult salmon in spawning grounds.



## Uma Família Diversa — os Ciprinídeos

Os ciprinídeos, ou peixes parecidos com as “carpas”, são a família de peixes (e de vertebrados) com maior diversidade de espécies conhecida, registando cerca de 3.000 espécies das quais 1.270 ainda existem no presente. Incluem os barbos, os escalos e as bogas, alimentando-se de invertebrados e vegetação aquática.

Nos rios do Alto Minho destacam-se vários endemismos ibéricos, como o escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*), que é mais comum nos setores de montante; ou o barbo-do-norte (*Luciobarbus bocagei*) e a boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*), mais comuns nos setores ribeirinhos intermédios. Aparecem frequentemente em cardumes, sobretudo durante as migrações para desova, que ocorrem entre abril e junho (no caso das bogas) e entre maio a julho no caso dos barbos, quando os peixes procuram locais mais a montante com leitos de gravilha, areia ou cascalho, e com águas de corrente forte e bem oxigenadas.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE  
ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

192. Boga-do-norte  
(*Pseudochondrostoma duriense*).  
Northern straight-mouth nase.

191. Escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*).  
Northern Iberian chub.

193. Barbo-do-norte  
(*Luciobarbus bocagei*).  
Northern Iberian barb.

## A Diverse Family — the Cyprinids

Cyprinids, or fish similar to the “carp”, are the largest and most diverse fish family (and the largest vertebrate family as well), with about 3,000 species of which 1,270 still exist today. They include barbs, chubs and nases, which feeds on invertebrates and aquatic vegetation.

In the rivers of the Alto Minho region there are several Iberian cyprinid endemisms, such as the northern Iberian chub (*Squalius carolitertii*), which is more common in the upstream sectors; or the northern Iberian barb (*Luciobarbus bocagei*) and the northern straight-mouth nase (*Pseudochondrostoma duriense*), both most common in the middle river sections. They occur frequently in schools, especially during spawning migrations between April and June in the case of nases and between May and July in the case of barbs, when fish seek more upstream sites with gravel, sand or pebble beds, with strong currents and well oxygenated waters.

## Cursos de Água do Piso Basal e Montano (Habitat 3260)

Estes cursos de água doce tendencialmente ácidos apresentam na totalidade, ou grande parte do seu curso, correntes mais ou menos rápidas de águas pouco profundas, oligo ou mesotróficas (pouco ou medianamente ricas em nutrientes, respetivamente), embora por vezes possam apresentar um ou outro troço de águas lentas (configurando fácies lénticas). São bastante comuns na região do Alto Minho e podem ser colonizados por diferentes comunidades florísticas, quer de briófitos aquáticos como o musgo-de-água-comum (*Fontinalis antipyretica*), que preferem as zonas ensombradas, quer de plantas vasculares suportadas pela água (hidrófitos) e enraizadas no fundo ou nas margens.

Entre as espécies de plantas vasculares características destacam-se as lentilhas-da-água (*Callitriche stagnalis*), o rabo-de-raposa (*Ceratophyllum demersum*), o pinheirinho-d'água (*Myriophyllum alterniflorum*), a borboleta-aquática (*Ranunculus peltatus*), o ranúnculo-aquático (*Ranunculus ololeucos*) e a serralha-de-folha-redonda (*Potamogeton perfoliatus*). É comum formarem comunidades relativamente densas de vegetação aquática, sobretudo nas margens, que além de proporcionarem excelentes condições de refúgio para peixes dulçaquícolas, insetos e outros macroinvertebrados aquáticos, são também fonte de alimento para inúmeras espécies herbívoras. Esta vegetação é igualmente muito procurada por animais como as libelinhas para depositarem os seus ovos, escondendo-os de predadores terrestres e tornando mais fácil a camuflagem das futuras larvas entre essa vegetação flutuante ou submersa.

Devido à natureza ambiental muito dinâmica destes habitats as espécies que aqui vivem devem ter a capacidade de reagir com relativa rapidez às mudanças que ocorrem na corrente, leito e margens dos cursos de água. As alterações têm causas diversas, como variações químicas na composição das águas em termos de teores minerais ou pH; ou alterações físicas no curso dos rios, como deslocação das zonas de remanso ou de correntes mais fortes, e mudanças na deposição de sedimentos e areias por causa de enxurradas ou períodos prolongados de pluviosidade; ou modificações na temperatura das águas devido a súbitos períodos de degelo ou períodos mais longos de estiagem; ou alterações na própria estrutura vegetal das margens, como cortes de árvores ou derrocadas acidentais que possam abrir largas clareiras nas galerias ripícolas, alterando de forma súbita o grau de ensombreamento sobre o leito.

Apesar de ser ainda um habitat com um grau de conservação razoável a bom em Portugal, em particular nas regiões centro e norte do país, tem-se registado um aumento dos fatores de perturbação sobre estas comunidades, resultantes da maior pressão sobre os cursos de água em geral. Entre as principais ameaças destacam-se a construção de grandes açudes e barragens, que alteram profundamente as características ribeirinhas das margens e dos leitos, quer a montante quer a jusante destas infraestruturas.



194.



195.



196.

194 - 196. A construção de grandes açudes e barragens inunda e altera profundamente as características ribeirinhas a montante da infraestrutura, reduzindo drasticamente as condições para a ocorrência destas comunidades de plantas dos cursos de água dos pisos basal e montano, devido ao aumento da profundidade de água e à criação de extensos planos de água com reduzida ou nenhuma cobertura e ensombreamento.

Mas também torna mais difícil a manutenção destas comunidades nos troços de jusante, devido à maior variabilidade nos caudais turbinados e incidência de enxurradas; e/ou por causa da maior redução da profundidade da água e aumento dos períodos de emersão, sobretudo nos meses mais quentes de verão. Tudo isto pode ser agravado pelo aumento das captações de água dos rios e maior efeito de possíveis descargas poluentes.

The construction of large weirs and dams will flood and profoundly change the upstream river characteristics, drastically reducing the optimal conditions for this plant communities of plain to montane level watercourses, due to the increase in water depth and the creation of extensive water plans with little or no plant coverage at all. But it also make the maintenance of these communities in the downstream sections more difficult, due to the greater variability in turbinated flow rates and increased flood events; and because the reduction of the water depth and longer emersion periods. All these factors can be potentially worsened during the hotter summer months by the increase of water drainage from the rivers and by the greater lethal effects from eventual polluting discharges.

## Water Courses of Plain to Montane Levels (Habitat 3260)

These freshwater streams tend to have acidic oligo to mesotrophic waters (that is to say with poor to medium-rich nutrients, respectively) and shallow depths with more or less rapid currents in most or all of its path, although they may have some slow water stretches (with lentic regime). They are quite common in the Alto Minho region and can be colonized by different floristic communities, either aquatic bryophytes such as the antifever fontinalis moss (*Fontinalis antipyretica*), which prefers shaded areas, either water-borne vascular plants (hydrophytes) or plants rooted to the bottom or margins of the river bed.

Among the most characteristic vascular plant species are the common water-starwort (*Callitriche stagnalis*), the hornwort or Coon's tail (*Ceratophyllum demersum*), the alternate water-milfoil (*Myriophyllum alterniflorum*), the pond water-crowfoot (*Ranunculus peltatus*), the lagoon water-crowfoot (*Ranunculus ololeucos*) and the claspingleaf pondweed (*Potamogeton perfoliatus*). These species commonly form relatively dense aquatic plant communities, especially in the margins, which not only provide excellent refuge conditions for freshwater fish, insects and other aquatic macroinvertebrates, but are also a source of food for many aquatic and land herbivorous animals. These plants are equally sought by animals such as damselflies to deposit their eggs, hiding them from terrestrial predators and making the future larvae camouflage easier among this floating or submerged vegetation.

Due to the very dynamic environmental nature of these habitats, the species that live here must have the ability to react quickly to any environmental changes that occurs in the river bed and margins, such as chemical variations in water composition in terms of its mineral content or pH; or physical changes in the rivers path, such as displacements of backwater areas or stronger current zones; changes in sediment and sand deposition rates due to floods or prolonged rainfall periods; changes in water temperatures due to sudden periods of melting or longer periods of drought; or changes in the banks vegetation structure, in result of tree cuttings or accidental landslides that can open wide gaps in the riparian galleries, which modifies the amount of river bed shading.

This habitat still has a reasonable to good degree of conservation in Portugal, particularly in the central and northern regions of the country. However, there has been an increase of the disturbance factors that affect these communities, due to the greater human pressure on all watercourses. Among the main threats are the construction of large weirs and dams, which profoundly alter the margins and river beds characteristics, both upstream and downstream of these infrastructures.

194. Curso de água selvagem | Wild watercourse.

195. Açude com mecanismo de transposição para peixes. Weir with fish passage infrastructure.

196. Barragem sem passagem para peixes | Dam without fish passage.



197.

197. Águas rápidas correndo sobre um leito pedregoso com grandes blocos de granito; rio Vez junto à aldeia de Parral, Arcos de Valdevez.  
Rapid waters running over a stony bed filled with large granite blocks; Vez river next to Parral village, Arcos de Valdevez.

198. Troço remansado entre afloramentos rochosos e amieais ripícolas; rio Vez junto à aldeia de Parral, Arcos de Valdevez.  
Calm waters between rocky outcrops and riparian alder woods; river Vez next to Parral village, Arcos de Valdevez.

198.



### Um Pequeno Míssil Alado

O melro-de-água (*Cinclus cinclus*) é uma ave característica dos cursos de água de montanha do norte e centro de Portugal, com correntes rápidas e frias de águas límpidas, onde se alimenta de grandes invertebrados aquáticos (como efêmeras, tricópteros e larvas de libelinhas), moluscos, crustáceos e alguns pequenos peixes e anfíbios. Contudo, também pode ser encontrado em levadas, pegos e junto a albufeiras. Alimenta-se mergulhando no rio e rebuscando o leito pedregoso com o bico e as suas fortes patas, mas também caça nas margens.

Possui um corpo roliço de aspeto robusto, podendo medir até 20cm de comprimento. Apresenta-se com plumagens de tons acastanhados a acinzentados que contrastam com uma grande mancha branca na zona do peito e garganta. Desloca-se entre os vários setores ripícolas do seu território com típicos voos rápidos e quase a direito, como um pequeno míssil alado.

Este passeriforme constrói os seus ninhos atapetados de musgos e ervas em buracos de rochas geralmente protegidos atrás de cascatas, mas também pode nidificar em gretas de levadas, pilares de pontes ou túneis de água. A sua reprodução pode começar cedo, logo a partir de meados de março, podendo criar uma ou duas ninhadas por ano, com 4 a 5 aves cada uma. O período de incubação dura cerca de 16 dias, seguindo-se pelo menos mais 22 dias para alimentar as crias até estas conseguirem voar e começarem a procurar o seu próprio alimento.

Ocorre um pouco por todo o Alto Minho.



### A Small Winged Missile

The white-throated dipper (*Cinclus cinclus*) is a characteristic bird of the mountain watercourses of northern and central Portugal, with fast and cold currents of clear waters, where it feeds on large aquatic invertebrates (such as mayflies, caddisflies and damselflies larvae), molluscs, crustaceans and some small fishes and amphibians. However, it can also be found in water channels, small summer ponds and next to dam reservoirs. It feeds by diving into the river while scouring the stony bed with its beak and strong legs, but it also hunts on the river banks.

It has a plump body with a robust appearance, up to 20cm in length, with brownish to grayish plumages that contrast with a large white chest and throat. It moves between the several riparian sectors of its territory through typical fast and almost straight flights, as a small winged missile.

The nests are carpeted with mosses and herbs and build in rocky outcrops usually protected behind cascades, but can also be found in small crevices of water channels and tunnels or on bridge piers. The reproduction season can begin early, from mid-March onwards, with one or two broods per year, with 4 to 5 little birds each. The incubation period lasts about 16 days, followed by at least another 22 days to feed the young until they are able to fly off the nest and start searching for their own food.

It occurs throughout the Alto Minho region.

199 - 200. Alimentando as crias no ninho | Feeding its chicks in the nest.



201. Melro-de-água com macroinvertebrados fresquinhos acabados de caçar | A white-throated dipper with fresh macroinvertebrates just picked from the river.



202. Recolhendo musgos e ervas para o ninho | Gathering mosses and herbs for the nest.





203.

### A Ave Faiscante | The Sparkling Bird

O pequeno guarda-rios (*Alcedo atthis*) é uma ave típica dos cursos de água de pequeno e médio caudal, preferindo troços com correntes mais lentas, onde caça uma grande variedade de pequenos peixes (como ruivacos, escalos e trutas), mas também insetos aquáticos como larvas de libelinhas e escaravelhos, ou crustáceos. É uma ave absolutamente inconfundível com a sua plumagem multicolor de tons garridos, qual raio faiscante quando atravessa o plano de água com os seus voos rápidos e diretos.

Nidifica geralmente em taludes de terra escavados junto às margens ou em buracos no chão, onde cria uma a três ninhadas por ano com 6 a 7 ovos cada. A incubação dos ovos dura cerca de 20 dias, estando as crias prontas a voar ao fim de aproximadamente 25 dias de vida.

The small Eurasian kingfisher (*Alcedo atthis*) is a typical bird of the small and medium watercourses with slower water currents, where it catches a great variety of small fish (like roaches, chubs and trouts), but also aquatic insects such as dragonfly larvae and beetles, or crustaceans. It is an absolutely unmistakable bird with its multicolored plumage of garish tones, like a sparkling ray when it crosses the water plane with its fast and direct flights. It usually nests on tunnels excavated in the dirt slopes of the river banks, or in holes in the ground. There it breeds one to three broods per year with 6 to 7 eggs each. The incubation lasts for about 20 days, and the chicks are ready to fly approximately with 25 days of life.



204.



205.



206.

203 - 204. Deteção e ataque — sequência de pesca de um guarda-rios | Detection and attack - fishing sequence of an Eurasian kingfisher.

205 - 207. De volta ao poiso, voltar e engolir a presa pela cabeça | Back to its perch, it turn around its prey and swallow them by the head.



207.



208.



209.

208. Sempre vigilante, um guarda-rios pousado num ramo sobre o rio | Always vigilant, an Eurasian kingfisher perched on a branch over the river.

209. Momentos de acasalamento | Mating moments.



210.

### Uma Toupeira Rara

A toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) é um mamífero insetívoro ameaçado cujas populações se encontram em regressão em toda a sua área de distribuição, no norte da Península Ibérica e Pirinéus; no Alto Minho pode encontrar-se em todos os principais sistemas hidrográficos (dos rios Minho, Âncora, Lima e Neiva), embora a situação se esteja a degradar em diversos setores do Âncora e do Lima, devido a uma marcada fragmentação do *habitat*.

Este animal está muito dependente de cursos de água de montanha com correntes fortes, límpidas e frescas e uma boa disponibilidade de água e de abrigos nas margens durante todo o ano. Estes requisitos explicam uma boa parte da regressão que tem sofrido, devido às múltiplas e amplas pressões que se têm registado nos cursos de água nas últimas décadas, com uma degradação generalizada da qualidade das águas e/ou dos corredores ripícolas e vegetação das margens.

As toupeiras-de-água alimentam-se de macroinvertebrados aquáticos como plecópteros, tricópteros, efemerópteros e dípteros, que precisam de capturar em abundância devido ao seu elevado metabolismo. Cada fêmea dá à luz 3 a 4 crias entre fevereiro e junho, em buracos nas margens dos rios, podendo criar mais que uma ninhada por época. A sua longevidade raramente ultrapassa os três anos de vida.



212.

210 - 211. Musaranho-aquático (*Neomys anomalus*).  
Mediterranean water shrew.

212. Toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) | Pyrenean desman.  
Esta toupeira é facilmente reconhecível pelo longo focinho probóscide em forma de tromba, muito sensível às vibrações, que auxilia na deteção das presas aquáticas.

This desman is easily recognizable by the long proboscis snout, highly sensitive to vibrations, that helps the animal to detect their aquatic prey.

### A Rare Mole

The Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) is a threatened insectivorous mammal whose populations are in regression throughout their distribution range, in the northern Iberian Peninsula and the Pyrenees. In the Alto Minho region it can be found in all major hydrographic systems (of the Minho, Âncora, Lima and Neiva rivers), although the situation is degrading in several sectors of the Âncora and Lima rivers, as its habitat turns more fragmented.

This animal is very dependent on mountain water courses with strong, clear and fresh currents and a good availability of water and shelters on the banks throughout the year. These requirements explain a large part of the regression that it has been suffering, due to the multiple and wide pressures that have occurred in the watercourses in the last decades, with a general degradation of the water quality and / or riparian vegetation along the margins.

The Pyrenean desmans feed on aquatic macroinvertebrates such as stoneflies (Plecoptera), caddisflies (Trichoptera), mayflies (Ephemeroptera) and flies (Diptera), which need to be captured in abundance due to their high body metabolism. Each female gives birth to 3 to 4 pups between February and June, in holes in the river banks, being able to create more than one litter per season. Its longevity rarely exceeds three years of life.

### Uma Vida Acelerada | Life in a Rush

O musaranho-de-água (*Neomys anomalus*) é outro mamífero insetívoro e ocorre frequentemente nas margens e leitos de rios ou áreas pantanosas. Embora o seu estatuto de conservação seja Pouco Preocupante, a espécie é vulnerável a alterações nos meios aquáticos, como a poluição e a destruição da vegetação das margens. Como todos os musaranhos tem um metabolismo muito elevado, vivendo uma vida acelerada que não dura mais que um ano.

Alimenta-se de invertebrados macios como larvas de insetos, aranhas e minhocas, que captura com ajuda da sua saliva paralisante, muito eficaz em animais pequenos. Está completamente à vontade dentro de água, retendo minúsculas bolhas de ar entre a pelagem enquanto nada e mergulha, que o ajudam a proteger-se do frio da água e a flutuar.

The Mediterranean water shrew (*Neomys anomalus*) is other insectivorous mammal and occurs frequently on river banks and marshes. Although its conservation status is of Little Concern, the species is vulnerable to changes in aquatic environments, such as pollution and habitat destruction along the margins. Like all shrews it has a very high metabolism, living an accelerated life that does not last more than a year.

It feeds on soft invertebrates like insect larvae, spiders and earthworms, that captures with the help of its paralyzing saliva, very effective in small animals. It is completely comfortable in the water, retaining many tiny air bubbles between the fur as it swims and dives, which give protection to the cold water and help to float when necessary.



211.

## Cursos de Água de Margens Vasosas (Habitat 3270)

Em cursos de água que ocorrem a altitudes mais baixas, especialmente nos troços médios e de jusante dos grandes rios, com margens onde se acumulam sedimentos fluviais mais ou menos espessos e de granulometria variável, ricos em nutrientes, podem encontrar-se comunidades florísticas particulares compostas por espécies herbáceas pioneiras anuais de caráter nitrófilo, ou seja, bem adaptadas a solos com abundância de azoto (permanente ou temporária). Estes sedimentos ricos em azoto podem ser depositados quer pelas inundações periódicas, decorrentes, por exemplo, do transbordamento dos caudais em alturas do ano mais pluviosas; ou resultar do excesso de fertilização das terras agrícolas e da pressão das explorações agropecuárias.

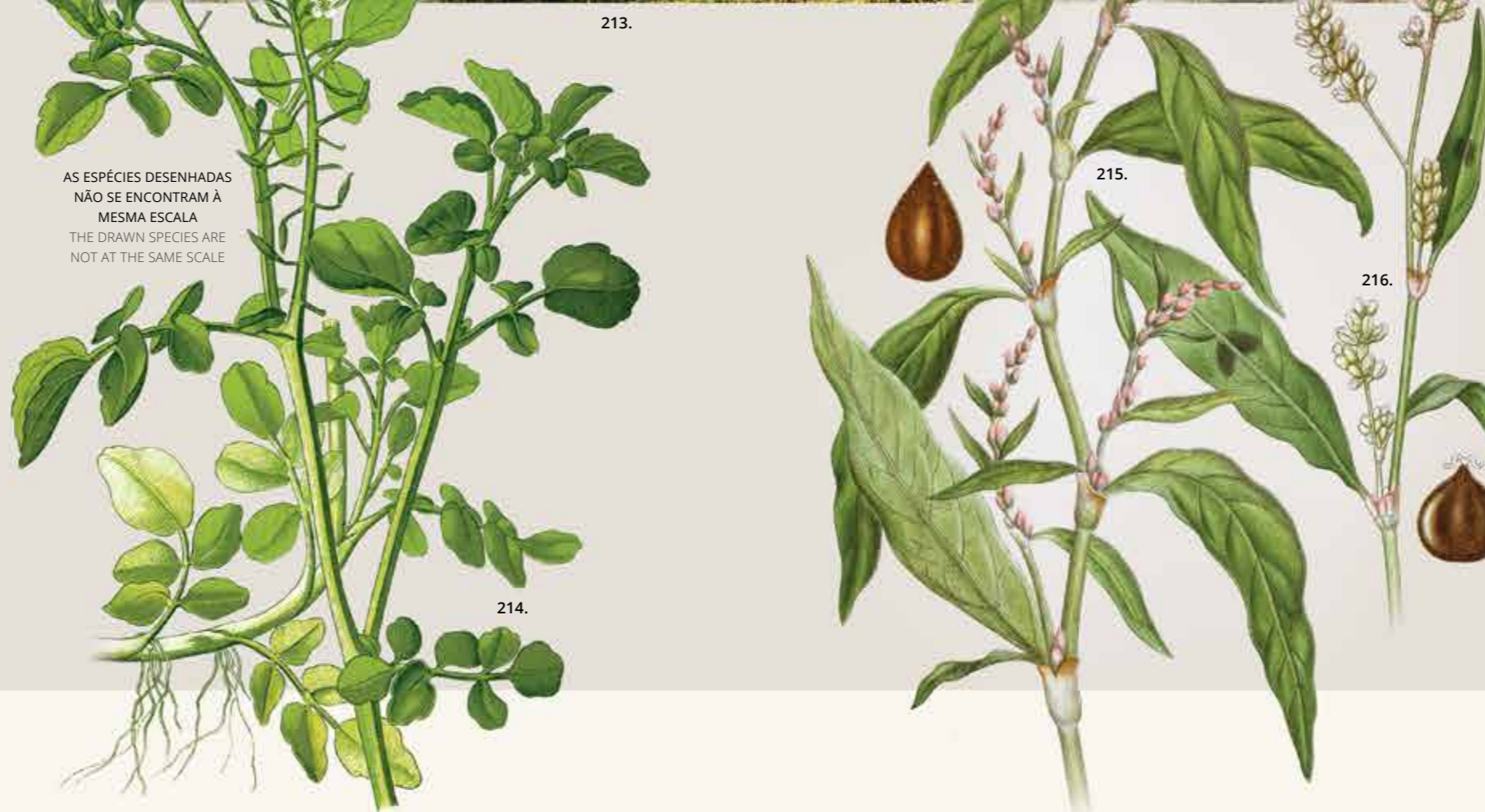
As espécies típicas deste *habitat* encontram-se igualmente bem adaptadas a condições de encharcamento do solo prolongado e suportam muito bem os fenómenos de submersão e arrastamento causados pelas inundações, assim como o pisoteio por animais domésticos e selvagens que procuram frequentemente as plantas frescas destas margens vasosas para se alimentarem.

Entre as espécies mais características destacam-se os armoles-bravos (*Atriplex prostrata*), a erva-rapa (*Bidens frondosa*), a pimenta-da-água (*Polygonum hydropiper*), a erva-bastarda (*Polygonum lapathifolium*) e a ambrósia-do-méxico (*Chenopodium ambrosioides*), esta última uma exótica americana que entretanto se popularizou pelas suas aplicações terapêuticas no controlo de endoparasitas, tendo-se difundido pela Europa. Mas existem outras espécies de ocorrência comum como a hortelã-brava (*Mentha suaveolens*), a tanchagem-maior (*Plantago major*), o panasco (*Poa trivialis*), a potentilha (*Potentilla reptans*), o botão-de-oiro (*Ranunculus repens*), o aljábão (*Verbena officinalis*), a rabaça ou salsa-brava (*Apium nodiflorum*), o agrião-de-água (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) e a pata-de-gato (*Pseudognaphalium luteo-album*).

Ao contrário de muitos outros *habitats* naturais estas comunidades florísticas das margens vasosas dos grandes rios tem estado a expandir-se devido ao aumento generalizado de nutrientes nos cursos de água e campos agrícolas em redor, por causa do excesso de fertilizantes usados na agricultura. As situações de regressão ocorrem em zonas onde a agricultura e o pastoreio junto às linhas de água está ao abandono, ou quando existe grande competição por parte de espécies exóticas muito agressivas como a acácia-mimososa (*Acacia dealbata*).

213. Troço remansado do rio Lima junto a Carregadouro, entre os concelhos de Ponte de Lima e Arcos de Valdevez; a uma altitude de apenas 6m, o leito alarga e a corrente do rio abranda, aumentando a deposição de sedimentos vasosos.

Calm waters in the Lima river near Carregadouro, between Ponte de Lima and Arcos de Valdevez municipalities; at an altitude of only 6m, the river bed widens and the river current slows down, increasing the deposition of silt sediments.



AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE  
NOT AT THE SAME SCALE

## Rivers with Muddy Banks (Habitat 3270)

This habitat can be found in watercourses that occur at lower altitudes, especially in the middle and downstream sections of the great rivers, where the banks are filled with more or less thick fluvial sediments of variable granulometry and rich in nutrients. Its particular floristic communities are dominated by annual pioneer herbaceous nitrophile species, that is, plants well adapted to soils permanently or temporarily rich in nitrates. These nitrogen-rich sediments can be deposited either by periodic flooding, due, for example, to the rivers overflow at the rainy months of the year; or be a result from over fertilization and nutrient drainage from surrounding farming fields or from livestock farms effluents.

The plants that grows on this habitat must also be well suited to prolonged soil drenching conditions, to the effects of submersion and dragging caused by flooding currents, as well as to trampling by domestic and wild animals that often seek the fresh foliage and stems of these plants as a food source.

Among the most characteristic species are the spear-leaved orache (*Atriplex prostrata*), the Devil's beggarticks (*Bidens frondosa*), the water-pepper (*Polygonum hydropiper*), the pale persicaria (*Polygonum lapathifolium*) and the epazote (*Chenopodium ambrosioides*), the latter an exotic American plant that has become popular and widespread in European countries for its therapeutic applications in the control of endoparasites. But there are also other common plant species such as the apple mint (*Mentha suaveolens*), the great plantain (*Plantago major*), the rough bluegrass (*Poa trivialis*), the creeping cinquefoil (*Potentilla reptans*), the creeping buttercup (*Ranunculus repens*), the common vervain (*Verbena officinalis*), the Fool's-water-cress (*Apium nodiflorum*), the watercress (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) and the Jersey cudweed (*Pseudognaphalium luteo-album*).

Unlike many other natural habitats these floristic communities of the great rivers muddy banks have been expanding because of the widespread increase of nutrients in the waterways from surrounding agricultural fields due the excess of fertilizers used in agriculture. Regression occurs in areas where agriculture and grazing near the water lines is abandoned, or when there is great competition from very aggressive exotic plant species such as the silver wattle (*Acacia dealbata*).

214. Agrião-de-água (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) | Watercress.

Esta planta é muito comum nas margens ribeirinhas dos cursos de água europeus e é utilizada há milénios em saladas ou sopas; os antigos Gregos e Romanos já a utilizavam em saladas muito condimentadas.

This plant is very common along the riverside banks of the European waterways and it has been used for millennia in salads or soups; the ancient Greeks and Romans already used it in very seasoned salads.

215. Pimenta-de-água (*Polygonum hydropiper*) | Water-pepper.

216. Erva-bastarda (*Polygonum lapathifolium*) | Pale persicaria.



### Matos Rasteiros de Leitos de Cheia Rochosos (*Habitat* 6160) Oro-Iberian Grasslands on Rocky Flood Plains

Outro tipo de comunidades florísticas dependentes e bem adaptadas às perturbações cíclicas impostas pelos regimes de cheias invernais dos grandes rios são os matos rasteiros dos leitos de cheia rochosos (subtipo 4 do *habitat* 6160), que no setor galaico-português ainda se podem encontrar no rio Minho. Estas comunidades têm uma ocupação restrita e que tem vindo a reduzir-se nas últimas décadas, sobretudo em cursos de água muito regularizados pela construção de empreendimentos hidroelétricos (que em Portugal afetaram sobretudo as comunidades dos rios Douro, Tejo e Guadiana).

Entre as espécies mais características destaca-se a cravina-transmontana (*Dianthus loricifolius* ssp. *caespitosifolius*), um estenoendemismo que pode ser encontrado em pequenas fendas e plataformas rochosas dos afloramentos que bordejam os leitos de cheia nos troços de montante do vale do rio Minho.

Another type of floristic community dependent and well adapted to the cyclical disturbances imposed by the winter flood regimes of the great rivers are the oro-Iberian grasslands of the rocky flood plains (subtype 4 of *habitat* 6160), which in the Galician-Portuguese sector can still be found in the Minho river. These communities have a restricted distribution and have been reducing in recent decades, especially in water courses very regularized by the construction of hydroelectric facilities (which in Portugal have mainly affected the floristic communities of the rivers Douro, Tejo and Guadiana).

Among the most characteristic species are the Trás-os-Montes pink (*Dianthus loricifolius* ssp. *caespitosifolius*), a strict endemism that can be found in small cracks and platforms of the rocky outcrops that border the upstream river beds of the Minho river valley.

221. Armoles-bravos (*Atriplex prostrata*) | Spear-leaved orache.

**Esta planta com as suas folhas típicas em forma de lança é comum nas margens de rios e estuários da Europa e Norte de África, mas encontra-se naturalizada em muitas outras regiões do planeta, onde assume mesmo o estatuto de praga, como nas costas da Austrália e Tasmânia.**

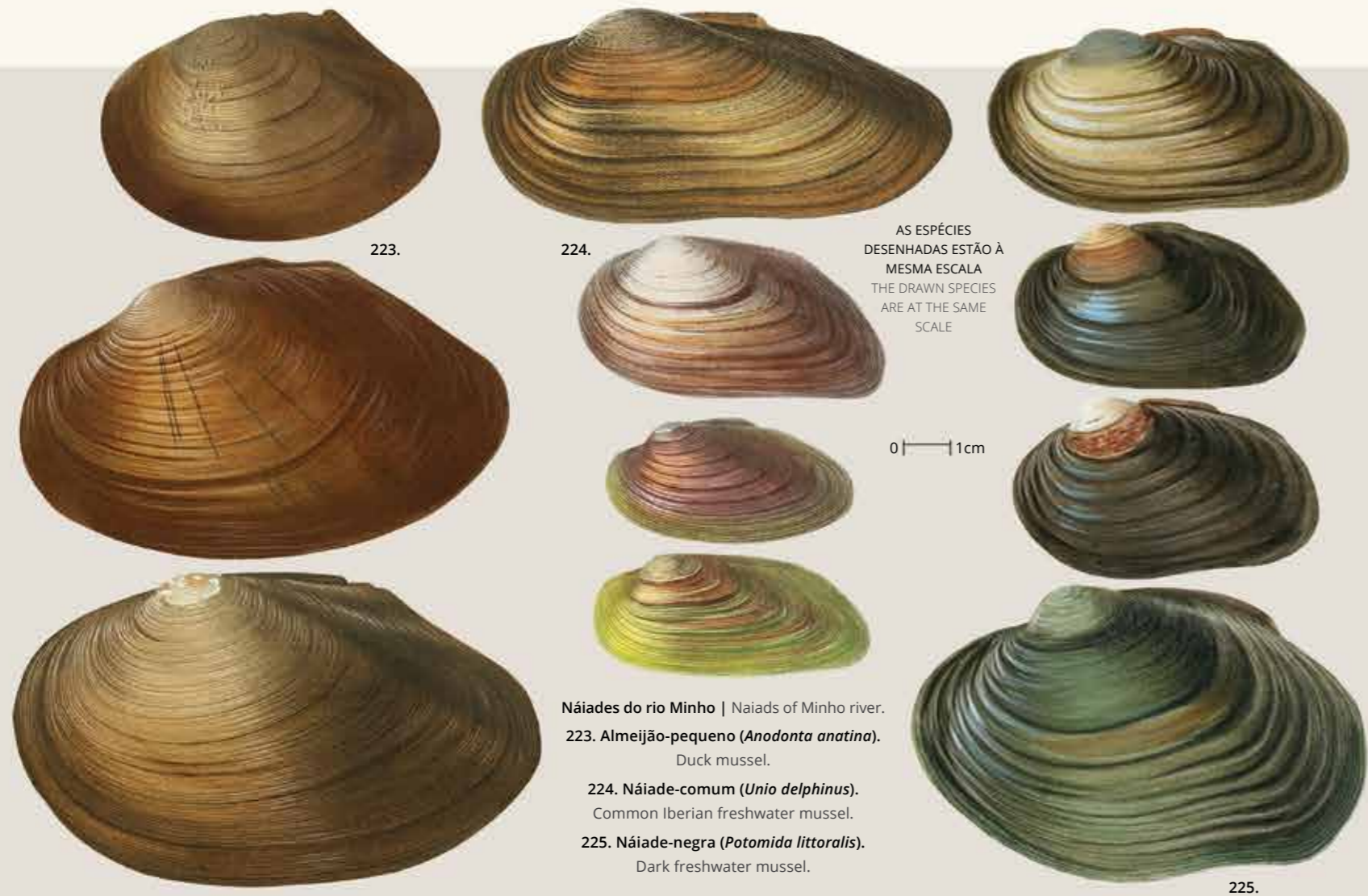
This plant with its typical spear-shaped leaves is common on the banks of rivers and estuaries of Europe and North Africa, but it is naturalized in many other regions of the planet, where it could behave like a pest; this is happening on the coasts of Australia and Tasmania.

222. Aljábão (*Verbena officinalis*) | Common vervain or common verbena.

**Esta planta é utilizada na medicina tradicional em chás ou licores para o tratamento de infeções e febres.**

This plant is used in the traditional medicine as tea or liqueur for treatment of infections and fevers.





AS ESPÉCIES DESENHADAS ESTÃO À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE AT THE SAME SCALE

0 | 1cm

- Náíades do rio Minho | Naiads of Minho river.
- 223. Almeijão-pequeno (*Anodonta anatina*). Duck mussel.
  - 224. Náíade-comum (*Unio delphinus*). Common Iberian freshwater mussel.
  - 225. Náíade-negra (*Potomida littoralis*). Dark freshwater mussel.

### Náíades — Lendas Aquáticas

As náíades são criaturas mitológicas femininas com dons de profecia, cura e controlo das águas; são também o nome comum para várias espécies de mexilhões-de-rio, um grupo de moluscos fundamentais à ecologia ribeirinha pois são capazes de filtrar e depurar enormes volumes de água. Uma colónia de náíades-do-norte (*Margaritifera margaritifera*), com cerca de 700 indivíduos, pode filtrar mais de 35.000 litros num só dia.

No entanto, estes animais são muito sensíveis às alterações ambientais que ocorrem nos rios onde vivem, sendo por isso utilizados como bioindicadores fiáveis da qualidade das águas; atualmente muitas espécies estão em risco, por exemplo devido à competição com espécies exóticas muito agressivas, como é o caso da amêijoia-asiática (*Corbicula fluminea*), que já domina vastas áreas do leito do rio Minho.

### Naiads — Water Legends

The naiads are female mythological creatures with gifts of prophecy, healing and water control; it is also the common name for several species of river mussels, a group of mollusks that are vital to the riverine ecology, because they filter and purify huge volumes of water. A colony of about 700 individuals of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) is able to filter more than 35,000 liters in a single day.

However, these animals are very sensitive to the environmental changes that occur in the rivers where they live and are therefore used as reliable bioindicators of the water quality; many species are currently at risk, for example due to competition with very aggressive exotic species, such as the Asian clam (*Corbicula fluminea*), which already dominates vast areas of the Minho river bed.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

0 | 1cm

- 226. Truta-de-rio (*Salmo trutta*) | River trout.
- 227. Larva de náíade | Naiad larva.  
As larvas da náíade-do-norte parasitam peixes salmonídeos, agarrando-se aos filamentos branquiais dos seus hospedeiros, onde enquistam. Após algum tempo completam a metamorfose e libertam-se, caindo no leito como miniaturas dos adultos (juvenis).  
The freshwater pearl mussel larvae parasite salmonid fish, attaching to the gill filaments of their hosts, where they encyst. After a while they complete the metamorphosis and release from the fish, falling into the river bed like miniatures of the adults (juveniles).
- 228. Juvenil de náíade | Naiad juvenile.
- 229. Adulto de náíade-do-norte | Freshwater pearl mussel adult.

### 227 - 228. Ciclo de vida das náíades | Life cycle of a freshwater mussel.

As náíades têm uma locomoção reduzida e podem ocupar habitats com corrente fraca pelo que as suas larvas, conhecidas como gloquídeos, são parasitas obrigatórios, quase sempre de peixes, uma adaptação essencial que lhes permite uma dispersão mais ampla e rápida, sobretudo para locais a montante dos indivíduos progenitores.

The freshwater mussels have a reduced locomotion and may occupy habitats with weak currents; for this reason their larvae, known as glochidia, are obligate parasites, often of fish, an essential adaptation that allows them to disperse widely and rapidly, especially for sites upstream of their progenitors.

### 229. Náíade-do-norte (*Margaritifera margaritifera*) | Freshwater pearl mussel.

Esta espécie já foi considerada extinta em Portugal mas foi re-descoberta em Trás-os-Montes, e também nos rios Neiva, Cávado e Paiva, embora nestes últimos com abundâncias muito baixas.

This species was already considered extinct in Portugal but was rediscovered in Trás-os-Montes region, and also in the Neiva, Cávado and Paiva rivers, although in these waterways with very low abundances.

## Uma Migradora Notável

A enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) é uma migradora catádroma, ou seja, os adultos migram dos rios para o oceano para desovarem, mais concretamente para o Mar dos Sargaços, uma extensa área de águas calmas no Atlântico Norte, entre o arquipélago dos Açores e as costas norte americanas. Após eclodirem dos ovos, as pequenas larvas leptocéfalas migram e são arrastadas de volta para as costas europeias pela corrente do Atlântico Norte, numa viagem de cerca de 6.000km que pode durar entre um e sete anos, metamorfoseando-se durante essa viagem em larvas transparentes conhecidas como enguias-de-vidro ou meixão, forma como entram nos estuários de onde os seus progenitores saíram. Nesta fase são facilmente capturadas e sujeitas a uma tremenda sobrepesca (para engorda em aquacultura e posterior venda), o que constitui uma das principais causas do seu acentuado declínio; desde 1970 até hoje o número de enguias que chega às costas europeias reduziu-se dramaticamente, entre 90 a 98%.

Enquanto algumas permanecem nos estuários e em águas salobras, muitas migram para montante instalando-se em diversos setores ripícolas, um objetivo que foi ficando cada vez mais difícil com a construção de barragens, que são outra das principais causas do declínio da espécie. Ao longo do crescimento vão-se transformando, primeiro em “enguias-amarelas”, devido à sua coloração, e após 5 a 20 anos nos sistemas hidrográficos continentais em “enguias-prateadas”, a forma já sexualmente madura que executará a migração de regresso ao Mar dos Sargaços para desovar, reiniciando um novo ciclo.

230 - 232. Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*)  
European eel.

**As enguias europeias vão-se modificando progressivamente à medida que atingem a maturidade sexual, passando de uma coloração amarelo-acastanhada nos flancos e barriga (enguias amarelas) para uma coloração prateada nos flancos e branca na barriga (enguias prateadas).**

European eels will change progressively as they reach sexual maturity, from a yellowish-brown color on the flanks and belly (yellow eels) to a silver color on the flanks and white on the belly (silver eels).

231.

**Os indivíduos adultos medem normalmente entre 60 a 80cm. Em cativeiro podem viver até 80 anos, mas na natureza serão mortas muito antes, predadas por lontras, polvos, golfinhos e outros peixes.**  
Adult individuals typically measure between 60 and 80cm. In captivity they can live up to 80 years, but in nature they will be killed long before, predated by otters, octopuses, dolphins and other fish.

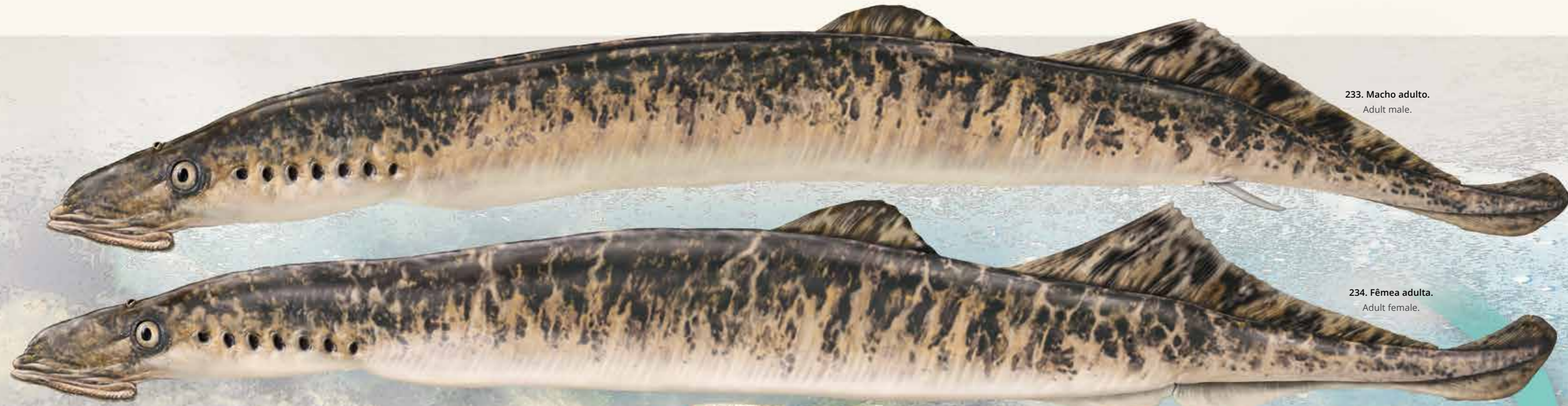
## A Remarkable Migrator

The European eel (*Anguilla anguilla*) is a catadromous migrator, that is, the adults migrate from the rivers to the ocean to spawn, more concretely to the Sargasso Sea, an extensive area of calm waters in the North Atlantic, between the Azores archipelago and the North American coasts. After hatching the small leptcephali larvae drift towards European coasts through the North Atlantic current, on a journey of about 6,000 km that can last between one and seven years; during this migration they will metamorphose into transparent larvae known as “glass eels”, the form they enter the estuaries left in the past by their parents. At this stage they are easily captured and subjected to tremendous overfishing (for fattening in fish farms and subsequent sale), which is one of the main causes for its sharp decline; from 1970 until today the number of eels that arrives the European shores has reduced dramatically, between 90 to 98%.

While some remain in the estuaries and brackish waters, many migrate upstream to settle in several river sectors, an objective that has become increasingly difficult with the construction of dams, another major cause for the species decline. Throughout their growth the eels first become “yellow eels”, due to its coloration, and after 5 to 20 years in the continental hydrographic systems, in “silver eels”, the sexually mature form that will migrate back to the Sargasso Sea to spawn, restarting a new cycle.

232. Enguia amarela | Yellow eel.

230. Enguia prateada.  
Silver eel.



233. Macho adulto.  
Adult male.

234. Fêmea adulta.  
Adult female.

### Um Animal Primitivo

A lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) pertence ao grupo primitivo dos ciclóstomos, animais vertebrados semelhantes a peixes mas que não possuem mandíbulas. A boca é antes uma estrutura circular em forma de ventosa, rodeada por fileiras de dentes cónicos com os quais as lampreias adultas rasgam a pele das suas presas (como peixes e mamíferos marinhos), sugando depois o sangue com o auxílio da sua saliva que possui substâncias anticoagulantes.

Mas ao contrário da enguia a lampreia é uma migradora anádroma, que passa a vida adulta no mar, a alimentar-se, só regressando aos rios para desovar, sendo ainda comum nas bacias do Alto Minho. Após eclodirem as larvas da lampreia, ou amocetes, fixam-se em troços com pouca corrente, quer em leitos de gravilha com águas limpas e oxigenadas, quer em fundos de vasa pouco profundos, onde se enterram e se alimentam por filtração de algas, bactérias, diatomáceas e detritos orgânicos, durante um período de 5 a 11 anos; nesta altura não têm as bocas em forma de ventosa nem os dentes típicos dos adultos. Só depois da metamorfose, quando as larvas se transformam em juvenis, é que adquirem o aspeto das formas adultas, emergindo então dos sedimentos pedregosos ou vasosos e migrando para os estuários e daí para o mar aberto, onde crescerão até atingirem a maturidade sexual, regressando depois novamente aos rios, entre janeiro e junho de cada ano.

### A Primitive Animal

The sea lamprey (*Petromyzon marinus*) belongs to the cyclostomes primitive group, vertebrate animals similar to fish but without jaws. The mouth is a circular shaped suction structure, surrounded by rows of conical teeth with which the adult lampreys tear the skin of their prey (like fish and marine mammals), then sucking its blood with the aid of its anticoagulant saliva.

Unlike the eel the sea lamprey is an anadromous migrator, which spends its adult life in the sea feeding itself, only returning to the rivers to spawn; it is still common in the river basins of the Alto Minho. After hatching the lamprey larvae, the ammocoetes, will settle in calm waters, either in gravel beds with limpid and oxygenated waters, or in shallow silt river beds, where they remain buried over a period of up to 5 to 11 years, feeding by filtration on algae, bacteria, diatoms and organic debris; at this phase the larvae lack the adult typical suction cup or teeth. It is only after the metamorphosis, when the larvae become juveniles, that they acquire the appearance of the adult forms, emerging from the gravel or muddy sediments and migrating to the estuaries and after to the open sea, where they will grow until reaching sexual maturity. Only then the sea lampreys will return back to the rivers, between January and June of each year.

233 - 237. Ciclo de vida da lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*)  
Life cycle of a sea lamprey.

**As larvas da lampreia-marinha crescem muito lentamente, medindo cerca de 20cm no final da fase larvar. Durante a metamorfose das larvas desenvolvem-se os olhos e o disco oral dos adultos, que migram para o mar onde passam entre 1 a 4 anos a alimentar-se.**

The larvae of the sea lamprey grow slowly, measuring about 20cm at the end of the larval phase. During the larvae metamorphosis the adult eyes and oral disc develop; then the juveniles will migrate to the sea where they feed between 1 to 4 years.

AS FASES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN PHASES ARE NOT AT THE SAME SCALE

235. Ovo (mórula).  
Egg (morula).

236. Embrião.  
Embryo.



237. Larva amocete.  
Ammocoete larva.







238.

### Senhora das Águas | Lady of the Waters

A lontra (*Lutra lutra*) é um mamífero mustelídeo de corpo esguio e hidrodinâmico com uma pelagem espessa e impermeável, que lhe permite passar muito tempo dentro de água sem correr o risco de hipotermia. A sua cauda é larga e forte, atuando como um leme, e as patas são largas e possuem membranas interdigitais o que confere ao animal grande capacidade natatória. A cabeça é achatada com o nariz e os pequenos olhos e orelhas localizados na parte superior, por forma a ficarem fora de água enquanto a lontra nada à superfície.

Ou seja, a lontra é um animal magnificamente adaptado à vida aquática, podendo mesmo reduzir o ritmo cardíaco enquanto mergulha por forma a tornar mais longas e eficientes as sessões de caça subaquática, que podem durar até 4 minutos. O cristalino do olho pode ser facilmente curvado e ajustado para permitir imagens focadas tanto dentro como fora de água, e os longos bigodes do focinho, umas vibrissas com cerca de 25cm de comprimento e extremamente sensíveis, permitem detetar-lhe as presas em águas lamacentas e turvas ou em buracos escuros no leito ribeirinho, o que aumenta a sua capacidade predatória. Nos rios portugueses ela domina as águas e assume-se como predador de topo, alimentando-se sobretudo de peixes, mas também caçando crustáceos, anfíbios, aves ribeirinhas e insetos.

Assim sendo, não admira que as lontras se encontrem em todo o tipo de zonas húmidas como rios, ribeiros, paús, lagos, albufeiras e estuários, podendo mesmo utilizar o litoral marinho. A lontra ocorre em mais de 89% do território português (incluindo todo o Alto Minho), sendo um dos poucos países europeus com populações saudáveis.

The otter (*Lutra lutra*) is a mustelid mammal with a slender, hydrodynamic body with a thick and impervious coat that allows it to spend a lot of time in the water without risking hypothermia. Its tail is broad and strong, acting as a rudder, and the paws are wide and have interdigital membranes between the toes which gives the animal great swimming capacity. The head is flattened with the nose and small eyes and ears located at the top which allows it to stay out of the water while the otter swims at the surface.

In other words, the otter is an animal magnificently adapted to water, and can even reduce the heart rate while diving to make longer underwater hunting sessions, which can last up to 4 minutes. The eye lens can be easily adjusted to allow focused images both in and out of the water, and the long muzzle whiskers with about 25cm in length are extremely sensitive, helping the otters to detect their prey in muddy waters or in dark holes in the riverbed, increasing their predatory capacity. In Portuguese rivers the otters dominate the waters as top predators, feeding mainly on fish, but also hunting crustaceans, amphibians, aquatic birds and insects.

The otters are found in all types of wetlands such as rivers, streams, marshes, lakes, reservoirs and estuaries, and can even use the sea shore. In Portugal, the otter occurs in more than 89% of its territory (including all the Alto Minho region), being one of the few European countries with healthy populations.



239.

**238. Um corpo esguio mas robusto, de pelagem acastanhada, assim se revela a lontra (*Lutra lutra*) nas margens ribeirinhas do Alto Minho.**

A slender but stout body with a brownish coat presents the otter (*Lutra lutra*) on the Alto Minho riverside banks.

**239. Pormenor da cabeça achatada da lontra com longas vibrissas sensíveis.**

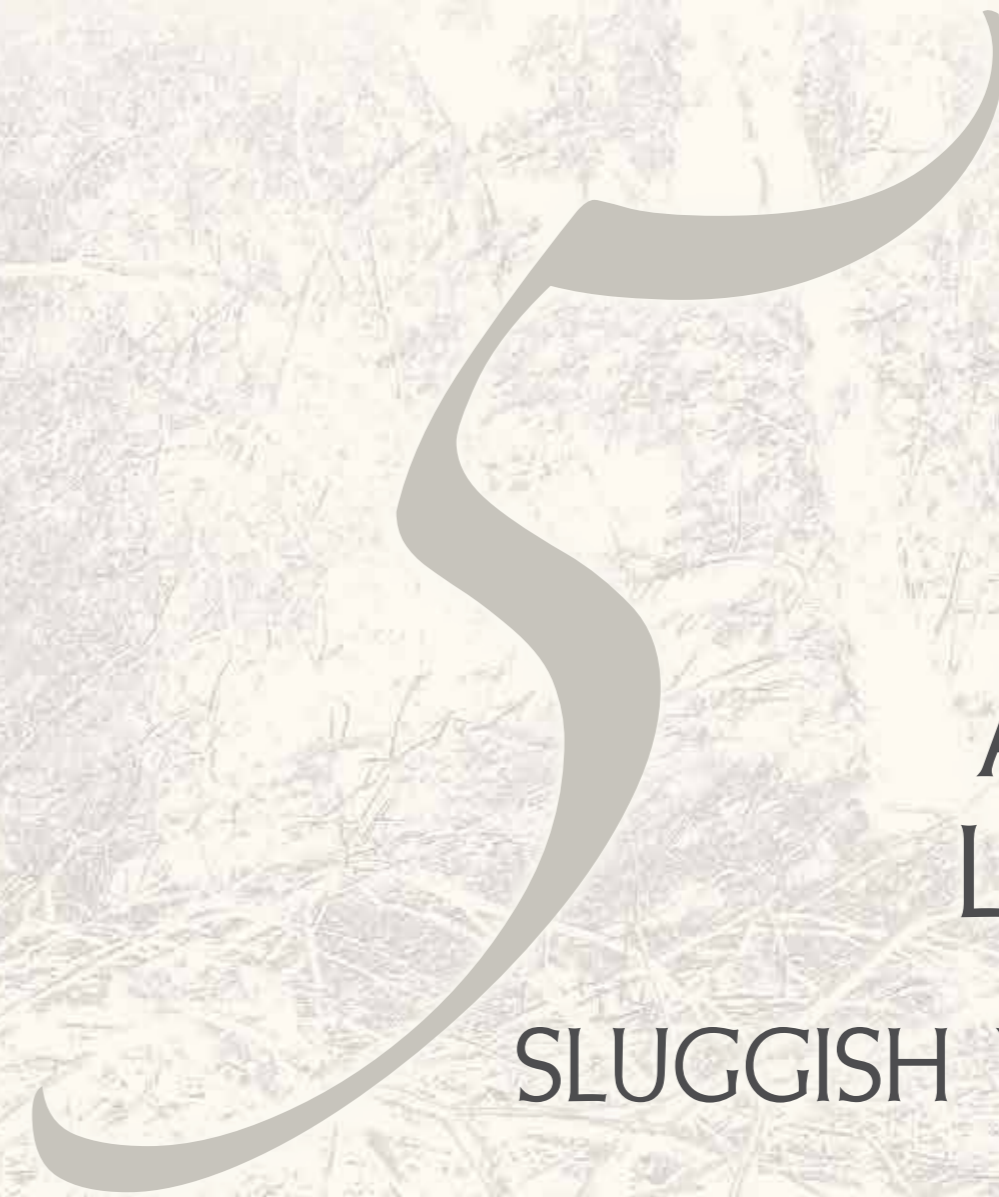
Detail of the otter's flattened head with long sensitive whiskers.



240. Águas lentas nas margens do Baixo Lima, Viana do Castelo.  
Slow waters along the margins of Baixo Lima, Viana do Castelo.

Quando as águas dos meios aquáticos não apresentam uma dinâmica de corrente bem marcada, ou seja, quando as águas fluem muito devagar ou estão mesmo paradas, está-se na presença de meios lênticos. Estás águas lentas ou estagnadas com níveis variáveis de nutrientes são, em geral, mais quentes e menos oxigenadas, mas também exigem menos esforço de colonização, sendo particularmente apreciadas por insetos aquáticos como muitas espécies de libelinhas e escaravelhos.

When the waters of the aquatic habitats do not reveal a visible current dynamics, that is, when the waters flow slowly or are totally still, that is a lentic ecosystem. These slow or stagnant waters could be poor or rich in nutrients, but are generally warmer and less oxygenated; they are also easy to colonize because no effort is needed to overcome currents, being particularly appreciated by aquatic insects such as many damselfly, dragonfly and beetle species.



# ÁGUAS LENTAS

# SLUGGISH WATERS

## Meios Lênticos

Em contraste com os ecossistemas lóticos onde as águas correntes dão significado à raiz etimológica do termo, do latim *lotus* que significa “lavado”, os ecossistemas lênticos são aqueles onde as águas fluem muito devagar, tal como se infere da origem latina da palavra *lentus*, que significa “lento”, ou que não correm de todo, acumulando-se em charcos e lagoas de águas paradas. Este tipo de ecossistemas podem ser temporários, por exemplo quando resultam da acumulação sazonal das chuvas em depressões no terreno, acabando depois por secar em períodos mais secos; ou permanentes quando, por exemplo, estão ligados a sistemas hidrográficos importantes que os alimentam de água durante todo o ano, embora devido a configurações topográficas ou ecológicas específicas, a velocidade da água seja aí fortemente reduzida, ou até virtualmente nula.

Os *habitats* de águas lentas ou paradas podem ocorrer ao longo de todo o gradiente altitudinal numa bacia hidrográfica, quer em zonas de cabeceira e de montanha sob a forma de lagoas e charcos de carácter permanente ou temporário com águas oligotróficas a mesotróficas (subtipos 2 e 3 do *habitat* 3130, já abordado no capítulo 2); ou a altitudes mais baixas, quando os grandes rios e seus afluentes se contorcem lentamente pelas planas bacias aluviais de jusante, podendo formar lagoas e ambientes palustres em depressões naturais existentes no terreno, ou em antigos meandros já separados dos leitos ativos, dando origem a diferentes *habitats* em que o meio aquático se mistura com mosaicos agroflorestais variáveis, como os Lagos Eutróficos Naturais (*habitat* 3150), os Lagos e Charcos Distróficos Naturais (*habitat* 3160), os Prados de Erva-púrpura-dos-brejos e Juncos (*habitat* 6410) e as Comunidades Higrófilas Megafórbicas Perenes (*habitat* 6430). Nestes setores de jusante dos grandes rios, com águas agora muito lentas, são também comuns as acumulações de grandes extensões vasosas aos longo das margens (*habitat* 3270, já abordado no capítulo 4).

No Alto Minho ocorrem várias áreas de ambientes palustres, como o sítio da Veiga da Mira (junto ao rio Minho), ou as lagoas de Bertandos e São Pedro d’Arcos, classificadas como Área de Paisagem Protegida e sítio RAMSAR, devido à enorme diversidade de valores naturais aí existente.

Outros *habitats* podem ocorrer simultaneamente a altitudes variáveis, desde zonas de montanha até áreas baixas perto do mar, em depressões muito húmidas que sazonalmente podem estar inundadas formando charcos temporários de águas paradas, como é o caso dos urzais-tojais higrófilos (*habitat* 4020, já abordado no volume 1 desta coleção), que formam charnecas húmidas atlânticas. É de destacar ainda na região litoral com pequenas planícies arenosas a ocorrência de comunidades de plantas típicas de Águas Oligotróficas Pouco Mineralizadas (*habitat* 3110).

Nos meios lênticos a capacidade de fotossíntese por plantas aquáticas e algas é geralmente maior (que a dos mesmos grupos em meios lóticos), o que disponibiliza quantidades apreciáveis de matéria orgânica aos níveis tróficos superiores (de herbívoros e carnívoros).



Salgueiras paludosos nas margens do Baixo Lima (Viso - Mosteiro).  
Alluvial willow hoods on the margins of Lower Lima (Viso - Mosteiro).

241. Início do verão | Early summer.

242. Final do verão | Late summer.



## Lentic Ecosystems

In contrast to the lotic ecosystems where the water currents give meaning to the etymological root of that term, from the Latin *lotus* that means “washed”, the lentic ecosystems are those where the waters flow very slowly, as is inferred from the Latin origin of the word *lentus*, which means “slow”, or that do not flow at all, accumulating in lakes and ponds of standing waters. Such ecosystems may be temporary, for example when they result from the seasonal accumulation of rainfall in depressions on the ground, and then dry out in drier periods; or permanent when, for example, they are connected to important hydrographic systems that feed them with water all year round, although due to specific topographic or ecological configurations, the water velocity is greatly reduced or virtually stopped.

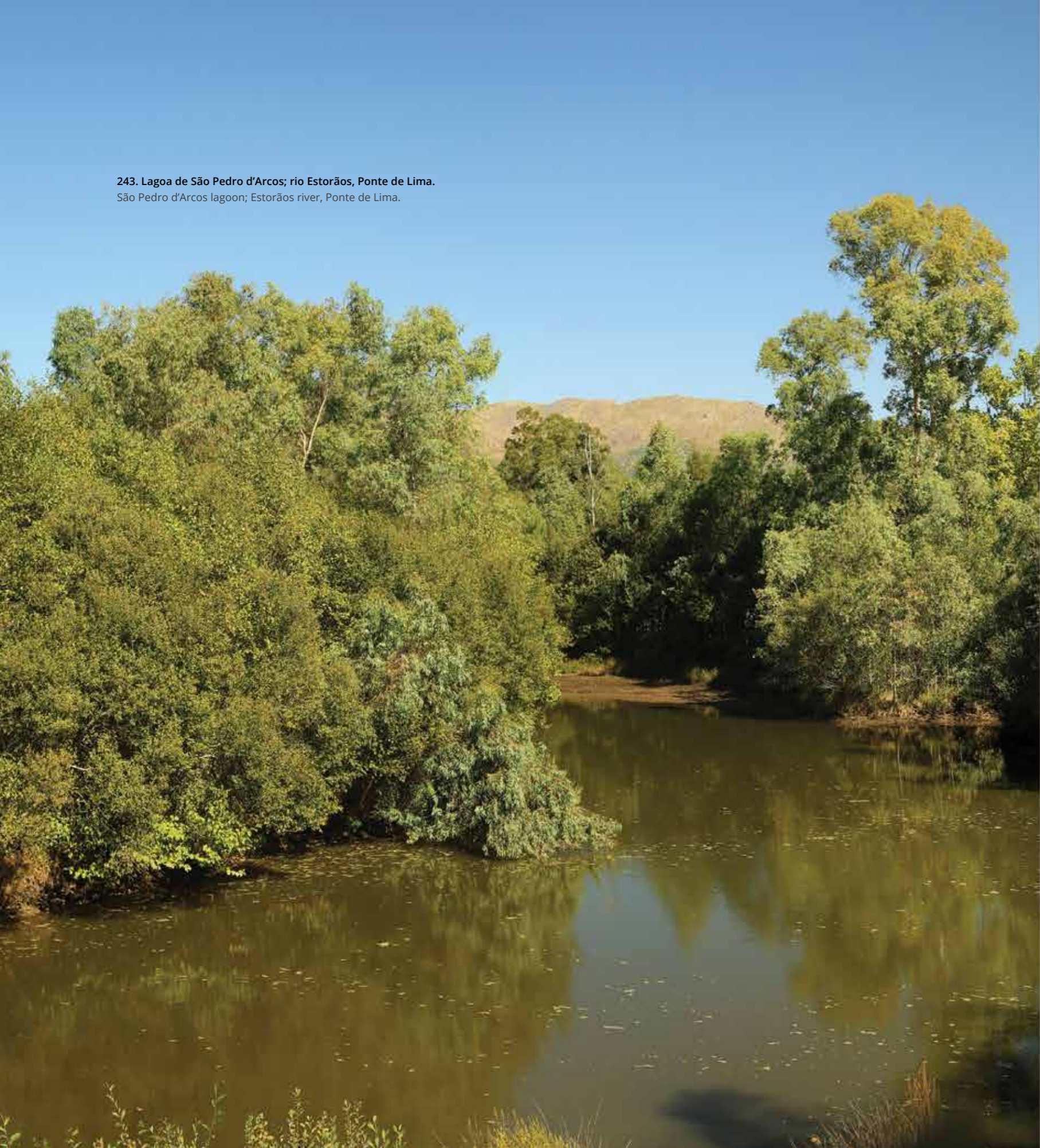
Slow or standing water habitats can occur along the entire altitudinal gradient of a river basin, either in headwaters and mountain areas in the form of permanent or temporary lakes and ponds with oligotrophic to mesotrophic waters (subtypes 2 and 3 of *habitat* 3130, already discussed in Chapter 2); or at lower altitudes, when the great rivers and their tributaries squirm slowly through its flat downstream alluvial basins, being able to form ponds and palustrine environments in natural depressions on the terrain, or in old meanders already separated from the active river bed, giving rise to different habitats in which the aquatic environment mixes with the surrounding farming fields and forests, forming variable “ecological mosaics”. That is the case of the Natural Eutrophic Lakes (*habitat* 3150), or the Natural Dystrophic Lakes and Ponds (*habitat* 3160), the Purple Moor-grass and Rush Pastures (*habitat* 6410) or the Hygrophilous Tall Herb Fringe Communities (*habitat* 6430). In these downstream sectors of the great rivers, with very slow waters, are also common the accumulations of large silt deposits along the banks (*habitat* 3270, already discussed in chapter 4).

In the Alto Minho there are several areas with palustrine environments, such as the Veiga da Mira site (next to the Minho river), or the Bertandos and São Pedro d’Arcos lagoons, classified as Protected Landscape Area and RAMSAR site, because of its rich diversity of natural values.

Other habitats can occur simultaneously at varying altitudes, from mountainous areas to lowland areas near the sea, in very humid depressions that seasonally may flood into temporary pools of standing waters, forming hygrophilous heath-gorse communities (*habitat* 4020, already addressed in volume 1 of this collection) in temperate Atlantic wet heathlands. It is also worth mentioning, in the coastal region with small sandy plains, the occurrence of plant communities typical of Low Mineralized Oligotrophic Waters (*habitat* 3110).

In lentic ecosystems the photosynthetic capacity of its aquatic plants and algae is generally higher (when compared to lotic ecosystems), which provides greater amounts of organic matter to the higher trophic levels (of herbivores and carnivores).

**243. Lagoa de São Pedro d'Arcos; rio Estorãos, Ponte de Lima.**  
São Pedro d'Arcos lagoon; Estorãos river, Ponte de Lima.



### Lagos Eutróficos Naturais (*Habitat* 3150)

Este é um tipo de *habitat* característico das lagoas, charcos, pauis, valas, açudes ou linhas de água com um caudal pequeno e de escoamento muito lento, ou mesmo parado. Apresentam geralmente águas ricas ou medianamente ricas em nutrientes (eutróficas ou mesotróficas, respetivamente), onde se conseguem desenvolver diversas comunidades de plantas vasculares, de hábito flutuante ou submerso, enraizadas no fundo ou nas margens, em combinações ou mosaicos de comunidades muito variáveis, que prestam valiosos serviços na regulação dos ciclos de nutrientes naturais (como o azoto ou o fósforo), na eliminação e/ou reciclagem de resíduos e alguns poluentes, e no fornecimento e regulação do ciclo da água.

Entre os vários grupos florísticos destacam-se, nos cursos de água do Alto Minho, lemnídeos como a lentilha-de-água-menor (*Lemna minor*); nufarídeos como o nenúfar ou golfeão-branco (*Nymphaea alba*); e potamogetonídeos como a celga-aquática (*Potamogeton natans*), o limo-mestre (*Potamogeton pectinatus*) e a serralha-de-folha-redonda (*Potamogeton perfoliatus*).

Contudo, o excesso de nutrientes, minerais e/ou orgânicos, pode com facilidade dar origem a um grande desenvolvimento de algas e bactérias na coluna de água, particularmente durante os períodos mais quentes e secos do ano, o que causa a diminuição dos níveis de oxigénio dissolvidos na água, criando graves problemas à fauna aquática, como crustáceos e peixes.

Paralelamente, algumas plantas exóticas podem também tirar partido destas condições ou de alterações do uso do solo nas bacias de drenagem em volta e que alterem a qualidade das águas e o seu estado de eutrofização, podendo expandir-se de forma invasiva e ameaçar as espécies autóctones. É o caso da pinheira-de-água (*Myriophyllum aquaticum*), detetada em ambas as bacias do Minho e do Lima; ou do jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*), por enquanto ainda só existente na bacia vizinha do rio Cávado, a sul do Alto Minho; ou da elódea (*Elodea canadensis*), uma planta muito utilizada em aquarioria com forte caráter invasor, já detetada em vários rios do norte de Portugal.

### 244. Pinheira-de-água (*Myriophyllum* sp.).

Parrot feather watermilfoil.



### Natural Eutrophic Lakes (*Habitat* 3150)

This type of habitat is characteristic of ponds, marshes, ditches, weirs or watercourses with small or very slow flow, even with still waters. They are formed by different vascular plant communities that can grow in variable combinations with each other, and provide valuable services such as the regulation of nutrient cycles (like the nitrogen or phosphorus cycle), the disposal and / or recycling of waste and some pollutants, or the regulation of the water cycle. The plants in these communities grows in waters rich or moderately rich in nutrients (eutrophic or mesotrophic, respectively) and may have a floating or submerged habit, and be rooted to the bottom or on the margins.

Among the different plant groups there are some that stand out in the Alto Minho watercourses, such as the Lemnaceae to which belong the common duckweed (*Lemna minor*); or the Nymphaeaceae to which belong the European white water lily (*Nymphaea alba*); or the Potamogetonaceae that includes the broad-leaved pondweed (*Potamogeton natans*), the sago pondweed (*Potamogeton pectinatus*) and the clasping-leaved pondweed (*Potamogeton perfoliatus*).

However, the excess of minerals and / or organic nutrients can easily trigger a high development of algae and bacteria in the water column, particularly during the hotter and drier periods of the year, which drops the dissolved oxygen in the water, creating serious problems to the aquatic fauna such as crustaceans and fish.

At the same time, some exotic plants may also take advantage of these conditions or of changes in land use in surrounding drainage basins that alter the quality of the water and its eutrophic state, through which they can expand in an invasive way and threaten the native species. That is the case of the parrot feather watermilfoil (*Myriophyllum aquaticum*), detected in both the Minho and Lima basins; or the common water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), for now still missing from Alto Minho rivers but already present in the neighbor southern basin of Cávado river; or the Canadian waterweed (*Elodea canadensis*), a plant widely used in aquariums but with a strong invasive behavior, already detected in several rivers in northern Portugal.

**Charcas Ditróficas Naturais (Habitat 3160)**  
**Natural Dystrophic Lakes and Ponds**

As charcas distróficas de origem natural constituem-se como pequenos corpos de água, de reduzida superfície e baixa profundidade, mas que apesar disto raramente secam no verão. As suas águas são pouco ou mediamente ricas em nutrientes (oligotróficas a mesotróficas, respetivamente), mas ricas em substâncias húmicas e ácidos orgânicos, uma mistura de vários compostos químicos que resultam da biodegradação incompleta da matéria orgânica. Isto confere às águas uma tonalidade acastanhada e escura e um pH baixo e ácido (entre 4,0 e 6,0), o que dificulta o desenvolvimento de muitas espécies de flora e fauna aquáticas.

Estas charcas encontram-se geralmente ocupadas por comunidades de plantas não enraizadas mas suspensas na água, que não cobrem toda a superfície disponível, onde dominam espécies do género *Utricularia* como a utriculária-meridional (*Utricularia australis*) e a utriculária-menor (*Utricularia minor*), esta observada na parte galega da bacia do rio Minho.

Embora este *habitat* seja importante em termos de conservação devido à sua contribuição na regulação dos ciclos da água e de vários nutrientes, assim como na eliminação e reciclagem de resíduos, atualmente encontra-se em regressão devido ao aumento da poluição da água por excesso de nutrientes (eutrofização), que promovem o crescimento de outras plantas, assim como pela drenagem dos solos alagados onde ocorrem, para uso como campos agrícolas ou para construção de urbanizações.

The natural dystrophic lakes and ponds are generally small bodies of water, with reduced surface and low depth, that rarely dry out during summer. Its waters are little or medium rich in nutrients (oligotrophic to mesotrophic, respectively), but rich in humic substances and organic acids, a mixture of several chemical compounds that result from the incomplete biodegradation of organic matter. This gives the waters a dark brownish appearance and a low and acidic pH (between 4.0 and 6.0), which hinders the development of many aquatic species of flora and fauna.

These ponds are usually occupied by plant communities not rooted but suspended in the water, that do not cover all the available pond surface, such as bladderwort (*Utricularia australis*) and the lesser bladderwort (*Utricularia minor*), the latter observed in the Galician part of the Minho river basin.

Although this habitat is important for conservation because of its contribution in regulation of water and nutrient cycles, as well as in organic waste recycling, it is currently being threatened by the increase in water pollution by excess of nutrients (eutrophication), which promote the growth of other plants; as well as by the flooded soils drainage for use as agricultural fields or for urbanization.

**Espécies de plantas caraterísticas das charcas distróficas naturais.**

Plant species typical of natural dystrophic lakes and ponds.

**245. Utriculária-menor (*Utricularia minor*).**  
 Lesser bladderwort.

**246. Utriculária-meridional (*Utricularia australis*).**  
 Bladderwort.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
 THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

**Espécies de plantas caraterísticas dos lagos eutróficos naturais.**

Plant species typical of natural eutrophic lakes.

**247. Golfão-branco (*Nymphaea alba*).**  
 European white water lily.

**Celga-aquática (*Potamogeton natans*).**  
 Broad-leaved pondweed.

**248. Hábito da planta | Plant habit.**  
**249. Semente | Seed.**



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
 THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

A libelinha-comum (*Coenagrion puella*) é uma espécie que aparece regularmente e em grande número nos cursos de águas paradas ou lentas.

The azure damselfly or azure bluet (*Coenagrion puella*) appears regularly and in large numbers in rivers and streams of still or slow waters.

250. Macho | Male.

251. Acasalamento | Mating.



250.

## Insetos Aquáticos

Os insetos são o grupo de animais mais diversificado da Terra, tendo muitas espécies também colonizado as águas doces — são os insetos aquáticos, ou seja, espécies que vivem pelo menos uma fase do seu ciclo de vida num qualquer ambiente aquático. As condições de águas lentas ou paradas são particularmente propícias ao desenvolvimento dos insetos aquáticos, por causa da temperatura mais elevada da água e à ausência de correntes fortes, que não só dificultam a locomoção e obrigam a maiores gastos energéticos, como podem mesmo comprometer a sobrevivência, por exemplo, das larvas aquáticas que precisam de respirar o ar atmosférico (como as dos mosquitos).

Entre os insetos aquáticos mais conhecidos destacam-se as efémeras (ordem Ephemeroptera) e as libelinhas (ordem Odonata), que passam a fase larvar dentro de água saindo depois para o meio terrestre onde se metamorfoseiam. No caso das efémeras os indivíduos desenvolvem asas e passam por uma fase transitória, o subimago, um período de várias horas durante a qual a genitália acaba de se desenvolver, antes de se tornarem adultos (ou imagos) e formarem grandes enxames para o acasalamento, morrendo a maior parte nas 24 horas seguintes ao ato de depositarem os ovos, geralmente na superfície da água; os adultos têm por isso uma vida muito breve, mas as larvas ou ninfas podem demorar até dois anos a desenvolver-se dentro de água.

No caso das libélulas e libelinhas as larvas podem demorar vários anos a desenvolver-se e os adultos podem viver durante vários meses, pois podem alimentar-se durante esta fase, mas também precisam de um período de vários dias, após a metamorfose, para atingirem o aspeto final de adulto. A diversidade de odonatos nos habitats lênticos de águas lentas ou paradas do Alto Minho é elevada, beneficiando das muitas oportunidades ecológicas existentes, desde as charcas e lagoachos de montanha, até às lagoas, açudes, pauis e charcas pantanosas espalhadas ao longo das planícies aluviais do Baixo Minho e Baixo Lima, como a área de paisagem protegida das lagoas de Bertandos e São Pedro d'Arcos.

Nestas zonas húmidas podem observar-se odonatos com uma distribuição ampla por todo o território, como a libelinha-comum (*Coenagrion puella*), o ortétrum-de-cauda-negra (*Orthetrum cancellatum*) ou o gonfos-comum (*Gomphus pulchellus*); mas também espécies ameaçadas com populações reduzidas e possivelmente em declínio, como a libélula-esmeralda (*Oxygastra curtisii*), a macrómia (*Macromia splendens*), o tira-olhos-azul (*Aeshna affinis*) e o tira-olhos-peludo (*Brachytron pratense*), este último conhecido em Portugal apenas em zonas baixas do noroeste litoral, até 60m de altitude.

Entre outros grupos de insetos aquáticos é ainda importante referir, pela sua abundância ou diversidade, os alfaiates (ordem Hemiptera), os escaravelhos-de-água (ordem Coleoptera), os tricópteros (ordem Trichoptera), os plecópteros (ordem Plecoptera) e muitas espécies de mosquitos (ordem Diptera).

## Aquatic Insects

Insects are the most diverse group of animals on Earth, with many species that also colonize the fresh waters; these are aquatic insects, that is, species that live at least one stage of their life cycle in any aquatic environment. The slow or standing waters are particularly favorable to the development of aquatic insects, because of the higher water temperature and the absence of strong currents, which not only make locomotion more difficult requiring higher energy costs, but can also compromise the animal survival, for example, when the aquatic larvae need to breathe atmospheric air (such as those of mosquitoes).

The mayflies (Ephemeroptera order) and the damselflies and dragonflies (Odonata order) are among the most well-known aquatic insects, which larval phase is completely waterborne; they only leave water for the terrestrial environment when the larvae are ready to metamorphose into adults. In the case of mayflies, during metamorphosis the individuals develop wings and go through a transitional phase, the subimago, a period of several hours during which its genitalia develops and matures, before becoming adults (or imagos); in this final stage they form large swarms only committed with mating, dying generally in the 24 hours following the act of oviposition, usually on the water surface. The airborne adults have a very short life, but the waterborne larvae or nymphs can take up to two years to develop.

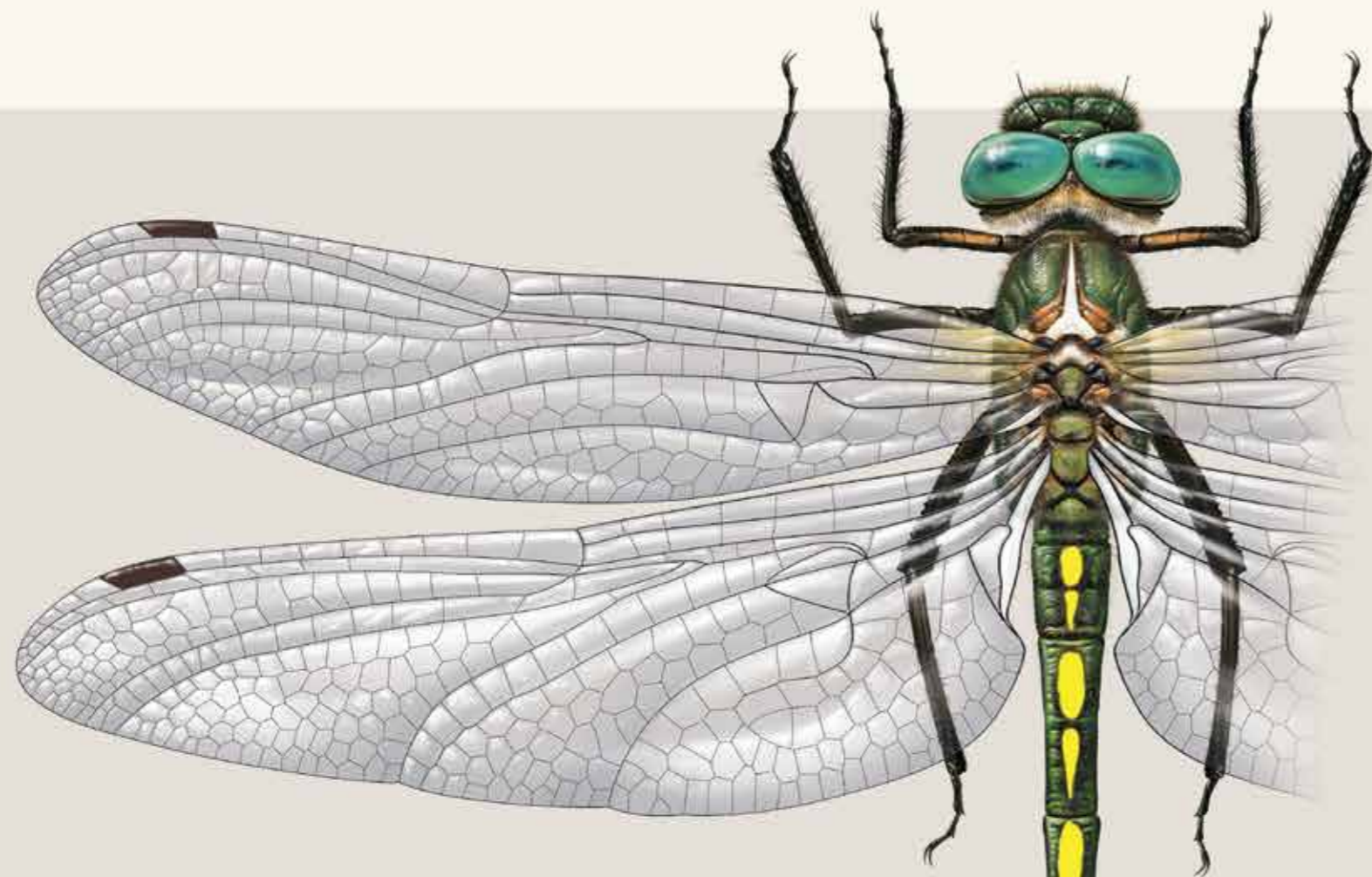
In the case of dragonflies and damselflies, larvae can take several years to develop and adults can live for several months (as they can feed during this final phase), but they also need a period of several days after the metamorphosis to reach the final adult appearance. The odonate diversity in the Alto Minho lentic habitats of slow or standing waters is high, benefiting from the variety of ecological niches that exist in this region, from ponds and lagoons in the highest mountain ranges, to the lakes, dams and marshes scattered all along the alluvial lowland plains of Lower Minho and Lower Lima, as is the case of the protected landscape area of Bertandos and São Pedro d'Arcos lagoons.

In these wetlands it is possible to observe common odonate species with a wide distribution throughout the Portuguese territory such as the azure bluet (*Coenagrion puella*), the black-tailed skimmer (*Orthetrum cancellatum*) or the western clubtail (*Gomphus pulchellus*); but also threatened species with small and possibly declining populations, such as the orange-spotted emerald (*Oxygastra curtisii*), the splendid cruiser (*Macromia splendens*), the blue-eyed hawkler (*Aeshna affinis*) and the hairy hawkler (*Brachytron pratense*), the latter known in Portugal only in the low-altitude north-western coastal areas, up to 60m in altitude.

Among other groups of aquatic insects, it is still important to mention the water striders (order Hemiptera), the water beetles (order Coleoptera), the caddisflies (order Trichoptera), the stoneflies (order Plecoptera) and many species of mosquitoes (order Diptera).



251.



### Uma Esmeralda Alada

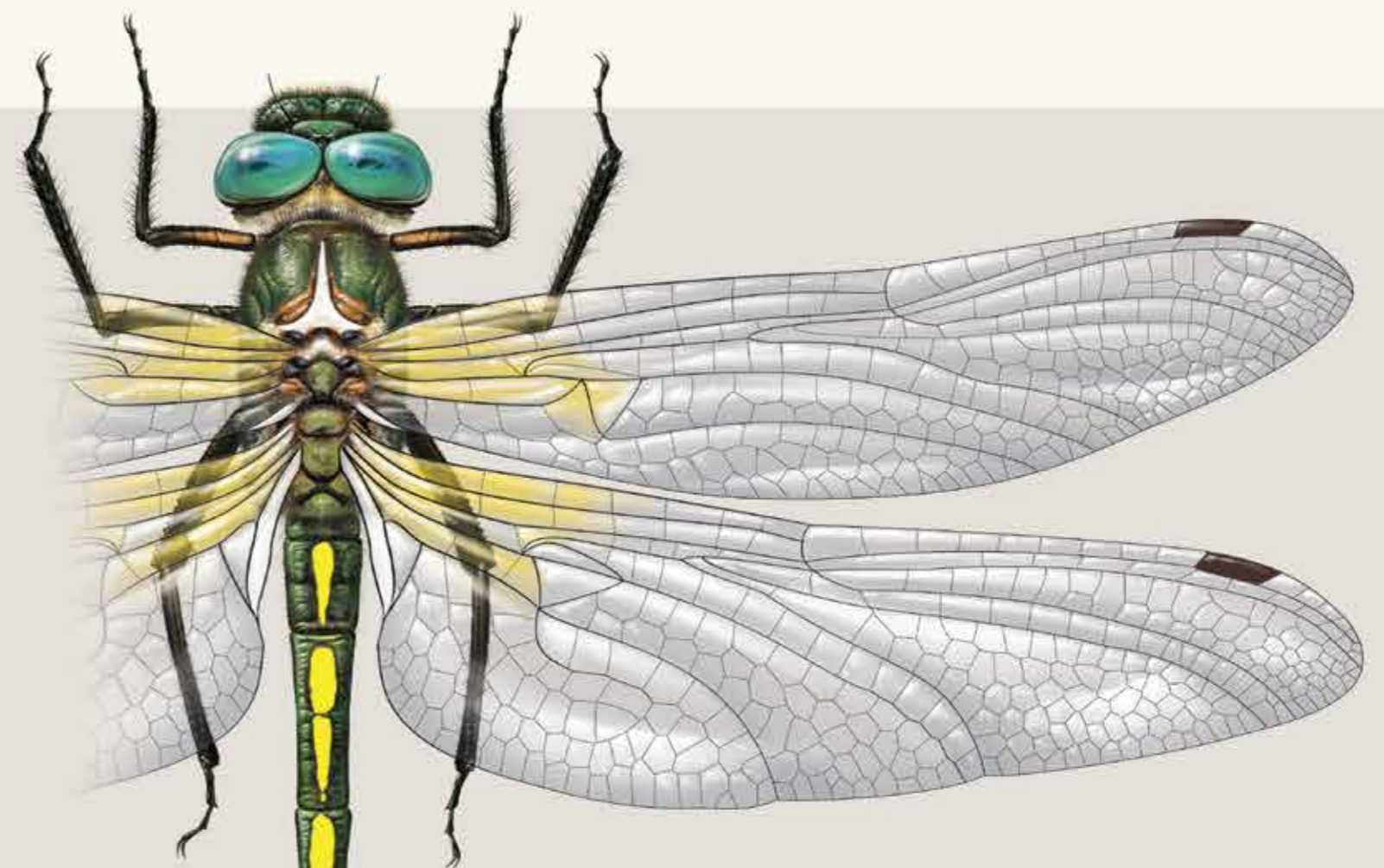
Esta é uma libélula relativamente comum em Portugal, sendo fácil de observar no centro e norte do país, e nas zonas mais litorais do Alentejo e Algarve; contudo, como a sua ocorrência mundial está restrita ao sudoeste europeu e norte de África, esta espécie está protegida ao abrigo de legislação europeia.

Os machos estabelecem os seus territórios essencialmente ao longo de rios, ribeiros e canais de águas lentas, em setores que estejam ensombrados pela vegetação arbustiva e arbórea das margens ao longo do dia. Patrulham ativamente as margens e o leito, elevando o abdómen num ângulo de aproximadamente 30° face à horizontal sempre que mudam de direção.

Quando as fêmeas entram nos seus territórios os machos agarram-nas rapidamente, seguindo-se uma série de voos erráticos antes de subirem ambos até à folhagem e copas das árvores ribeirinhas, onde efetuam o acasalamento. Mais tarde a fêmea procura áreas calmas da margem, bem ensombradas por fetos e outra vegetação, mergulhando o abdómen na água e depositando aí pequenos pacotes de ovos amarelos.

Libélula-esmeralda (*Oxygastra curtisii*).  
Orange-spotted emerald.  
252. Macho | Male.  
253. Fêmea | Female.

252.



OS GÉNEROS  
DESENHADOS ESTÃO À MESMA  
ESCALA E AMPLIADOS  
THE DRAWN GENDERS ARE AT THE  
SAME SCALE AND ENLARGED

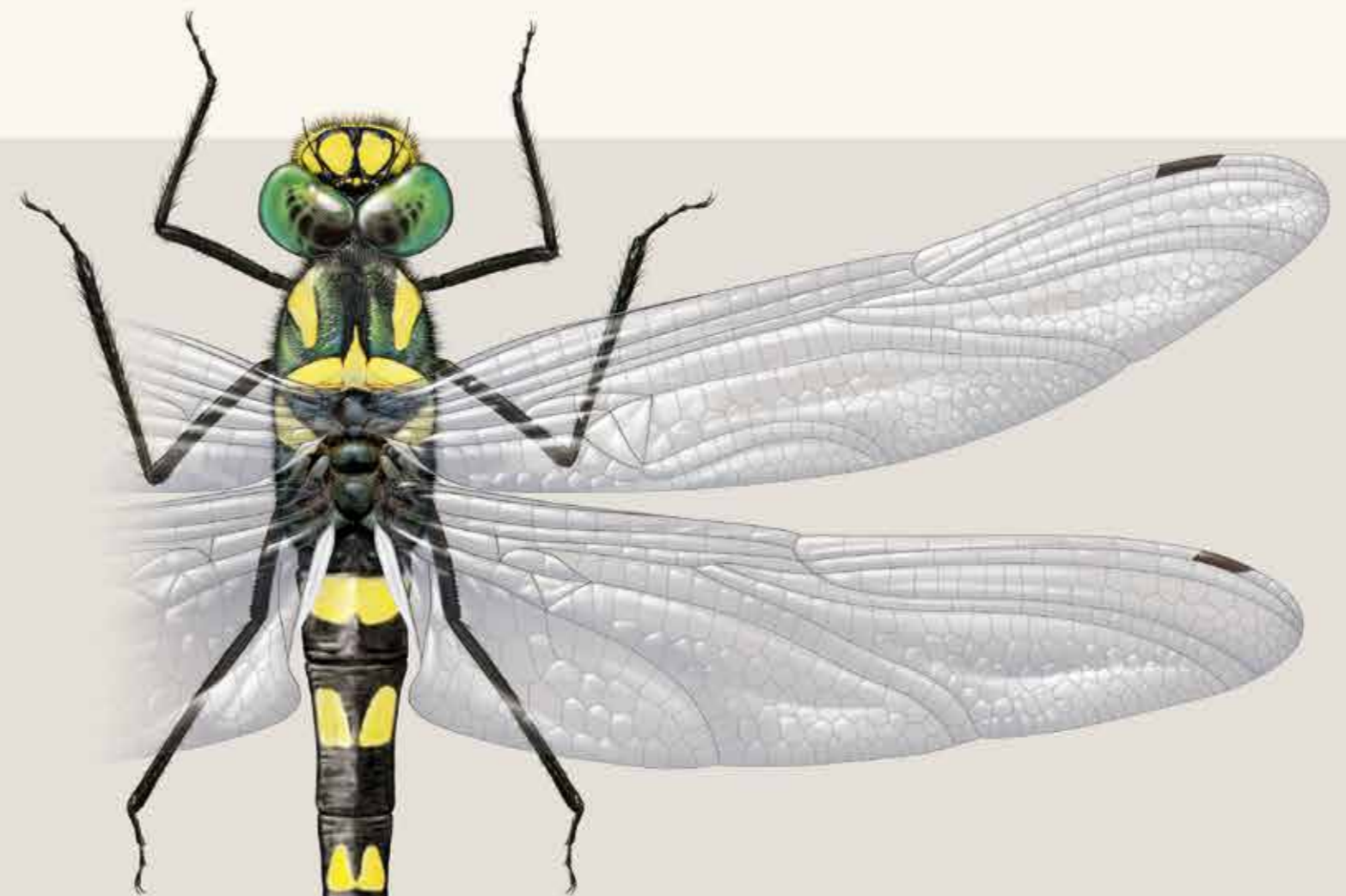
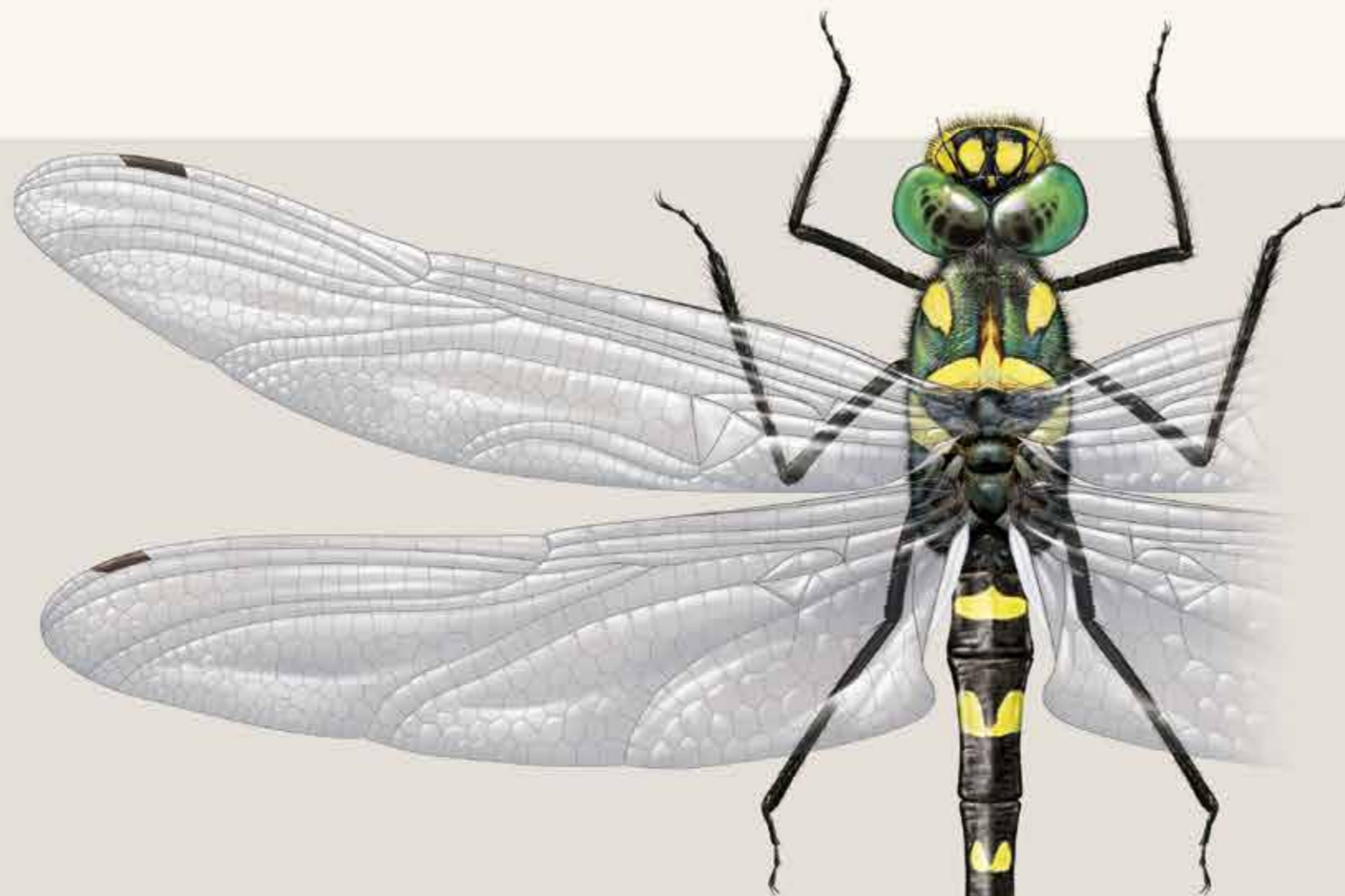
253.

### A Winged Emerald

This is a relatively common dragonfly in Portugal, being easy to observe in the center and northern regions of the country, as well as in the coastal areas of Alentejo and Algarve; however, this species is protected under European legislation because its worldwide occurrence is restricted to southwestern Europe and northern Africa.

Males establish their territories essentially along slow-water rivers, streams and channels, in those margin sectors that are overshadowed by the shrub and tree vegetation throughout the day. They actively patrol the margins and river bed, raising the abdomen at an angle of approximately 30 degrees from the horizontal whenever they change direction.

When females enter its territories the males grab them quickly and after an erratic flight they both rise to the riparian foliage and treetops where they mate. Later the female seeks calm areas of the bank, shadowed by ferns and other vegetation, dipping her abdomen in the water and laying here small bundles of yellow eggs.



### Uma Raridade de Olhos Verdes

Esta libelinha tem uma distribuição ainda mais restrita que a libélula-esmeralda, podendo ser observada apenas no sul de França e algumas regiões da Península Ibérica, destacando-se o interior centro-norte de Portugal e da Galiza, em populações muito localizadas e com baixos efetivos. Por esta razão é uma das poucas espécies de insetos que se encontra protegida por legislação nacional e comunitária.

Os adultos distinguem-se pelo seu corpo negro com manchas amarelas em forma de coração, tendo a fêmea um abdómen mais largo e robusto e mais marcas amarelas. É raramente vista pousada, ocupando o macho grande parte do seu tempo a patrulhar as zonas calmas ribeirinhas do seu território, com algumas centenas de metros de comprimento. Prefere geralmente as zonas remansadas de rios largos e com alguma profundidade, com galerias arbóreas algo densas e frescas como, por exemplo, os planos de águas calmas criados pelos açudes.

No período de reprodução e após o acasalamento as fêmeas costumam sobrevoar a superfície das águas em voos rasantes, batendo com a ponta do abdómen várias vezes na água, em sítios diferentes mas perto uns dos outros, assim depositando os ovos.

**Macrómia**  
*(Macromia splendens)*.  
Splendid cruiser.  
254. Macho | Male.  
255. Fêmea | Female.

254.

OS GÉNEROS  
DESENHADOS ESTÃO À MESMA  
ESCALA E AMPLIADOS  
THE DRAWN GENDERS ARE AT THE  
SAME SCALE AND ENLARGED

255.

### A Rarity with Green Eyes

The distribution of this dragonfly is even narrower than that of the orange-spotted emerald, and can only be observed in the southern France and some regions of the Iberian Peninsula, particularly in Galicia and in the central and northern inland regions of Portugal, always in localized populations with small numbers. Because of that it is one of the few insect species that is protected by national and Community legislation.

Adults are distinguished by their black body with yellow heart-shaped spots; females have a broader and stronger abdomen with more yellow marks. It is seldom seen perched on the margin rocks and hanging vegetation; the male spent much of his time patrolling the quiet riverside areas of its territory, often with a few hundred meters long. It generally prefers the remnant areas of wide and shallow rivers with dense and fresh alluvial forest galleries, such as those calm water reservoirs created by small weirs.

During the breeding period and after mating females usually skim over the water surface in shallow flights, tapping the abdomen several times in the water at different places near each other, while laying the eggs.



256. Tira-olhos-peludo (*Brachytron pratense*) em acasalamento.  
Hairy hawkler mating.



### Libelinhas Peludas

O tira-olhos-peludo (*Brachytron pratense*) é a única espécie deste género que se conhece em Portugal, tendo aliás uma distribuição muito limitada e restrita ao litoral centro e Baixo Lima, onde habita em lagoas e cursos de águas lentas com muita vegetação aquática e ribeirinha. É considerada uma espécie ameaçada na Península Ibérica devido aos núcleos populacionais reduzidos, já que em Espanha também só se conhece nas Astúrias, Galiza e Huelva.

257. Macho | Male.



### Hairy Hawklers

The hairy hawkler (*Brachytron pratense*) is the only species of its genus known in Portugal, and its distribution is very limited and restricted to the central coast and lower Lima river basin, where it lives in lagoons and streams of slow water rich in aquatic and riverside vegetation. It is considered an endangered species in the Iberian Peninsula due to its small populations here; in Spain its distribution is also restricted and known only from Asturias, Galicia and Huelva.

258. Fêmea | Female.





Ortétrum-de-cauda-negra (*Orthetrum cancellatum*).  
Black-tailed skimmer.

259. Macho | Male.



260. Fêmea | Female.



261. Fim de jogo para uma mosca | Game over for a fly.

O ortétrum-de-cauda-negra (*Orthetrum cancellatum*) é uma libélula muito comum, com uma área de distribuição que abrange grande parte do Paleártico, desde o norte de África e Mediterrâneo até ao sul da Escandinávia, e desde a Península Ibérica a ocidente até à Mongólia a oriente. Este inseto carnívoro é uma espécie típica de *habitats* ribeirinhos lânticos como lagoas e rios largos das planícies, podendo observar-se desde o nível do mar até cerca dos 1.000m de altitude.

É mais robusto que outros ortétrums; os machos oram patrulham os seus territórios em voos rápidos e rasantes, como estão vigilantes em poleiros abertos nas margens dos cursos de água, atentos a outros machos e a quaisquer presas que se aventurem nos seus domínios.

The black-tailed skimmer (*Orthetrum cancellatum*) is a common dragonfly with a distribution area that covers much of the Palearctic region, from northern Africa and the Mediterranean to southern Scandinavia, and from the Iberian Peninsula at the west to the far east as Mongolia. This carnivorous insect is a typical species of lentic riparian habitats such as lagoons and wide rivers of the plains, and can be observed from sea level to about 1,000m of altitude.

This skimmer is more robust than other similar dragonflies; males patrol their territories in fast, skimming flights, but they are also vigilant on open perches along the river margins, alert to other males and any prey that venture into their domains.

### Pequenos... mas Formidáveis Predadores

Um dos insetos aquáticos mais comuns nos rios do Alto Minho, sobretudo nos trechos mais remansados, é o alfaiate (*Gerris lacustris*), um hemíptero com cerca de 2 a 3cm de comprimento, com patas compridas forradas por pêlos hidrófobos que retêm minúsculas bolsas de ar, o que combinado com o efeito da tensão superficial da água impede o animal de se afundar. Os alfaiates são predadores vorazes que se alimentam de outros insetos, incluindo indivíduos da sua própria espécie, ocorrendo quer em águas correntes (lóticas) quer em águas lentas ou paradas (lênticas).

Outro grupo muito comum são os escaravelhos ou carochas-de-água, geralmente de corpo robusto e arredondado que pode medir até 4cm de comprimento. Tanto as larvas como os adultos são predadores vorazes, ajudando a controlar as pragas de mosquitos (cujas larvas se desenvolvem em meio aquático). Para respirar as larvas utilizam uns pêlos especiais situados no extremo do abdómen, ligados a espiráculos através dos quais absorvem o ar atmosférico (enquanto a larva fica de cabeça para baixo, perscrutando a coluna de água à sua volta); os adultos retêm bolsas de ar debaixo dos élitros rígidos das asas quando vêm à superfície, utilizando depois espiráculos que aí se encontram para respirar enquanto estão submersos e à caça.

Em Portugal existem várias espécies de carochas-de-água, destacando-se no Alto Minho o escaravelho-de-água-grande (*Dytiscus marginalis*) e o escaravelho-de-água-de-barriga-escura (*Dytiscus semisulcatus*).

### Small... but Tremendous Predators

One of the most common aquatic insects in the rivers of Alto Minho, especially on the quieter sectors, is the common water strider (*Gerris lacustris*), a hemipteran of about 2 to 3cm in length with long legs lined with hydrophobic hairs that retain tiny pockets of air, that combined with the effect of water surface tension prevents the animal from sinking. Water striders are ravenous predators that feed on other insects, including individuals of their own species, occurring either in current (lotic) waters or in slow or still (lentic) waters.

Another very common group are the diving beetles, generally with robust and rounded bodies that can measure up to 4cm in length. Both larvae and adults are voracious predators, helping to control mosquito pests (whose larvae develop in aquatic environments). To breathe the diving beetle larvae use special hairs located at the end of their abdomen, attached to spiracles through which they absorb atmospheric air (while the larva is upside down, peering around at the water column); the adults retain air bubbles under the rigid wing elytra when they come to the surface, then using spiracles that are located under the elytra to breathe while they are underwater and hunting.

In Portugal there are several species of diving beetles such as the great diving beetle (*Dytiscus marginalis*) and the dark-bellied diving beetle (*Dytiscus semisulcatus*), both observed in the Alto Minho region.



263. Um alfaiate (*Gerris lacustris*) apoiado no segundo e terceiro pares de patas | A pond skater (*Gerris lacustris*) supported on the second and third pairs of legs.

262. Um escaravelho-de-água-grande à superfície.

A great diving beetle swimming at the surface.



264. Um alfaiate alimentando-se de outro alfaiate | A pond skater feeding on another pond skater.



## Prados de Erva-púrpura-dos-brejos e Juncos (*Habitat* 6410)

Esta tipo de prados húmidos teve um grande desenvolvimento no último milénio, quando na sequência do movimento de contínua expansão da agricultura e pastorícia com arroteamento das florestas, se começaram a utilizar também os terrenos pantanosos e várzeas ribeirinhas encharcadas, desflorestando amplas extensões de bosques ripícolas como amieais e freixiais ribeirinhos e paludosos (*habitat* 91E0) ou freixiais termófilos (*habitat* 91B0), florestas ripárias mistas (*habitat* 91F0) ou os salgueiras arbustivos (*habitat* 92A0), transformação de que foi resultando este tipo de juncais. Após alguma regressão deste *habitat* natural em décadas recentes, com a melhoria das técnicas de drenagem destes terrenos alagadiços e a sua utilização para culturas como o arroz (*Oryza sativa*), os juncais higrófilos voltaram novamente a expandir-se com o abandono presente das pastagens e terrenos agrícolas criados neste tipo de solos ribeirinhos.

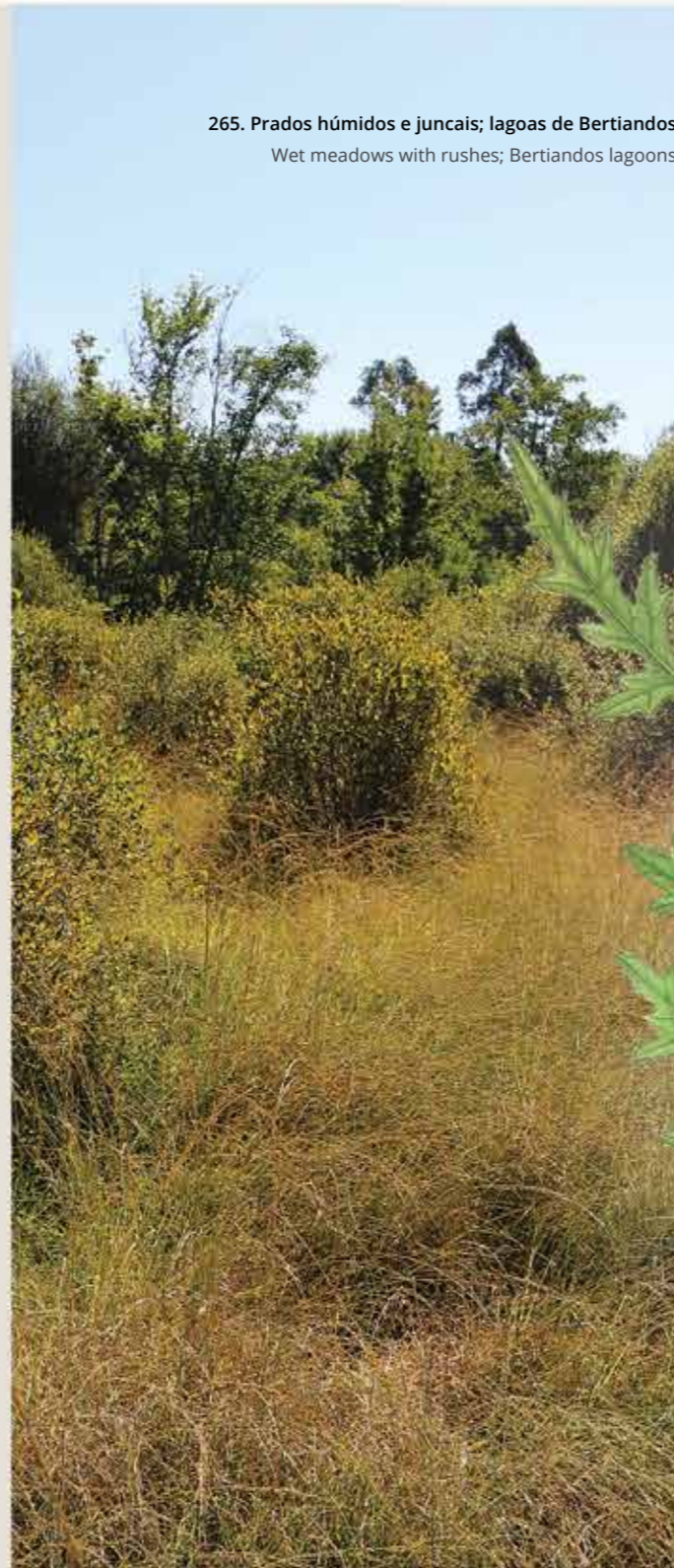
Este tipo de *habitat* é caracterizado por comunidades de plantas adaptadas a solos sempre húmidos e até ensoçados com águas estagnadas, profundos e ricos em matéria orgânica, podendo ocorrer dois subtipos no Alto Minho.

Um dos subtipos são os prados dominados por erva-púrpura-dos-brejos (*Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*), uma gramínea particularmente bem adaptada a solos ricos em matéria orgânica e sujeitos a rápidas transições entre anóxia (provocada pelo encharcamento) e arejamento do solo — subtipo 6410pt1; apesar da dominância da erva-púrpura-dos-brejos são também comuns outras espécies de plantas como o bruco (*Peucedanum lancifolium*), o junco-de-flor-aguda (*Juncus acutiflorus* subsp. *acutiflorus*), a genciana-dos-pauis (*Gentiana pneumonanthe*), o cardo-palustre (*Cirsium palustre*) e a angélica ou erva-piolheira (*Angelica sylvestris*). Este subtipo é mais frequente a baixa altitude e pode constituir uma etapa da sucessão ecológica associada aos amieais paludosos (*habitat* 91E0), onde os amieiros (*Alnus glutinosa*) podem estar acompanhados por carvalhos-alvarinhos (*Quercus robur*), como se pode observar nas Lagoas de Bertandos e São Pedro d'Arcos.

O outro subtipo (6410pt2) são os juncais acidófilos que ocupam solos encharcados durante a maior parte do ano, onde dominam espécies de juncos como o junco-de-flor-aguda, o junco-glomerato (*Juncus conglomeratus*) e o junco-solto (*Juncus effusus*), tendo aumentado a sua área de distribuição no passado recente devido ao abandono ou gestão descuidada de áreas agrícolas ribeirinhas e prados naturais húmidos como os lameiros. Estes juncais, além de permitirem a retenção de solo e ajudarem no fornecimento e regulação do ciclo da água, são também um refúgio de biodiversidade para espécies raras como o satirião-bastardo (*Dactylorhiza elata*).

Este *habitat* forma frequentemente mosaicos com outras tipologias de prados como os lameiros meso-higrófilos (*habitat* 6510) ou outros tipos de juncais, ou com florestas ribeirinhas e turfeiras (*habitat* 7140).

265. Prados húmidos e juncais; lagoas de Bertandos.  
Wet meadows with rushes; Bertandos lagoons.



AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE  
NOT AT THE SAME SCALE

## Purple Moor-grass and Rush Pastures (*Habitat* 6410)

This type of wet meadows had a great development in the last millennium, when the continuous expansion of agriculture and pastureland with forest clearing reach the swampy terraces and flooded riverbanks. In that process large extensions of riparian forests were cleared out, such as the alluvial forests with alders and ashes (*habitat* 91E0) or the thermophilic ash woods (*habitat* 91B0), the riparian mixed forests (*habitat* 91F0) or the permanent willow woods (*habitat* 92A0), a transformation that gave rise to this type of rush pastures. After some regression in recent decades, when improved drainage techniques were used in these wetlands to create crop fields for rice (*Oryza sativa*), for example, the hygrophilous rush pastures have once again expanded with the current abandonment of the riparian grazing and farming lands.

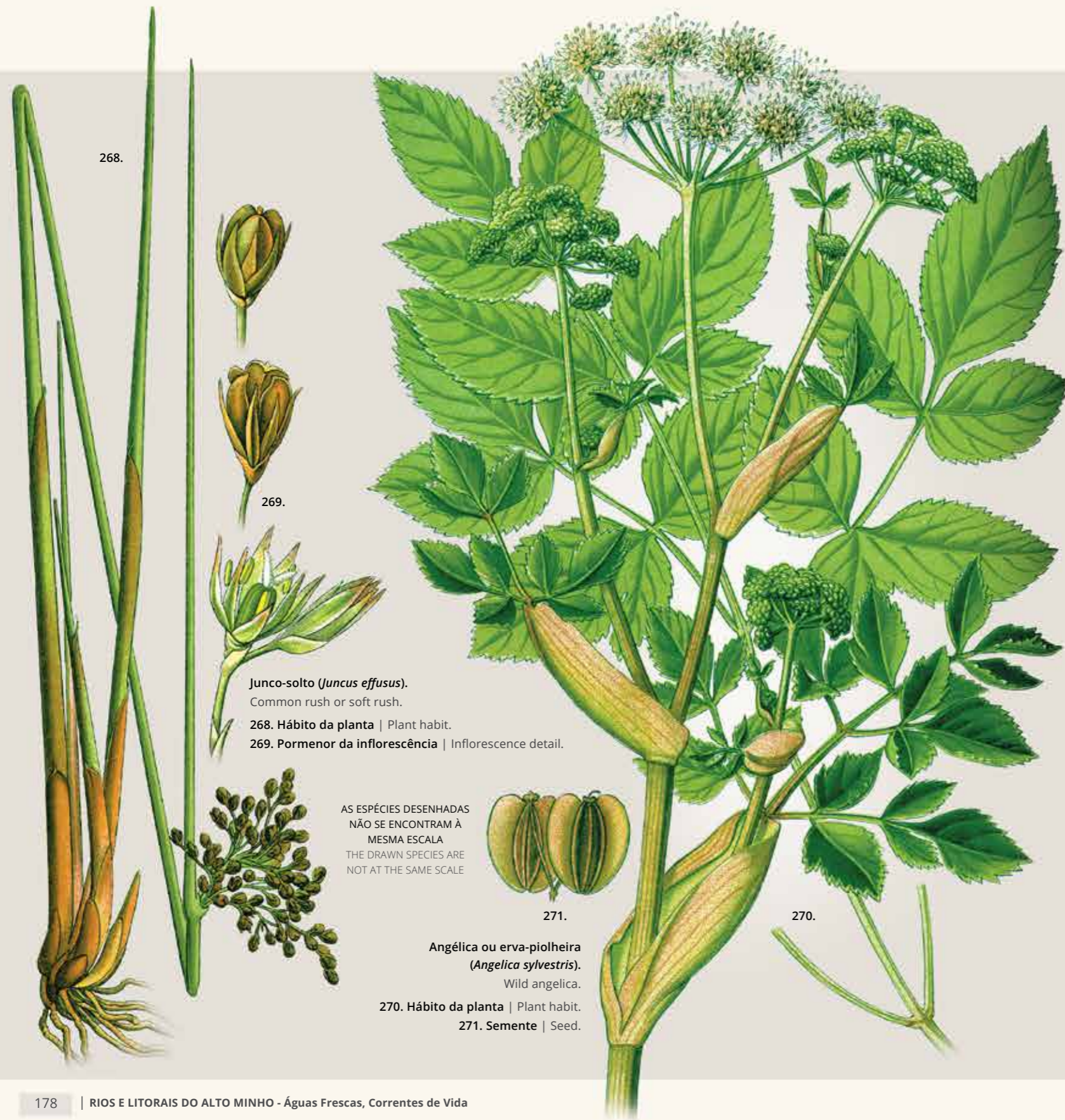
This type of habitat is characterized by plant communities adapted to deep and rich soils, always wet or even soaked with stagnant waters. There are two subtypes that can occur in the Alto Minho region. One of them is the humid meadows dominated by the purple moor-grass (*Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*), a grass species particularly well suited to soils rich in organic matter and subject to rapid transitions from anoxia (caused by waterlogging) to soil ventilation (when the water level drops) – it is the subtype 6410pt1. Despite the dominance of the purple moor-grass, other plant species of are also common in these meadows such as the lance-leaved hog's fennel (*Peucedanum lancifolium*), the marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe*), the sharp-flowered rush (*Juncus acutiflorus* subsp. *acutiflorus*), the marsh thistle (*Cirsium palustre*) and the wild angelica (*Angelica sylvestris*). This subtype is more frequent at low altitude areas and may be a stage of the ecological succession in alluvial alder woods (*habitat* 91E0), where the common alder (*Alnus glutinosa*) may be mixed with pedunculated oak trees (*Quercus robur*), as can be observed in the Bertandos and São Pedro d'Arcos lagoons.

The other subtype (6410pt2), known as acidophilic rush pastures, is found in waterlogged soils during most part of the year; the rush species dominate, such as sharp-flowered rush, the compact rush (*Juncus conglomeratus*) and the common rush (*Juncus effusus*). These plant communities have expanded its range in recent decades because of the neglected management of riparian agricultural areas and humid natural grasslands such as the hay meadows. These rush pastures are not only important for soil retention and water supply, but also as a biodiversity refuge for rare species such as the robust marsh orchid (*Dactylorhiza elata*).

This habitat often forms mosaics with other types of grasslands such as meso-hygrophilous hay meadows (*habitat* 6510), with other types of rush pastures, with riverine forests and with peatbogs (*habitat* 7140).

**266. Cardo-palustre (*Cirsium palustre*).**  
Marsh thistle or European swamp thistle.

**267. Genciana-dos-pauis ou genciana-das-turfeiras (*Gentiana pneumonanthe*).**  
Marsh gentian.



272. Amiais paludosos e florestas ripárias mistas nas margens de setores lênticos | Alluvial alder woods and riparian mixed forests on the banks of lentic sectors.

273. Prados húmidos e juncais nas clareiras destas florestas; lagoas de Bertandos | Wet meadows and rushes in the clearings of these forests; Bertandos lagoons.





274. Setor lântico com vegetação alta nas margens; rio Lima | Lentic sector with tall vegetation on the margins; Lima river.



275. Confluência com comunidades de caniço; Baixo Lima | Confluence with reed plant communities; Lower Lima.



276.

### Ervas Altas de Margens Húmidas (*Habitat* 6430) Hygrophilous Tall Herb Fringe Communities

Nas margens frescas dos cursos de água minhotos destacam-se ainda as comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino, bem adaptadas aos solos permanentemente húmidos das margens ribeirinhas ou de depressões no terreno próximas das linhas de água (subtipo 2 deste *habitat*). Com frequência acabam por evoluir, quando não perturbadas, para bosques ripícolas como amiais e freixiais ribeirinhos ou paludosos (*habitat* 91E0). Ao longo das margens húmidas podem contactar com outras comunidades de vegetação higrófila típica dos meios ribeirinhos, como os caniçais de caniço (*Phragmites australis*) e tábua-larga (*Typha latifolia*).

Este *habitat* pode ser encontrado em setores ribeirinhos com características lóticas e lânticas por todo o território nacional, embora na região do Alto Minho pareça ser mais frequente nos troços de água com correntes lentas do Baixo Lima e Baixo Minho. Entre as espécies mais características dominam a erva-ulmeira (*Filipendula ulmaria*) e a eupatória-de-avicena (*Eupatorium cannabinum*), sendo também frequentes a corriola-grande (*Calystegia sepium*), o epilóbio-erizado (*Epilobium hirsutum*), o epilóbio-de-flor-miúda (*Epilobium parviflorum*) e a erva-carapau (*Lythrum salicaria*).

In the fresh margins of the Minho rivers it is still important to mention the hygrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels, well adapted to the permanently humid soils of the river banks or ground depressions near the watercourses (subtype 2 of this habitat). These communities frequently evolve, if not disturbed, to riparian forests such as the alluvial forests with alders and ashes (*habitat* 91E0). Along these moist margins it may contact with other hygrophilous vegetation communities, typical of riparian environments, such as reeds of common reed (*Phragmites australis*) and broadleaf cattail (*Typha latifolia*). This habitat can be found in riverside areas with both lotic and lentic features, throughout the Portuguese territory, although in the Alto Minho region it seems to be more frequent in the river sections of slow waters of Lower Lima and Lower Minho. Among the most characteristic plant species, the meadowsweet (*Filipendula ulmaria*) and the hemp-agrimony (*Eupatorium cannabinum*) are dominant, being also common the hedge bindweed (*Calystegia sepium*), the great willowherb (*Epilobium hirsutum*), the smallflower willowherb (*Epilobium parviflorum*) and the purple loosestrife (*Lythrum salicaria*).



277.

Erva-carapau (*Lythrum salicaria*).

Purple loosestrife.

276. Hábito da planta | Plant habit.

277. Pormenores da flor | Flower details.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE  
NOT AT THE SAME SCALE

278. Eupatória-de-avicena ou trevo-cervino (*Eupatorium cannabinum*).  
Hemp-agrimony or holy rope.



## Águas Oligotróficas Pouco Mineralizadas de Solos Arenosos (*Habitat* 3110)

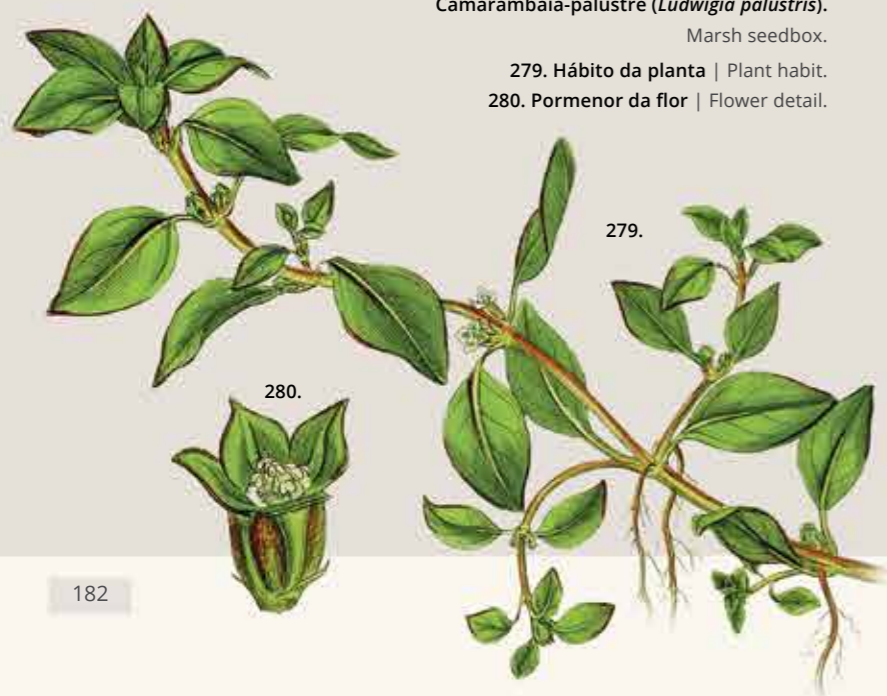
Este *habitat* é caracterizado por comunidades de plantas anfíbias vivazes (helófitos e hidrogeófitos), geralmente de pequenas dimensões e distribuição esparsa, que ocupam margens e solos de natureza arenosa e textura grosseira, com águas oligotróficas pouco mineralizadas e fraca drenagem, como pequenos charcos, turfeiras degradadas ou valas abandonadas. Na sua maior parte ocorrem nos leitos de ribeiras litorais e lagoas costeiras ao longo da costa ocidental portuguesa (entre Aveiro e Sines), embora também se possa encontrar pontualmente no noroeste de Portugal, nomeadamente nos leitos de cheia dos rios Minho e Lima.

Entre as espécies mais características destacam-se a baldélia-ranunculada (*Baldellia ranunculoides*), a erva-de-cabelo (*Eleocharis acicularis*), o hipericão-dos-brejos (*Hypericum elodes*), o junco-bulboso (*Juncus bulbosus* var. *foliosus*), o junco-de-folhas-variadas (*Juncus heterophyllus*), a camarambaia-palustre (*Ludwigia palustris*) e a serralha-de-folhas-polygonais (*Potamogeton polygonifolius*).

As comunidades destes *habitats* são bastante vulneráveis devido à facilidade com que as condições se podem alterar muito rapidamente, por exemplo, por poluição com efluentes não tratados de origens diversas (urbana, turística, agropecuária ou industrial); ou por eutroficação provocada por excesso de fertilizantes e nutrientes (como quando passam junto de campos agrícolas cultivados intensamente, o que é comum em várias zonas do litoral norte onde ocorrem pequenas ribeiras litorais que drenam diretamente para o oceano); ou por causa de alterações no nível freático destes solos arenosos que rapidamente pode descer quando ocorre drenagem ou captação excessiva nas imediações, podendo até levar à substituição por outras comunidades como juncais ou caniçais; ou devido à destruição direta do *habitat* devido à construção urbana, abertura de caminhos ou aterros.

Camarambaia-palustre (*Ludwigia palustris*).  
Marsh seedbox.

279. Hábito da planta | Plant habit.  
280. Pormenor da flor | Flower detail.



281. Leito de cheia com pequenos charcos e valas abandonadas; Baixo Lima.  
Flooded river bed with small ponds and abandoned ditches; Lower Lima.

## Low Mineralized Oligotrophic Waters of Sandy Plains (*Habitat* 3110)

This habitat is characterized by communities of lively amphibian plants (helotophytes and hydrogeophytes), usually of small size and sparse distribution, that occupy margins and soils of sandy nature and coarse texture, with poor drained and little mineralized oligotrophic waters, such as small ponds, degraded peat bogs or abandoned ditches. Most of them occur in coastal river beds and coastal lagoons along the west coast of Portugal (between Aveiro and Sines), although it can also be found in the northwest of Portugal, especially in the floodplains of the Minho and Lima rivers.

Among the most characteristic species are the lesser water-plaintain (*Baldellia ranunculoides*), the needle spikerush (*Eleocharis acicularis*), the Marsh St John's-wort (*Hypericum elodes*), the bulbous rush (*Juncus bulbosus* var. *foliosus*), the medley rush (*Juncus heterophyllus*), the marsh seedbox (*Ludwigia palustris*) and the bog pondweed (*Potamogeton polygonifolius*).

Communities of these habitats are quite vulnerable because environmental conditions can change rapidly, for example by pollution from untreated effluents (from urban, touristic, agricultural or industrial sources); or by eutrophication caused by too much fertilizers and nutrients in the waters (a common occurrence when the waterways flow through intensely cultivated agricultural fields, which is the case of small coastal streams that drain directly into the ocean in several areas of the Minho coast); or because of changes in the water table level of these sandy soils that can quickly drop when excessive drainage or water catchment occurs in its immediate vicinity (which can even lead to its replacement by other plant communities such as reeds); or in result of this habitat direct destruction due to urbanization, road construction or landfills.

282. O sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), cujos machos carregam os ovos até estes eclodirem, pode ser observado nestas zonas húmidas entre campos agrícolas.

The common midwife toad, whose males carry the eggs until they hatch, can be observed in these wetlands among farming fields.



## Roedores de Patas Molhadas

Os mamíferos roedores são um grupo com enorme sucesso evolutivo em resultado das suas pequenas dimensões e hábitos oportunistas, nomeadamente ao nível da dieta, já que conseguem comer muitos tipos diferentes de alimento e adaptar-se rapidamente em função da sua disponibilidade. Não admira por isso que sejam a maior ordem de mamíferos, com mais de 2.270 espécies identificadas (o que constitui cerca de 40% de todas as espécies de mamíferos conhecidas).

No Alto Minho é possível observar com facilidade diversos roedores nos ambientes húmidos da região, uns com hábitos marcadamente aquáticos como o rato-de-água (*Arvicola sapidus*), outros mais generalistas mas que exploram frequentemente as margens de cursos de água e os pomares e hortas nas suas imediações, como o ratinho-do-campo (*Apodemus sylvaticus*), o ratinho-caseiro (*Mus [musculus] domesticus*), o rato-das-hortas (*Mus spretus*), o rato-cego (*Microtus lusitanicus*) ou a ratazana (*Rattus norvegicus*).

O rato-de-água é um roedor relativamente grande, com cerca de 17 a 23cm de comprimento do corpo (mais 10 a 15cm de cauda), escavando as suas tocas, em geral, nas margens de cursos de água lentos ou locais de vegetação densa como juncais, mas próximas da água. Entre as tocas abrem trilhos na vegetação alta, por forma a poderem escapar e esconder-se rapidamente em caso de perigo, enquanto se alimentam da fresca vegetação ribeirinha, como gramíneas, tábuas, caniços ou juncos; ocasionalmente também caçam insetos e lagostins.

283. Rato-de-água (*Arvicola sapidus*).  
Southern water vole.

## Rodents with Wet Paws

The rodents are a mammal group with tremendous evolutionary success as a result of their small size and opportunistic habits, particularly in terms of diet, as they can eat many different types of food and adapt quickly according to its availability. No wonder they are the largest order of mammals, with more than 2,270 species identified (about 40% of all known mammal species).

In the humid environments of Alto Minho region it is possible to easily observe several rodent species, some with markedly aquatic habits such as the southern water vole (*Arvicola sapidus*), others more generalists but often exploring the watercourse margins as well as the orchards and farming fields in its vicinity, such as the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*), the house mouse (*Mus [musculus] domesticus*), the western Mediterranean mouse (*Mus spretus*), the Lusitanian pine vole (*Microtus lusitanicus*) or the brown rat (*Rattus norvegicus*).

The southern water vole is a relatively large rodent, about 17 to 23cm in body length (plus 10 to 15cm in tail length); it digs burrows on the banks of slow waterways or in dense vegetation clusters such as rushes, but always close to the water. Between the burrows it opens trails in the tall vegetation so that they can escape and hide quickly in case of danger while feeding on the fresh riverine vegetation (such as grasses, bulrush, reeds or rushes); occasionally it also hunts insects and crayfish.



284. Ratinho-caseiro (*Mus [musculus] domesticus*) | House mouse.  
— corpo grande (72-98mm)  
— cauda sensivelmente do mesmo tamanho que o corpo (70-95mm)  
— cor castanho-acinzentado sem marcada diferenciação ventral.  
— large body (72-98mm)  
— tail roughly the same size as the body (70-95mm)  
— greyish brown color without marked ventral differentiation.



285. Ratinho-do-campo (*Apodemus sylvaticus*) | Wood mouse.  
— corpo grande (97-110mm)  
— cauda variável em tamanho (69-115mm)  
— cor castanho-escuro no dorso e castanho-amarelado nos flancos / ventre esbranquiçado  
— olhos, orelhas e patas traseiras substancialmente maiores que os roedores do género *Mus*.  
— large body (97-110mm)  
— tail variable in size (69-115mm)  
— dark brown on the back and yellowish brown on the sides / whitish belly  
— eyes, ears and hind legs substantially larger than rodents of the *Mus* genus.

283 - 286. Roedores de zonas húmidas.

Wetland rodents.

AS ESPÉCIES

DESENHADAS ESTÃO À MESMA  
ESCALA E EM TAMANHO REAL  
THE DRAWN SPECIES ARE AT THE  
SAME SCALE AND AT FULL SIZE



286. Rato-das-hortas (*Mus spretus*) | Western Mediterranean mouse.  
— corpo mais pequeno (70-85mm)  
— cauda mais pequena que o corpo (55-70mm)  
— cor castanho-amarelado no dorso e flancos / ventre esbranquiçado / faixa amarelada na transição.  
— smaller body (70-85mm)  
— tail shorter than body (55-70mm)  
— yellowish-brown color on the back and flanks / whitish belly / yellowish band on transition.





288.

287 - 288. Morcego-negro  
(*Basbastella barbastellus*).  
Western barbastelle.



287.



289. Morcego-de-água  
(*Myotis daubentonii*).  
Daubenton's bat.

290. Morcego-anão  
(*Pipistrellus pipistrellus*).  
Common pipistrelle.



291.

291 - 292. Morcego-orelhudo-castanho  
(*Plecotus auritus*).  
Brown big-eared bat.



292.



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

## Night Hunters

Bats (order Chiroptera) are the only autonomous flying mammals (since there are some other gliding mammals), having developed a strong wing membrane (the patagium) between the very elongated hand fingers and the forearm. Another remarkable bat ability is their refined echolocation system, through which they send and modulate sound waves and detect their echoes, allowing them to spot small prey and objects, in the most complete darkness.

These abilities enable bats to occupy many ecological niches around the world, including on remote islands that many other mammals could not reach; today, there are about 1,700 bat species (only being surpassed by rodents). In mainland Portugal there are 25 species, of which more than half occur in the Alto Minho region.

Portuguese bats are all insectivores and can capture every day up to half their own weight on insects, such as moths, mosquitoes, beetles and crickets; that's why bats are excellent biological controllers of agricultural and forest pests. Several species hunt above the water surface or in wetlands and riverside woods, such as the western barbastelle (*Basbastella barbastellus*), the Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*), the common pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) and the brown big-eared bat (*Plecotus auritus*).

## Caçadores da Noite

Os morcegos (ordem dos quirópteros) são os únicos mamíferos com capacidade de voo autónomo (uma vez que existem alguns mamíferos com capacidade de planar), tendo para isso desenvolvido uma forte membrana alar (o patágio) entre os dedos muito alongados das mãos e do antebraço. Outra capacidade notável dos morcegos é o seu apurado sistema de ecolocação, que consiste em emitir e modular ondas sonoras e detetar os respetivos ecos, conseguindo assim não só detetar pequenas presas e objetos, como fazê-lo na mais completa escuridão.

Estas capacidades permitiram-lhes ocupar muitos nichos ecológicos em todo o mundo, incluindo em ilhas remotas onde muitos outros mamíferos não conseguiram chegar, contando cerca de 1.700 espécies (só sendo ultrapassados pelos roedores). Em Portugal continental ocorrem 25 espécies, das quais mais de metade ocorrem na região do Alto Minho.

Os morcegos portugueses são todos insetívoros, podendo capturar todos os dias até metade do seu próprio peso em insetos, como traças, mosquitos, escaravelhos e grilos, o que os torna em excelentes controladores biológicos de pragas agrícolas e florestais. Várias espécies caçam sobre a superfície da água ou em zonas húmidas e galerias ribeirinhas, como o morcego-negro (*Basbastella barbastellus*), o morcego-de-água (*Myotis daubentonii*), o morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) e o morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus auritus*).

293. Foz do rio Coura no estuário do rio Minho.  
Coura river mouth in the Minho river estuary.



Os estuários são áreas sujeitas a intensas dinâmicas físicas, químicas e biológicas. As águas quase nunca estão quietas devido ao movimento diário das marés; a salinidade e níveis de nutrientes variam constantemente ao sabor das misturas entre as águas doces do rio e salgadas do mar; e a diversidade e riqueza dos *habitats* é tão extraordinária, que os estuários estão entre os locais de refúgio, alimentação e nidificação mais procurados em todo o mundo, sobretudo por invertebrados marinhos, peixes e aves aquáticas.

Estuaries are subject to intense physical, chemical and biological dynamics. The waters are almost always in motion due to the daily tidal currents; salinity and nutrients change constantly according to the mixtures between the fresh river waters and salty sea waters; and the diversity and richness of the habitats is so extraordinary that estuaries are among the world's most sought places for refuge, food and nesting, especially by marine invertebrates, fish and aquatic birds.



# ESTUÁRIOS

## ESTUARIES

## Águas Salobras

Os estuários correspondem à parte terminal dos rios onde ocorre a mistura entre as águas doces transportadas por estes e a água salgada do mar onde desaguam, o que corresponde a toda a área e conjunto de *habitats* que se estendem desde a foz para montante, até ao limite das águas salobras ou da influência do fluxo das marés (dependendo de qual destes fatores se faz sentir mais a montante). Porém, existem outras definições que também incluem no sistema estuarino as massas de água marinhas para além da foz até onde se faz sentir a influência ou mistura das águas doces expelidas pelo rio, o que no caso de cursos de água particularmente caudalosos pode estender a área do estuário, de acordo com esta definição, muitos quilómetros quadrados para dentro do próprio oceano. Nesta obra serão abordados essencialmente os *habitats* estuarinos interiores até à foz, e na proximidade imediata desta, já que alguns destes *habitats*, como é natural nos ambientes selvagens, se estendem do interior do estuário para dentro do mar, porque não têm fronteiras físicas que possam ser impostas por mera definição humana.

Estes troços terminais dos grandes rios alargam-se substancialmente em área podendo mesmo formar diversos braços, canais e sistemas de ilhas, com múltiplas reentrâncias e espaços abrigados, menos expostos à energia das ondas, ventos e correntes marinhas, quando comparados com a linha costeira imediatamente adjacente. Este é um dos fatores que tornam os estuários num refúgio muito apreciado

pela vida selvagem, mesmo que continuem sujeitos à influência diária das marés que, em algumas zonas, pode originar correntes bastante fortes. Esta influência e contacto permanente com as águas do mar permite distinguir imediatamente um Estuário (*habitat* 1130) duma Lagoa ou Laguna Costeira (*habitat* 1150).

Outro fator que possibilita aos estuários serem áreas muito ricas em biodiversidade decorre da própria mistura e confronto de águas doces e salgadas, que nestas áreas largas e remansadas onde a velocidade da corrente naturalmente abranda, permite depositar grande parte dos sedimentos e partículas que transportam, geralmente de natureza arenosa ou limosa (tipo lama). Esta deposição é incrementada pela ação de floclulação induzida pelo cloreto de sódio diluído nas águas salgadas e salobras, assim se iniciando e desenvolvendo os extensos bancos de areias, vasas e lodos, como os Baixios Arenosos Submersos (*habitat* 1110) e os Lodaçais e Areais a Descoberto na Maré Baixa (*habitat* 1140), onde todos os dias as marés e correntes do rio deixam abundantes provisões de nutrientes, sob a forma de partículas orgânicas ou organismos planctónicos. Este enorme manancial de alimento, que se renova duas vezes por dia por influência das marés, contribui igualmente para atrair centenas de espécies de fauna a estes extensos bancos estuarinos, como poliquetas, crustáceos, bivalves, peixes e aves. Entre os bancos arenosos e lodosos podem também encontrar-se Recifes (*habitat* 1170), estruturas submersas fixas ricas em algas e fauna bentónica.

## Brackish Waters

The estuaries are the rivers terminal sections where its fresh waters mix with the sea salt waters, which corresponds to the whole area and set of habitats that extend from the mouth upstream to the limit of brackish water or the influence of the tidal flow (depending on which of these factors is felt further upstream). Other definitions may include in the estuarine system the marine water masses beyond the mouth where it is possible to detect some mixture of the fresh waters discharged by the river, which means that rivers that carry large volumes of fresh water have its estuary area projected many square kilometers into the open ocean, according to this definition. In this book, only the inland estuarine habitats until the river mouths and around its immediate vicinity are discussed, being also considered the closest shorelines near the mouth because some of the estuary habitats extend, in some degree, into the neighboring sea and shoreline; in natural wild environments there are no clear and strict physical boundaries, as we, humans, like to draw.

These terminal sections of the large rivers are, by nature, quite wide in area and may be divided in several channels and island systems, with multiple recesses and sheltered spaces, less exposed to the energy of the waves, winds and marine currents, when compared with the immediately adjacent shoreline. This is one of the factors that make estuaries a highly appreciated refuge for wildlife, even if they remain subject to the tides, which, in some areas, can produce strong tidal currents. This influence and permanent contact with marine waters immediately distinguish an Estuary (*habitat* 1130) from a Coastal Lagoon (*habitat* 1150).

Another factor that enables estuaries to be very rich in biodiversity results from the mixture of the fresh river waters with the salty sea waters. This physical clash naturally slows the water speed currents in both sides while the water volumes spread all over the wide estuary area, allowing to deposit much of the sediments and particles they carry, usually in the form of sand or silt (mud) deposits. The deposition process is increased by the flocculation chemical action induced by the sodium chloride dissolved in the salty and brackish waters. All together, these physical and chemical processes allow the formation of extensive sand and mud banks, such as the Submerged Shallow Sandbanks (*habitat* 1110) and the Mudflats and Sandflats not Covered by Seawater at Low Tide (*habitat* 1140), nourished on a daily basis with organic particles and planktonic organisms also transported both by the tides and the river currents. This huge food source, which is renewed twice a day by the tides influence, also contributes to attract hundreds of animal species to these vast estuarine banks, such as polychaetes, crustaceans, bivalves, fish and birds. Among the sandy and muddy banks may also be found some Reefs (*habitat* 1170), fixed submerged structures rich in algae and benthic fauna.

### 294. Panorâmica geral da secção terminal do estuário do rio Lima, com comunidades de sapal, juncais e caniçais entrecortados por canais e ilhotas.

Overview of the terminal section of the Lima estuary, with salt marshes, rush and reed communities interspersed with canals and islets.



A própria configuração dos estuários, com áreas amplas de águas abrigadas e bem expostas à luz solar, associada a gradientes muito diversos de salinidade, turbidez, temperatura e nutrientes disponíveis nas águas, proporciona uma ampla gama de possibilidades de desenvolvimento para as comunidades de fitoplâncton, que estão na base das cadeias tróficas aquáticas (marinhas, salobras e dulçaquícolas). Esta maior riqueza de fitoplâncton, sobretudo nos meses mais quentes e solarengos da primavera e do verão, reforça a quantidade de alimento disponível nos estuários, tornando-os num dos ecossistemas mais ricos em biodiversidade que se conhecem.

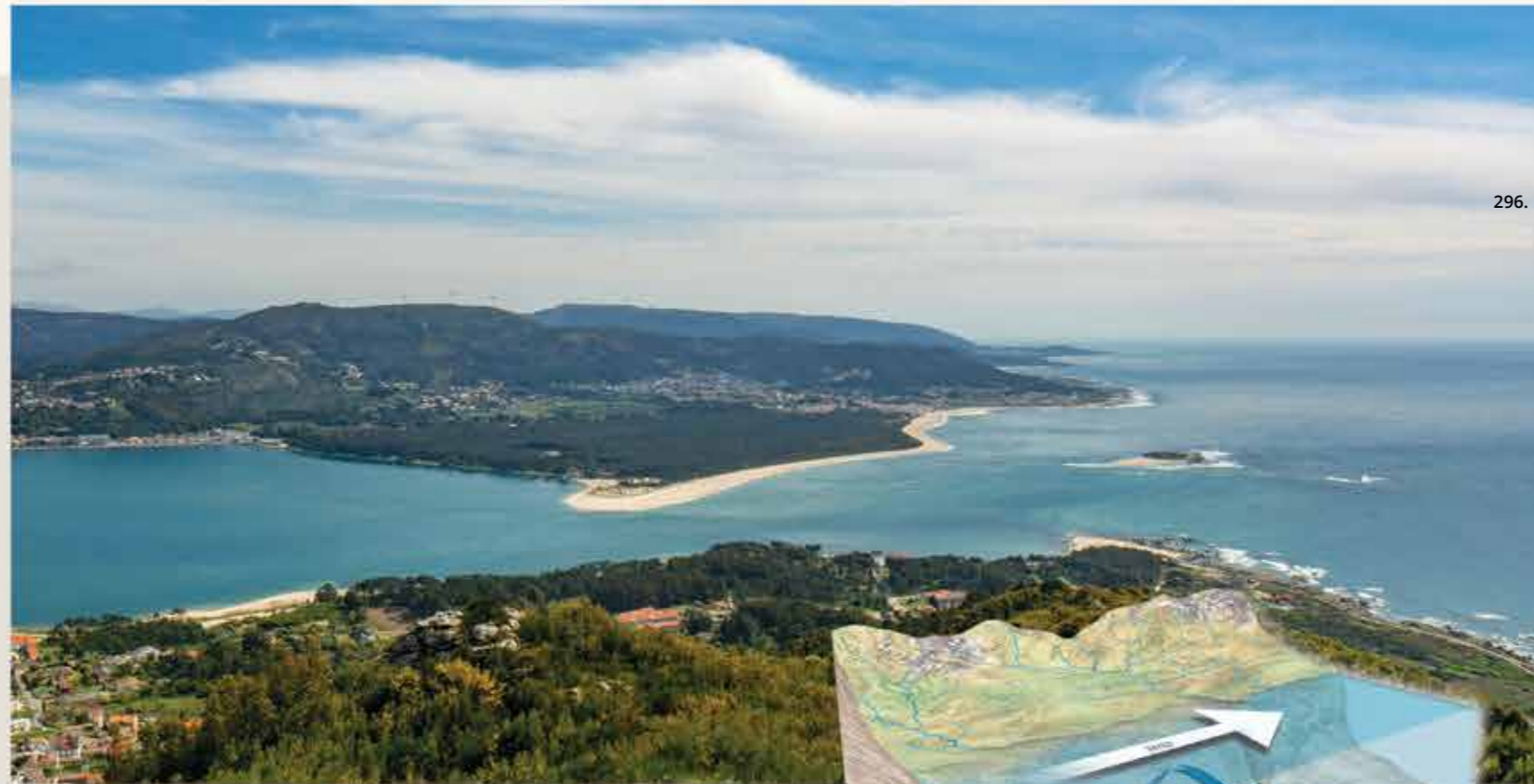
Outro fator que beneficia a disponibilidade alimentar nos estuários portugueses são os fenómenos de afloramento de nutrientes das camadas profundas do oceano, que assim beneficiam o crescimento do fitoplâncton que ocorre essencialmente nas camadas superficiais do mar, onde a luz e a energia solar conseguem penetrar com mais intensidade. Este fenómeno verifica-se ao longo de toda a costa ocidental portuguesa, desde a foz do rio Minho até ao cabo de São Vicente, no Algarve, sendo despoletado pelos ventos predominantes de noroeste, que sopram em direção à costa, e que registam uma maior intensidade nos meses de verão (entre julho e setembro).

Por causa destas particulares condições de refúgio e disponibilidade alimentar compreende-se porque é que os estuários são avidamente procurados como locais de abrigo, alimentação, desova e criação por parte de muitos animais, funcionando como autênticas maternidades para diversas espécies de invertebrados e peixes. Esta funcionalidade é tanto maior quanto mais diversa e bem conservada estiverem as comunidades de plantas halófilas (bem adaptadas à salinidade), que estruturam as diversas tipologias de sapal.

Nestes sapais englobam-se quer aquelas comunidades que ficam regularmente inundadas e submersas pelas marés, sendo nestas alturas frequentadas pela fauna subaquática — o chamado sapal baixo ou médio, como a Vegetação Pioneira de Salicórnica (*habitat* 1310) e os Prados de Morraça (*habitat* 1320); quer as comunidades que constituem o sapal alto e sapais de transição para os ecossistemas terrestres adjacentes, regularmente utilizadas por insetos, répteis, aves e mamíferos, como os Prados Salgados Atlânticos (*habitat* 1330) e alguns subtipos de Matos Halófilos Mediterrânicos (*habitat* 1420).

**295. A influência das marés pode fazer-se sentir muito para montante, como é possível observar pelos rastros de correnteza deixados pelas massas de água que sobem o rio Lima, aqui fotografado da ponte rodoviária de Geraz do Lima, a cerca de 14km da foz.**

The tide influence can be registered further upstream, as seen in the water turbulence left by the upstream currents in the Lima river, photographed here from the Geraz do Lima road bridge, about 14km from the mouth.



296.

Moreover, the estuary shape just by itself, with its wide areas of sheltered waters well exposed to sunlight with variable gradients of salinity, turbidity, temperature and nutrients in the waters, provides huge opportunities for phytoplankton communities, which are at the base of the aquatic (marine, brackish and freshwater) food chains. This phytoplankton greater wealth, especially during the warmer and sunny months of spring and summer, reinforces the amount of food available in the estuaries, making them one of the richest natural ecosystems known.

Another factor that favors the high food availability in Portuguese estuaries is the nutrient upwelling phenomena from the deep ocean layers, which triggers phytoplankton growth particularly on the sea surface layers where the sun light and energy are stronger. This phenomenon occurs all along the entire Portuguese west coast, from the mouth of the Minho river in the north, to the São Vicente Cape in Algarve southern province, being triggered by the northwestern prevailing winds that blow towards the coast, which register a greater intensity during the summer months (between July and September).

Because of these particular favorable conditions of refuge and food availability, it is easy to understand why estuaries are eagerly sought as shelter, feeding, spawning and breeding places by so many animals, acting as authentic natural maternity wards for many invertebrate and fish species. This functionality is greater as more diverse and well conserved are the halophilic (well adapted to salinity) plants communities that form the various types of salt marshes. This includes not only those communities that are regularly flooded and submerged by the tides, when they are visited by the underwater fauna — the so-called low or middle salt marshes, such as the Pioneer Vegetation of Glassworts and Other Annuals (*habitat* 1310) and the Small Cord-grass Swards (*habitat* 1320); but also those communities typical of the high salt marshes or the transition salt marshes to adjacent terrestrial habitats, regularly used by insects, reptiles, birds and mammals, such as the Atlantic Salt Meadows (*habitat* 1330) and some subtypes of Mediterranean and Thermo-Atlantic Halophilous Scrublands (*habitat* 1420).

**296. Foz do rio Minho vista do Monte de Santa Tecla, na costa da Galiza em frente a Portugal. Esta costa está sujeita a ventos constantes que afastam as águas superficiais, provocando a subida de águas mais profundas e frias que arrastam nutrientes dos fundos e favorecem a oxigenação. Estas correntes de afloramento ou “upwelling”, são um dos responsáveis pela rica biodiversidade marinha local.**

Minho river mouth seen from Santa Tecla hill, on the Galician coast in front of Portugal. The constant sea winds that reach the coast push the surface waters away, dragging to the surface deeper and colder waters, which carry nutrients from the bottoms and promote oxygenation. This phenomenon known as upwelling is partly responsible for the rich marine biodiversity of the region.

**297. Esquema do fenómeno de “upwelling”.**  
Schematic view of an upwelling event.



295.

297.



298.

298. Aipo, aipo-dos-pântanos, rabaça ou salsão (*Apium graveolens*). Celery.

299.

299. Tanchagem-marítima (*Plantago maritima*). Sea plantain, seaside plantain or goose tongue.

### Estuários (*Habitat* 1130)

Em termos de *habitats* o termo estuário é empregue de forma bastante genérica, porque um sistema estuarino, na sua total diversidade, alberga um conjunto muito diversificado de *habitats*, desde os bancos de areia e lodo submersos onde podem ocorrer algumas comunidades de plantas marinhas subaquáticas, até aos matos halófitos bem adaptados a solos salinos ricos em sais e que vulgarmente designamos como sapais, que ocorrem nas margens mais expostas dos estuários, ou aos juncais e canaviais situados nas zonas mais internas e abrigadas, já na transição para os *habitats* terrestres. Na realidade nem sempre se conseguem discernir claramente os vários *habitats*, pois é frequente a formação de mosaicos de vegetação muito complexos, com presença de combinações florísticas muito variáveis.

Ainda assim, destacam-se como espécies características dos estuários atlânticos minhotos a gramata-branca (*Halimione portulacoides*), a gramata (*Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*), a morraça (*Spartina maritima*), o junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*), o aipo (*Apium graveolens*), a relva-do-olimpio (*Armeria maritima* subsp. *maritima*), a estrela-marinha (*Aster tripolium* subsp. *pannonicus*), a acelga-brava (*Beta maritima*), a centáurea-de-flores-estreitas (*Centaurium tenuiflorum*), o limónio-comum (*Limonium vulgare*), a tanchagem-marítima (*Plantago maritima*) ou a erva-dos-brejos (*Triglochin maritimum*). Estas plantas podem ser observadas de forma mais notória no que se designa por sapal médio a alto, situado acima do nível da maré alta.



300.

Acelga-brava ou celga-brava (*Beta maritima*). Sea beet.

300. Hábito da planta | Plant habit.

301. Pormenor da flor | Flower detail.

301.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

Por outro lado, o chamado sapal baixo que cresce habitualmente entre os níveis da maré baixa e da maré alta, é geralmente constituído nestes estuários atlânticos por faixas de vegetação estreitas e fragmentadas, podendo até estar ausente, o que marca uma diferença visível quando comparados com os estuários mediterrânicos, de fisionomia mais recortada e intrincada (típicos dos rios portugueses a sul do Mondego). Este facto decorre da maior exposição destes sapais baixos nos estuários atlânticos às pressões ambientais, de origem natural ou humana.

Com efeito, os pequenos estuários atlânticos do Alto Minho encontram-se bastante alterados pela intervenção humana, resultante quer de obras portuárias e urbanização nas margens, quer pela construção de estradas e caminhos ou pela extração de areias nas margens e leito, apresentando por isso um grau de conservação muito baixo. O próprio formato estreito e relativamente linear destes estuários, torna-os mais suscetíveis a quaisquer intervenções ao longo das margens. Além disso, em termos naturais, ficam também mais expostos à energia das ondas, marés e temporais que se abatem sobre a costa, o que se reflete numa erosão maior e numa dificuldade acrescida para as comunidades de plantas que aqui tentam crescer.

### Estuaries (*Habitat* 1130)

When referred as a single habitat the term “estuary” is used quite broadly, because an estuarine system, in its total diversity, is made of a very diverse set of habitats, from the submerged mud and sandbanks where some community of underwater marine plants may grow, up to the halophyte plant communities well adapted to salt rich soils and commonly referred as salt marshes, which occur on the most exposed banks of the estuaries, or to the reed communities in the most inner and sheltered areas of the estuary, already in the transition zone to the terrestrial habitats. In fact, it is not always possible to clearly distinguish its several habitats, because it is quite common the formation of very complex vegetation mosaics with variable plant combinations.

Nevertheless, some of the most characteristic plant species in the Atlantic estuaries are the sea purslane (*Halimione portulacoides*), the annual glasswort (*Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*), the small cord-grass (*Spartina maritima*), the sea rush (*Juncus maritimus*), the celery (*Apium graveolens*), the sea thrift (*Armeria maritima* subsp. *maritima*), the sea aster (*Aster tripolium* subsp. *pannonicus*), the sea beet (*Beta maritima*), the branched centaury (*Centaurium tenuiflorum*), the sea lavender (*Limonium vulgare*), the sea plantain (*Plantago maritima*) or the seaside arrowgrass (*Triglochin maritimum*). These plants are more common in middle to high salt marshes, that grow above the level of the high tide.

On the other hand, the so-called low salt marshes, that usually grow between low tide and high tide levels, are generally formed in these Atlantic estuaries by narrow and fragmented vegetation patches, and may even be absent, which makes a noticeable difference when compared to the Mediterranean estuaries (typical of the Portuguese rivers south of Mondego), with a more intricate shape. This is due to the greater exposure of these low salt marshes in the Atlantic estuaries to both human and natural environmental pressures.

In fact, the small Atlantic estuaries of the Alto Minho are greatly changed by human intervention, resulting either from harbor facilities and urbanization on the its banks, by road construction along its margins or by sand extraction on the margins and estuary bed, thus presenting a low degree of conservation. The relatively narrow and linear shape of these estuaries, by itself, makes them more susceptible to any interventions along the banks. Moreover, when considered only the natural factors, they are also more exposed to the energy of the waves, tides and storms that reach the coastline, which is reflected in a greater erosion rate and increased troubles for the plant communities that try to grow in these Atlantic estuaries.

298 - 300. Plantas comestíveis que crescem nas margens dos estuários, muito apreciadas por espécies terrestres selvagens e pelo gado.

Edible plant species that grow along estuary banks, much appreciated by wild land species and cattle.

## Matos Halófilos Mediterrânicos e Termo-Atlânticos (*Habitat* 1420)

As comunidades de matos halófilos mediterrânicos e termo-atlânticos são aquelas que mais vulgarmente se associam às paisagens de sapal, podendo diferenciar-se vários subtipos desde os sapais baixos aos sapais altos, todos dominados por pequenos arbustos de folhas suculentas da família das quenopodiáceas, como as gramatas e salicórnias, ou por plumbagináceas como os limónios (*Limonium* sp.).

Geralmente não são muito ricos em espécies, já que poucas plantas suportam as condições relativamente duras onde estes matos se instalam, como os solos altamente salinos ricos em sais de sódio, muito encharcados e frequentemente inundados pelas águas marinhas ou salobras que refluem diariamente no interior dos estuários. Mas as plantas que conseguem suportar estas condições são, em geral, bastante resilientes, sendo capazes de recuperar e colonizar rapidamente áreas de onde tenham sido arrastadas por temporais ou outros fenómenos catastróficos, ou por desbastes e dragagens com origem antrópica, assim que a ameaça desaparece ou se atenua.

A gramata ou sarcocórnia (*Sarcocornia perennis*) é uma das espécies dominantes das tipologias de sapal mais baixos e externos, não crescendo mais do que 25cm de altura e ficando completamente submersa durante a maré alta; por esta razão não só são um importante local de desova e de criação (maternidade) para diversas espécies aquáticas de invertebrados e peixes, como prestam um valioso serviço na regulação de diversos ciclos de nutrientes e na reciclagem de resíduos.

Nos sapais médios, com cerca de 1m de altura, que são diariamente inundados mas raramente submersos pelas marés, podem também ocorrer outras espécies como a gramata-branca (*Halimione portulacoides*) e o limónio-comum (*Limonium vulgare*), embora este tipo de sapais sejam mais frequentes nos estuários mediterrânicos do centro e sul do país do que nos estuários atlânticos do litoral norte.

## Mediterranean and Thermo-Atlantic Halophilous Scrublands (*Habitat* 1420)

The Mediterranean halophilous scrubland communities are those most commonly associated with the salt marsh landscapes. There are different subtypes that can be distinguished between the low salt marshes and the high salt marshes, all dominated by small succulent leafy shrubs of the Chenopodiaceae family such as the sea purslanes and glassworts, or by Plumbaginaceae species such as the sea lavenders (*Limonium* sp.).

These plant communities are generally not very rich in flora species, since few plants can endure the relatively harsh conditions where these scrublands settle, such as the highly saline content of the soils, rich in sodium salts, drenched and often flooded by the marine or brackish waters that reflux daily inside the estuaries. But the plants that can withstand



302. Matos halófilos e sapal alto; foz do rio Coura.  
Halophilous scrublands and high marshlands; mouth of Coura river.



303. Plantas de sarcocórnia, típicas de sapal.  
The glassworts, typical marsh plants.

these conditions are usually quite resilient, being able to quickly recover and colonize areas from which they have been washed away by catastrophic events such as storms or by human caused cuts and dredging, as soon as the threat disappears or weakens.

The annual glasswort (*Sarcocornia perennis*) is one of the dominant species of the lower and outward salt marshes, not growing more than 25cm in height and being completely submerged during the high tide; for this reason, it is not only an important spawning and breeding site for many aquatic invertebrate and fish species, but it also provides a valuable service in the regulation of various nutrient cycles and in waste disposal.

In the middle salt marshes about 1m high and daily flooded by tides but rarely submerged, other plant species may also occur, such as the sea purslane (*Halimione portulacoides*) and the sea lavender (*Limonium vulgare*), although this type of salt marshes are by far more common in the Mediterranean estuaries of the center and southern regions of Portugal, than in the Atlantic estuaries of the northwestern coast.

304. Limónio-comum  
(*Limonium vulgare*).  
Sea lavender.

305. Gramata-branca  
(*Halimione portulacoides*).  
Sea purslane.



### Vegetação Pioneira de Salicórnia (*Habitat* 1310)

As comunidades florísticas que estruturam este *habitat* apresentam maioritariamente uma fisionomia graminóide ou suculenta, sendo constituídas por espécies anuais bem adaptadas às águas salgadas ou salobras que inundam ou encharcam temporariamente os sapais, salinas e arribas costeiras onde estas plantas ocorrem. Distinguem-se vários subtipos, como a vegetação pioneira de plantas suculentas de sapal baixo ou médio (1310pt1), onde domina a sal-verde (*Salicornia ramosissima*), comum no estuário do Lima; a vegetação halonitrófila de plantas suculentas de sapal alto ou salinas (1310pt2), onde é frequente a rabo-de-zorra-macio-menor (*Polypogon maritimus*), que se desenvolve bem nestes solos salgados ricos em azoto, onde é frequente a deposição de algas marinhas arrastadas pelos ventos ou deixadas pelas marés; ou a vegetação anual de arribas litorais atlânticas (1310pt5), um subtipo comum no litoral minhoto e onde domina a cocleária-dinamarquesa (*Cochlearia danica*).

Além destas espécies dominantes são também comuns nos salgados dos estuários minhotos plantas como a centáurea-de-espigão (*Centaureum spicatum*), o sapinho-das-ilhas (*Spergularia bocconeii*), o junco-dos-sapos (*Juncus bufonius*), a salgueirinha (*Lythrum hyssopifolia*) e a desmazéria-marítima (*Catapodium maritimum*). Em comum têm um papel importante na colonização deste *habitat* de difícil implantação, dado o elevado teor salino dos solos, prestando serviços diversos como o combate à erosão nestas orlas marítimas particularmente sujeitas aos efeitos das marés, ou a reciclagem e eliminação de resíduos, como metais pesados.

As principais ameaças são a urbanização do litoral e a abertura de caminhos nas orlas costeiras, assim como o abandono das salinas ou a sua reconversão em aquaculturas (embora este fator seja mais crítico no centro e sul de Portugal do que no Minho).

### Pioneer Vegetation of Glassworts (*Habitat* 1310)

The plant communities that structure this habitat have mostly a grass or succulent appearance, being constituted by annual species well adapted to the salty or brackish waters that flood or temporarily flood the marshes, salterns and coastal cliffs where these plants occur. Several subtypes are distinguished, such as the pioneer vegetation of succulent plants of low to middle salt marshes, also known as glasswort swards (subtype 1310pt1), where it dominates the slender glasswort (*Salicornia ramosissima*), common in the Lima estuary; the Mediterranean halo-nitrophilous pioneer communities, also formed by succulent plants, typical of the high salt marshes and salterns (subtype 1310pt2), where the Mediterranean beard grass (*Polypogon maritimus*) is a common species, a plant well adapted to these nitrogen-rich saline soils, where the deposition of seaweed swept by the winds or left by the tides is frequent; or the annual vegetation of the Atlantic coastal cliffs (1310pt5), a common subtype in the Alto Minho shoreline, where dominates the Danish scurvygrass (*Cochlearia danica*).

In addition to these dominant species, other plants are quite common such as the spike centauray (*Centaureum spicatum*), the Boccone's sand-spurry (*Spergularia bocconeii*), the toad rush (*Juncus bufonius*), the hyssop loosestrife (*Lythrum hyssopifolia*) and the stiff sand-grass (*Catapodium maritimum*). All together, they play an important role in the colonization of this harsh habitat where it is very difficult to grow, given the high salt content of the soils. This plant community provides several valuable services such as protection against erosion in these margins particularly affected by tide effects, or the recycling and disposal of many residues such as heavy metals.

The main threats are the coast urbanization and the opening of roads along the estuary coastlines, as well as the abandonment of salterns or their conversion to fish farming (although this factor is more critical in central and southern Portuguese regions than in Minho).



307. Uma salicórnia inicia o processo de colonização numa frente estuarina | A glasswort begins the colonization process on an estuarine front.



308. População de salicórnia em tons avermelhados | A population of reddish-colored glassworts.

306. Exemplos de salicórnia (*Salicornia* sp.).

Glassworts specimens.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE





309.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE  
NOT AT THE SAME SCALE

309. *Tasneira-de-água (Senecio aquaticus)*.  
Water ragwort.

310. *Erva-coelheira (Lotus pedunculatus)*.  
Marsh bird's-foot trefoil.



310.

*Festuca-encarnada (Festuca rubra)*.  
Creeping red fescue.  
311. **Hábito da planta** | Plant habit.  
312. **Pormenor da inflorescência** |  
Inflorescence detail.

312.



311.

### Prados Salgados Atlânticos (*Habitat 1330*)

Estes prados tendem a encontrar-se numa posição menos exposta e mais interior dos sapais estuarinos atlânticos, em solos que ainda são inundados pelas marés mas que não ficam encharcados de forma permanente, beneficiando por isso duma salinidade moderada a muito baixa, o que favorece a colonização de um número maior de espécies de plantas.

É um *habitat* comum nos estuários dos principais rios minhotos, sobretudo no estuário dos rios Minho e Coura, onde dominam principalmente juncáceas e gramíneas, pelo que são por isso também conhecidos como prados-junciais dos estuários atlânticos. Entre as espécies dominantes destacam-se o junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*) e a festuca-encarnada (*Festuca rubra* ssp. *litoralis*), que tendem a atapetar de forma densa toda a área disponível. São também comuns plantas como a erva-coelheira (*Lotus pedunculatus*), a tasneira-de-água (*Senecio aquaticus*), o gálio-palustre (*Galium palustre*), a tanchagem-marítima (*Plantago maritima*) ou a erva-dos-salgadiços (*Triglochin maritimum*).

Estas comunidades proporcionam alimentos abundantes para o gado, o que pode ser uma ameaça se a gestão do pastoreio não for a adequada a estes *habitats* sensíveis. À semelhança de outras comunidades florísticas de sapal, prestam também um valioso serviço na reciclagem e eliminação de resíduos, embora possam ser ameaçados por descargas descontroladas de efluentes poluentes agrícolas e urbanos, nomeadamente os que possam causar a eutrofização das águas.

### Atlantic Salt Meadows (*Habitat 1330*)

These estuarine Atlantic meadows tend to settle in the less exposed and protected inner areas of the salt marshes, in soils that are still flooded by the tides but that do not become permanently soaked, thus benefiting from a moderate to very low salinity, which favors the colonization of a larger number of plant species.

It is a common habitat in the main estuaries of Alto Minho, especially in the Minho and Coura rivers estuary, being dominated essentially by rushes and grasses, reason why they are also known as rush-meadows of the Atlantic estuaries. There are some plants that stand out among the dominant species, such as the sea rush (*Juncus maritimus*) and the creeping red fescue (*Festuca rubra* ssp. *litoralis*), which tend to form dense carpets all over the available area. Other plant species are also common, such as the marsh bird's-foot trefoil (*Lotus pedunculatus*), the water ragwort (*Senecio aquaticus*), the common marsh bedstraw (*Galium palustre*), the sea plantain (*Plantago maritima*) or the seaside arrowgrass (*Triglochin maritimum*).

These plant communities provide abundant food for livestock, which can be a threat if grazing management is not sustainable for these delicate habitats. Like other floristic communities in salt marshes, they also provide a valuable service in the recycling and disposal of waste products and pollutants, although they may be threatened by uncontrolled discharges of agricultural and urban polluting effluents, especially those that may cause water eutrophication.

313. *Erva-dos-salgadiços (Triglochin maritimum)*.  
Seaside arrowgrass.







314. Entardecer sobre os prados-junciais salgados atlânticos nas margens do rio Minho | Sunset over the Atlantic salt meadows on the banks of Minho river.

315. Convivência dos prados-junciais salgados e caniçais nas margens do rio Coura | Coexistence of salt meadows and reeds on the banks of the Coura River.



### Prados de Morraça (*Habitat* 1320)

Os arrelvados de morraça (*Spartina maritima*) são comunidades pioneiras importantes na colonização dos bancos de vasa e outros sedimentos marinhos ou estuarinos de granulometria relativamente fina, que permanecem saturados de água na maré baixa e estão diariamente sujeitos à forte influência das marés, formando geralmente pequenas ilhas de vegetação isoladas até à cota máxima da maré. As raízes da morraça consolidam de forma eficiente as finas partículas de sedimento, enquanto os seus caules abrandam as correntes de maré diárias que se movimentam em redor, promovendo mais deposição de sedimentos e proporcionando melhores condições para que outras plantas halófitas consigam também instalar-se e crescer.

Com o tempo, outras comunidades de plantas dos sapais começam a desenvolver-se, formando mosaicos intrincados com os prados de morraça que, nestas situações, tendem a manter-se em faixas estreitas nas margens dos bancos de sapal mais desenvolvido, como os matos halófilos termomediterrânicos (*habitat* 1420). Já nas águas mais profundas do estuário poderão contactar com outras comunidades

de vegetação completamente inundadas pelas águas estuarinas, como as pradarias marinhas em baixios arenosos submersos (*habitat* 1110).

Os prados de morraça são comuns nos estuários minhotos, sobretudo no do rio Lima. Em termos históricos beneficiaram do aumento da erosão dos solos provocada pelas práticas agropastoris tradicionais, com recurso ao fogo como elemento recorrente de desflorestação, expondo desta forma os solos queimados e nus a um risco de erosão mais elevado, com a consequente deposição de mais sedimentos nas bacias estuarinas.

Atualmente estão ameaçados pelo menor aporte de sedimentos aos estuários, quer por causa da alteração das práticas agrícolas e pastoris mas também devido à grande retenção de sedimentos por barragens e açudes, assim como pelas dragagens dos fundos estuarinos. A poluição provocada por diversos tipos de efluentes é outro fator importante de ameaça.

### Small Cord-grass Swards (*Habitat* 1320)

The swards of small cord-grass (*Spartina maritima*) are important pioneer plant communities as they are able to colonize the mud banks and other relatively fine-grained marine or estuarine sediment banks, that remain saturated with sea water at low tide and are daily subject to the strong influence of tides, usually forming small vegetation islands at the maximum tide level. The roots of the small cord-grass efficiently consolidate the fine silt particles, while their stems slow the daily tidal currents that move around, promoting more sediment deposition and providing better conditions for more halophyte plants to settle and grow up.

Over time, other plant communities of the salt marshes begin to grow, forming intricate mosaics with the small cord-grass swards, which then tend to remain in narrow bands along the margins of this more developed salt marsh communities, such as the Mediterranean and thermo-Atlantic halophilous scrublands (*habitat* 1420). In the deeper estuary waters the small cord-grass swards may contact with other vegetation communities completely flooded by estuarine waters, such as the marine prairies on shallow submerged sandbanks (*habitat* 1110).

The small cord-grass swards are common in the Alto Minho estuaries, particularly in the Lima estuary. In historical terms these plant communities have benefited from the increase in soil erosion caused by traditional farming and grazing practices (which use fire as a recurrent element of deforestation, thus exposing the burned bare soils to a higher risk of erosion), with the consequent deposition of more sediments in the estuarine basins.

Nowadays they are currently threatened by lower sediment inputs to the estuaries, either because those farming and grazing traditional practices are not so frequent anymore, but also due to the large sediment retention by dams and weirs, or because dredging on the estuarine bottoms. The pollution caused by effluents of different origins is another important threat.

**317. Morraça (*Spartina maritima*).**  
Small cord-grass.

**318. Prados de morraça no estuário do rio Lima.**  
Small cord-grass swards on the Lima river estuary.

**316. Prados de morraça no estuário do rio Minho.**  
Small cord-grass swards on the Minho river estuary.

317.

318.



### Lodaçais e Areais a Descoberto na Maré Baixa (Habitat 1140)

Os lodaçais e areais a descoberto na maré baixa podem estar desprovidos de vegetação vascular (como acontece nos estuários a norte da Ria de Aveiro, incluindo os do Minho e do Lima), ou sustentar algumas pradarias marinhas de feno-do-mar-pigmeu (*Zostera noltii*) na zona intermareal, o que proporciona mais biodiversidade e promove uma sedimentação maior de sedimentos finos. Mas mesmo sem as pradarias de feno-do-mar, estes bancos de lodo e areia abrigam uma grande quantidade de pequenas algas e diatomáceas, assim como numerosos povoamentos de invertebrados, o que os torna uma importante área de alimentação para muitos peixes e, em particular, para aves limícolas como pilritos, maçaricos, tarambolas e borrelhos, entre muitas outras aves aquáticas.

Nos estuários dos rios Minho / Coura e do Lima esta é uma tipologia de *habitat* muito comum. Contudo, este é um *habitat* muito ameaçado, não em termos de área de ocupação que se tem mantido relativamente estável, mas no que concerne ao seu estado de conservação ecológico (variável entre o medíocre e o bom). As ameaças são diversas, como a poluição generalizada que é descarregada nos estuários; a sobrepesca de organismos bentónicos como bivalves; a utilização de artes de pesca particularmente destrutivas dos fundos como as redes de arrasto, ou a ancoragem desordenada por parte de embarcações de recreio; as dragagens e outras intervenções recorrentes de engenharia costeira; ou o aumento da erosão litoral derivada da menor quantidade de areias e sedimentos transportados pelos rios.

Uma das mais recentes ameaças é a invasão por espécies exóticas como a amêijoia-asiática (*Corbicula fluminea*), que são introduzidas neste *habitat* através do despejo das águas do lastro dos navios que fundeiam nos portos estuarinos. No rio Minho este bivalve foi detetado pela primeira vez em 1989 e adaptou-se tão bem que colonizou de forma rápida e intensiva mais de 40 quilómetros do rio, da foz para montante, competindo agressivamente com outras espécies autóctones, outrora comuns, como os mexilhões-de-água-doce ou náíades, que desapareceram completamente em certas zonas do rio. O caso do rio Minho é paradigmático, já que a amêijoia-asiática chega a ser cem vezes mais abundante que no estuário vizinho do rio Lima, registando-se até 1.200 animais por metro quadrado, o que representa mais de 95% de toda a biomassa bentónica estuarina.

319. Bodelha (*Fucus vesiculosus*) | Bladder wrack.

**Na parte terminal dos estuários, junto à foz dos rios, já é fácil observar espécies de algas e animais tipicamente costeiros (como invertebrados marinhos e peixes), com grande tolerância às variações de salinidade.**

In the terminal part of estuaries, near the river mouth, it is easy to observe algae species and typically coastal animals (such as marine invertebrates and fish), with great tolerance to salinity variations.

### Mudflats and Sandflats not Covered by Seawater at Low Tide (Habitat 1140)

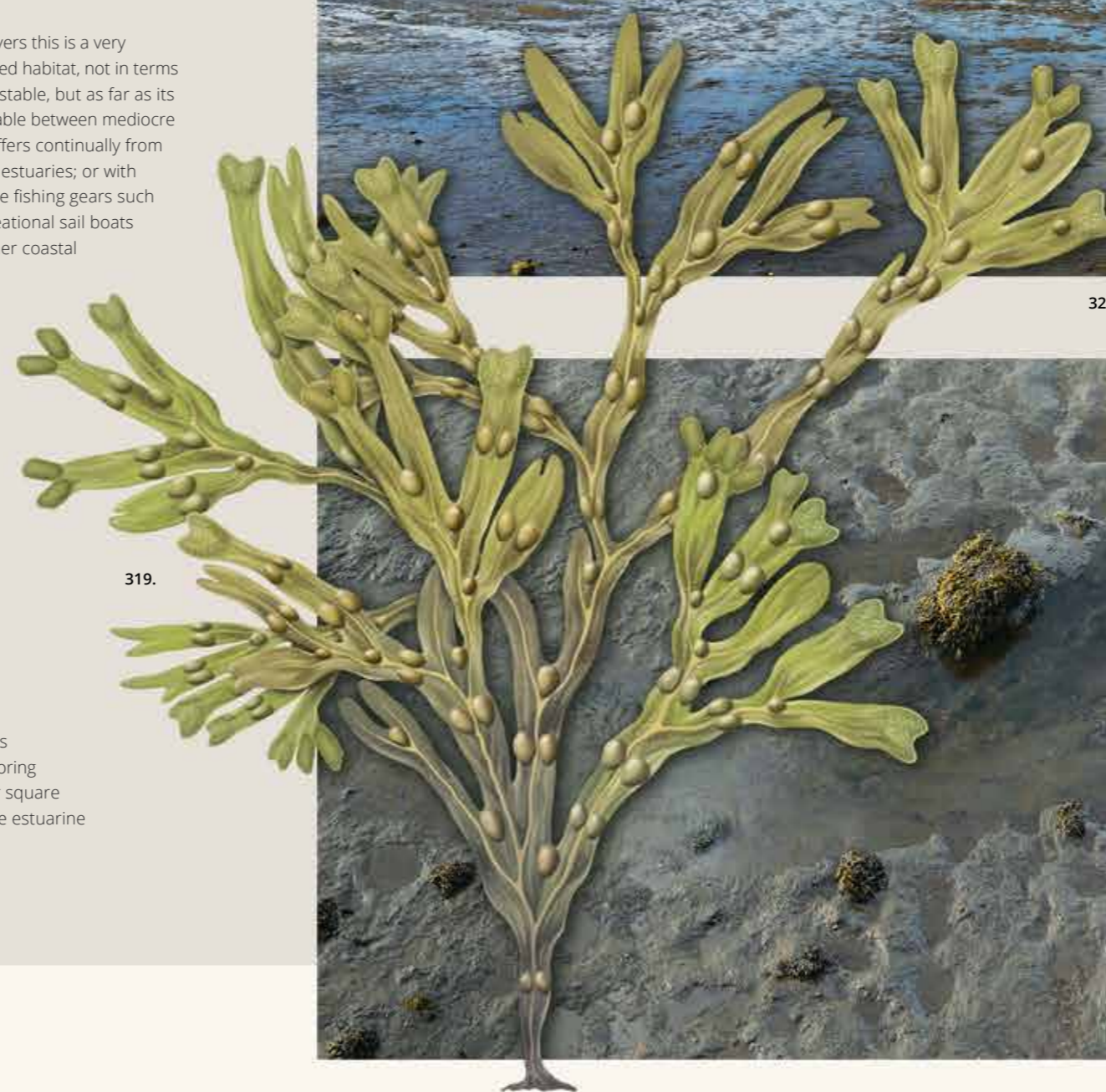
The mud and sandflats not covered by seawater at low tide may be devoid of vascular vegetation (as in the estuaries north of the Ria de Aveiro, including the Minho and Lima estuaries), or only sustain some populations of dwarf eelgrass (*Zostera noltii*) in the intertidal zone, which provides more biodiversity and promotes a greater sedimentation rate of fine sediments. But even without the eelgrass prairies, these mudbanks and sandbanks contain a large quantity of small algae and diatoms, as well as important invertebrate communities, making them an important feeding area for many fish species, and most particularly, for wading birds such as stints, sandpipers, curlews and plovers, among many other aquatic birds.

In the estuaries of the Minho / Coura and Lima rivers this is a very common habitat. However, this is a very threatened habitat, not in terms of distribution area that has remained relatively stable, but as far as its ecological conservation status is concerned (variable between mediocre and good). The threats are quite diverse as it suffers continually from the widespread pollution that is discharged into estuaries; or with overfishing and the use of particularly destructive fishing gears such as trawls; or with disordered anchorage by recreational sail boats or motor powered ships; or by dredging and other coastal engineering interventions; or by coastal erosion derived from the smaller amounts of sand and sediments that are being carried nowadays by rivers to its mouths.

One of the most recent threats is the invasion by exotic species such as the Asian clam (*Corbicula fluminea*), which are introduced into this estuarine habitat by dumping the ballast water from the ships that dock in the neighboring harbors. In the Minho river this bivalve was first detected in 1989 and it adapted so well that rapidly and intensively colonized more than 40 kilometers from the river mouth upstream, competing aggressively with other native species such as the river mussels or naiads, once very common and now completely missing on many river sectors. The case of the Minho river is paradigmatic, since the Asian clam is 100 times more abundant when compared with the neighboring Lima estuary, registering up to 1,200 animals per square meter and representing more than 95% of all the estuarine benthic biomass.



320.



319.

320 - 321. Bancos de areia e lodo expostos na maré baixa; foz do rio Minho.  
Mud and sandbanks exposed at low tide; Minho river mouth.

321.

**Aves Estuarinas**

Os estuários dos rios Minho e Lima incluem uma grande diversidade de *habitats* aquáticos como sapais, juncais, caniçais, pequenos canais e troços ripícolas, assim como de *habitats* terrestres contíguos como pastagens e florestas aluviais (incluindo as que se encontram nas várias ilhas ao longo da área estuarina, sobretudo no do rio Minho), que no conjunto fornecem uma extraordinária variedade de abrigos para as aves. Possuem também extensas áreas de areias e vasas regularmente descobertas pelas marés baixas, que fornecem alimento abundante entre peixes e invertebrados aquáticos. Não admira, por isso, que estas áreas naturais estejam entre as mais importantes zonas húmidas portuguesas para as aves aquáticas, como os patos (anatídeos), galeirões, garças, limícolas (como pilritos e tarambolas), gaivotas (larídeos) e andorinhas-do-mar (esternídeos). Essa é também a razão porque ambos os estuários foram classificados como Sítios de Importância Comunitária (SIC, em conjunto com a faixa costeira do Litoral Norte); e, em particular, porque os estuários dos rios Minho e Coura foram classificados como Zonas de Proteção Especial (ZPE) para as Aves.

Estas áreas estuarinas são especialmente importantes durante as épocas de migração, nomeadamente para espécies de aves passeriformes que utilizam as galerias de florestas aluviais e as extensas áreas de caniçais na confluência dos rios como locais de abrigo; e como áreas de invernção para dezenas de outras espécies de aves. Estes estuários estão também entre as poucas zonas húmidas portuguesas onde nidificam espécies raras como a águia-sapeira (*Circus aeruginosus*), o garçote (*Ixobrychus minutus*) e a garça-vermelha (*Ardea purpurea*), aves prioritárias em termos de orientações de gestão da ZPE dos estuários do Minho e Coura.

Um dos grupos ornitológicos mais conspícuos dos estuários do Minho e do Lima são as aves limícolas, que acompanham o ciclo das marés, descansando durante a maré alta em sapais e margens abrigadas e alimentando-se durante a maré baixa nas extensas áreas de vasas e bancos de areia a descoberto. Para esta tarefa destaca-se a diversidade de bicos das várias espécies, reveladores das diferentes estratégias de alimentação que as aves desenvolveram para conseguirem capturar os invertebrados estuarinos de que se alimentam, escondidos no sedimento a profundidades variáveis.

Entre estas espécies limícolas destacam-se o ostraceiro (*Haematopus ostralegus*), o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), o pilrito-comum (*Calidris alpina*), o pilrito-das-praias (*Calidris alba*), a tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*), o maçarico-real (*Numenius arquata*), o maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), o abibe (*Vanellus vanellus*), o borrelho-pequeno-de-coleira (*Charadrius dubius*), o borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*), o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), o maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) e o perna-vermelha (*Tringa totanus*). Nestes bancos estuarinos é também frequente observar gaivotas, garajaus, andorinhas-do-mar e garças.

**Estuarine Birds**

The Minho and Lima river estuaries include a wide range of aquatic habitats such as marshes, rushes, reeds, small canals and riparian sections, as well as contiguous terrestrial habitats such as meadows, grazing lands and alluvial forests (including those found on the islands along the estuarine area, especially on Minho river), which together provide an extraordinary variety of shelters for birds. They also have extensive sand and mudflat areas regularly exposed at low tide, which provide abundant food items for birds such as fish and aquatic invertebrates. No wonder, these natural areas are among the most important Portuguese wetlands for aquatic birds such as ducks (Anatidae), coots, herons, waders (such as stints, sandpipers and plovers), gulls (Laridae) and terns (Sternidae). This is also the reason why both estuaries have been classified as Sites of Community Importance (SCIs, in conjunction with the Northern Coastal strip); and, in particular, why the Minho and Coura river estuaries have been classified as Special Protection Areas (SPAs) for Birds.

These estuarine areas are especially important during migration season, particularly for passerine bird species that use alluvial forest galleries and extensive reedbed areas at the confluence of rivers as shelters; as well as wintering areas for dozens of other bird species. These estuaries are also among the few Portuguese wetlands where several rare species nest, such as the marsh harrier (*Circus aeruginosus*), the little bittern (*Ixobrychus minutus*) and the purple heron (*Ardea purpurea*); these priority birds required management guidelines for the Minho and Coura estuaries SPA.

One of the most conspicuous ornithological groups of the Minho and Lima estuaries are the wading birds, which follow the tidal cycle, resting during high tide on salt marshes and sheltered banks and feeding during low tide on the vast exposed sand and mud banks. To be able to feed on these banks the diversity of beaks if of paramount importance, revealing the different feeding strategies that each bird species has developed to capture the estuarine invertebrates they prey, hidden in the sediment at varying depths.

Among these wading species are the oystercatcher (*Haematopus ostralegus*), the avocet (*Recurvirostra avosetta*), the dunlin (*Calidris alpina*), the sanderling (*Calidris alba*), the grey plover (*Pluvialis squatarola*), the curlew (*Numenius arquata*), the whimbrel (*Numenius phaeopus*), the lapwing (*Vanellus vanellus*), the little ringed plover (*Charadrius dubius*), the ringed plover (*Charadrius hiaticula*), the Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*), the common sandpiper (*Actitis hypoleucos*) and the redshank (*Tringa totanus*). In these estuarine banks it is also frequent to observe seagulls, terns and herons.

(página desdobrável à direita | folding page at right)  
**323 - 336. Espécies de aves limícolas de observação comum nos estuários do Alto Minho.**  
 Commonly observed wading birds in the Alto Minho estuaries.



323. Ostraceiro (*Haematopus ostralegus*). Oystercatcher.

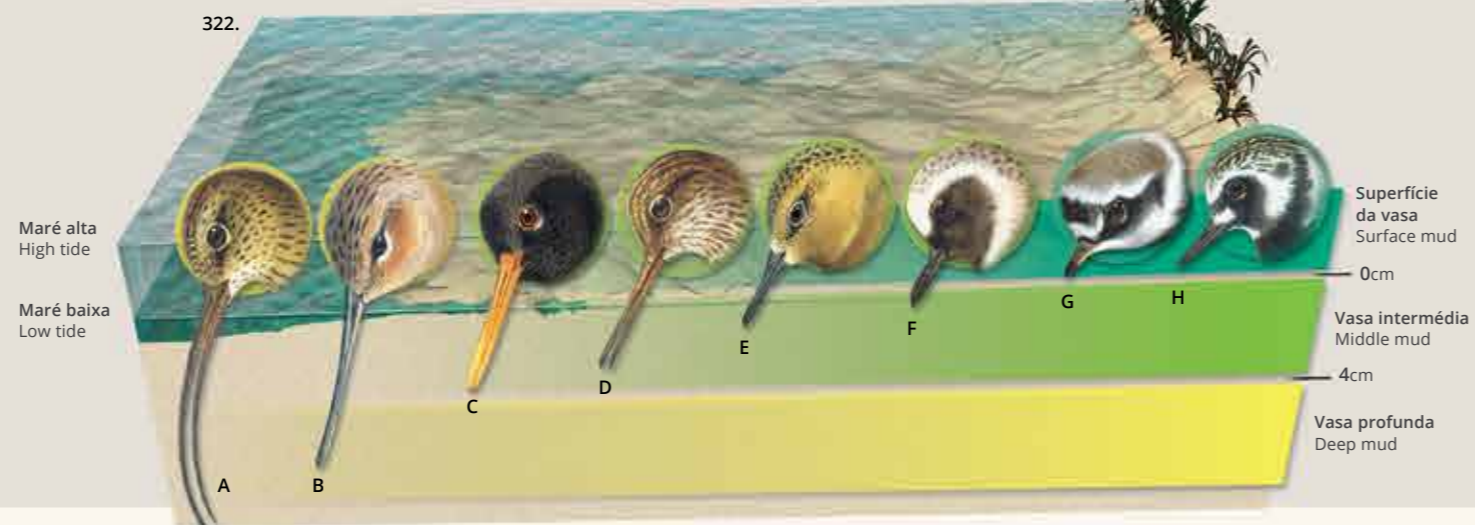
324. Abibe (*Vanellus vanellus*). Lapwing.

325. Rola-do-mar (*Arenaria interpres*). Turnstone.

322. Uma ferramenta diferente em cada bico. A different tool in each bill.

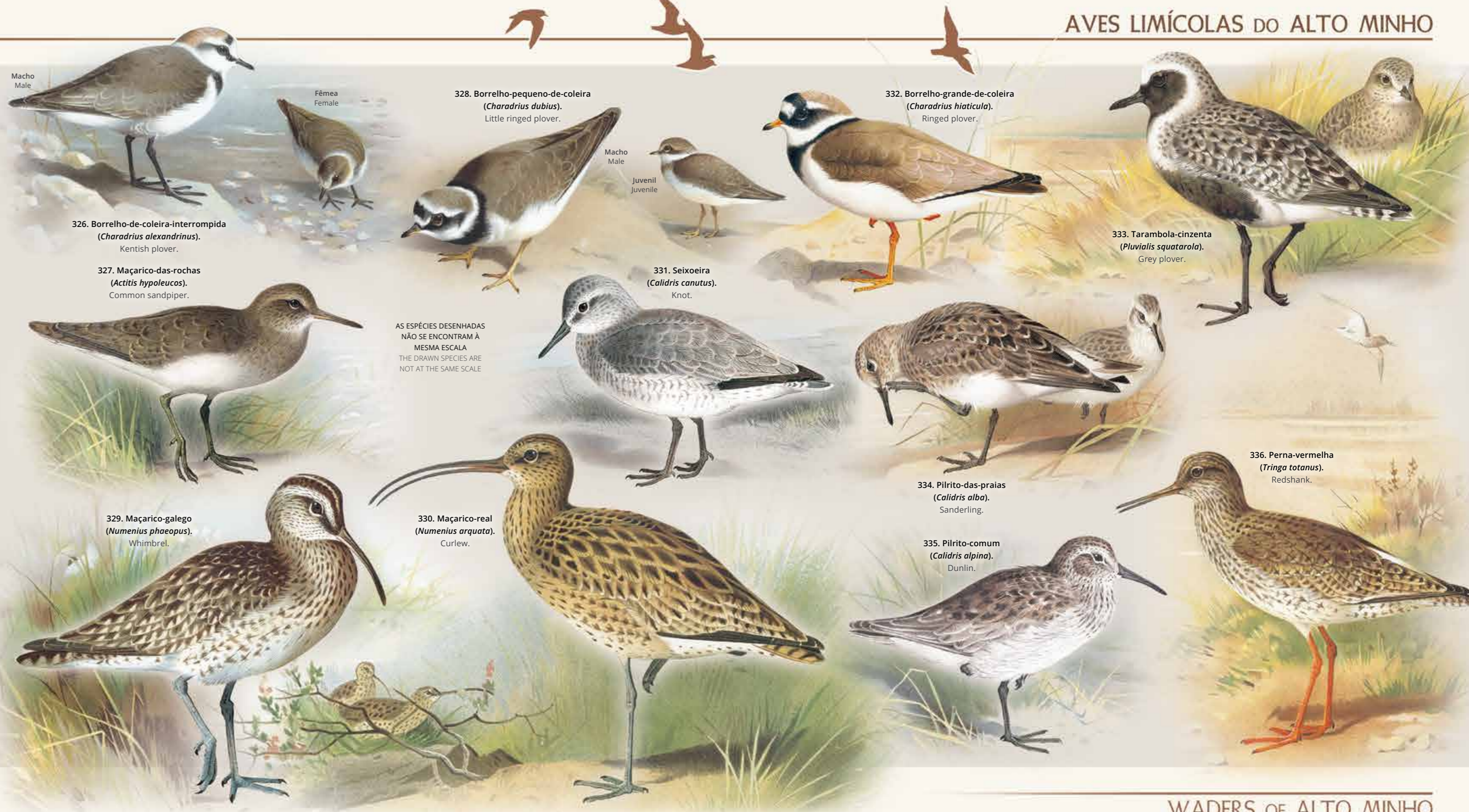
As grandes extensões de vasas, lodaçais, areais e margens de sapais que ficam a descoberto na maré baixa, abrigam toneladas de invertebrados e pequenas partículas de alimento muito apreciadas pelas aves limícolas (que vivem no limo ou na lama). Todos os dias milhares destas aves acompanham o ciclo das marés vasculhando meticulosamente o sedimento, cada uma com a sua estratégia de alimentação peculiar.

The vast mudflats, sandbanks and salt marsh margins that are exposed at low tide, holds tons of invertebrates and small food particles much appreciated by waders or limicolous birds (that lives in the mud). Every day those sediments are meticulously searched by thousands of birds that follow the tide cycle, each with its peculiar feeding strategy.



- A - Maçarico-real / Eurasian curlew
- B - Fuselo / Bar-tailed godwit
- C - Ostraceiro / Eurasian oystercatcher
- D - Perna-vermelha / Common redshank

- E - Seixoeira / Red knot
- F - Tarambola-cinzenta / Golden plover
- G - Borrelho-pequeno-de-coleira / Little-ringed plover
- H - Rola-do-mar / Ruddy turnstone



326. Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*). Kentish plover.

327. Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*). Common sandpiper.

329. Maçarico-galego (*Numenius phaeopus*). Whimbrel.

328. Borrelho-pequeno-de-coleira (*Charadrius dubius*). Little ringed plover.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA. THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE.

331. Seixoeira (*Calidris canutus*). Knot.

332. Borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*). Ringed plover.

333. Tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*). Grey plover.

336. Perna-vermelha (*Tringa totanus*). Redshank.

334. Pilrito-das-praias (*Calidris alba*). Sanderling.

335. Pilrito-comum (*Calidris alpina*). Dunlin.



337. Negrola (*Melanitta nigra*). Common scoter.



Fêmea Female



339. Arrábio (*Anas acuta*). Pintail.

Macho Male

Fêmea Female



338. Negrelho ou zarro-bastardo (*Aythya marila*). Scaup.

Fêmea Female

Macho Male



340. Zarro-comum (*Aythya ferina*). Pochard.

Macho Male

Fêmea Female

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



341. Pato-trombeteiro (*Anas clypeata*). Shoveler.

Fêmea Female

Macho Male



342. Piadeira (*Anas penelope*). Wigeon.

Macho Male

Fêmea Female



343. Negrinha (*Aythya fuligula*). Tufted duck.

Macho Male

Fêmea Female

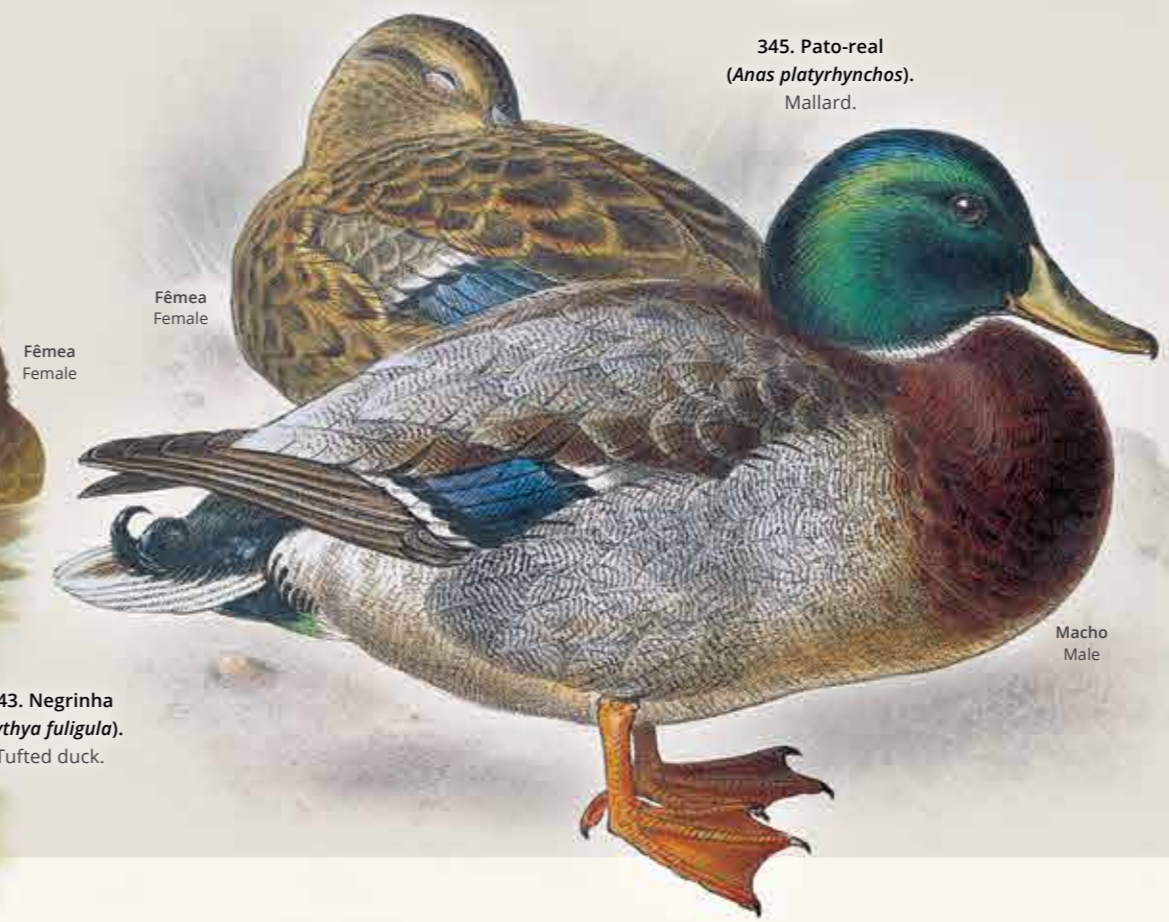


344. Frisada (*Anas strepera*). Gadwall.

Fêmea Female

345. Pato-real (*Anas platyrhynchos*). Mallard.

Macho Male



Fêmea Female

Macho Male



347. Marrequinha (*Anas crecca*). Teal.

Fêmea Female

Macho Male



346. Merganso-de-poupa (*Mergus serrator*). Red-breasted merganser.

Fêmea Female

Macho Male



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

**Aves "Marrecas" | "Pudgy" Birds**

Os patos, gansos, mergansos e cisnes (família Anatidae) são um grupo de aves fácil de identificar devido ao seu aspeto rechonchudo e atarracado, vulgarmente designado por "marreco", designação que é aliás bastante utilizada nos nomes comuns portugueses de várias espécies. Entre todas partilham um modo de vida aquático, longos pescoços para alcançarem mais facilmente algumas das plantas e animais subaquáticos de que se alimentam, e patas pequenas e palmadas que fornecem o principal impulso enquanto nadam.

Em Portugal as espécies de gansos e cisnes são raras de observar, embora sejam ocasionalmente vistas no Alto Minho; os gansos-bravos (*Anser anser*), os gansos-de-faces-brancas (*Branta leucopsis*) e os gansos-de-faces-negras (*Branta bernicla*) invernam, por vezes, no estuário do Minho e em Afife, e, muito raramente, um cisne-bravo (*Cygnus cygnus*) ou um cisne de Bewick (*Cygnus columbianus*) pode ser localizado na região.

Muito mais comuns são os patos, sobretudo durante o inverno quando às populações residentes se juntam muitos bandos de patos de diversas partes da Europa. Entre as espécies mais relevantes destacam-se o pato-real (*Anas platyrhynchos*), a marrequinha (*Anas crecca*), a frisada (*Anas strepera*), a piadeira (*Anas penelope*), o pato-trombeteiro (*Anas clypeata*), o zarro (*Aythya ferina*) e a negrola (*Melanitta nigra*), este último sobretudo nas águas litorais. Outras espécies de patos menos comuns ou até raras, mas dignas de registo, são o arrábio (*Anas acuta*), o marreco (*Anas querquedula*), a negrinha (*Aythya fuligula*) e o merganso-de-poupa (*Mergus serrator*).

Ducks, geese, mergansers and swans (family Anatidae) are a group of birds that are easy to identify due to their plump and stocky appearance, commonly referred as "marreco" (Portuguese word for "pudgy"), a caption that is widely used in the common Portuguese names for several waterfowl species. They all share an aquatic way of life, long necks to easily reach some of the underwater plants and animals they feed on, and short legs with webs between toes that provide the main thrust while swimming.

In Portugal the species of geese and swans are rare to observe, although they are occasionally seen in Alto Minho. The greylag goose (*Anser anser*), the barnacle goose (*Branta leucopsis*) and the brent goose (*Branta bernicla*) sometimes swim in the Minho estuary and Afife waters; even rarer to spot in the region are the whooper swan (*Cygnus cygnus*) or the Bewick's swan (*Cygnus columbianus*).

The duck species are much more common, especially during winter when many waterfowl flocks from different parts of Europe join to the resident populations. The most important species are the mallard (*Anas platyrhynchos*), the teal (*Anas crecca*), the gadwall (*Anas strepera*), the wigeon (*Anas penelope*), the shoveler (*Anas clypeata*), the pochard (*Aythya ferina*) and the common scoter (*Melanitta nigra*), the latter mainly in coastal waters. Other less common or even rare but noteworthy duck species are the pintail (*Anas acuta*), the garganey (*Anas querquedula*), the tufted duck (*Aythya fuligula*) and the red-breasted merganser (*Mergus serrator*).

## Aves “Pernaltas”

Em tempos o termo ave “pernalta” foi bastante utilizado para designar aquelas aves com membros inferiores bastante longos, como os flamingos, cegonhas, garças e similares, embora esta designação não seja taxonomicamente correta já que engloba aves de grupos bastante diversos. Ainda assim, estas aves de pernas compridas são relativamente fáceis de identificar, mas nem sempre fáceis de observar, sobretudo algumas espécies de garças raras que passam muito tempo bem camufladas entre os bancos de caniços e outra vegetação nas margens estuarinas.

No Alto Minho destacam-se como principais espécies nidificantes o garçote (*Ixobrychus minutus*), a garça-real (*Ardea cinerea*), a garça-vermelha (*Ardea purpurea*) e a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*). Outras espécies de observação comum, mas invernantes, são a garça-branca (*Egretta garzetta*) e o carraceiro (*Bubulcus ibis*).

Entre as espécies de aves “pernaltas” mais raras estão o íbis-preto (*Plegadis falcinellus*), o colhereiro (*Platalea leucorodia*), o abetouro (*Botaurus stellaris*), o papa-ratos (*Ardeola ralloides*), a garça-branca-grande (*Egretta alba*) e a cegonha-preta (*Ciconia nigra*).



348. Garçote (*Ixobrychus minutus*).  
Little bittern.

349. Garça-branca (*Egretta garzetta*).  
Little egret.

350. Abetouro (*Botaurus stellaris*).  
Bittern.

351. Colhereiro (*Platalea leucorodia*).  
Spoonbill.

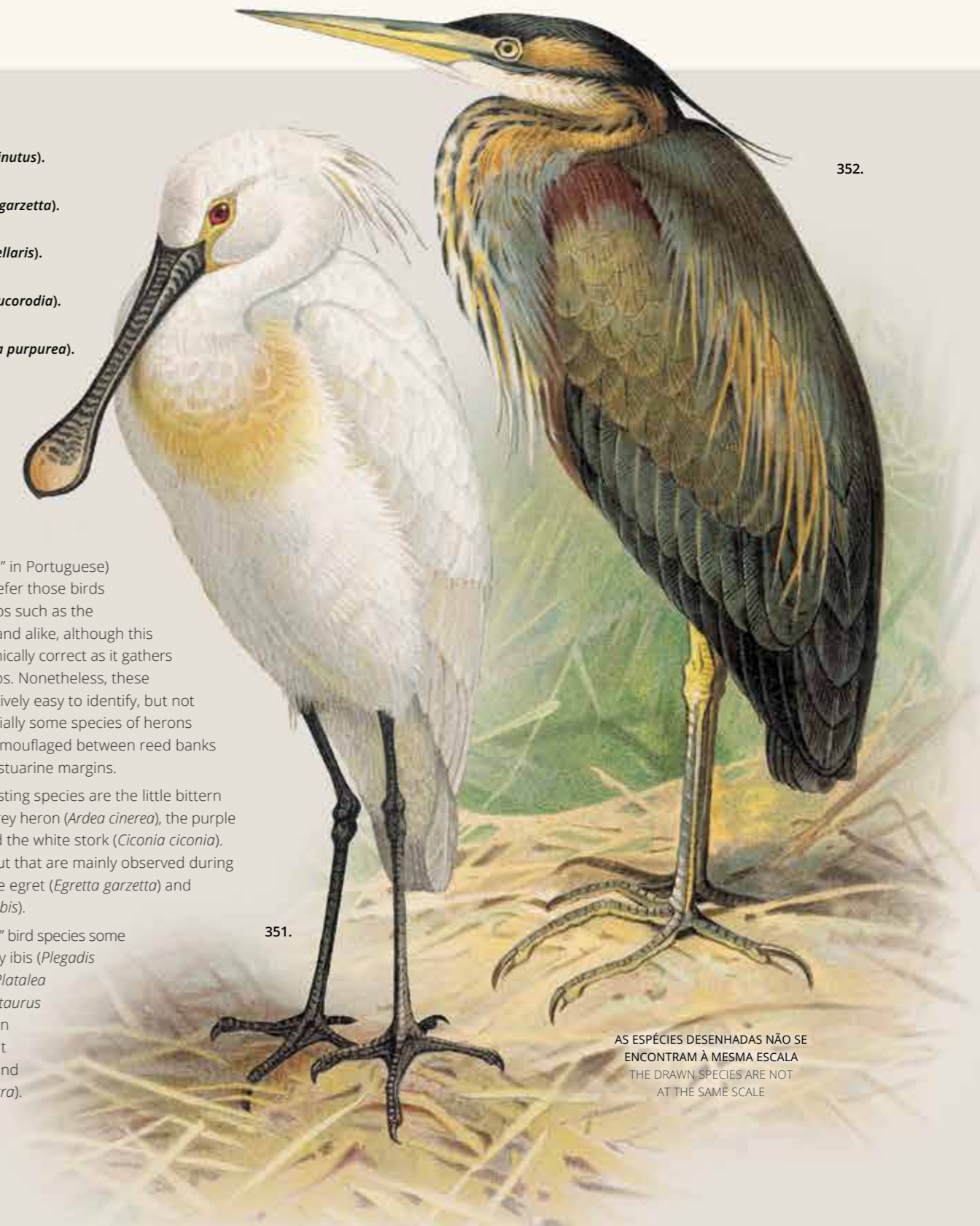
352. Garça-vermelha (*Ardea purpurea*).  
Purple heron.

## “Leggy” Birds

The term “leggy” (“pernalta” in Portuguese) was once widely used to refer those birds with rather long lower limbs such as the flamingos, storks, herons and alike, although this designation is not taxonomically correct as it gathers birds of very diverse groups. Nonetheless, these long-legged birds are relatively easy to identify, but not always easy to spot, especially some species of herons that spend a lot of time camouflaged between reed banks and other vegetation on estuarine margins.

In Alto Minho the main nesting species are the little bittern (*Ixobrychus minutus*), the grey heron (*Ardea cinerea*), the purple heron (*Ardea purpurea*) and the white stork (*Ciconia ciconia*). Other common species, but that are mainly observed during winter season, are the little egret (*Egretta garzetta*) and the cattle egret (*Bubulcus ibis*).

Among the most rare “leggy” bird species some stand out, such as the glossy ibis (*Plegadis falcinellus*), the spoonbill (*Platalea leucorodia*), the bittern (*Botaurus stellaris*), the squacco heron (*Ardeola ralloides*), the great white egret (*Egretta alba*) and the black stork (*Ciconia nigra*).



AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

### Baixios Arenosos Submersos (*Habitat* 1110)

Nos baixios dos estuários e rias, em zonas abrigadas relativamente perto da foz, depositam-se enormes quantidades de areias e outros sedimentos que formam bancos a pouca profundidade, sempre cobertos por águas salgadas a salobras (com uma altura de coluna de água entre os 0 e os 20m).

Estes substratos são colonizados por comunidades bentónicas diversas, que vivem sobre os fundos ou enterradas e protegidas entre os grãos de areia, incluindo animais como as amêijoas e berbigões (moluscos bivalves), as estrelas e ouriços-do-mar (equinodermes), os caranguejos e camarões (crustáceos), os chocos e polvos (moluscos cefalópodes) e muitas espécies de peixes; mas também plantas como algas de pequena a grande dimensão e algumas espécies vasculares de monocotiledóneas angiospérmicas adaptadas a viverem submersas em água salgada, como os fenos-do-mar (*Zostera* sp.) e o limo-nodoso (*Cymodocea nodosa*).

Estas plantas vasculares marinhas formam prados subaquáticos densos muito procurados como zonas de alimento, refúgio e desova por parte dos invertebrados aquáticos e peixes, mas são hoje muito raras em Portugal. Nos estuários do Minho e do Lima não ocorre qualquer destas espécies de plantas monocotiledóneas, que só aparecem mais para sul, a partir da Ria de Aveiro. Ou seja, no Alto Minho, este *habitat* só ocorre como subtipo 1110pt1 — bancos de areia sem vegetação vascular.

Mesmo sem pradarias marinhas este é um *habitat* comum nos estuários minhotos (e ao longo de todo o litoral português continental), formando estruturas submersas não consolidadas de areia, de extensão e conformação muito variável, que podem estar associadas a enrocamentos e afloramentos rochosos nas margens e leito estuarinos (onde é frequente a formação de recifes — *habitat* 1170). Além de refúgios de biodiversidade e áreas importantes de produção de alimentos (como bivalves e crustáceos), este *habitat* ajuda a proteger a costa de fenómenos catastróficos e é muito importante na eliminação e reciclagem de resíduos (tarefa operada pela abundante fauna bentónica que nestes baixios se abriga e alimenta).

À semelhança dos lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (*habitat* 1140), embora a área de implantação se mantenha razoavelmente estável, as ameaças que os afetam (em geral idênticas às do *habitat* 1140) têm vindo a agravar-se.

Algumas espécies mais comuns de cefalópodes (como polvos e chocos) e crustáceos (como os caranguejos), são uma presença comum nos estuários, que inclusivamente podem utilizar como berçário para as suas posturas.

Some common cephalopod species (like octopus and cuttlefish) and crustaceans (like crabs), are a common presence in estuaries, which are often used as nurseries for their postures.

353. Polvo-comum (*Octopus vulgaris*) | Common octopus.

354. Caranguejo-verde (*Carcinus maenas*) | Green shore crab.

### Submerged Shallow Sandbanks (*Habitat* 1110)

In the shallow estuaries and rias, in relatively sheltered areas near its mouth, huge amounts of sands and other sediments are continuously being deposited forming shallow sandbanks, permanently covered by salt or brackish waters (with a water column between 0 and 20m in depth).

These banks are colonized by different benthic communities, that lives on the bottom surface or buried and protected among the sandy layers, including animals such as clams and cockles (bivalve molluscs), stars and sea urchins (echinoderms), crabs and prawns (crustaceans), cuttlefish and octopuses (cephalopod molluscs) and many fish species; but also plants such as small to large algae and some vascular species of angiosperm monocotyledons adapted to live submerged in salt water, such as the eelgrass (*Zostera* sp.) and the little Neptune grass (*Cymodocea nodosa*).

These marine vascular plants form dense underwater prairies, now very rare in Portugal, highly sought by aquatic invertebrates and fish as food, refuge and spawning grounds. In the Minho and Lima estuaries, none of these monocotyledon species occur, which only appear further south from the Ria de Aveiro estuary southwards. In other words, in the Alto Minho region only the habitat subtype 1110pt1 occurs — the submerged shallow sandbanks without vascular vegetation.

Even without marine prairies, this is a common habitat in the Alto Minho estuaries (and along the entire continental Portuguese coast), forming unconsolidated submerged sandbanks of variable length and shape, which may be associated with rocky boulders and outcrops on the margins and estuary bed (where it is frequent the formation of reefs — *habitat* 1170).

The submerged shallow sandbanks are not only vital as a wild refuge and as an important food production ground (to economically important bivalve and crustacean species), but it also helps to protect the coast from catastrophic events and in the pollutant disposal and waste recycling (through the abundant benthic fauna that lives and fed on these banks).

Like the mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide (*habitat* 1140), although the distribution area remains reasonably stable, the threats that affect it (generally similar to those of *habitat* 1140) have been worsening.



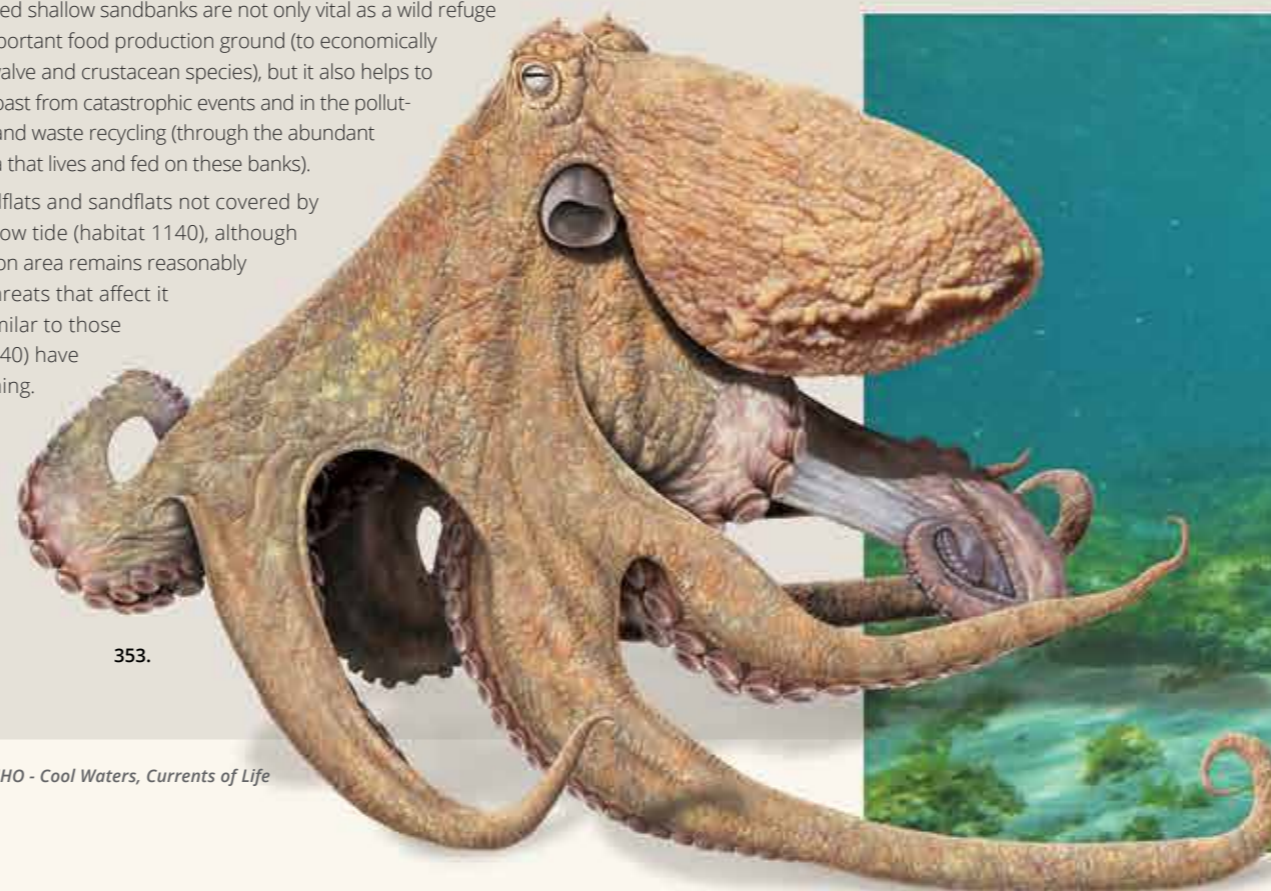
355.

355 - 356. Baixios arenosos submersos. Submerged sandy shoals.



354.

356.



353.

## Peixes Estuarinos

Os rios do Alto Minho têm em geral águas de boa qualidade, pouco poluídas, o que beneficia fortemente as populações ictiológicas, não só de água doce, mas também as estuarinas e as espécies migradoras, embora estas estejam bastante condicionadas pela existência de barragens hidroelétricas em ambas as principais bacias hidrográficas. Ainda assim, nestes rios ainda é possível observar várias espécies de peixes migradores, como a truta-marisca (*Salmo trutta trutta*) e o salmão (*Salmo salar*) - ver capítulo 4, ou o sável (*Alosa alosa*) e a savelha (*Alosa fallax*). Só no rio Minho, ao longo de todo o seu curso, foram já identificadas mais de 42 espécies de peixes.

Do ponto de vista da biodiversidade ictiológica os estuários são das zonas mais ricas, pois não só beneficiam da presença ou passagem destas espécies migradoras (quer anádromas, que migram do mar para o rio; quer catádromas, que migram do rio para o mar; quer potamódromas, que migram entre setores diferentes da mesma bacia hidrográfica), mas também da ocorrência de espécies marinhas ou de água doce com maior tolerância às variações de salinidade.

Em relação a muitas espécies marinhas, os estuários são ainda frequentemente procurados como zonas de berçário, onde os pequenos alevins podem passar o início do seu ciclo de vida, mais protegidos de condições climáticas agrestes e dos peixes maiores que patrulham as águas costeiras ao largo.

Nos estuários minhotos, nas águas interiores e exteriores junto à foz, é possível observar com frequência espécies de peixe tipicamente marinhas, entre elas várias com considerável interesse económico, como a sardinha (*Sardina pilchardus*), o carapau (*Trachurus trachurus*), a cavala (*Scomber japonicus*), o linguado (*Solea solea*), o robalo (*Dicentrarchus labrax*), o sargo (*Diplodus sargus*), a solha (*Platichthys flesus*) e diversas tainhas (*Liza* sp., *Chelon* sp. e *Mugil* sp.).

Além destas destacam-se ainda algumas espécies pouco apetecíveis do ponto de vista da pesca, mas relevantes em termos ecológicos, como o caboz-comum (*Pomatoschistus microps*), a esgana-gata (*Gasterosteus gymnasium*), a marinha-comum (*Syngnathus acus*), o peixe-agulha (*Belone belone*), o peixe-lira (*Callionymus lyra*), o ruivo (*Lepidotrigla cavillone*) e o peixe-aranha (*Echiichthys vipera*).

357 - 358. Robalo-legítimo (*Dicentrarchus labrax*).

Sea bass.



359. Peixe-lira (*Callionymus lyra*) | Dragonet.

360. Solha (*Platichthys flesus*) | European flounder.

361. Marinha-comum (*Syngnathus acus*).

Greater pipefish.

AS ESPÉCIES ILUSTRADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE ILLUSTRATED SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

360.

## Estuarine Fish

The Alto Minho rivers generally have good quality, poorly polluted waters, which greatly benefits the ichthyological populations, not only of freshwater species, but also the estuarine and migratory fish, although these are greatly conditioned in its movements by the existence of hydroelectric dams in both main watersheds. Nonetheless, it is possible to observe and catch several migratory fish species, such as the sea trout (*Salmo trutta trutta*) and the Atlantic salmon (*Salmo salar*) - see chapter 4, or the allis shad (*Alosa alosa*) and the twaite shad (*Alosa fallax*). In the Minho river alone, over its entire Portuguese length, have been identified so far more than 42 fish species.

From an ichthyological point of view, estuaries are among the richest areas, because they benefit from the presence or passage of those migratory fish species (either anadromous, which migrate from sea to river; or catadromous, which migrate from river to sea; or potamodromous, which migrate between different sectors within the same river basin), but also from the occurrence of marine or freshwater species with greater tolerance to salinity changes.

For many marine species, estuaries are also sought as nursery areas, where small fry can spend the beginning of their life cycle, much more protected from harsh weather conditions and larger predatory fish that patrol the offshore coastal waters.

In the Minho estuaries, both in inner and outer waters near the river mouths, it is often possible to observe typical marine fish species, among them several of considerable economic interest, such as sardines or the European pilchard (*Sardina pilchardus*), the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*), the chub mackerel (*Scomber japonicus*), the common sole (*Solea solea*), the sea bass (*Dicentrarchus labrax*), the white seabream (*Diplodus sargus*), the European flounder (*Platichthys flesus*) and several mullet species (*Liza* sp., *Chelon* sp. and *Mugil* sp.).

Also noteworthy are some fish that are not desirable from the fishing point of view, but are relevant in ecological terms, such as the common goby (*Pomatoschistus microps*), the three-spined stickleback (*Gasterosteus gymnasium*), the greater pipefish (*Syngnathus acus*), the garfish (*Belone belone*), the dragonet (*Callionymus lyra*), the large-scaled gurnard (*Lepidotrigla cavillone*) and the lesser weever (*Echiichthys vipera*).

361.





## Saborosos Sáveis | Tasty Shads

O sável (*Alosa alosa*) e a savelha (*Alosa fallax*) são peixes da família Clupeidae que vivem no mar, em ambiente pelágico, até atingirem a fase adulta, podendo o primeiro atingir os 70cm de comprimento e os 4,5kg de peso (embora geralmente não meça mais que 50cm), e o segundo cerca de 30 a 40cm de comprimento; as fêmeas são geralmente maiores que os machos, sendo mais apetecíveis por causa das ovas, embora ambos os sexos constituam uma iguaria gastronómica.

Quando atingem a maturidade sexual os adultos migram para os rios entre março e julho, onde ocorre a reprodução; no caso do sável a desova é feita em fundos baixos de areia e cascalho com menos de 1,5m de profundidade, enquanto que a savelha desova a profundidades maiores, de 2,5 a 9,5m, sobre as pedras, areia e lodo do fundo. Quando eclodem, os juvenis passam vários meses no rio e no estuário, partindo depois para as águas costeiras junto aos estuários, antes de se aventurarem finalmente nas águas pelágicas ao largo.

The allis had (*Alosa alosa*) and twaite shad (*Alosa fallax*) are Clupeidae fish that live in the sea pelagic environment until they reach adulthood. The former can reach 4.5kg in weight and 70cm in length (although usually no more than 50cm), and the second about 30 to 40cm in length; females are generally larger than males and are more desirable because of its roes, although both sexes are a gastronomic delicacy.

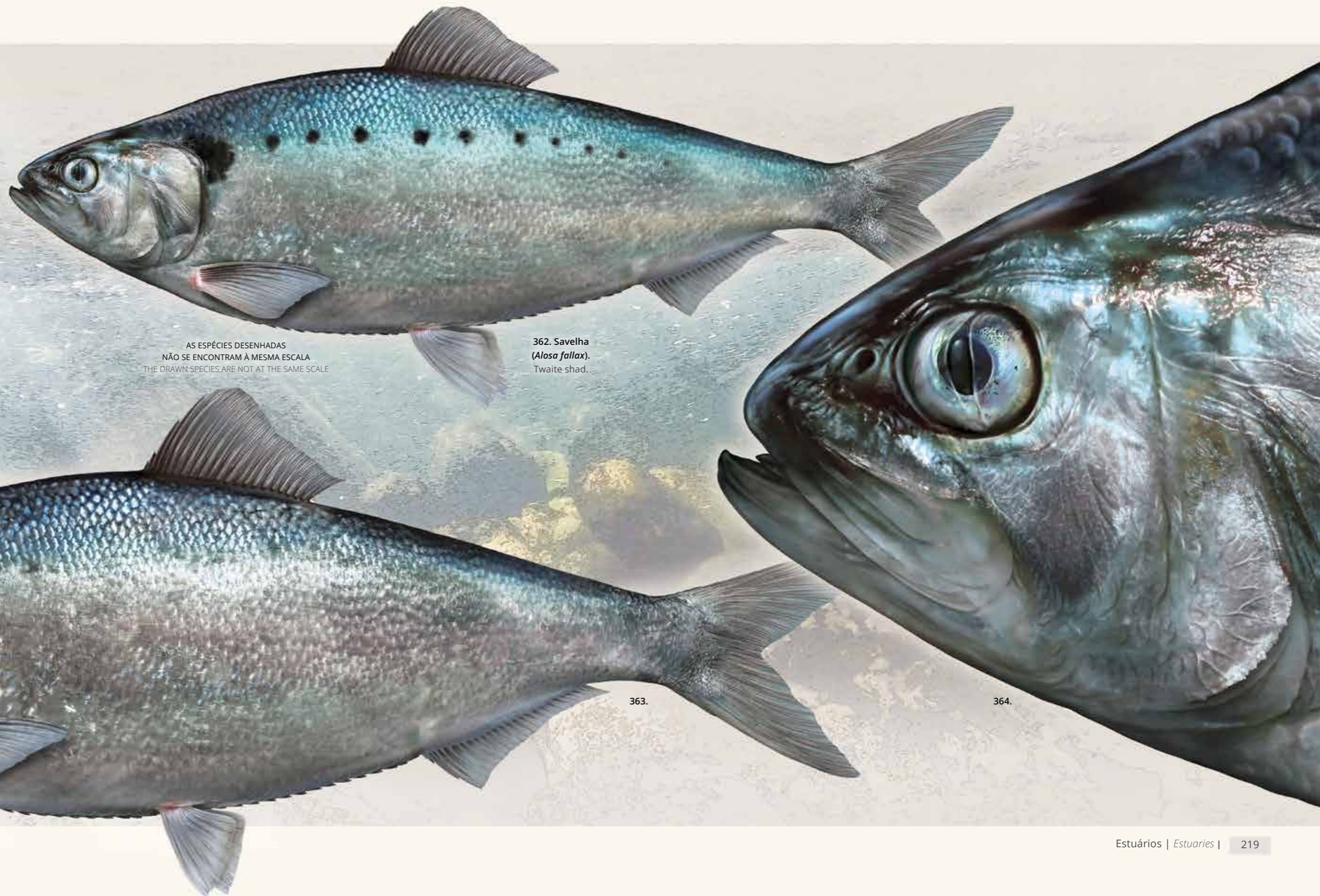
When they reach sexual maturity, adults migrate to rivers between March and July, where reproduction occurs; in the case of the allis shad, the spawning is done on low sand and gravel bottoms less than 1.5m deep, while the twaite shad spawns at greater depths, 2.5 to 9.5m deep, over the bottom rocks, sand and mud. When juveniles hatch, they spend several months in the river and estuary waters, then set off for the seashore near the estuaries, before finally venturing into the pelagic waters offshore.

Sável (*Alosa alosa*).

Allis shad.

363. Hábito do peixe | Fish habit.

364. Pormenor da cabeça | Head detail.



AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

362. Savelha  
(*Alosa fallax*).  
Twaite shad.

363.

364.

## As Adaptáveis Tainhas

As tainhas englobam um conjunto diverso de espécies com hábitos marinhos e estuarinos, podendo algumas ocorrer ainda em lagoas costeiras e em setores ribeirinhos dulçaquícolas, sendo bastante abundantes em toda a costa portuguesa. Pertencem à família dos mugilídeos (Mugilidae) e são conhecidas também como fataças ou muges.

Embora as tainhas tenham hábitos essencialmente marinhos, são espécies oportunistas que se adaptam muito bem a diferentes condições ambientais, podendo ser encontradas muito para montante nos rios do Alto Minho, sobretudo no rio Minho cujo curso não é interrompido por barragens em todo o curso internacional partilhado com Espanha. São peixes omnívoros que podem alimentar-se de quase tudo, o que por vezes pode degradar o seu sabor quando pescadas em zonas bastante poluídas.

Estes peixes possuem um corpo alongado com uma cabeça larga e achatada dorsalmente, com uma boca pequena mas lábios geralmente conspícuos, em alguns casos relativamente espessos como no caso da tainha-liça, negrão ou tainha-beiçuda (*Chelon labrosus*), uma espécie que pode atingir os 60cm de comprimento.

A mugem, também conhecida como tainha-fataça ou moleca (*Chelon ramada*), distingue-se com facilidade pela mancha escura axilar na base da barbatana peitoral. Alimenta-se de algas, detritos e pequenos organismos planctónicos e bentónicos, podendo crescer até cerca de 40cm de comprimento. A desova ocorre no mar em zonas perto da costa, entre setembro e julho.

Outra espécie comum é a tainha-garrento (*Chelon auratus*) ou pinta-amarela, assim apropriadamente designada devido à mancha de cor amarela a dourada sobre o opérculo; alimenta-se de detritos e pequenos organismos no fundo, podendo atingir um comprimento máximo de 45cm. A desova ocorre no mar entre julho e novembro.

366. Tainha-fataça, mugem ou moleca (*Chelon ramada*).  
Thinlip grey mullet.

365. Tainha-garrento, pinta-amarela, garrento ou amarela (*Chelon auratus*).  
Golden grey mullet.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

## The Adaptable Mullet

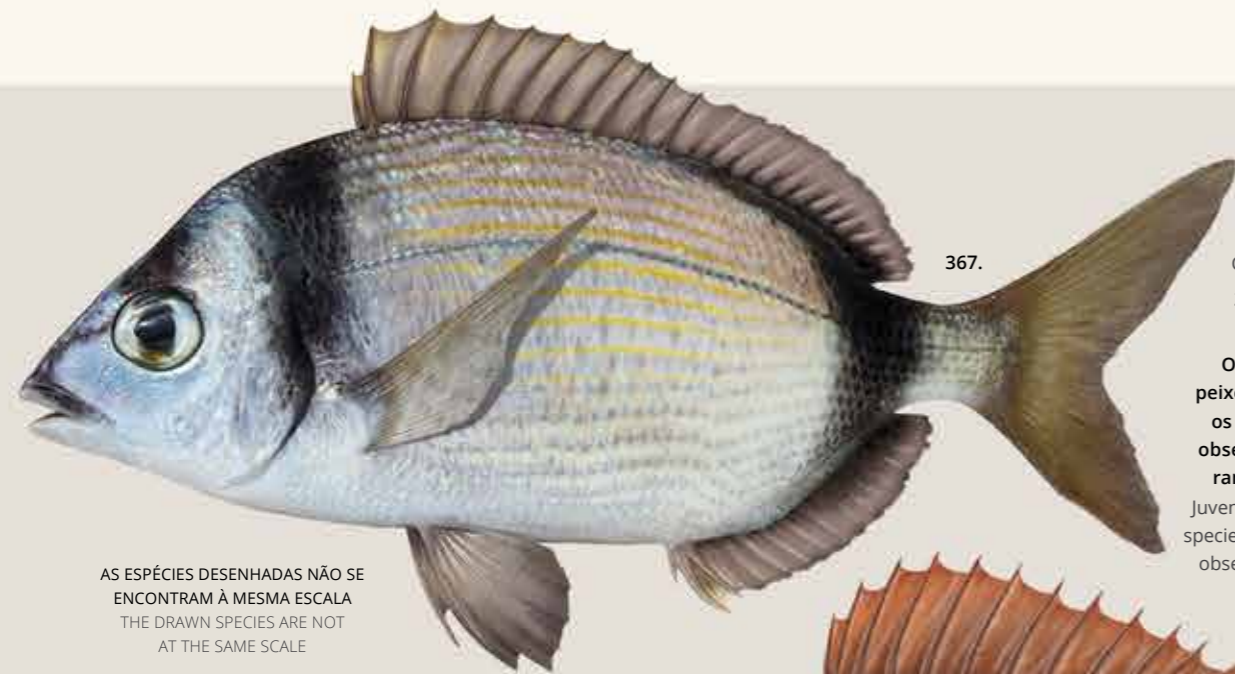
The mullets are a diverse set of species that belongs to the Mugilidae family; they have marine and estuarine habits, but some may also occur in coastal lagoons and in freshwater river sectors, being quite abundant throughout the Portuguese coast.

Although mullets have essentially marine habits, they are opportunistic species that adapt very well to different environmental conditions and can be found far upstream in the Alto Minho rivers, especially in the Minho river whose course is not interrupted by dams throughout the shared international course with Spain. They are omnivorous fish that can feed on almost anything, which can sometimes degrade their taste when fished in heavily polluted waters.

These fish have an elongated body with a broad, flat dorsal head, a small mouth with generally conspicuous lips, in some species relatively thick, such as the thick-lipped grey mullet (*Chelon labrosus*), whose specimens can reach up to 60cm in length.

The thinlip grey mullet (*Chelon ramada*) is easily distinguished by the dark axillary spot at the base of the pectoral fin. It feeds on algae, debris and small planktonic and benthic organisms, being able to grow up to about 40cm in length. Spawning occurs at sea in coastal waters between September and July.

Another common species is the golden grey mullet (*Chelon auratus*), so aptly named because of its yellow or golden spot on the operculum; it feeds on debris and small organisms in the river and sea bottoms, reaching a maximum length of 45cm. Spawning occurs at sea between July and November.



367.

367. Sargo-safia ou choupa (*Diplodus vulgaris*).

Common two banded seabream.

368. Goraz (*Pagellus bogaraveo*).

Blackspot seabream.

Os juvenis de muitas espécies de peixes tipicamente marinhos, como os sargos e os gorazes, podem ser observados junto aos recifes e afloramentos rochosos dos estuários.

Juveniles of many typically marine fish species, such as the seabreams, can be observed along the estuary reefs and rocky outcrops.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

369. Pequeno recife coberto de algas junto à entrada estuarina.

Small reef covered by algae near the estuarine entrance.



368.

### Recifes (Habitat 1170)

Os recifes são essencialmente compostos por comunidades de organismos bentônicos de flora e fauna marinhas que se estabelecem sobre substratos duros de origem geológica (como afloramentos rochosos) ou biológica (como concreções ou incrustações recifais biogénicas), desde a zona infralitoral que fica exposta na maré baixa, até ao largo do oceano em fundos marinhos, a profundidades muito variáveis. Podem ocorrer em plataformas extensas nos fundos, ou em pequenos afloramentos isolados e dispersos entre os bancos e fundos de areia e lodo.

Nas zonas estuarinas podem ocorrer em mosaico com os bancos de areia permanentemente submersos (*habitat* 1110) e os lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (*habitat* 1140), constituindo locais privilegiados para a fixação de diferentes tipos de algas, que dominam estes substratos até cerca dos 30m de profundidade, enquanto a quantidade de luz é suficiente para a sua fotossíntese. Entre estas destacam-se algas verdes como as alfices-do-mar (*Ulva* sp.); algas castanhas como as bodelhas (*Fucus* sp.) e as laminárias (*Laminaria* sp.); e algas vermelhas diversas, quer de hábito frondoso quer de hábito coralino ou incrustante.

A estes povoamentos florísticos depressa se junta uma rica comunidade faunística composta por espécies tipicamente bentónicas, quer fixas como as esponjas, as anémonas, os mexilhões ou as ascídeas; quer móveis como os caranguejos, as santolas, os cavacos e as lagostas (crustáceos), ou as estrelas-do-mar, os ouriços-do-mar e os pepinos-do-mar (equinodermes). São também comuns os organismos demersais, que nadam junto ao fundo mas não estão diretamente apoiados nele, de onde se destacam peixes como os gorazes (*Pagellus* sp.) e os sargos (*Diplodus* sp.).

Nas imediações da foz dos rios minhotos, nos enrocamentos rochosos mais extensos ainda sujeitos à influência salobra das águas estuarinas que se escapam para o mar, estes recifes podem abrigar autênticas florestas de grandes algas como as laminárias (cuja observação é comum nas praias do litoral norte, particularmente depois de tempestades que as arrancam das superfícies recifais onde estão ancoradas), e que tal como as suas congéneres terrestres abrigam e alimentam uma grande diversidade de vida marinha e estuarina; estima-se que estes recifes costeiros possam concentrar mais de 80% de toda a vida subaquática.

### Reefs (Habitat 1170)

The reefs are essentially composed of marine benthic flora and fauna communities that settle on hard substrates of geological origin (such as rock outcrops) or biological origin (such as biogenic concretions or reef incrustations), from the infralittoral zone that is exposed at low tide, into the ocean floor along the seabed, at very variable depths. They can occur on extensive platforms in the sea bottom, or in small isolated outcrops dispersed between the estuarine submerged banks or among the sand and mud bottoms.

In estuarine areas, the reefs may form mosaics with shallow submerged sandbanks (*habitat* 1110) and mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide (*habitat* 1140); whatever the case, they will always be privileged sites for the fixation of algae species, which dominate this submerged habitat until about 30m deep, while the amount of light is just enough for its photosynthesis. Among these are green algae such as the sea-lettuce (*Ulva* sp.); brown algae such as the wracks or rockweeds (*Fucus* sp.) and kelp (*Laminaria* sp.); and diverse red algae, either of leafy appearance or with coralline or fouling habit.

A rich faunal community rapidly joins to these algae populations, composed either by typically benthic and fixed animal species such as sponges, anemones, mussels and ascidians or sea squirts; either by mobile benthic animals such as crabs, spider crabs, slipper lobsters and spiny lobsters (crustaceans), or starfish, sea urchins and sea cucumbers (echinoderms); or by demersal organisms that swim near the bottoms but not directly in contact with them, mainly fish like the seabreams (*Pagellus* sp. and *Diplodus* sp.).

In the immediate vicinity of the Minho river mouths, in the larger submerged rocky areas still subject to the brackish influence of estuarine waters escaping into the sea, these reefs can house authentic forests of large algae such as kelp (commonly observed on the northern coast beaches of Minho, particularly after violent storms that pull them out from the reef surfaces where they are anchored), that harbors and feeds a great diversity of marine and estuarine life (just like its terrestrial congeries, like the riverine forests or the oak woods); it is estimated that these coastal reefs can gather more than 80% of all underwater life.

370. Alfice-do-mar (*Ulva lactuca*).

Sea lettuce or lettuce laver.



371. Dunas litorais; Vila Praia de Âncora.  
Seashore dunes; Vila Praia de Âncora.



A viagem com as águas doces dos rios do Alto Minho termina nos litorais do noroeste atlântico lusitano, onde os caudais ribeirinhos se diluem rapidamente. Este é um território dominado por praias arenosas e pequenos promontórios rochosos, onde ainda é possível desfrutar da diversidade de *habitats* dunares relativamente bem conservados, os quais, além do seu valor biológico intrínseco em termos de fauna e flora, são também essenciais para a proteção da orla costeira contra a constante investida de ventos, ondas e marés.

The journey with the fresh waters of the Alto Minho rivers ends on the coastlines of the Lusitanian Atlantic Northwest, where its riverine flows rapidly dilute. This is a territory dominated by sandy beaches and small rocky headlands, where it is still possible to enjoy a huge diversity of relatively well-preserved dune habitats, which, in addition to their intrinsic biological value in terms of fauna and flora, are also essential for the coast protection against the constant onslaught by winds, waves and tides.



# LITORAIS

# SEASHORES

## Águas Salgadas

Após correrem centenas de quilômetros ao longo dos cursos de água do Alto Minho, as águas doces, entretanto tornadas salobras nas zonas de estuário, saem finalmente para o mar, onde se espalham pelos *habitats* costeiros sub-litorais antes de serem arrastadas para o largo e se diluírem na imensidão do enorme Atlântico Norte. A longa viagem destas águas, que acompanhamos desde a sua origem nas nascentes de montanha, termina assim nestas orlas litorais em redor das embocaduras dos rios, numa estreita faixa de transição entre os meios dulçaquícola e terrestre e o meio marinho, dominada por *habitats* de praias e dunas arenosas, ou costas rochosas de áspera natureza granítica, constantemente bafejadas por maresias iodadas e areias salgadas, quando não mesmo fustigadas por fortes ventos e temporais oceânicos. Esta fronteira natural é muito exigente para as comunidades de plantas que aqui crescem, onde apenas espécies muito resilientes conseguem medrar e sobreviver.

À semelhança do que acontece nas comunidades de sapal, as plantas das praias e dunas têm de estar particularmente bem adaptadas aos elevados teores de sal do solo e que sobre elas são constantemente soprados sob a forma de salsugem e maresias. Este excesso de sal no meio exterior não pode passar para as células das plantas, pois é letal ao seu metabolismo, além de provocar uma constante pressão osmótica que tenta “sugar” a água que elas armazenam, essencial ao seu funcionamento. Assim sendo, muitas plantas das dunas têm tecidos suculentos onde armazenam grandes quantidades de água doce para se protegerem da pressão salina exterior. Apresentam também cutículas mais resistentes e os estomas, por onde ocorrem as trocas

gasosas e de vapor de água com o exterior, são em número mais reduzido e estão melhor protegidos, por forma a limitarem as perdas de água para o meio ambiente.

Outro problema da vida em solos arenosos resulta da água das chuvas se escoar e infiltrar rapidamente em profundidade, pelo que o nível de humidade no solo é muito baixo. Muitas das plantas das dunas desenvolveram, por isso, sistemas radiculares extensos e profundos, que lhes permitem absorver água de zonas distantes da planta, ao mesmo tempo que estabelecem associações simbióticas com bactérias e fungos micorrizas nas raízes, para absorver melhor os minerais do solo, nestes solos também muito pobres em nutrientes.

A vida nas dunas significa ainda uma grande exposição ao vento e ao sol, que não só exercem um tremendo nível de secura sobre as plantas, como lhes podem provocar danos físicos sérios, ao serem golpeadas pela aspereza dos grãos de areia que sobre elas são constantemente soprados, ou porque estão sempre em risco de serem enterradas pelas areias móveis. Para evitar a secura as plantas reduziram a área superficial exposta e reforçaram-na com cutículas cerosas mais resistentes e impermeáveis; as folhas tendem também a estar mais enroladas e cobertas de pêlos, o que permite conservar melhor a humidade interna das plantas. Para evitar o enterramento as plantas das dunas têm de conseguir crescer depressa, quer em altura quer em comprimento, possuindo frequentemente estruturas de crescimento subterrâneas como rizomas, para se protegerem melhor da extrema agressividade do meio ambiente.



373. As folhas coriáceas do cardo-marítimo são uma boa estratégia à vida nas dunas.  
The leathery leaves of the sea holly are a good strategy to live in the dunes.

## Salt Waters

After hundreds of kilometers flowing along the Alto Minho watercourses, the fresh waters that turn brackish in the estuaries, finally leave the rivers into the sea, where they spread through the sublittoral coastal habitats before being dragged offshore and diluted in the open immensity of the huge North Atlantic Ocean. The long voyage of these waters, which we followed from its origin in its mountain headwater springs, ends now in shorelines around the rivers mouths, in a narrow transition zone between the freshwater and terrestrial habitats and the marine environment, dominated by sandy beaches and dune habitats, or rocky coasts of rugged granite nature, constantly smothered by iodized sea breezes and salty sands, when not whipped by strong winds and oceanic storms. This natural border is a harsh territory for the plant communities that grow here, where only the most resilient species can thrive and survive. As in the salt marsh communities, the beach and dune plants must be particularly well adapted to the high saline levels of the soil, which are constantly sprayed on them in the form of salt water and sea breeze mists. This excess salt content in the outer environment can not pass into the plant cells, as it is lethal to its metabolism; moreover, it causes a constant osmotic pressure to “suck” the precious water out of the plant, the same water that is essential to its growth and survival. In response, many dune plants have succulent tissues where they store large quantities of fresh water to protect themselves from the outer saline pressure; they also have strong cuticles; and their stomata (the

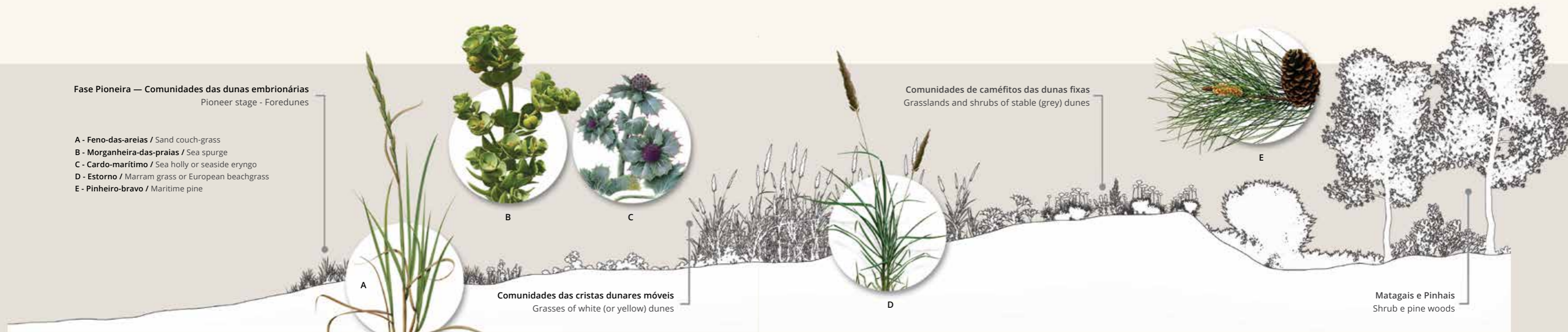
openings through which occur the gas and water vapor exchanges with the atmosphere) are reduced and better protected in order to limit water losses to the environment.

Another problem for life in sandy soils is that the water quickly drains and infiltrates deep into the ground, so the soil moisture level is very low. Many dune plants have developed extensive and deep root systems, which allow them to absorb water from areas far from the plant. At the same time, they have established symbiotic relationships with mycorrhizal fungi and bacteria in the roots, which allows them to better absorb the soil minerals, in these very poor nutrient soils.

Life in the dunes also means a great exposure to winds and sun, which, when combined, exert a tremendous level of dryness on the plants. It can also cause physical damages because the plants are constantly hit by the rough sand grains blown by the winds, or in constant threat to be buried alive among the highly moving sands. The adaptations to dryness may involve the reduction of the exposed surface area and its reinforcement with a thick impermeable waxy cuticle, as well as the leaf folding or the development of hairs, to better preserve the internal water content. To avoid burial, dune plants must be able to grow rapidly, both in height and length, often through subterranean growth structures such as rhizomes, to better protect the plant from the outer environmental aggressions above the dune sand surface.



372. Solos hipersalinos.  
Hypersaline soils.



Em termos ecológicos é possível identificar nas dunas uma sucessão de *habitats* de biodiversidade crescente, da orla marítima para o interior. Os *habitats* junto à praia estão mais expostos às águas salgadas, às areias sopradas pelo vento e à intensa exposição solar, pelo que muito poucas espécies de plantas conseguem sobreviver nestas duras condições; são o caso das comunidades de Vegetação Anual das Zonas de Acumulação dos Detritos de Maré (*habitat* 1210), das Dunas Móveis Embrionárias (*habitat* 2110) e das Dunas Móveis do Cordão Dunar (*habitat* 2120), estas últimas também conhecidas como “dunas brancas”, onde domina uma gramineia muito resiliente, o estorno (*Ammophila arenaria*).

À medida que estas comunidades de plantas se desenvolvem começam a estabilizar e fixar as dunas, diminuindo a velocidade do vento junto ao solo e a mobilidade das areias, ao mesmo tempo que enriquecem o pobre solo arenoso com detritos orgânicos do seu crescimento, criando assim as condições suficientes para que outras espécies de flora menos resistentes também se consigam estabelecer nas dunas. É desta forma que surgem, nesta sucessão ecológica de *habitats* dunares, as comunidades das Dunas Fixas com Vegetação Herbácea (*habitat* 2130 — também conhecidas como “dunas cinzentas”); das Dunas Fixas Descalcificadas Atlânticas (*habitat* 2150); dos Salgueirais Dunares (*habitat* 2170 — que no litoral norte do Alto Minho aparece de forma residual); das Dunas Arborizadas das Regiões Atlântica, Continental e Boreal (*habitat* 2180 — que em Portugal só ocorrem nesta faixa do litoral norte); das Depressões Húmidas Intradunares (*habitat* 2190); das Dunas com Prados de Malcolmietalia (*habitat* 2230); e das Dunas Interores com Prados Abertos de *Corynephorus* e *Agrostis* (*habitat* 2330).

Nestas faixas litorais com pequenas planícies arenosas costeiras onde desaguam várias ribeiras, as quais, ocasionalmente, podem

ser obstruídas junto à foz pelo cordão dunar, podem ainda ocorrer Lagunas Costeiras (*habitat* 1150), embora nenhuma das sessões de trabalho de campo nem os trabalhos técnicos consultados tenha revelado a sua ocorrência no território do Alto Minho. Junto à foz de algumas ribeiras que drenam diretamente para o Atlântico, entre Vila Praia de Âncora e Viana do Castelo, foram observadas comunidades de plantas e condições no terreno muito semelhantes às comunidades das Lagunas Costeiras, embora nenhum plano de água de dimensão relevante tivesse sido identificado como tal.

No litoral costeiro do Alto Minho, além das praias e sistemas dunares, ocorrem também alguns troços de arribas rochosas litorais, de que a zona de Montedor, a norte de Viana do Castelo, é um dos exemplos mais relevantes. Os desafios que se colocam às comunidades de plantas que crescem nestes promontórios ermos são muito semelhantes às que crescem nas dunas, em termos da sua completa exposição ao sal, ao sol e ao vento. Nestas zonas é possível observar comunidades de plantas típicas das Falésias com Vegetação das Costas Atlânticas e Bálticas (*habitat* 1230), assim como Vegetação Pioneira de Salicórnia (*habitat* 1310 — já abordado no capítulo anterior, sobre as comunidades de sapal típicas dos estuários). As áreas altas mais interiores e protegidas por estas falésias rochosas abrigam com frequência comunidades de matos sob a forma de tojais-urzais típicos das Dunas Fixas Descalcificadas Atlânticas (*habitat* 2150), e pinhais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) típicos das Dunas Arborizadas das Regiões Atlântica, Continental e Boreal (*habitat* 2180).

É importante referir ainda que na zona sublitoral marinha, em frente às praias, ocorrem diversos Baixios Arenosos Submersos (*habitat* 1110) e Recifes (*habitat* 1170), embora ambos também já tenham sido abordados no capítulo anterior sobre os estuários.

### 374. Uma sequência de *habitats* dunares típica, desde as dunas móveis junto à praia, até às dunas terciárias estabilizadas, com matos e pinhais, no interior.

A typical dune habitat sequence, from shifting dunes near the beach to stabilized tertiary dunes with scrubland and pine forests further inland.

In ecological terms, it is possible to identify a succession of dune habitats of increasing biodiversity, from the sea shore and beaches towards inland areas. The beach habitats are more exposed to salty waters, wind-blown sands and intense sun exposure, so very few plant species can survive in these harsh conditions. Nevertheless, that is the case of the Annual Vegetation of Drift Lines (*habitat* 1210), of the Embryonic Shifting Dunes (*habitat* 2110) and of the Shifting Dunes Along the Shoreline (*habitat* 2120), the latter also known as “white dunes”, dominated by a very resilient grass, the marram grass or European beachgrass (*Ammophila arenaria*).

As these plant communities grow, they begin to stabilize and fix the dunes, reducing the wind velocity near the ground as well the sand mobility, while enriching the poor sandy soil with the organic debris from its own growth, thus creating enough conditions for other less sturdy flora species to establish. This is the way how new habitats evolve in the dune succession, such as the plant communities of the Fixed Coastal Dunes with Herbaceous Vegetation (*habitat* 2130 — also known as “grey dunes”); the Atlantic Decalcified Fixed Dunes (*habitat* 2150); the Dunes with Creeping Willow Thickets (*habitat* 2170 — that appears to be residual in the Alto Minho coastal dunes); the Wooded Dunes of the Atlantic, Continental and Boreal Regions (*habitat* 2180); the Humid Dune Slacks (*habitat* 2190); the Malcolmietalia Dune Grasslands (*habitat* 2230); and the Inland Dunes with Open *Corynephorus* and *Agrostis* Grasslands (*habitat* 2330).

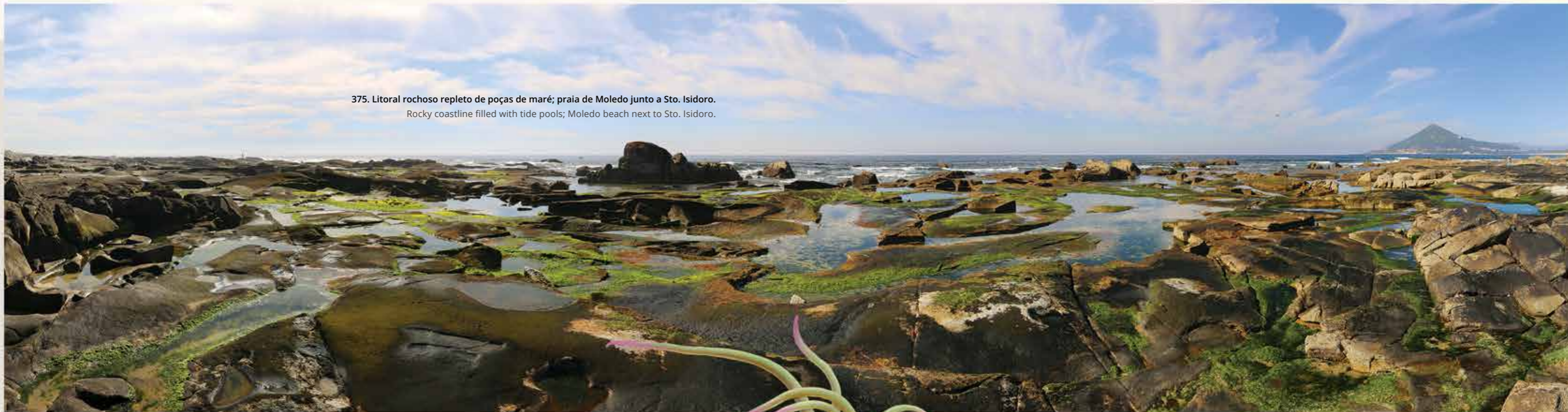
In these shore strips with small sandy coastal plains, there are several water streams that flow directly into the ocean, which mouths may be occasionally obstructed by the dune cord, forming Coastal Lagoons

(*habitat* 1150). Although such conditions exist along the Alto Minho coast, none of the fieldwork sessions nor the technical papers consulted has revealed its occurrence in this territory. At the mouth of some streams draining directly into the Atlantic Ocean, between Vila Praia de Âncora and Viana do Castelo, it can be observed plant communities and the ground conditions similar to those described to coastal lagoons, although no relevant sizeable water plan had been identified as such.

On the Alto Minho seashore, besides the beaches and dune systems, there are also some sections of coastal rocky cliffs; the Montedor foreland, north of Viana do Castelo, is one of the most relevant areas. The challenges that plant communities face when growing on these wild promontories are very similar to those on dunes, in terms of their full exposure to salt, sun and wind. On these rocky areas it is possible to identify the typical flora communities of the Vegetated Sea Cliffs of the Atlantic and Baltic Coasts (*habitat* 1230), as well as the Pioneer Vegetation of Glassworts and Other Annuals (*habitat* 1310 - already discussed in the previous chapter, about the estuary salt marsh communities). The higher inland areas protected by these rocky cliffs often shelter scrubland communities of gorses (*Ulex* sp.) and heaths (*Erica* sp.), a habitat subtype of the Atlantic Decalcified Fixed Dunes (*habitat* 2150), as well as maritime pine (*Pinus pinaster*) woods, typical of the Wooded Dunes of Atlantic, Continental and Boreal Regions (*habitat* 2180).

It is important to mention that in the sublittoral marine area, in front of the beaches, there are several Submerged Shallow Sandbanks (*habitat* 1110) and Reefs (*habitat* 1170), both already been discussed in the previous chapter about estuaries.

375. Litoral rochoso repleto de poças de maré; praia de Moledo junto a Sto. Isidoro.  
Rocky coastline filled with tide pools; Moledo beach next to Sto. Isidoro.



### Entre Dois Mundos | Between Two Worlds

As rochas à beira mar apresentam um conjunto diverso de concavidades e fendas, resultantes da erosão e embate constante das ondas, que ficam inundadas pela água do mar sempre que a maré recua — são as poças de maré. Esta é uma zona de transição ecológica, ou ecótono, entre as águas salgadas do ambiente marinho e os *habitats* dunares mais acima. Aqui é possível encontrar um conjunto rico de organismos marinhos muito tolerantes às alterações de salinidade e temperatura da água destas poças, como mexilhões, lapas, actínias, anémonas e quitões, que servem de alimento a aves como as rolas-do-mar, os ostraceiros, as gaivotas e os maçaricos.

The rocks on the seashore have a diverse set of concavities and crevices, as a result from the constant erosive wave action, which are flooded by the sea water every time the tide recedes - they are known as tide pools. This is an ecological transition zone, or ecotone, between the salty waters of the marine environment and the dune habitats above.

These pools are a refuge for many marine organisms highly tolerant to water salinity and temperature changes, such as mussels, limpets, anemones and chitons, which in turn can be preyed by birds such as the turnstones, the oystercatchers, the gulls and the curlews.



376.

377.



378.



376. Actínia  
(*Actinia equina*).  
Beadlet anemone.

377. Anémoma-verde  
(*Anemonia viridis*).  
Snakelocks anemone.

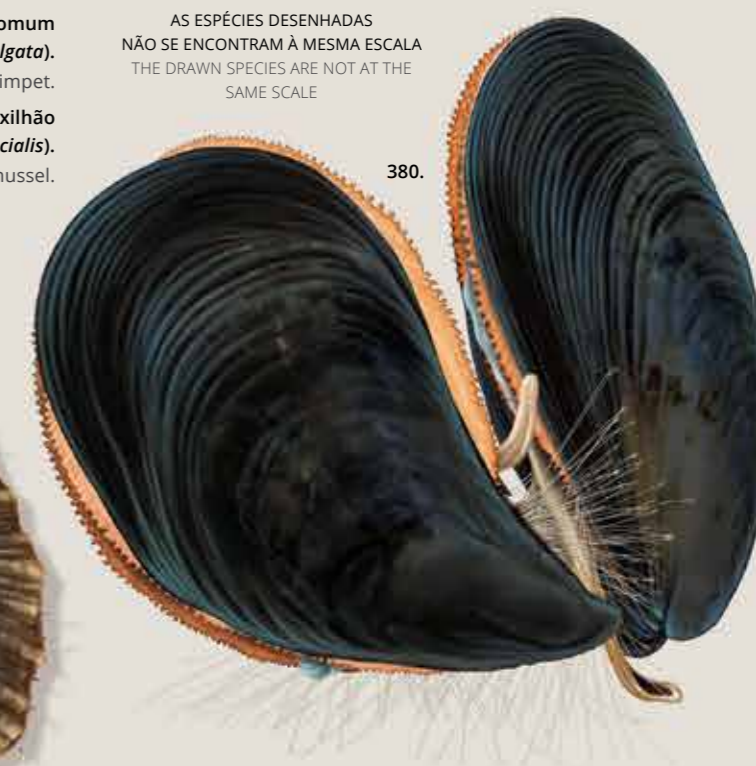
378. Quitone-cinzento  
(*Lepidochitona cinerea*).  
Common chiton or gray chiton.



379.

379. Lapa-comum  
(*Patella vulgata*).  
Common European limpet.

380. Mexilhão  
(*Mytilus galloprovincialis*).  
Mediterranean mussel.



380.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE  
SAME SCALE



381. Costa de praias arenosas com barreiras de proteção das dunas; praia de Arda | Coast with sandy beaches with dune protection barriers; Arda beach.

382. Costa de praias rochosas com pequenos promontórios; costa de Montedor | Coast with rocky beaches with small headlands; Montedor coast.





## Vegetação Anual das Zonas de Acumulação de Detritos pela Maré (*Habitat* 1210)

As comunidades florísticas que constituem este *habitat* são comuns ao longo da maior parte da costa continental portuguesa, ocorrendo logo acima da zona intermareal onde se acumulam os detritos orgânicos transportados pelas marés. Esta é uma área muito exposta aos elementos físicos, como ondas e ventos marinhos, apoiada num substrato arenoso extremamente móvel, salgado e quase estéril, pelo que são poucas as espécies de flora que aqui se conseguem estabelecer e crescer.

Do ponto de vista antrópico este *habitat* encontra-se igualmente muito vulnerável, quer pela intensa utilização e pisoteio desta faixa litoral em muitas praias durante o verão; quer pela extração de areias, por via direta ou em consequência de obras costeiras que provocam fenómenos acentuados de erosão da orla litoral; quer por fenómenos de poluição diversos, com destaque para os derrames de hidrocarbonetos e outros poluentes, ao largo da costa, que depois se acumulam nesta zona supralitoral. Em conjunto, todos estes fatores exercem uma intensa pressão sobre as comunidades florísticas que aqui se instalam.

Entre as plantas características deste *habitat* destacam-se a eruca-marítima (*Cakile maritima*), a barrilha-espinhosa (*Salsola kali*), a acelga-brava (*Beta maritima*), a ésula-redonda (*Euphorbia peplus*), o sapinho-das-praias (*Honkenia peploides*) e a papoila-das-praias (*Glaucium flavum*). Frequentemente trata-se de plantas com caules e folhas com alguma suculência onde podem acumular a água (doce) que escasseia no seu ambiente. Em geral são espécies bem adaptadas a substrato arenoso (psamófilas) e com capacidade de subsistirem sob a forma de sementes que ficam enterradas nas alturas mais desfavoráveis (terófilas).

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE  
SAME SCALE

385. Eruca-marítima  
(*Cakile maritima*).  
European searocket.

386. Ésula-redonda  
(*Euphorbia peplus*).  
Petty spurge.

387. Papoila-das-praias  
(*Glaucium flavum*).  
Yellow hornpoppy.



383. Zona de acumulação de detritos | Debris accumulation zone.



384. Núcleo de vegetação dunar pioneira | Pioneer dune vegetation core.

## Annual Vegetation of Drift Lines (*Habitat* 1210)

The plant communities that make up this habitat are common along most of the Portuguese continental coast, occurring just above the intertidal zone where the organic debris carried by the tides accumulates. This is an area highly exposed to the physical elements, like waves and marine winds, on an extremely mobile, salty and almost sterile sandy substrate, reason why few species of plants can establish and grow here.

From an anthropic point of view this habitat is also very vulnerable, either by the intense use and trampling in many beaches during the summer; either by the extraction of sand, by direct means or by consequence of coastal engineering works that are then responsible for accentuated erosion phenomena along the coastline; or by pollution events, especially oil and other pollutant spills off the coast, which later accumulate on this supralittoral zone. Together, all these factors exert an intense pressure on the plant communities that are installed here.

There are several typical plants of this habitat such as are the European searocket (*Cakile maritima*), the prickly saltwort (*Salsola kali*), the sea beet (*Beta maritima*), the petty spurge (*Euphorbia peplus*), the sea sandwort (*Honkenia peploides*) and the yellow hornpoppy (*Glaucium flavum*). These species often have succulent stems and leaves where they can accumulate (fresh) water, so scarce in their environment. This plant communities are dominated by psammophyte species, that is, well adapted to sandy substrates; they are also capable to subsist as buried seeds in the most unfavorable seasons (in this case being known as therophyte plants).



## Dunas Móveis Embrionárias (*Habitat* 2110)

### Embryonic Shifting Dunes

As partes mais altas das praias arenosas, ainda afetadas pelas grandes ondas dos temporais e das marés vivas e pelos fortes ventos marinhos que movimentam intensamente o substrato arenoso, só conseguem ser colonizadas por um reduzido número de espécies notáveis, muito resilientes, bem adaptadas a viver nestas areias altamente móveis e salgadas (plantas halopsamófilas). Na sua maioria são plantas hemicriptófitas, ou seja, que morrem todos os anos na altura mais crítica mas cujas gemas de renovo permanecem dormentes junto ao solo, voltando a brotar quando as condições ambientais se tornam favoráveis.

A espécie mais característica e abundante deste *habitat* é o feno-das-areias (*Elymus farctus*), que nos cabeços da praia alta podem mesmo formar comunidades quase puras; são também comuns o cardo-marítimo (*Eryngium maritimum*), a morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*), a couve-marinha ou soldanela (*Calystegia soldanella*) e o lírio-das-areias (*Pancratium maritimum*). Uma vez que este *habitat* dunar é um dos que fica mais perto do mar, a sua conservação é ameaçada frequentemente, nas praias mais concorridas, pelo pisoteio constante e tráfego de veículos, ou por obras de engenharia costeira e fenómenos de erosão das praias, que amiúde alteram a dinâmica de deposição de areias nas faixas média e alta das praias.

The higher zones of the sandy beaches, still affected by the highest storm waves, spring tides and by the strong sea winds that intensely move the sandy substrate, can only be colonized by a few very resilient remarkable plant species, well adapted to live in these highly mobile salty sands (halopsamophilic plants). Most are hemicryptophyte species, that is, plants that die annually at the most critical season but whose renewal shoots remain dormant near the ground, returning to sprout when environmental conditions become favorable.

The most characteristic and abundant species of this habitat is the sand couch-grass (*Elymus farctus*), that in the high hillocks of the beach can form almost pure communities; the sea holly or seaside eryngo (*Eryngium maritimum*), the sea spurge (*Euphorbia paralias*), the seashore false bindweed (*Calystegia soldanella*) and the sea daffodil (*Pancratium maritimum*) are also common. Since this is one of the habitats closer to the sea, in the succession of habitats that occur on the beaches and dunes, its conservation is often threatened by constant trampling and vehicle traffic, particularly in the most crowded beaches, or by coastal engineering works and different beach erosion phenomena, that together often change the sand deposition dynamics in the middle and upper ranges of the beaches.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

388. Feno-das-areias  
(*Elymus farctus*).

Sand couch-grass.

389. Cardo-marítimo ou cardo-rolador  
(*Eryngium maritimum*).

Sea holly.

390. Dunas móveis com evidentes sinais  
de pisoteio | Shifting dunes with obvious  
signs of trampling.

391. Narciso-das-areias, lírio-das-areias  
ou lírio-das-praias  
(*Pancratium maritimum*).

Sea daffodil.

388.

389.

390.

391.



## Dunas Móveis do Cordão Litoral (ou “dunas brancas”) (Habitat 2120)

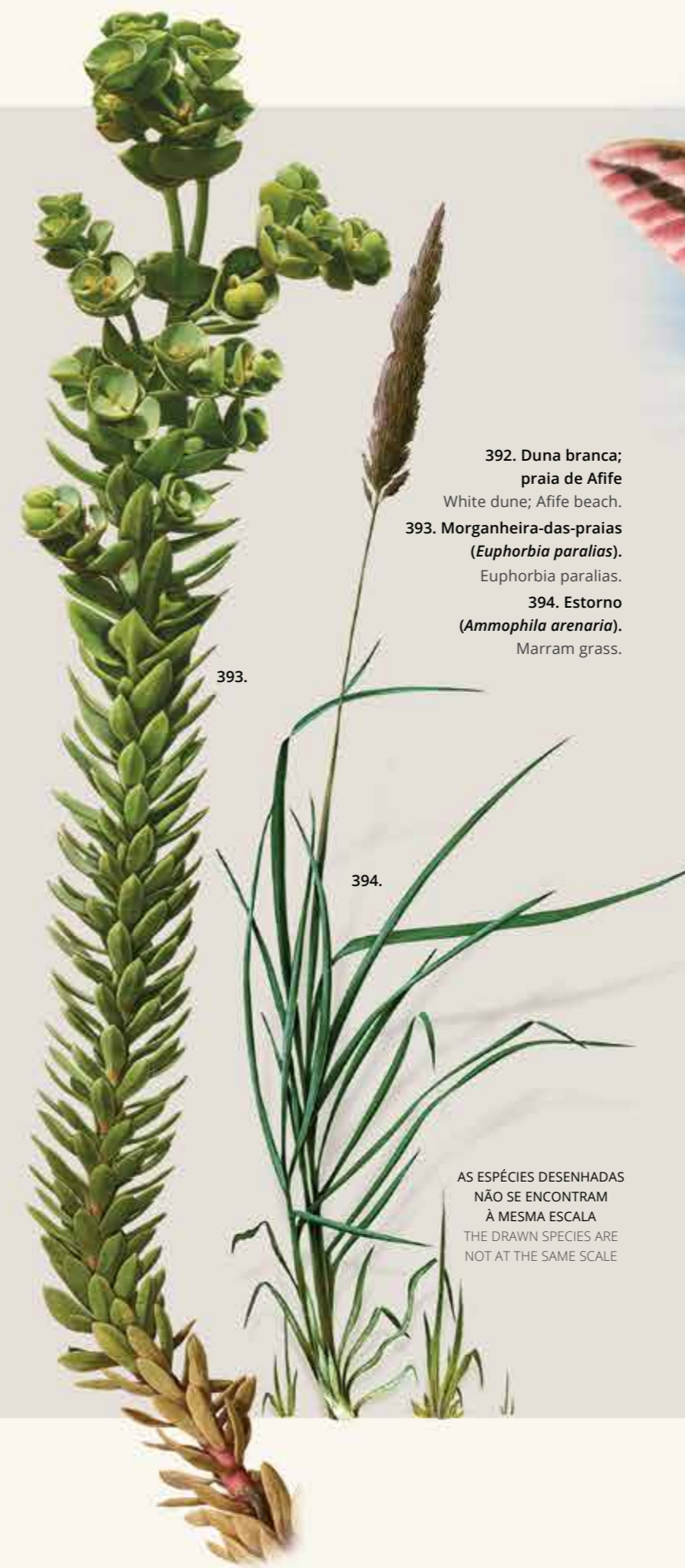
Na sequência de *habitats* dunares que se sucedem ao longo das orlas litorais, as dunas móveis do cordão litoral sucedem às dunas móveis embrionárias, estendendo-se para o interior. São dominadas por espécies herbáceas que podem crescer durante vários anos (plantas vivazes), estando bem adaptadas às areias (plantas psamófilas) pobres em nutrientes e ainda não estabilizadas (as chamadas areias ou dunas vivas), continuando também sob nítida influência da salsugem, mas já fora do alcance das ondas e marés. Este *habitat* é igualmente conhecido por “duna branca” ou “duna amarela”, porque a duna não está totalmente colonizada, deixando muitos espaços de areia à mostra.

Entre as espécies mais características destaca-se o estorno (*Ammophila arenaria*), que domina claramente estas comunidades florísticas. São também frequentes os cordeiros-da-praia (*Otanthus maritimus*), o cardo-marítimo (*Eryngium maritimum*), a morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*), a couve-marinha (*Calystegia soldanella*), o lírio-das-areias

(*Pancratium maritimum*), o cornichão-das-areias (*Lotus creticus*) e a luzerna-das-areias (*Medicago marina*).

Este *habitat* é essencial na consolidação das dunas litorais, antecedendo precisamente as dunas fixas já estabilizadas pela vegetação (as chamadas “dunas cinzentas”). As principais ameaças são comuns a outros *habitats* dunares, destacando-se a sobre-utilização das praias e o pisoteio indiscriminado no acesso à orla litoral, que rasgam e deterioram os cordões de vegetação impedindo o seu crescimento saudável. A utilização de barreiras que atrasem a progressão das areias e a construção de passadiços acima da vegetação dunar que possibilitem acessos controlados à praia, são medidas eficientes para preservar este *habitat* muito sensível.

Outra ameaça comum na costa portuguesa e, em particular, nos cordões dunares litorais do Alto Minho, é a concorrência de espécies de flora exóticas como o chorão (*Carpobrotus edulis*) e as acácias (*Acacia* sp.), que crescem rapidamente cobrindo as dunas e impedindo assim as plantas nativas de se estabelecerem.



**392. Duna branca; praia de Afife**

White dune; Afife beach.

**393. Morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*).**

*Euphorbia paralias*.

**394. Estorno (*Ammophila arenaria*).**

Marram grass.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



**395. Borboleta-das-eufórbias (*Hyles euphorbiae*).**  
Spurge hawk-moth.

## Shifting Dunes Along the Shoreline (or White Dunes) (Habitat 2120)

In the dune habitats succession typical of the Minho coastlines, these shifting dunes succeed the embryonic shifting dunes, extending inland. They are dominated by herbaceous species that can grow for several years (vivacious plants or perennials), being well adapted to the nutrient-poor and not yet stabilized sands (the so-called living sands or living dunes), yet under the strong influence of the salt sea-breezes, but already out of reach from waves and tides. This habitat is also known as “white dunes” or “yellow dunes” because the dune is not fully colonized, leaving many sand areas exposed.

One of the most characteristic species is the marram grass or European beachgrass (*Ammophila arenaria*), which clearly dominates these plant communities. Other common plants are the cotton weed plant (*Otanthus maritimus*), the sea holly (*Eryngium maritimum*), the sea spurge (*Euphorbia paralias*), the seashore false bindweed (*Calystegia soldanella*), the sea daffodil (*Pancratium maritimum*), the Cretan bird’s-foot-trefoil (*Lotus creticus*) and the coastal medick (*Medicago marina*).

This habitat is vital to the coastal dune consolidation and precedes the fixed dunes already stabilized by vegetation (the so-called “grey dunes”). The main threats are common to other dune habitats, such as the beach overuse and the indiscriminate trampling on access to the coastline, which tear and deteriorate this dune vegetation strands restraining their healthy growth. The use of special fences that delay the progression of sand and the construction of gangways above the dune vegetation that allow controlled access to the beach, are amongst the most efficient measures to preserve this highly susceptible habitat.

Another common threat all along the Portuguese coast, but particularly in the coastal dunes of the Alto Minho region, is the competition with aggressive exotic plant species such as the Hottentot-fig (*Carpobrotus edulis*) and some acacia trees (*Acacia* sp.), which rapidly grow and cover the dunes preventing the native plants from settling.

## Dunas Fixas com Vegetação Herbácea (ou “dunas cinzentas”) (*Habitat* 2130)

As dunas cinzentas são o estágio que se segue às dunas brancas na sucessão dunar e caracterizam-se pelo facto das areias já estarem plenamente consolidadas nas cristas dunares, por um conjunto de comunidades de plantas herbáceas e arbustivas de pequeno porte (caméfitas) e bem adaptadas aos solos arenosos (psamófilas); pode ocorrer alguma movimentação de areias em encostas laterais das dunas mais inclinadas, ou nos corredores interdunares, mas que não afetam a estabilidade das cristas. Por oposição às dunas brancas ou amarelas, neste *habitat* a vegetação dunar, de tonalidades verde-acinzentadas, coloniza praticamente toda a superfície dunar, pelo que também são conhecidas como dunas cinzentas.

Estas dunas estão mais afastadas do mar e por isso o solo arenoso tem uma salinidade mais baixa, sendo um pouco mais rico em matéria orgânica que os *habitats* mais costeiros, em virtude do trabalho de colonização mais avançado e maior quantidade de restos orgânicos deixados pelas comunidades florísticas que a antecederam. Contudo, os solos têm ainda uma fraca espessura orgânica e uma reduzida capacidade de acumulação de água, pelo que as plantas que aqui se estabelecem têm também de estar bem adaptadas à secura (xerófitas), à forte exposição solar (heliófilas) e altas temperaturas (termófilas), sobretudo nos meses de verão.

Entre as espécies mais características das dunas cinzentas destacam-se a escrofulária-das-praias (*Scrophularia frutescens*), a perpétuas-das-areias (*Helichrysum italicum* subsp. *picardi*), a madorneira (*Artemisia campestris* subsp. *maritima*), a granza-da-praia (*Crucianella maritima*) e o goiveiro-da-praia (*Malcolmia littorea*).

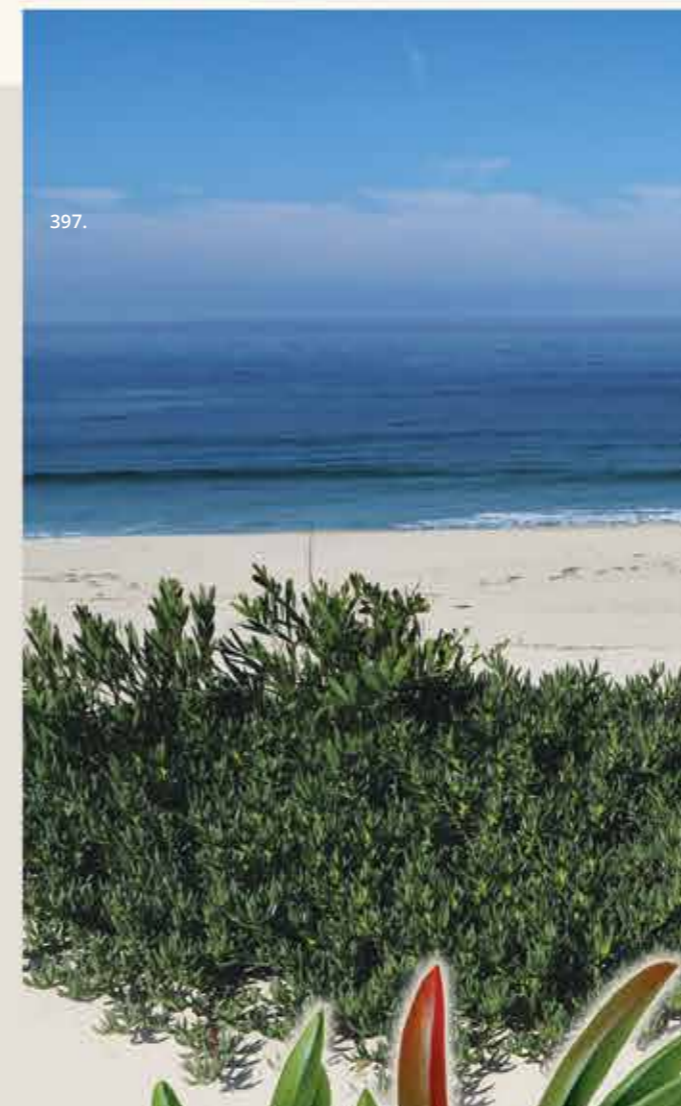
Estas comunidades são essenciais na prevenção de fenómenos catastróficos como a desertificação provocada pela salinização dos solos e/ou pelo avanço das areias e dunas litorais sobre o interior, destruindo os terrenos agrícolas que aí se encontram; na formação e retenção de solo; e na captação e abastecimento de água aos lençóis freáticos subterrâneos, por condensação da humidade transportada pelos nevoeiros marítimos, comuns no litoral norte. São ainda importantes refúgios de biodiversidade já que aqui se encontram diversas espécies de distribuição restrita, incluindo endemismos lusitanos como a jasionne-marítima (*Jasione lusitanica*).

As dunas cinzentas são ameaçadas por todos os fatores que colocam intensa pressão humana ou urbanística nestas zonas litorais muito apetecíveis, assim como pela invasão de espécies exóticas agressivas de crescimento rápido, como o chorão (*Carpobrotus edulis*), as acácias (*Acacia* sp.) e a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*).

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



396. Goiveiro-da-praia  
(*Malcolmia littorea*).  
Silver sea stock.



397.



398.

## Fixed Coastal Dunes with Herbaceous Vegetation (or Grey Dunes) (*Habitat* 2130)

The grey dunes follow the white dunes in the dune habitat succession. The sands are already fully consolidated in the dune ridges, by a set of short herbaceous and shrub plant communities (also known as camephyte plants) well adapted to sandy soils (psamophilic plants); some sand movement may occur on lateral slopes of steeper dunes, or in the dune slack corridors, but it does not affect the stability of the dune ridges. As opposed to the white or yellow dunes, the greyish-green colored dune vegetation of this habitat colonizes practically all the dune surface, reason why they are also known as grey dunes.

These dunes are already quite distant from the sea and therefore its sandy soil has a lower salinity level. The content of organic matter is higher when compared to more coastal dunes, because the plant colonization process is more advanced which allows to accumulate a greater quantity of organic debris, left by the plant communities that preceded it. However, the sandy soils still have a poor organic thickness and a low water accumulation capacity, which means that the plants that grow in these grey dunes must also be well adapted to dryness (xerophytes), strong sun exposure (heliophiles) and high temperatures (thermophilic), most especially during the summer months.

Among the most characteristic species of this habitat are the beach figwort (*Scrophularia frutescens*), the curry plant or Italian strawflower (*Helichrysum italicum* subsp. *picardi*), the field wormwood (*Artemisia campestris* subsp. *maritima*), the maritime crosswort (*Crucianella maritima*) and the silver sea stock (*Malcolmia littorea*).

These plant communities are vital to prevent catastrophic phenomena such as the desertification caused by the soil salinization and / or by the advancement of the coastal sands and dunes over inner lands, destroying precious agricultural areas. They are also important in soil formation and retention, as well as in supplying the underground water tables, through the condensation of the sea fog moisture (a common process of water catchment along the Portuguese north coast, and in other sea-shore areas). These dunes are also biodiversity refuges for several rare species with restricted distribution, including Portuguese endemisms such as the maritime blue bonnet (*Jasione lusitanica*).

The grey dunes are threatened by all factors that put intense human or urban pressure on the heavily used coastal areas, or by the invasion of fast-growing aggressive exotic species, such as the Hottentot-fig (*Carpobrotus edulis*), the acacia trees (*Acacia* sp.) and the Pampas grass (*Cortaderia selloana*).

397. Acácias e chorões invadindo os *habitats* dunares; Vila Praia de Âncora.

Acacias and Hottentot-fig invading the dune habitats; Vila Praia de Âncora.

398. Chorão (*Carpobrotus edulis*).

Hottentot-fig.



399. Transição da zona de dunas móveis para as dunas fixas; praia de Moledo | Transition from shifting dunes to fixed dunes; Moledo beach.

400. Dunas fixas costeiras com vegetação herbácea; praia de Forte do Cão, Gelfa | Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation; Forte do Cão beach, Gelfa.





401. Negrela  
(*Erica cinerea*).  
Bell heather.

402.

403 - 404. Tojo-arnal  
(*Ulex europaeus*).  
Common gorse.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM  
À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT  
AT THE SAME SCALE

402. Sanganho-mouro  
(*Cistus salviifolius*).  
Sage-leaved rock-rose.



401.

404.



403.

### Dunas Fixas Descalcificadas Atlânticas (*Habitat* 2150) Atlantic Decalcified Fixed Dunes

Este *habitat*, também conhecido como Dunas Fixas com Tojais-Urzais, caracteriza-se pela forte presença de matos rasteiros de pequeno a médio porte, geralmente com menos de 0,5m de altura (nanofanerofíticos), sob a forma de tojais ou tojais-urzais bem adaptados a solos arenosos (matos psamófilos), com pouca capacidade de retenção de água e pobres em matéria orgânica (oligotróficos). Algumas destas comunidades podem resultar da degradação de *habitats* de dunas terciárias arborizadas com carvalhais e pinhais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), entretanto destruídos pelo fogo ou desflorestados para atividades agrícolas.

As dunas com tojais-urzais podem ser encontradas em diversas zonas do litoral português, sendo bastante comuns no Alto Minho, onde o tojo-arnal (*Ulex europaeus* var. *latebracteatus*) é a espécie dominante, podendo ocorrer quer em grupos mais ou menos dispersos em áreas mais abrigadas, quer em tapetes baixos muito compactos nas zonas mais expostas aos fortes ventos marítimos. Junto com os tojos é frequente observarem-se diversas espécies de urzes como a queiró (*Erica umbellata*), a negrela (*Erica cinerea*) ou a torga (*Calluna vulgaris*), assim como cistáceas como o sanganho-mouro (*Cistus salviifolius*) e o sanganho (*Cistus psilosepalus*), e algumas espécies características do litoral como o carriço-da-areia (*Carex arenaria*).

This habitat, also known as Fixed Dunes with Gorse-Heath Shrubs, is characterized by the strong presence of small to medium-sized shrubs, usually less than 0.5m high (nanofanerophytic), in the form of gorses or gorse-heath shrubs. These plants must be well adapted to sandy soils (psamophilous scrubs) with few water retention capacity and poor in organic matter (oligotrophic soils). Some of these communities may result from the degradation of tertiary dune habitats lined with oak and maritime pine forests (*Pinus pinaster*), meanwhile destroyed by fire or deforested for agricultural purposes.

The dunes with heather shrubs can be found in several zones of the Portuguese coast, being quite common in the Alto Minho, where the common gorse (*Ulex europaeus* var. *latebracteatus*) is the dominant species, occurring either in groups more or less dispersed if it grows in sheltered areas, or in very compact low rugs in the most exposed areas to the strong sea winds. Together with the common gorse it is often observed several heather species such as the dwarf Spanish heath (*Erica umbellata*), the bell heather (*Erica cinerea*) and the common heather (*Calluna vulgaris*); as well as some Cystaceae species such as the sage-leaved rock-rose (*Cistus salviifolius*) and the smooth sepal rock-rose (*Cistus psilosepalus*); or other common species of the Portuguese coast such as the sand sedge (*Carex arenaria*).

405. Tapete denso de tojo; Montedor | Dense gorse rug; Montedor.





406. Dunas fixas com tojais e urzais; promontório de Montedor | Fixed dunes with gorses and heaths; Montedor promontory.

407. Dunas fixas arborizadas atlânticas com pinhais litorais; praia de Moledo | Fixed wooded dunes of the Atlantic coasts, with maritime pine forests; Moledo beach.



## Dunas Arborizadas das Regiões Atlântica, Continental e Boreal (*Habitat* 2180)

As dunas atlânticas arborizadas com carvalhais e pinhais ocorrem em Portugal apenas no litoral norte, estabelecendo-se em dunas terciárias ou paleodunas. O estrato arbóreo é dominado por pinheiros-bravos (*Pinus pinaster* subsp. *atlantica*), onde ocorrem por regeneração natural ou em plantações, misturados com outras espécies arbóreas como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) ou o sobreiro (*Quercus suber*). O estrato arbustivo é bastante desenvolvido e diverso, podendo apresentar matagais altos com medronheiros (*Arbutus unedo*), tojo-arnal (*Ulex europaeus* var. *latebracteatus*), camarinhas (*Corema album*) e sanguinho-das-sebes (*Rhamnus alaternus*), junto com espécies de porte herbáceo como a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e a erva-sapa (*Agrostis curtisii*).

Entre os principais serviços prestados por estes bosques destacam-se o sequestro de dióxido de carbono da atmosfera; a prevenção de fenómenos catastróficos, ao contribuírem para uma estabilização maior das dunas e impedirem o seu avanço para o interior; a formação e retenção de solo, devido à grande carga de resíduos orgânicos que geram e que se acumulam no solo, ajudando à formação do fértil húmus; e a retenção de água (em grande parte por condensação a partir dos nevoeiros marítimos), junto com a recarga dos aquíferos subterrâneos, participando assim na regulação natural do ciclo da água.

As principais ameaças a este *habitat* são os grandes incêndios florestais e a invasão de espécies exóticas, como as acácias (*Acacia* sp.) e a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*), a qual é particularmente nefasta no subcoberto arbustivo onde ocorre a maior parte da biodiversidade florística.



409.

408. Pinhais dunares  
Dune pines.

409. Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) | Maritime pine.  
410. Gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) | Butcher's-broom.  
411. Medronheiro (*Arbutus unedo*) | Strawberry tree.



408.

## Wooded Dunes of the Atlantic, Continental and Boreal Regions (*Habitat* 2180)

The Atlantic dunes with oak and pine forests occur in Portugal only on its north coast, in tertiary dunes or paleo dunes. The arboreal layer is dominated by maritime pines (*Pinus pinaster* subsp. *atlantica*), where they occur by natural regeneration or in plantations, mixed with other tree species such as the pedunculated oak (*Quercus robur*) or the cork oak (*Quercus suber*). The shrub layer is highly developed and diverse, and may have tall shrubs of common gorse (*Ulex europaeus* var. *latebracteatus*), strawberry tree (*Arbutus unedo*), Portuguese crowberry (*Corema album*) and of Mediterranean buckthorn (*Rhamnus alaternus*), together with herbaceous species such as the butcher's-broom (*Ruscus aculeatus*) and the bristle bent (*Agrostis curtisii*).

The main services provided by these forests are the carbon dioxide sequestration from the atmosphere; the prevention of catastrophic events such as desertification, by its contribute in dune fixation thus preventing their advance into inland areas; the formation and retention of soil, due to the great load of organic debris that these forests generate and accumulate in the soil, helping the formation of the fertile humus; and water retention (largely by condensation from sea fog), together with the recharge of underground aquifers, thereby helping in the water cycle natural regulation.

The main threats to this habitat are the large forest fires and the invasion by exotic species such as acacia trees (*Acacia* sp.) and the Pampas grass (*Cortaderia selloana*), which is particularly harmful when replaces the understory layer of this community, where most of its biodiversity occurs.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



410.

411.



### Salgueirais Dunares (*Habitat* 2170)

Em depressões dunares com solos sempre húmidos e até sazonalmente inundados, entre as dunas secundárias, podem encontrar-se matagais densos de salgueiro-anão (*Salix arenaria*) e, por vezes, também com borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) se os períodos de encharcamento forem mais prolongados (embora não tenham as características típicas dos ambientes palustres). Estes *habitats* tendem a ocorrer em locais com clima temperado a sub-mediterrânico, e representam geralmente a etapa final de colonização destas depressões intradunares.

Nestas comunidades de salgueiros arbustivos são também frequentes várias espécies de plantas ciperáceas e de gramíneas bem adaptadas a solos encharcados, como são o caso do bunho (*Scirpoides holochoenus*), do junco-escuro (*Schoenus nigricans*) e do carriço-da-areia (*Carex arenaria*). Em conjunto, contribuem para a fixação das dunas e na formação e retenção do solo, impedindo fenómenos catastróficos como a perda de solo arável e a destruição da orla costeira.

Estes salgueirais psamófilos (adaptados a solos arenosos) e heliófilos (adaptados à forte exposição solar) são típicos da faixa litoral costeira do centro e norte de Portugal, embora a sua representação seja atualmente muito pontual, observando-se as melhores formações arbustivas nos sistemas dunares centrais, entre a Figueira da Foz e Espinho. No Alto Minho a sua presença é, hoje, residual, sobrevivendo algumas manchas na área protegida do Litoral Norte. Esta regressão ou até a inexistência em locais com condições ainda favoráveis à sua instalação, deve-se sobretudo a causas de origem antrópica, como o pisoteio ou a circulação de veículos nas dunas que destroem diretamente estes matagais; ou à invasão por espécies exóticas como o chorão (*Carpobrotus edulis*), sobretudo nas zonas menos alagadiças; ou à sua substituição por plantações de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*).

### Dunes with Creeping Willow Thickets (*Habitat* 2170)

In dune depressions among the secondary dunes, with always wet and even seasonally flooded soils, it is possible to observe dense thickets of creeping willows (*Salix arenaria*), sometimes together with grey willows (*Salix atrocinerea*) when the soil drenching periods are longer (although without those typical features of marsh environments). These habitats tend to occur in locations with a temperate to sub-Mediterranean climate, and generally represent the final colonization stage of these humid dune depressions.

In these shrubby willow communities also grows several species of cyperaceous and gramineous plants well adapted to soaked soils, such as the round-headed club-rush (*Scirpoides holochoenus*), the black bog-rush (*Schoenus nigricans*) and the sand sedge (*Carex arenaria*). Together, they contribute to better establish the dune environment and to the soil formation and retention, preventing catastrophic events such as the loss of arable soil and the coast erosion.

The willows found here are typical of the dune systems of central and northern Portuguese coast, being well adapted to sandy soils (psammophytes) and to heavy sun exposure (heliophiles). However, its current distribution is very limited; the best willow shrub formations can be observed in the dunes between Figueira da Foz and Espinho, along the central coast of Portugal. In Alto Minho its presence is now residual, as only some spots survive in the Litoral Norte (North Coast) protected area. This regression or even non-existence in places with conditions still favorable for its growth, is mainly due to causes of anthropic origin, such as trampling or vehicle circulation in the dunes that directly destroy these shrubby willow communities; or because the invasion of exotic species such as the Hottentot-fig (*Carpobrotus edulis*), especially in drier places; or o consequence of its replacement by maritime pine (*Pinus pinaster*) plantations.



414. Pequenos salgueirais no meio das dunas | Small willow woods in the middle of the dunes.

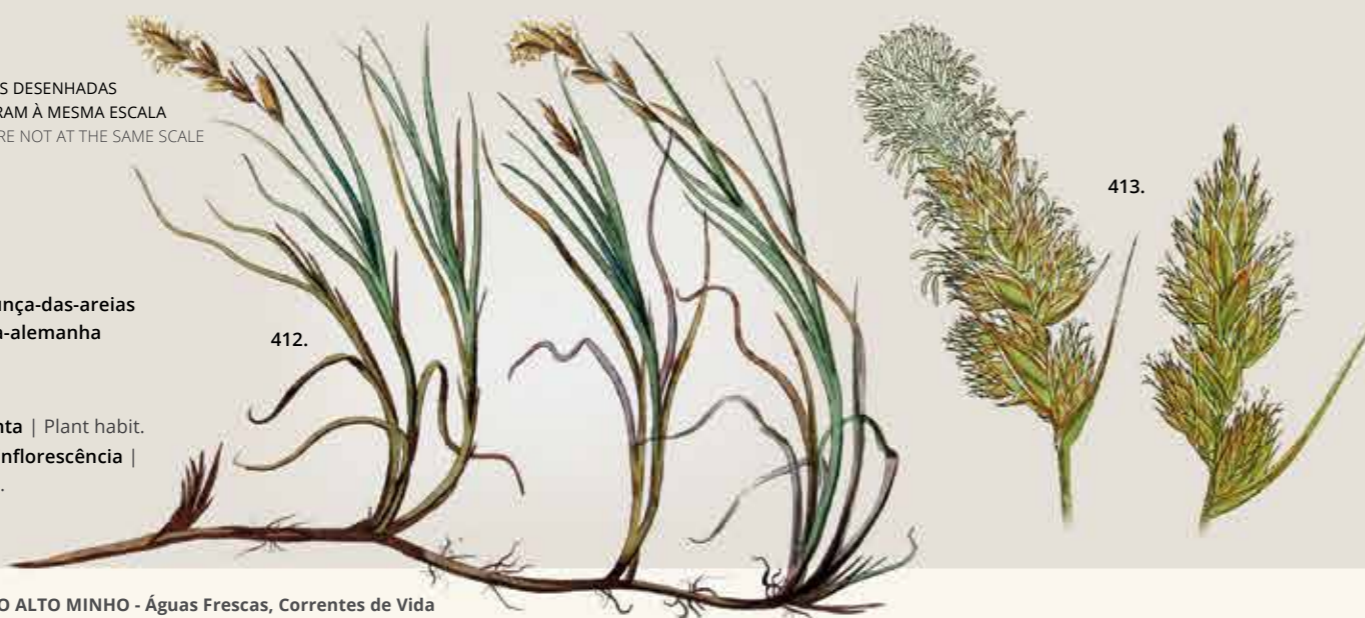


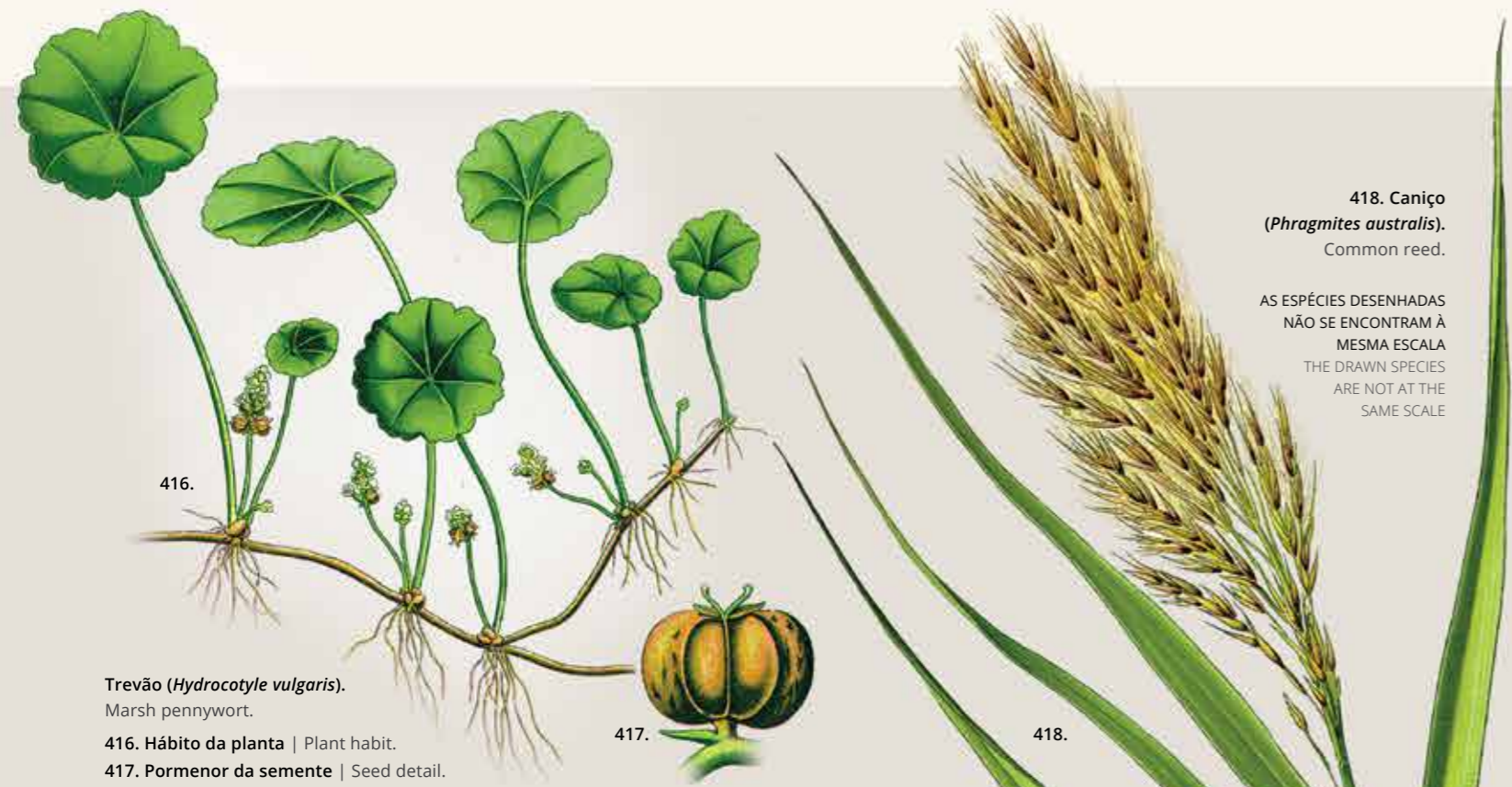
415. Inflorescências dos salgueiros; início da primavera | Willow inflorescences; early spring.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE

Carriço-da-areia, junça-das-areias  
ou salsaparrilha-da-alemanha  
(*Carex arenaria*).  
Sand sedge.

412. Hábito da planta | Plant habit.  
413. Pormenor da inflorescência |  
Inflorescence detail.



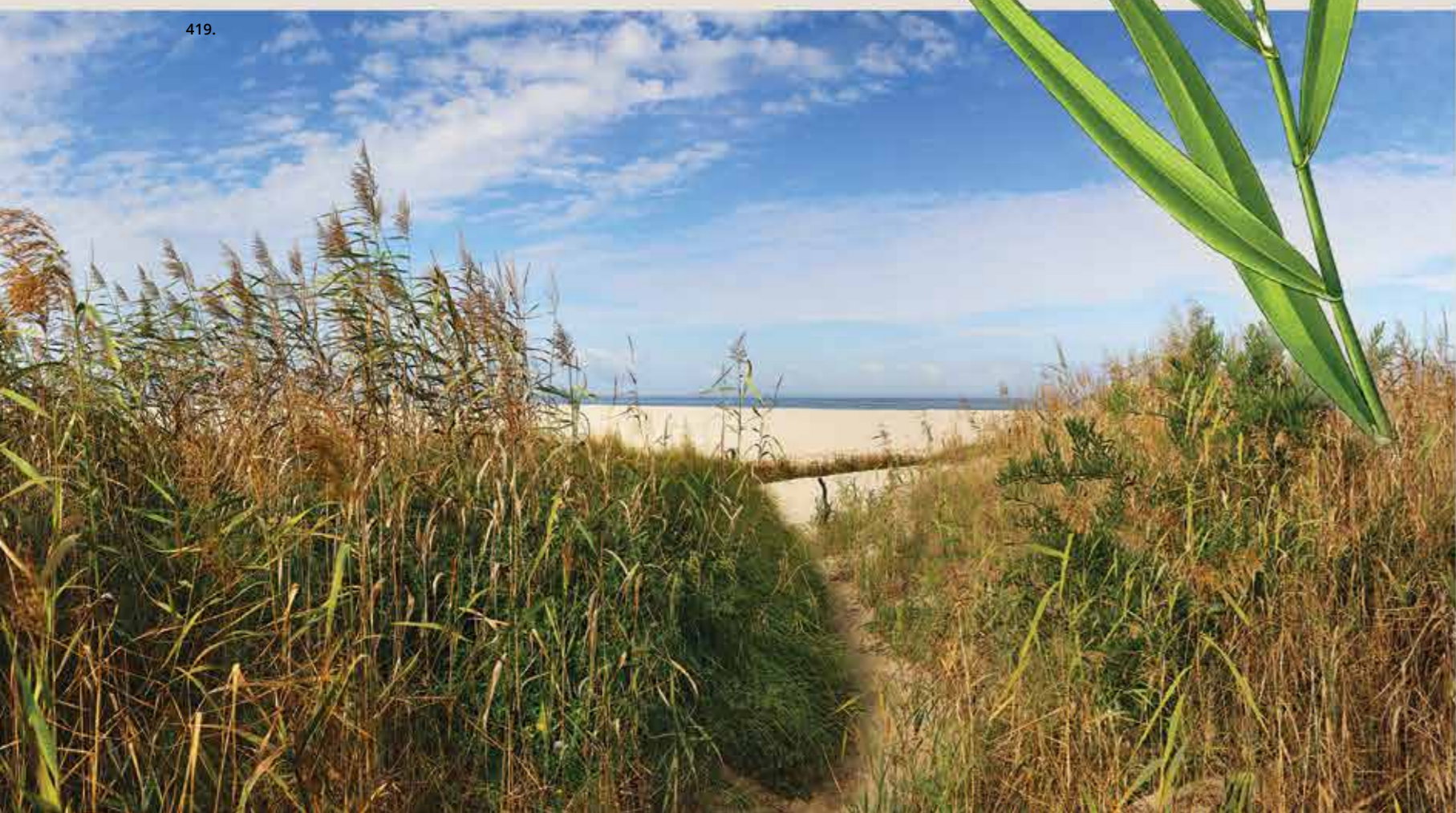


418. Caniço  
(*Phragmites australis*).  
Common reed.

AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À  
MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES  
ARE NOT AT THE  
SAME SCALE

Trevão (*Hydrocotyle vulgaris*).  
Marsh pennywort.

416. Hábito da planta | Plant habit.  
417. Pormenor da semente | Seed detail.



### Depressões Húmidas Intradunares (Habitat 2190)

Estas depressões no meio das dunas secundárias ou terciárias caracterizam-se por terem os seus solos arenosos ou areníticos encharcados durante parte do ano, ou mesmo com águas livres durante todo o ano. Isto resulta do facto da toalha freática se encontrar junto à superfície, quer devido à existência de uma camada de rochas impermeáveis que dificulta ou impede a infiltração da água doce das chuvas em profundidade, quer porque a base das depressões está basicamente à mesma cota do nível do mar, o que impede o nível do aquífero de baixar. Nos casos em que as depressões se encontram perto do mar, junto às praias, é frequente a frente salina (a toalha freática do mar) penetrar por baixo destas depressões intradunares, tornando as suas águas salobras. Distinguem-se das lagunas costeiras (*habitat* 1150) por, ao contrário destas, não serem abastecidas por cursos de água permanentes ou temporários.

Embora sejam relativamente comuns ao longo do litoral português, no passado já foram muito mais abundantes, antes do Homem ter convertido muitas destas depressões ou para espaços agrícolas sublitorais (como é o caso das masseiras minhotas), ou para plantações de pinhais litorais (como foi o caso de grande parte da faixa litoral centro e norte portuguesa), ou, mais recentemente, para inúmeros projetos urbanísticos e turísticos. Por tudo isto são hoje considerados como um dos *habitats* mais alterados e ameaçados de Portugal continental.

Entre as espécies de flora características destas depressões húmidas destacam-se o junco-de-flor-aguda (*Juncus acutiflorus*), o junco-bulboso (*Juncus bulbosus*), o cardo-palustre (*Cirsium palustre*), a persigueira (*Anagallis tenella*), a eleocare-de-múltiplos-caules (*Eleocharis multicaulis*), o trevão (*Hydrocotyle vulgaris*), o hipericão-dos-brejos (*Hypericum elodes*), a camarambaia-palustre (*Ludwigia palustris*) ou a aliaga-de-gancho (*Genista ancistrocarpa*), uma giesta bastante rara em Portugal. Destacam-se ainda algumas plantas ditas carnívoras, que utilizam secreções pegajosas para capturar insetos, com os quais complementam a escassez de nutrientes azotados no solo; são o caso da orvalhinha (*Drosera intermedia*) e da pinguícola-portuguesa (*Pinguicula lusitanica*).

No interior ou nas margens destas depressões podem encontrar-se com frequência diversas comunidades como juncais halófitos, urzais higrófilos, caniçais (*Phragmites australis*) e tabuais (*Typha* sp.), assim como formações de outras grandes plantas macrófitas emergentes.

### 419. Comunidades densas de caniço crescendo em depressões húmidas entre as dunas e na orla superior da praia; Afife, Viana do Castelo.

Dense reed communities growing in humid depressions between the dunes and on the upper margins of the beach; Afife, Viana do Castelo.

### Humid Dune Slacks (Habitat 2190)

These humid depressions in the middle of the secondary or tertiary dunes, also known as humid dune slacks, are characterized by having their sandy or sandstone soils soaked during part of the year, or even with free waters throughout all year round. This happens because the groundwater table lies close to the surface, either because the existence of an impermeable rock layer that hinders or prevents rainfall fresh water to infiltrate into deeper grounds, or because the base of these depressions is basically at the same plane of the sea level, which prevents the aquifer water level from falling. Sometimes these depressions are relatively close to the sea, near the beaches; in such cases the saline front of the sea water table often penetrates beneath these dune depressions, turning its waters brackish. It can be distinguished from coastal lagoons (*habitat* 1150) because, unlike the latter, they are not supplied by permanent or temporary waterways.

Although this habitat is relatively common along the Portuguese coast, it has been much more abundant in the past, before Man converted many of these dune depressions into sublittoral agricultural lands (which is the case of the "masseiras", a term used in Minho to identify such farming fields), or into coastal pine plantations (as was the case of a large part of the central and northern Portuguese coastal strip), or, more recently, into numerous urbanistic and coastal tourism projects. For all these reasons this habitat is considered today as one of the most changed and threatened habitats of mainland Portugal.

Some of the plant species most characteristic of these humid depressions are the sharp-flowered rush (*Juncus acutiflorus*), the bulbous rush (*Juncus bulbosus*), the European swamp thistle (*Cirsium palustre*), the bog pimpernel (*Anagallis tenella*), the many-stalked spike-rush (*Eleocharis multicaulis*), the marsh pennywort (*Hydrocotyle vulgaris*), the marsh St John's-wort (*Hypericum elodes*), the marsh seedbox (*Ludwigia palustris*) or the needle furze (*Genista ancistrocarpa*), a very rare furze species in Portugal; as well as some carnivorous plants, that complement the scarce in nitrogenous nutrients by catching insects with sticky secretions, such as the oblong-leaved sundew (*Drosera intermedia*) and the pale butterwort (*Pinguicula lusitanica*).

In the margins or inner zones of these dune depressions it is frequent to find several plant communities such as halophyte rushes, hygrophilous heaths, common reeds (*Phragmites australis*) and bulrushes (*Typha* sp.), as well as groups of other large emergent macrophyte plants.



420. Depressão húmida intradunar alagada, com densos caniçais; praia de Afife | Flooded humid dune slack with dense reeds; Afife beach.

421. Dunas costeiras com prados anuais; promontório de Montedor | Coastal dunes with annual meadows; Montedor promontory.



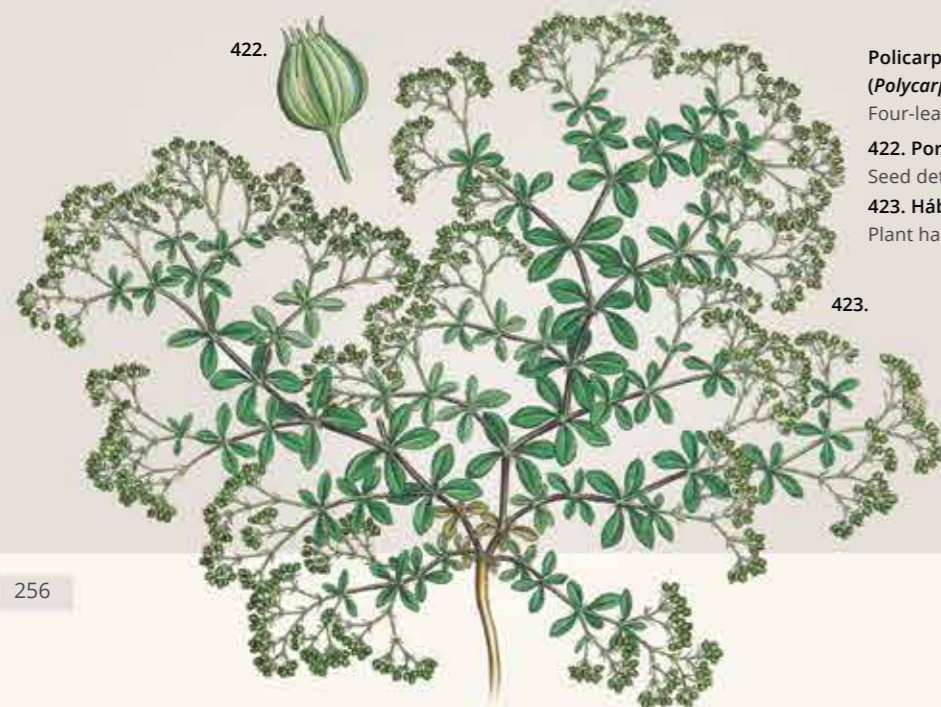
### Areias Costeiras com Prados Anuais Oligotróficos (ou Dunas com Prados de Malcolmietalia) (*Habitat* 2230)

As areias costeiras com prados anuais pobres em nutrientes (oligotróficos) constituem uma comunidade com pouca biodiversidade e apresentando um grau de cobertura muito baixo, embora possam albergar diversas espécies raras e endêmicas, como a cenoura-minúscula (*Pseudorlaya minuscula*), sendo por isso importantes do ponto de vista da conservação. No Alto Minho ocorrem apenas dunas costeiras com estes prados (subtipo pt1) na área protegida do Litoral Norte, não existindo o subtipo de paleodunas (só observado a sul da bacia do Tejo).

Estas comunidades ocorrem geralmente em dunas secundárias e terciárias, suportando assim níveis de salinidade variáveis, muito pouca disponibilidade de água, uma forte exposição solar e uma grande amplitude térmica. Aqui formam mosaicos com outros tipos de *habitats* dunares, como as dunas brancas (*habitat* 2120) dominadas por estorno (*Ammophila arenaria*) ou as dunas cinzentas (*habitat* 2130) de composição florística mais heterogênea.

São bastante vulneráveis ao pisoteio e até ao aumento de matéria orgânica (eutrofização) do solo, o qual favorece o crescimento de outras espécies de plantas como a calcitrapa (*Centranthus calcitrapae*) ou o rabo-de-lebre (*Lagurus ovatus*), levando ao desaparecimento destes prados. A invasão por espécies exóticas é outra ameaça comum no litoral norte, onde este *habitat* está particularmente ameaçado quando comparado com outras zonas dunares portuguesas, sobretudo por espécies como o chorão (*Carpobrotus edulis*), a acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*), a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*) e a erva-gorda (*Arctotheca calendula*).

Entre as espécies mais características destes prados dunares destacam-se a tasna-gaulesa (*Senecio gallicus*), o policarpo-de-quatro-folhas (*Polycarpon tetraphyllum* subsp. *diphyllum*), a luzerna-das-praias (*Medicago littoralis*), o policarpo-de-poucas-flores (*Polycarpon alsinifolium*), a silene-de-nice (*Silene niceensis*) ou o alfinete-das-areias (*Silene littorea*).



422.

**Policarpo-de-quatro-folhas**  
(*Polycarpon tetraphyllum*).  
Four-leaved allseed.

**422. Pormenor da semente**  
Seed detail.

**423. Hábito da planta**  
Plant habit.

423.

### Malcolmietalia Dune Grasslands (*Habitat* 2230)

The coastal sands with nutrient-poor (oligotrophic) annual grasslands is a plant community with little biodiversity and a very small coverage level, although they may shelter several rare and endemic species, such as the tiny carrot (*Pseudorlaya minuscula*), thus being important from a conservation point of view. In the Alto Minho region these grasslands are only found in coastal dunes (subtype pt1), in the Litoral Norte protected area; in southern Portugal (southward of Tagus basin), some of these grasslands can also be found in paleo dunes (the subtype pt2).

These communities usually occur in secondary and tertiary dunes, thus supporting different levels of salinity, low water availability, strong sun exposure and a large thermal amplitude. It may form mosaics with other types of dune habitats, such as white dunes (*habitat* 2120) dominated by the marram grass (*Ammophila arenaria*) or grey dunes (*habitat* 2130) with a more heterogeneous plant composition.

This habitat is quite vulnerable to trampling or even to higher levels of organic matter (eutrophication) in the soil, which favors the growth of other plant species such as the annual valerian (*Centranthus calcitrapae*) or the hare's-tail (*Lagurus ovatus*), leading to the disappearance of these grasslands. The invasion by exotic plant species is another common risk on the north coast, where this habitat is particularly threatened when compared to other Portuguese dune areas, mainly by species such as the Hottentot-fig (*Carpobrotus edulis*), the long-leaved wattle (*Acacia longifolia*), the Pampas grass (*Cortaderia selloana*) and the capeweed (*Arctotheca calendula*).

Among the most characteristic species of these dune grasslands are the French groundsel (*Senecio gallicus*), the four-leaved allseed (*Polycarpon tetraphyllum* subsp. *diphyllum*), the shore medick (*Medicago littoralis*), the few-flowered allseed (*Polycarpon alsinifolium*), the Nice campion (*Silene niceensis*) or the shore campion (*Silene littorea*).



**424. Acácia-das-espigas**  
(*Acacia longifolia*).  
Long-leaved wattle.



AS ESPÉCIES DESENHADAS  
NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE  
SAME SCALE

425.

### Dunas Interiores com Prados Abertos (*Habitat* 2330) Inland Dunes with Open *Corynephorus* and *Agrostis* Grasslands

Este *habitat* é formado por arrelvados de espécies vivazes e terófitas bem adaptadas à secura (xerófilas) e aos solos arenosos (psamófilas) de dunas secundárias, terciárias ou paleodunas, ou que crescem em bancos arenosos ou praias de areia ribeirinhas, sobretudo em zonas de meandros de rios e grandes ribeiras; é também frequente em dunas interiores de Portugal continental, sobretudo no sul do país.

Estes arrelvados apresentam um hábito mais ou menos aberto e surgem de forma mais frequente em mosaico ou misturados com outras tipologias de *habitat*, como as dunas cinzentas (*habitat* 2130) ou as dunas fixas descalcificadas atlânticas (*habitat* 2150), ambas presentes na sucessão dunar das áreas costeiras do litoral norte do Alto Minho. Embora seja um *habitat* frequente em Portugal, tem sido alvo de alguma regressão devido à construção de infraestruturas e invasão de espécies exóticas (em zonas litorais) e à exploração de inertes (nos leitos e margens dos rios).

Entre as espécies mais características destacam-se a erva-pichoneira (*Corynephorus canescens*), a correjola-mediterrânica (*Corrigiola telephifolia*) e o carriço-das-areias (*Carex arenaria*), assim como algumas espécies raras como a jasione-marítima (*Jasione lusitanica*), um endemismo do litoral ocidental ibérico que hoje apresenta populações muito fragmentadas e em perigo de extinção.

This habitat is made up of vivacious and therophyte species well adapted to dryness (xerophilous) and to sandy soils (psammophyte), common conditions on secondary dunes, tertiary dunes or paleo dunes, or on sandy banks or riverside sand beaches, especially in the meanders of rivers and great streams; it is also frequent in inland dunes of continental Portugal, mainly in its southern regions.

These grasslands have a more or less open appearance and grow frequently in mosaic or mixed with other habitat types such as the grey dunes (*habitat* 2130) or the Atlantic decalcified fixed dunes (*habitat* 2150), both present in the dune successions of the north coast of Alto Minho. Although it is a frequent habitat in Portugal, it has been subject to some regression due to the construction of infrastructures and invasion by exotic species (in coastal areas), or because the sand and gravel extraction (in river beds and banks).

The most characteristic plant species are the gray hair grass (*Corynephorus canescens*), the sand sedge (*Carex arenaria*) and the Mediterranean strapwort (*Corrigiola telephifolia*), as well as some rare species such as the maritime blue bonnet (*Jasione lusitanica*), an Iberian endemism of its western coast with very fragmented populations in clear danger of extinction.

**425. Jasione-marítima ou botão-azul-lusitano**  
(*Jasione lusitanica*) | Maritime blue bonnet.



426.

### Falésias com Vegetação das Costas Atlânticas e Bálticas (*Habitat* 1230)

Este *habitat* é caracterizado pela ocorrência de comunidades florísticas permanentes que se alojam nas fendas dos afloramentos graníticos e nas plataformas rochosas mais expostas, com mais ou menos terra, das falésias das costas atlânticas e bálticas, frequentemente em planos inclinados ou verticais (plantas casmofíticas). As plantas que aqui vivem são claramente halófitas, ou seja, estão bem adaptadas à salsugem marinha.

É possível diferenciar uma primeira frente de vegetação ainda sujeita aos salpicos das ondas mais alterosas, algo protegida nas fendas das rochas, tipicamente dominada por plantas como o perrexil-do-mar (*Crithmum maritimum*) e o feto-marinho (*Asplenium marinum*), ou armérias como a relva-do-olimpio (*Armeria maritima*) e o cravo-marinho (*Armeria pubigera*), esta última uma espécie endémica da península ibérica.

A seguir aparece uma segunda cintura de vegetação, mais densa e sob a forma de tufos de gramíneas e outras plantas herbáceas, que tendem a ocupar as fendas mais largas e os espaços com alguma terra entre os afloramentos rochosos, onde se juntam espécies como a festuca-encarnada (*Festuca rubra* subsp. *pruinosa*), a chicharinha (*Silene uniflora* subsp. *uniflora*), a nosilha (*Romulea bulbocodium* subsp. *clusiana*) e o carriço-da-areia (*Carex arenaria*).

Mais para o interior pode ocorrer uma terceira cintura de vegetação sob a forma de urzais-tojais compactos e geralmente rasteiros, de hábito pulviniforme para melhor resistirem aos ventos fortes destas orlas marinhas expostas; são dominados pelo tojo-arnal ou tojo-bravo (*Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*).

Este *habitat* é essencial na proteção à erosão da orla costeira e arribas litorais mais expostas, sendo também um importante refúgio de biodiversidade onde se podem encontrar várias espécies raras ou endémicas como a angélica (*Angelica pachycarpa*) e o cravo-marinho. Contudo, está bastante ameaçado pelo pisoteio, trânsito de veículos e pressão urbanística forte em zonas costeiras com excesso de carga humana.

Além disso, como ocorre na frente litoral contígua às praias, está também muito suscetível à poluição marinha, como os derrames de hidrocarbonetos ou outros poluentes, por exemplo decorrentes das lavagens dos tanques dos navios em alto mar.



427.

426 - 427. Funcho-marítimo ou perrexil-do-mar (*Crithmum maritimum*).  
Rock samphire or sea fennel.

### Vegetated Sea Cliffs of the Atlantic and Baltic Coasts (*Habitat* 1230)

This habitat is characterized by the occurrence of permanent floristic communities, sheltered in the cracks of the granite outcrops and the most exposed rocky platforms, on the cliffs of the Atlantic and Baltic coasts. The plants can grow with a minimum amount of soil, gathered in those rocky cracks and crevices, often in inclined or vertical planes (chasmophytic species); to live in such exposed places near the sea these plants must clearly be halophytic species, that is, well adapted to the high salt levels of the marine sea breezes and salty splashes.

It is possible to identify a first vegetation front that it is still subject to the sea splashes of the higher ocean waves, somehow protected in the rock crevices, typically dominated by plants such as the rock samphire (*Crithmum maritimum*) and the sea spleenwort (*Asplenium marinum*), or sea pinks like the marine thrift (*Armeria maritima*) and the hairy thrift (*Armeria pubigera*), the last one an endemic species of the Iberian Peninsula.

The second front of vegetation is denser and it usually appears in the form of tufts or bunches of grasses and other herbaceous plants, which tend to occupy the widest crevices and spaces with some soil, between the rocky outcrops; the most common species here are the red fescue (*Festuca rubra* subsp. *pruinosa*), the sea campion (*Silene uniflora* subsp. *uniflora*), the crocus-leaved romulea (*Romulea bulbocodium* subsp. *clusiana*), and the sand sedge (*Carex arenaria*).

Further inland it may be possible to observe a third vegetation front, generally as compact and low-hanging heather and gorse shrubs, of pulviniform shape, to better withstand the strong winds of these exposed coast edges; this front is dominated by the common gorse (*Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*).

This habitat is vital for coast protection, preventing the rapid erosion of the coastal shorelines and most exposed coastal cliffs. It is also an important biodiversity refuge where it is possible to find several rare or endemic species such as the Portuguese angelica (*Angelica pachycarpa*) and the hairy thrift. However, it is greatly threatened by human trampling and motorized vehicle traffic; by the heavy urban pressure in these crowded coastal areas; or by the marine pollution, such as spills of hydrocarbons and other pollutants, for example when the vessels' tanks are washed at high seas, since this habitat occurs on the first coastline front next to the beaches.

Relva-do-olimpio ou estancadeira (*Armeria maritima*) | Marine thrift.

428. Hábito da planta | Plant habit.

429 - 431. Pormenores da flor | Flower details.



428.

430.

429.

431.

AS ESPÉCIES DESENHADAS NÃO SE ENCONTRAM À MESMA ESCALA  
THE DRAWN SPECIES ARE NOT AT THE SAME SCALE



432. Falésias com vegetação das costas atlânticas, invadidas por chorão | Vegetated sea cliffs of the Atlantic coast, invaded by Hottentot-fig.

433. Panorâmica geral duma falésia com vegetação atlântica; praia de Forte do Cão | Panoramic view of a cliff with Atlantic vegetation; Forte do Cão beach.



434. Costa rochosa junto ao Forte do Cão; Gelfa, Caminha.  
Rocky coast near Forte do Cão ("Dog's Fort"); Gelfa, Caminha.



## Glossário de Terminologia Técnica

**Amial ou amiais** – bosques de amieiros (género *Alnus*) que em Portugal são constituídos por uma única espécie (*Alnus glutinosa*).

**Autóctone** – termo utilizado para designar plantas (ou animais) que ocorrem, ou ocorreram, de forma natural numa certa região ou país; sinónimo de “nativo” ou “indígena”.

**Bentónico** – termo ecológico que designa organismos que vivem no substrato ou nos fundos de ambientes aquáticos (marinhos, dulçaquícolas ou salobros), incluindo não só os que crescem fixos às rochas, mas também os que se enterram em sedimentos soltos ou apenas se deslocam sobre o fundo. São primariamente classificados como **zoobentos e fitobentos**, dependendo se se tratam de animais ou plantas, respetivamente.

**Bidoal ou bidoais** – designação atribuída aos bosques de bidoeiros, videiros ou bétulas (género *Betula*).

**Biótopo** – designa o espaço ocupado por uma comunidade de seres vivos (ex. o rio Minho é o biótopo das populações de espécies de peixe de água doce e salobra que aí vivem, e que formam a comunidade piscícola do rio Minho).

**Caméfito** – termo botânico que designa plantas de pequeno porte, em que as gemas de renovo estão muito próximas do solo, no máximo até 25 a 30cm de altura (dependendo das classificações).

**Casmofítico** – termo botânico atribuído às plantas que crescem sobre superfícies rochosas, em pequenas brechas ou concavidades, ou em substratos verticais como falésias, arribas ou muros.

**Comunidade** (ou **biocenose**) – conjunto de populações de espécies diferentes que vivem durante um certo período de tempo numa mesma área geográfica (ex. comunidade das turfeiras de altitude). Quando aplicado a um conjunto de plantas denomina-se de fitocenose.

**Criptófito** – termo botânico que designa plantas cujas gemas de renovo, geralmente associadas a órgãos de reservas como bolbos e rizomas, ficam protegidas debaixo do solo ou da água, podendo assim suportar mais facilmente períodos desfavoráveis, como secas. São divididos em **geófitos** se as gemas ficam enterradas em solo seco; em **helófitos** ou **limnófitos** se as gemas ficam enterradas no lodo; e em **hidrófitas** se as gemas ficam submersas.

**Díptero** – designa um grupo (ordem) de insetos que inclui as moscas, melgas e mosquitos, conhecendo-se atualmente cerca de 150.000 espécies. Muitas espécies, como os mosquitos, põem os ovos em águas paradas, onde as larvas se alimentam de micro-organismos.

**Demersal** – termo ecológico que designa os animais que vivem perto do fundo do mar, ou estruturas depositadas ou que se afundam em direção ao fundo (como os ovos de alguns peixes).

**Distrófico** – termo ecológico que designa um curso de água (rio ou lago) rico em substâncias húmicas e ácidos orgânicos, o que confere às águas uma cor acastanhada e um pH baixo (ácido), entre 4,0 e 6,0.

São geralmente pobres em nutrientes (apesar de poderem ter muita matéria orgânica não decomposta, do coberto vegetal envolvente), o que associado ao pH baixo só permite que algumas bactérias e poucas espécies de flora e fauna aquática se desenvolvam na coluna de água.

**Dunas** – termo ecológico que identifica os montes de areia que se acumulam junto ao mar ou nos desertos por ação do vento (eólica); este termo pode também ser utilizado para designar outras formas geomorfológicas que resultem da acumulação de outros tipos de sedimentos, como siltes e argilas.

**Ecosistema** (ou **sistema ecológico**) – termo biológico que define o conjunto biofísico formado por uma determinada comunidade de seres vivos (componente biótica) e o meio ambiente que ocupa (componente física, do solo, ar e água).

**Ecótono** – termo ecológico que designa a área de transição entre duas comunidades ou ecossistemas, que pode ser mais ou menos extensa, mas onde é expectável encontrar maior número de espécies por corresponder a uma área de confluência na distribuição de espécies de ambas as comunidades.

**Efemeróptero** – designa um grupo (ordem) de insetos cujas larvas estão dependentes de *habitats* aquáticos onde se alimentam de algas e pequenas partículas orgânicas. Conhecem-se cerca de 3.000 espécies. Os adultos são aparentados com as libélulas e libelinhas.

**Endemismo** – designa um organismo que ocorre numa área geográfica restrita (como um país ou uma região do mesmo) e em mais lugar nenhum do mundo, podendo ser acompanhado dos prefixos **euri** (que significa amplo) ou **esteno** (de limitado) consoante a distribuição mais fina que a espécie apresenta nesse sector geográfico de ocorrência.

**Epífitas** ou **lianas** – termo botânico para plantas que crescem sobre outras mas sem as parasitar, procurando apenas um meio de suporte sem ser o solo, escapando à competição pelo espaço neste recurso, ao mesmo tempo que ganham maior acessibilidade à luz, por se instalarem nos troncos e ramos elevados de outras plantas, geralmente árvores.

**Espécie** – termo que em biologia define um conjunto de indivíduos semelhantes (em termos morfológicos, fisiológicos e bioquímicos), que têm a capacidade de se reproduzir naturalmente entre si, dando origem a descendência fértil.

**Esciófilo** – termo botânico que designa plantas capazes de suportar o ensombramento, uma condição geralmente limitante ao bom desenvolvimento dos organismos vegetais.

**Espontânea** – termo que designa uma planta (ou animal) que é nativo do local onde vive, crescendo e reproduzindo-se sem ajuda do Homem.

**Eutrófico** – termo ecológico que designa um curso de água (rio ou lago) com excesso de nutrientes, minerais e/ou orgânicos, que promovem um grande desenvolvimento de algas e bactérias na coluna de água o que leva à rarefação do oxigénio dissolvido, criando graves problemas à fauna aquática, como os peixes.

## Technical Terminology Glossary

**Alder woods** – groves of alders (genus *Alnus*) which in Portugal are made up of a single species, the common alder (*Alnus glutinosa*).

**Alluvial** - ecological term synonymous of marshy or swampy environments.

**Ash woods** – forests or riverine galleries of ashes (genus *Fraxinus*), which in Portugal consist of a single species (*Fraxinus angustifolia*).

**Benthic** - an ecological term for organisms living on the substrate or bottoms of aquatic environments (marine, freshwater or brackish), including not only those that grow attached to rocks, but also those that bury in loose sediment or just move over bottom. They are primarily classified as **zoobenthic** and **phytobenthic**, depending on whether they are animals or plants, respectively.

**Autochthonous** – a term used to designate plants (or animals) that naturally occur, or have occurred, in a certain region or country; it is a synonym of “native” or “indigenous”.

**Biotope** – the space occupied by a community of living things (e.g. the Minho river is the biotope of the populations of fresh and brackish water fish that lives there; together, they are the fish community of the Minho river).

**Birch groves** – forests of birches (*Betula* genus).

**Chasmophytic, chasmophytes or chasmophytic vegetation** – botanical term given to plants that grow on the crevices of rocks, or on vertical substrates such as cliffs or walls.

**Community** (or **biocenosis**) – groups of populations of different species that live for a period of time in the same geographical area (e.g. the community of altitude peats). When applied to a group of plants is called phytocenosis.

**Cryptophyte** - a botanical term for plants whose buds, usually associated with reserve organs such as bulbs and rhizomes, are protected under ground or water, allowing the plant to easier withstand unfavorable periods such as droughts. These plants can be divided into **geophytes** if the buds are buried in dry soil; in **helophytes** or **limnophytes** if the buds are buried in the sludge; and in **hydrophytes** if the buds are submerged.

**Demersal** – an ecological term that designates animals that live near the sea bottom, or structures deposited on or sinking to the sea bottom (like the eggs of some fish).

**Diptera** - designates a group (order) of insects that includes the flies and mosquitoes, with about 150,000 species. Many species like mosquitoes, lay eggs in still water, where larvae feed on bacteria and other microorganisms.

**Dunes** – an ecological term that generally identifies the hills of sand that gather near the sea or in deserts by wind (or eolian) action; this term is also used for other depositional landforms that result from the accumulation of other types of sediments, such as silts or clays.

**Dystrophic** - an ecological term for a watercourse (river or lake) rich in humic substances and organic acids, which gives the waters a brownish color and a low acid pH, between 4.0 and 6.0. They are generally poor in nutrients (although they may have a lot of not decomposed organic matter from the surrounding vegetation), which together with the low pH only allows a few bacteria and a limited number of aquatic species to grow in these waters.

**Ecological niche** – refers to the role or function that a particular organism or species plays in its community or ecosystem (e.g. lichens are pioneer species, that is, they are the first to colonize the most inhospitable biotope thus slowly creating conditions for additional species to settle).

**Ecosystem** (or **ecological system**) – a biological term that describes the biophysical group formed by a certain community of living beings (biotic component) and the environment it occupies (physical component, soil, air and water).

**Ecotone** – an ecological term designating a transitional area between two communities or ecosystems, which can be more or less wide and where it is expected to find a large number of species as it corresponds to a confluence area in the distribution of species of both communities.

**Ephemeroptera** - designates the mayflies, a group (order) of insects whose larvae are dependent on aquatic habitats where they feed on algae and small organic particles. About 3,000 species are known. Adults are related to dragonflies and damselflies.

**Endemism** – the term designates a species that occurs in a defined geographical area (such as a country or region thereof) and nowhere else in the world. It is possible for the term being preceded by the prefixes **Euri-** (meaning large) or **Steno** (limited), to better define its distribution on its geographical area of occurrence.

**Epiphyte** or **lianas** – botanical term applied to those plants which grow on other plants but with no parasitism, looking only for a support means independent from the ground, thereby escaping the competition for space while gaining a better access to light; they usually settles on the trunks and branches of other higher plants, generally trees.

**Eutrophic** - an ecological term for a watercourse (river or lake) with excess organic nutrients and / or minerals, which promote a large growth of algae and bacteria in the water column which leads to a reduction on the dissolved oxygen levels, creating severe problems to aquatic fauna such as fish.

**Exotic** – a term that designates a plant (or animal) that is not native to the place where it lives, currently outside of its natural range, having managed to overcome biogeographical barriers with the help of man; it is a synonym of “introduced” or “allochthon”.

**Geophyte** - a botanical term for species that during an unfavorable season can survive through underground structures such as bulbs, rhizomes or tubers; also known as **perennial** plants.

**Glyphophyte** – a botanical term for plants that do not tolerate high salinity, only growing on a healthy state in soils with low levels of sodium salts.

**Gorse thickets** – plant communities formed by gorses, plants of the Fabaceae family (such as the genus *Erica* and *Calluna*), which in Portugal may consist of several species.

**Habitat** – ecological term for the type of place (with certain conditions of shelter and food) where a given species live and may be found (e.g. the mountain cold streams are the habitat of trouts).











## Outras Leituras / Referências Bibliográficas

— Almeida, N.F.; Almeida, P.F.; Gonçalves, H.; Sequeira, F.; Teixeira, J. & Almeida, F.F. (2001). **Guia FAPAS dos Anfíbios e Répteis de Portugal**. FAPAS, Porto. 249pp.

— A.M.V.M, *ed.* (2011). **Atlas das Paisagens do Vale do Minho**. Associação de Municípios do Vale do Minho. 32pp.

— Bandeira, V., Azevedo, A. & Fonseca, C. (2013). **Guia de Mamíferos Bioria**. Câmara Municipal de Estarreja. 148pp.

— Barbadillo, L.J.; Lacomba, J.I.; Pérez-Mellado, V.; Sancho, V. & López-Jurado, L.F. (1999). **Anfíbios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias**. Editorial Planeta S.A., Barcelona. 419pp.

— Bogas, P. (2012). **Qualidade da Água do Rio Estorãos na Área Protegida das Lagoas de Bertiandos e São Pedro de Arcos**. Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. 170 pp.

— Catry, P.; Costa, H.; Elias, G. & Matias, R. (2010). **Aves de Portugal – Ornitologia do Território Continental**. Assírio & Alvim, Lisboa. 941pp.

— CIM Alto Minho *ed.* (2018). **Estratégia Regional para a Paisagem do Alto Minho**. Relatório de caracterização no âmbito na iniciativa “Novos Espaços de conservação e proteção da natureza e de turismo sustentável no Alto Minho”. 221 pp.

— Costa, H.; Araújo, A.; Farinha, J.C.; Poças, M. & Machado, A. (2000). **Nomes Portugueses das Aves do Paleártico Ocidental**. Assírio & Alvim, Lisboa. 181pp.

— D.G.R.A.H. *ed.* (1981). **Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal**. Direção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, Lisboa. (2 volumes, *c/* mapas)

— Dijkstra, K.-D. & Lewington, R. (2006). **Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe**. British Wildlife Publishing, Dorset. 320pp.

— Duarte, M.C. & Moreira, I. (2009). **Flora Aquática e Ribeirinha**. Administração da Região Hidrográfica do Algarve, I.P.. 98pp.

— Equipa Atlas (2008). **Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)**. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa. 590pp.

— E.C. - DGE *ed.* (2013). **Interpretation Manual of European Union Habitats**. European Commission - DG Environment. 144pp.

— Farinha, N. (2014). **Florestas – Refúgios de Biodiversidade**. Sociedade Afonso Chaves / Expolab. 176pp.

— Farinha, N. (2014). **Invertebrados Ribeirinhos**. Guião de Exploração no âmbito do projeto “Ecotone - Gestão de Habitats Ripícolas para a Conservação de Invertebrados Ameaçados, QUERCUS / LIFE10 NAT/PT/000073.

— Farinha, N. & Lucas, P. (2014). **Ecótonos Ribeirinhos**. Folheto / Guião de Exploração no âmbito do projeto “Ecotone - Gestão de Habitats Ripícolas para a Conservação de Invertebrados Ameaçados, QUERCUS / LIFE10 NAT/PT/000073.

## Bibliographic References

— Farinha, N. (2015). **Montanhas do Alto Minho — Encruzilhadas de Vento e Pedra**. Coleção Património Natural. IC-Odisseia, Lisboa. 192pp.

— Farinha, N. (2017). **Florestas do Alto Minho — Diversidade em Tons de Verde**. Coleção Património Natural. IC-Odisseia, Lisboa. 192pp.

— I.C.N. *ed.* (1999). **Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira**. ICN, Centro de Biologia Ambiental FCUL. 199pp.

— I.C.N. *ed.* (2008). **Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal**. 3ª edição. Assírio & Alvim / ICN, Lisboa. 659pp.

— I.C.N.B. *ed.* (2009). **Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental – tipos de habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos**. Assírio & Alvim / ICNB, Lisboa. 251pp.

— I.C.N.B. *ed.*. **Águas oligotróficas pouco mineralizadas de solos arenosos (3110)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Águas paradas oligotróficas a mesotróficas (3130)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Areias costeiras com prados anuais oligotróficos (2230)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Baixios arenosos submersos (1110)** – Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Bosques ripícolas de amieiros e freixos (91E0)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Carvalhais mistos mesotróficos (9160)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Charcas distróficas naturais (3160)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Charnecas húmidas atlânticas (4020)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Cursos de água de margens vasosas (3270)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Cursos de água dos piso basal a montano (3260)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Depressões húmidas intradunares (2190)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Dunas arborizadas das regiões atlântica, continental e boreal (2180)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Dunas fixas com vegetação herbácea – “dunas cinzentas” (2130)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Dunas fixas descalcificadas atlânticas (2150)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Dunas interiores com prados abertos (2330)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Dunas móveis do cordão litoral (ou “dunas brancas” – 2120)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Dunas móveis embrionárias (2110)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Ervas altas de margens húmidas (6430)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Estuários (1130)** – ficha de *Habitats* Naturais (RN 2000).

— I.C.N.B. *ed.*. **Falésias com vegetação das costas atlânticas e bálticas (1230)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Florestas ripárias mistas (91F0)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Galerias ribeirinhas de salgueiros e choupos (92A0)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Lagos eutróficos naturais (3150)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (1140)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Louriçais (5230)** – ficha de *Habitats* Naturais (RN 2000).

— I.C.N.B. *ed.*. **Matos halófilos mediterrânicos e termo-atlânticos (1420)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Prados de erva-púrpura-dos-brejos e juncos (6410)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Prados de morraça (1320)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Prados salgados atlânticos (1330)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Recifes (1170)** – ficha de *Habitats* Naturais (RN 2000).

— I.C.N.B. *ed.*. **Salgueirais dunares (2170)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Urzais turfófilos sobre mouchões (4010)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— I.C.N.B. *ed.*. **Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré (1210)** – ficha de *Habitats* Naturais (RN 2000).

— I.C.N.B. *ed.*. **Vegetação pioneira de salicórnia (1310)** – ficha de *Habitats* Naturais, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Sargatal, J. *eds.* (1997). **Handbook of the Birds of the World — Vol.4 Sandgrouse to Cuckoos**. Lynx Editions, Barcelona. 679pp.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Sargatal, J. *eds.* (2001). **Handbook of the Birds of the World — Vol.6 Mousebirds to Hornbills**. Lynx Editions, Barcelona. 589pp.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Christie, D. *eds.* (2004). **Handbook of the Birds of the World — Vol.9 Cotingas to Pipits and Wagtails**. Lynx Editions, Barcelona. 863pp.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Christie, D. *eds.* (2005). **Handbook of the Birds of the World — Vol.10 Cuckoo-shrikes to Thrushes**. Lynx Editions, Barcelona. 895pp.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Christie, D. *eds.* (2006). **Handbook of the Birds of the World — Vol.11 Old World Catchers to Old World Warblers**. Lynx Editions, Barcelona. 798pp.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Christie, D. *eds.* (2007). **Handbook of the Birds of the World — Vol.12 Puicatharthes to Tits and Chickadees**. Lynx Editions, Barcelona. 815pp.

— Hoyo, J.; Elliott, A. & Christie, D. *eds.* (2011). **Handbook of the Birds of the World — Vol.16 Tanagers to New Worls Blackbirds**. Lynx Editions, Barcelona. 891pp.

— Huntley, B.; Green, R.; Collingham, Y. & Willis, S. (2007). **A Climatic Atlas of European Breeding Birds**. Durham University, The RSPB and Lynx Editions, Barcelona. 521pp.

— Leitão, M.A. (2011). **A Evolução da Paisagem Rural do Norte de Portugal**. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia. 117pp.

— Loureiro, A.; Almeida, N.F.; Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (2008). **Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal**. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257pp.

— Maravalhas, E. *ed.* (2003). **As Borboletas de Portugal**. Ernestino Maravalhas. 455pp.

— Maravalhas, E. & Soares, A. (2013). **As Libélulas de Portugal**. Booky Publisher. 336pp.

— Meirinho, A., Barros, N., Oliveira, N., Catry, P., Lecoq, M., Paiva, V., Geraldés, P., Granadeiro, J.P., Ramírez, I. & Andrade, J. (2014). **Atlas das Aves Marinhas de Portugal**. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa. 231 pp.

— Nunes, T. (2012). **ATLAS de Otólitos de Peixes do Rio Minho**. Tese de Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território, FCUP. 121 pp.

— Pereira, L. (?). **As Algas Marinhas e Respetivas Utilidades**. Palestra “Contam as Plantas”, organizada pelo Departamento de Botânica (FCTUC).

— Pimenta, M. & Santarém, M. (1996). **Atlas das Aves do Parque Nacional da Peneda-Gerês**. Instituto da Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês. 318pp.

— Rainho, A. *coord.* (2013). **Atlas dos Morcegos de Portugal Continental**. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 76pp. + anexos.

— Schober, W. & Grimmberger, E. (1996). **Los Murciélagos de España y de Europa**. Ediciones Omega S.A., Barcelona. 237pp.

— Silva, J. *coord.* (2007). **Guia de Campo - As Árvores e Arbustos de Portugal Continental**. Público S.A. & Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento. 462pp.

— Snow, D.W. & Perrins, C.M. *et al.* (1998). **The Birds of the Western Palearctic**. Oxford University Press, Oxford. 1697pp (2 volumes).

— Tenorio, M.; Juaristi, C. & Ollero, H. *eds.* (2005). **Los Bosques Ibéricos - Una Interpretación Geobotánica**. Editorial Planeta S.A., Barcelona. 597pp.

— Tereso, J.P.; Honrado, J.P.; Pinto, A.T. & Rego, F.C. *eds.* (2011). **Florestas do Norte de Portugal: História, Ecologia e Desafios de Gestão**. InBio - Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, Porto. 436pp.

## Créditos | Credits

TEXTOS e DESIGN | TEXTS and DESIGN - **Nuno Farinha**

ILUSTRAÇÃO (por número da imagem) | ILLUSTRATION (by image number):

A ilustração científica deste livro foi selecionada entre o meu portefólio pessoal e diversas obras e bases de imagem das minhas coleções particulares de ilustração antiga, onde se incluem alguns dos grandes mestres europeus da ilustração dos séculos XVIII, XIX e princípio do século XX, a quem reconheço o meu agradecimento e admiração.

The scientific illustration for this book was selected from my personal portfolio, as well as from several works and image stocks of my private collections of antique illustration, which includes some of the great European masters of illustration of the eighteenth, nineteenth and early twentieth century, to whom I acknowledge my gratitude and admiration.

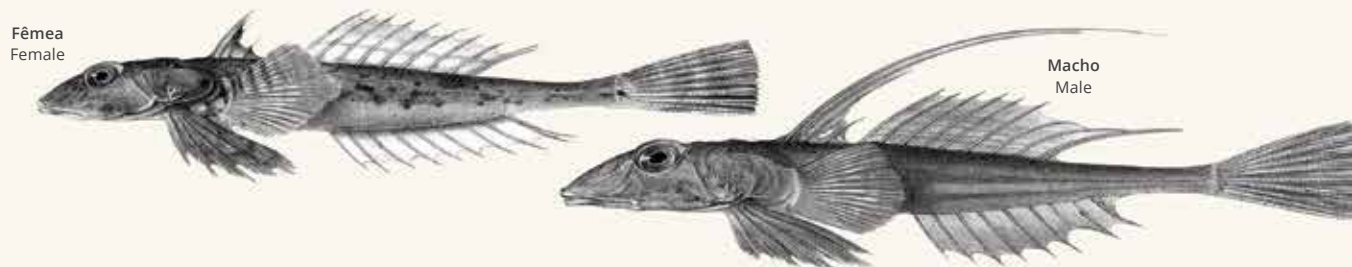
— © **Nuno Farinha** - 12, 13, 19, 27, 67, 70, 109, 121, 125, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 211, 226, 227, 228, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 252, 253, 254, 255, 282, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 297, 319, 322, 353, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 370, 374, 376, 377, 378, 379, 380, 388, 389, 393, 394, 395, 398, 403, 409, 410, 411, 425, 427.

Ilustração Antiga / Coleção Particular de Nuno Farinha:

Antique illustration / Private collection of Nuno Farinha:

— **A.G. Dietrich** (autor) - 35, 266, 267, 298, 310; — **A. Masclef** (autor) - 278;  
— **Archibald Thorburn** (ilustrador) - 24, 90, 287, 288, 291, 292, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 346, 349, 350, 351, 352;  
— **Bilder ur Nordens Flora** (obra) - 39, 116, 215, 216, 221, 248;  
— **English Botany** (obra) - 113, 245, 246, 279, 280, 305, 306, 385, 386, 387;  
— **Favourite Flowers of Garden & Greenhouse** (obra) - 428, 429, 430, 431;  
— **Ferdinand Bauer & John Sibthorp** (ilustradores) - 63, 299, 300, 301, 402, 422, 423; — **Francis Day** (autor) - 435;  
— **Iconographie der Land-und Sufswasser-Mollusken** (obra) - 223, 224, 225, 229; — **John N. Fitch** (ilustrador) - 62; — **John Curtis** (ilustrador) - 105;  
— **John Keulemans** (ilustrador) - 2, 25, 55, 87, 91, 95, 98, 101, 103, 104, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 345, 347, 348;  
— **J.W. Palmstruch et al.** (autores) - 309; — **J.W. Sturm** (autor) - 413;  
— **Kops et al.** (autores) - 317, 412; — **Revue Horticole** (obra) - 80, 81;  
— **S. Edwards** (autor) - 424; — **Severeyns & Stroobant** (ilustradores) - 117;  
— **Walter Müller** (ilustrador) - 38, 39, 40, 41, 42, 64, 68, 69, 73, 74, 75, 77, 82, 83, 84, 106, 107, 108, 112, 114, 115, 119, 120, 169, 214, 217, 218, 219, 220, 222, 244, 247, 268, 269, 270, 271, 276, 304, 311, 312, 416, 417, 418;  
— **Walter Hood Fitch** (ilustrador) - 396.

435. Peixe-lira (*Callionymus lyra*) | Dragonet.



FOTOGRAFIA (por número da imagem) | PHOTOGRAPHY (by image number):

A fotografia de paisagem foi quase toda realizada no território do Alto Minho, em registo digital de alta resolução, incluindo panorâmicas largas de várias fotografias. Em termos de espécies recorreu-se também a base de imagens, com o cuidado de se selecionar imagens com *habitats* ou fundos idênticos ou muito semelhantes às paisagens do Alto Minho.

The landscape photograph for this book was almost all shoot in Alto Minho territory, with high resolution digital cameras, and includes panoramic photos made from multiple image sequences. In terms of wildlife species is was also used stock photography, but in this case taking care to select images with habitats similar to those found in the Alto Minho region.

— © **Dreamstime Ltd.** - ©Agami Photo Agency - 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 145, 164, 165, 256, 257, 258; ©Alexey Masliy - 357; ©Alexey Tishkin - 144; ©Andrew Astbury - 204; ©Arnaud Martinez - 45; ©Asdf\_1 - 313; ©Barmalini - 307; ©Bidouze Stéphane - 308; ©Brian Arbutnot - 94, 153; ©Daniel Poloha - 356, 369; ©Darius Baužys - 148, 159; ©Davernhunt-photography - 239; ©Dennis Jacobsen - 100; ©Dolores Giraldez - 296; ©Dohnal - 131; ©Edwin Godinho - 208; ©Ekaterina Chuyko - 16; ©El-sie2311 - 146; ©Feathercollector - 200; ©FlorianAndronache - 48; ©Geza Farkas - 143; ©Goruppa - 358; ©Henrikhl - 158; ©Ian Redding - 156; ©Jamiemuny - 190; ©Javier Vuelta - 126; ©Jaromir Klein - 166; ©Jens Stolt - 360; ©Jinfeng Zhang - 203; ©Jon Helgason - 189; ©Jonybigude - 26; ©Jorisvo - 22, 174; ©Lucaar - 89; ©Luis Vilanova - 14; ©Maciej Olszewski - 157, 250; ©Mario Čehulić - 259; ©Matauw - 129, 133; ©Marcelkudla - 134; ©Mark Kirkland - 359, 361; ©Martin Pelanek - 262, 264; ©Maumyhada - 149; ©Meinmail82 - 141; ©Michal Pešata - 238; ©Michael Conrad - 201; ©Mikelane45 - 211; ©Mircea Bezerghéanu - 160; ©Mriya Wildlife - 99; ©Musat Christian - 151, 152; ©Neil Burton - 202; ©Ondřej Prosický - 199; ©Pablo Rodriguez - 122, 128, 132; ©Paulo Roque - 23; ©Ramon Carretero - 205, 206, 207; ©Rostislav Stefanek - 185, 187, 232; ©Rudmer Zwerver - 97, 163, 210; ©Sander Meertins - 154, 155, 261; ©Sandra Standbridge - 44, 93, 150, 162, 168; ©Schlegelfotos - 43; ©Scott Ward - 209; ©Seadam - 355; ©Soniabonet - 303; ©Spetenfia - 167; ©Strangelet - 161; ©Susan Robinson - 92; ©Svetlana Zhukova - 15; ©Tiberiu Sahlean - 260; ©Timemmerzaal - 46; ©Toby Gibson - 96; ©Valentyn75 - 354; ©Vasiliy Vishnevskiy - 102; ©Vene-mama - 17; ©Viter8 - 147; ©Vladvitek - 88; ©Victorvazquezdominguez - 20; ©Wildlifesnapper - 130; ©Whiskybottle - 251, 263; ©Witold Krasowski - 188, 230; ©Xalanx - 124, 127.

— © **Nuno Farinha** - capa e contracapa, guardas, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 71, 72, 76, 78, 79, 85, 86, 110, 111, 118, 123, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 197, 198, 213, 240, 241, 242, 243, 265, 272, 273, 274, 275, 281, 293, 294, 295, 302, 314, 315, 316, 318, 320, 321, 371, 372, 373, 375, 381, 382, 383, 384, 390, 391, 392, 397, 399, 400, 401, 404, 405, 406, 407, 408, 414, 415, 419, 420, 421, 426, 432, 433, 434.







Os Rios e Litorais do Alto Minho abrigam uma variedade incrível de habitats e espécies. A região é dominada por duas grandes bacias hidrográficas, do Minho e do Lima, onde se pode identificar uma sequência de comunidades intimamente associadas aos meios aquáticos, como as das pequenas lagoas e turfeiras perto das nascentes frescas de montanha; os diversos tipos de florestas ribeirinhas; as populações de plantas e animais que preferem águas correntes ou águas lentas. De realçar ainda, já na confluência com o mar, as comunidades estuarinas e litorais, onde se destacam os ricos habitats dunares do Litoral Norte.

Estes são alguns dos retratos naturais que se desvendam nas páginas deste livro. Para descobrir, ou conhecer melhor, o património natural deste noroeste lusitano.

The Alto Minho rivers and coastlines are home to an amazing set of habitats and species. The region is dominated by two large river basins, Minho and Lima, where a sequence of communities closely associated with the aquatic environment can be identified, such as small lakes and peat bogs near fresh mountain springs; different types of riparian forests; the plant and animal populations that either prefer flowing waters or sluggish waters. At the confluence with the sea, there are also important estuarine and coastal communities, where the rich dune habitats of the Northern Portuguese Coast stand out. In this book some natural portraits are revealed for you to discover - or learn more - about the natural heritage of this Lusitanian Northwestern corner.

ISBN 978-989-99492-3-2



9 789899 949232

Apoios | Sponsors

