



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE ARTES

DEPARTAMENTO DE ARTES VISUAIS E DESIGN

**INSTITUTO SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS**

**ESCOLA DE DESIGN, COMUNICAÇÃO
E ARTES**



Instituto
Superior de
Educação e
Ciências

GUIA DOS PEIXES DE ÁGUA DOCE DE PORTUGAL CONTINENTAL

Cláudia Margarida Melgada de Andrade Baeta

Orientação:

Professora Doutora Maria João Collares-Pereira

Co-orientação:

Mestre Pedro Salgado

Mestrado em Ilustração

Área de especialização: *Ilustração Científica*

Trabalho de Projeto

Évora, 2016



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE ARTES

DEPARTAMENTO DE ARTES VISUAIS E DESIGN

**INSTITUTO SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS**

**ESCOLA DE DESIGN, COMUNICAÇÃO
E ARTES**



Instituto
Superior de
Educação e
Ciências

GUIA DOS PEIXES DE ÁGUA DOCE DE PORTUGAL CONTINENTAL

Cláudia Margarida Melgada de Andrade Baeta

Orientação:

Professora Doutora Maria João Collares-Pereira

Co-orientação:

Mestre Pedro Salgado

Mestrado em Ilustração

Área de especialização: *Ilustração Científica*

Trabalho de Projeto

Évora, 2016

O presente trabalho segue a norma do português anterior ao Acordo Ortográfico de 1990.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Pedro Salgado, cujo trabalho admiro há muitos anos e me motivou a direccionar o interesse que tenho pelo desenho no sentido da ilustração científica. Por ser um professor como não imaginava que existisse, por transmitir conhecimento com enorme generosidade, pelo interesse que põe em tudo o que diz e pelo acompanhamento deste trabalho.

À Professora Maria João Collares-Pereira, pelo entusiasmo com que acolheu a minha integração no projecto do Guia dos Peixes de Água Doce, pelos constantes elogios e ânimo e pelo acompanhamento deste trabalho.

Ao Museu Nacional de História Natural e da Ciência, particularmente à Doutora Maria Judite Alves, pelo envolvimento pessoal e pela disponibilidade constante no empréstimo de espécimes conservados da colecção do museu, determinantes na observação das espécies tratadas neste projecto.

Ao Aquário Vasco da Gama, que disponibilizou tempo e exemplares para observação.

À Maria Ana Aboim, que há muito tempo fala dos “seus” peixinhos com entusiasmo, que me apresentou este projecto e que tem tido um papel fundamental no desenvolvimento do meu trabalho.

Ao Filipe Ribeiro, que tem sido uma pessoa determinante no meu percurso de conhecimento dos peixes de água doce e dinâmico impulsor do meu trabalho profissional nesta área.

À Vanda Santos, por me contar sobre os peixes do tempo dos dinossauros.

À Lúcia Antunes, pela inspiração, pelo constante apoio e presença animada.

À família e aos amigos que acompanharam este início de nova vida com todo o interesse e afeição e que me motivam sempre a melhorar.

Para a minha irmã, que me “inscreveu” nesta nova vida.

Para o João, que me incentiva e equipa com as mais bonitas ferramentas.

Para a minha mãe, que me aponta sempre o caminho da frente.

Para o meu pai, que me motivou sempre a procurar novos caminhos
e que ia ficar muito contente, se visse este trabalho.

RESUMO . GUIA DOS PEIXES DE ÁGUA DOCE DE PORTUGAL CONTINENTAL

O trabalho desenvolvido insere-se num projecto do FFishGUL, Freshwater Fish Group of the University of Lisbon, que consiste na publicação de um guia ilustrado que reúna e disponibilize informação sobre a fauna ictiológica dulciaquícola de Portugal Continental, dirigido a diversos públicos-alvo. Este guia procura promover o conhecimento sobre as espécies e comunidades piscícolas e ser uma ferramenta técnica de resposta a questões prioritárias em termos de conservação do património natural, gestão dos recursos hídricos e ordenamento do território.

O âmbito deste trabalho de mestrado centra-se na ilustração de algumas das espécies de peixes tratadas, investigando e criando pela primeira vez uma representação rigorosa que promova a documentação e identificação destas, como ponto de partida para o trabalho a realizar para a totalidade das espécies a tratar no guia.

O trabalho desenvolvido é um trabalho que se pode considerar inédito, na medida em que não existe, tanto quanto sabemos e após extensiva pesquisa bibliográfica neste domínio, nada publicado que se assemelhe aos níveis de rigor, detalhe e coerência entre todo o conjunto apresentado.

O resultado pretendido para este guia é o de uma publicação de referência, de grande utilidade técnica e de cuidada comunicação visual. Nesse sentido foi também desenvolvido um *layout* gráfico, visando uma apresentação cuidada e apelativa dos conteúdos do guia, pretendendo contribuir para uma maior sensibilização dos vários públicos a que se destina.

Palavras-chave

Peixes de água doce; Ilustração científica; Guia; Fauna ictiológica dulciaquícola.

ABSTRACT . GUIDE TO THE FRESHWATER FISH OF MAINLAND PORTUGAL

This Masters thesis is part of a larger project, developed by FFishGUL, the Freshwater Fish Group of the University of Lisbon, consisting of the edition of an illustrated guide to the freshwater fish of mainland Portugal. This guide aims to create a hitherto nonexistent tool to promote knowledge on Portuguese freshwater fish communities and species and help on the management of water resources and land-use planning.

This Masters thesis is centred on the illustration of some of the guide's fish species , aiming to study and create an accurate representation that will facilitate their correct identification. These illustrations serve as an example of the process that will be followed for the total guide's species range.

The developed work can be regarded as unprecedented, to the extent that there is not, as far as we know, and after extensive bibliographic research in this field, any published work resembling the levels of accuracy, detail and coherence of what is here presented.

This guide intends to be a reference publication, of major technical utility and careful visual communication. In this sense a graphic layout was also developed, aiming a careful and attractive presentation of the guide's contents and contributing to greater awareness of the various target audiences.

Keywords

Freshwater fish; Scientific illustration; Field guide; Ichthyological freshwater fauna.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	21
CAPÍTULO I . GUIA DOS PEIXES DE ÁGUA DOCE DE PORTUGAL CONTINENTAL	23
1. ENTIDADE DE ACOLHIMENTO	23
2. FUNDAMENTOS E OBJECTIVOS DO PROJECTO	23
3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA – PEIXES DE ÁGUA DOCE	26
3.1. PEIXES	27
3.1.1. Evolução e morfologia	27
3.1.2. Peixes de água doce. Distribuição e diversidade	30
4. DESCRIÇÃO DAS TIPOLOGIAS	33
4.1. Tipologia 1 Vista Principal	33
4.2. Tipologia 2 Vistas Particulares e Pormenores	34
4.3. Tipologia 3 Infografia	34
CAPÍTULO II . TÉCNICAS E METODOLOGIAS	37
1. MATERIAIS E MÉTODOS	37
1.1. OPÇÕES E TÉCNICAS	37
1.1.1. Observação e desenho preliminar	37
1.1.2. Técnica de aguarela e lápis de cor	39
1.1.3. Técnica de tinta-da-china sobre poliéster	40
1.1.4. Técnicas digitais	41
1.2. METODOLOGIA	42
1.2.1. Tipologia 1 Vista Principal	42
1.2.2. Tipologia 2 Vistas Particulares e Pormenores	54
1.2.3. Tipologia 3 Infografia	55

CAPÍTULO III	57
1. RESULTADOS ILUSTRAÇÃO	57
1.1. Tipologia 1 Vista Principal	57
1.1.1. Descrição e análise das actividades	58
1.2. Tipologia 2 Vistas Particulares e Pormenores	67
1.3. Tipologia 3 Infografia	67
ILUSTRAÇÕES TIPOLOGIA 1	69
ILUSTRAÇÕES TIPOLOGIA 2	113
ILUSTRAÇÕES TIPOLOGIA 3	117
2. LAYOUT DO GUIA	123
2.1. Objectivo	123
2.2. Método	123
2.3. Resultados	123
MAQUETES	127
3. DISCUSSÃO	141
CONCLUSÃO	145
BIBLIOGRAFIA	147
ANEXOS	
Anexo 1	153
Anexo 2	154
Anexo 3	156
APÊNDICES	
Apêndice 1 . Curso de Identificação de Peixes dos Ecossistemas Fluviais de Portugal	157
Apêndice 2 . Semi-permeable species boundaries in Iberian barbels (Barbus and Luciobarbus, Cyprinidae)	158
Apêndice 3 . Carta Piscícola Española SIBIC	159
Apêndice 4 . V Jornadas Ibéricas de Ictiologia SIBIC	161
Apêndice 5 . Sessão plenária e Exposição Illustrating Fish	162
Apêndice 6 . Exposição colectiva Arte & Ciência – Percursos da Ilustração em História Natural	163
Apêndice 7 . Modelos de peixes migradores. Centro interpretativo da Passagem para Peixes do Açude-Ponte de Coimbra	164

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Materiais utilizados para os desenhos preliminares	39
Figura 2.	Materiais utilizados na técnica de aguarela	40
Figura 3.	Materiais utilizados na técnica de tinta-da-China	41
Figura 4.	Espécimes conservados Museu Nacional de História Natural e da Ciência	42
Figura 5.	Espécimes de <i>Anaocypris hispânica</i>	43
Figura 6.	Processo de registo fotográfico dos espécimes	44
Figura 7.	Processo de construção do desenho preliminar	45
Figura 8.	Exemplos retirados do estudo de Rafael Miranda sobre escamas de Cyprinídeos	46
Figura 9.	Grelhas para construção do padrão de escamas	47
Figura 10.	Desenho preliminar de <i>Squalius pyrenaicus</i> finalizado	48
Figura 11.	Desenho preliminar a transferir para o papel de aguarela	49
Figura 12.	Exemplo da variação de cor em duas referências da mesma espécie	51
Figura 13.	Construção da aguarela	52
Figura 14.	Exemplo de arte final	53
Figura 15.	Aplicação da máscara de borracha líquida	62
Figura 16.	Arte final de <i>Anaocypris hispanica</i> versão original e versão alterada digitalmente	62
Figura 17.	Preparação dos espécimes de <i>Gasterosteus gymnurus</i> para o registo fotográfico	63
Figura 18.	Fases dos desenhos preliminares de <i>Gasterosteus gymnurus</i>	64
Figura 19.	Resultados Tipologia 1. <i>Iberochondrostoma lusitanicum</i> , Boga-portuguesa	71
Figura 20.	Resultados Tipologia 1. <i>Iberochondrostoma almaçai</i> , Boga do Sudoeste	73
Figura 21.	Resultados Tipologia 1. <i>Iberochondrostoma lemmingii</i> , Boga-de-boca-arqueada	75
Figura 22.	Resultados Tipologia 1. <i>Iberochondrostoma olisiponensis</i> , Boga-de-boca-arqueada de Lisboa ..	77
Figura 23.	Resultados Tipologia 1. <i>Pseudochondrostoma duriense</i> , Boga do Douro	79
Figura 24.	Resultados Tipologia 1. <i>Pseudochondrostoma polylepis</i> , Boga-comum	81
Figura 25.	Resultados Tipologia 1. <i>Pseudochondrostoma willkommii</i> , Boga do Guadiana	83
Figura 26.	Resultados Tipologia 1. <i>Squalius carolitertii</i> , Escalo do Norte	85
Figura 27.	Resultados Tipologia 1. <i>Squalius pyrenaicus</i> , Escalo do Sul	87
Figura 28.	Resultados Tipologia 1. <i>Squalius torgalensis</i> , Escalo do Mira	89
Figura 29.	Resultados Tipologia 1. <i>Squalius aradensis</i> , Escalo do Arade	91
Figura 30.	Resultados Tipologia 1. Complexo <i>Squalius alburnoides</i> , Bordalo, fêmea triploide	93
Figura 31.	Resultados Tipologia 1. Complexo <i>Squalius alburnoides</i> , Bordalo, macho diploide	95
Figura 32.	Resultados Tipologia 1. <i>Anaocypris hispanica</i> , Saramugo	97

Figura 33. Resultados Tipologia 1. <i>Gasterosteus gymnurus</i> , Esgana-gata	99
Figura 34. Resultados Tipologia 1. <i>Gasterosteus gymnurus</i> , Esgana-gata, macho	101
Figura 35. Resultados Tipologia 1. <i>Lampetra planeri</i> , Lampreia-de-riacho	103
Figura 36. Resultados Tipologia 1. <i>Cobitis calderoni</i> , Verdemã do Norte	105
Figura 37. Resultados Tipologia 1. <i>Cobitis paludica</i> , Verdemã-comum, fêmea	107
Figura 38. Resultados Tipologia 1. <i>Cobitis paludica</i> , Verdemã-comum, macho	109
Figura 39. Resultados Tipologia 1. <i>Cobitis vettonica</i> , Verdemã-de-Vetton, macho	111
Figura 40. Resultados Tipologia 2. Discos orais de <i>Lampetra</i> sp.	115
Figura 41. Resultados Tipologia 3. Mapas de distribuição	119
Figura 42. Resultados Tipologia 3. Infografia – Origem do Complexo <i>Squalius alburnoides</i>	121
Figura 43. Resultados Layout Guia. Estudos para capa do Guia	129
Figura 44. Resultados Layout Guia. Ficha individual de espécie.....	131
Figura 45. Resultados Layout Guia. Aplicação em fichas de espécie	133
Figura 46. Resultados Layout Guia. Aplicação em ficha com mais do que duas páginas	135
Figura 47. Resultados Layout Guia. Aplicação em ficha com mais do que duas páginas	137
Figura 48. Resultados Layout Guia. Aplicação da identidade gráfica em suportes digitais	139

«I am the wiser in respect to all knowledges,
and the better qualified for all fortunes,
for knowing that there is a minnow in the brook»

David Thoreau, *A Natural History of Massachusetts*.

INTRODUÇÃO

Existem em Portugal Continental cerca de setenta espécies de peixes dulciaquícolas, considerando espécies nativas e exóticas.

A informação existente sobre estas espécies está muito dispersa, o que dificulta o conhecimento e a definição de estratégias de conservação. É manifestamente necessária uma publicação que junte toda a informação e a disponibilize da melhor forma, tanto à comunidade científica como a outros públicos. O Guia de Peixes de Água Doce de Portugal Continental, projecto elaborado pelo FFishGUL, Freshwater Fish Group of the University of Lisbon, será o primeiro guia de campo para os peixes de água doce de Portugal. Ilustrado, com uma apresentação cuidada e informação rigorosa, pretende ser uma ferramenta válida para o estudo, identificação e preservação destas espécies.

As páginas do guia incluem uma ficha individual para cada uma das espécies de peixes, em que consta: nome comum, nome científico, descrição morfológica acompanhada de ilustração, mapa de distribuição e a informação relevante sobre ecologia, biologia e estatuto de conservação.

Tendo em consideração a relevância que os meios de comunicação digital representam na actualidade, para além da produção clássica em livro, foi considerada a disponibilização do guia em diferentes plataformas digitais. Com esta estratégia de comunicação, pretende-se alcançar um maior número de utilizadores.

Ao trabalhar directamente com os especialistas envolvidos neste projecto, foi possível compreender a necessidade de dar a conhecer as espécies dulciaquícolas e a sua elevada importância para a biodiversidade, de fornecer ferramentas para a sua identificação e contribuir para a sua preservação. Foi importante poder primeiro entender, para poder transmitir.

Inserindo-se no projecto do Guia de Peixes de Água Doce de Portugal Continental, a participação da mestranda será desenvolvida em dois momentos. O trabalho realizado num primeiro momento, dentro do âmbito deste mestrado, consiste na ilustração científica de algumas das espécies que constam no estudo elaborado pelo FFishGUL,

tendo em vista a definição do tipo de ilustração a realizar e constitui o início de um conjunto completo de ilustrações guiadas pelo rigor na representação e pela exigência no resultado que se pretende obter. As ilustrações desenvolvidas evidenciam as características morfológicas, visando disponibilizar uma ajuda concreta na identificação destas espécies, muitas vezes difíceis de distinguir entre si. O mesmo nível de pormenor e a aplicação de uma mesma metodologia à elaboração de todas as ilustrações permite um resultado coerente, inexistente até à data num estudo único e/ou numa mesma publicação. Paralelamente à realização das ilustrações, este trabalho consiste também na elaboração de um *layout* que visa a organização gráfica da informação constante no guia, para uma comunicação eficaz dos conteúdos. Este *layout* será a base para a posterior paginação do guia.

O segundo momento, de desenvolvimento das ilustrações das restantes espécies e paginação completa do guia, será um trabalho a continuar, posteriormente à conclusão deste mestrado.

Pretende-se que o trabalho agora iniciado seja uma contribuição relevante para a documentação científica das espécies piscícolas dos sistemas aquáticos continentais, assim como a materialização do projecto do guia, contribuindo para os objectivos que este pretende alcançar e para uma maior possibilidade de viabilizar a sua completa elaboração e edição.

CAPÍTULO I

GUIA DOS PEIXES DE ÁGUA DOCE DE PORTUGAL CONTINENTAL

Neste capítulo, será apresentado o projecto do guia, explicando a importância deste documento e do recurso à ilustração científica para a representação das espécies de que trata. Será dada uma breve perspectiva sobre os Peixes, particularmente sobre os peixes de água doce e as questões com eles relacionadas. Serão ainda descritas as diferentes tipologias escolhidas para a elaboração das ilustrações, visando responder aos propósitos específicos a que se destinam, dentro da publicação.

1. ENTIDADE DE ACOLHIMENTO

O Guia dos Peixes de Água Doce de Portugal Continental é um projecto elaborado pelo FFishGUL, Freshwater Fish Group of the University of Lisbon, grupo pertencente à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – Departamento de Biologia Animal / Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c, anteriormente designado por Centro de Biologia Ambiental, CBA).

Este grupo de investigadores tem como foco principal o estudo dos peixes ibéricos, integrando diferentes áreas científicas como a taxonomia/sistemática, genética, ecologia, biogeografia, biologia evolutiva e da conservação.

2. FUNDAMENTOS E OBJECTIVOS DO PROJECTO

O principal objectivo do Guia dos Peixes de Água Doce de Portugal Continental é reunir e disponibilizar a informação existente sobre as espécies de peixes dulciaquícolas, dirigindo-a a diversos públicos-alvo. Pretende-se que este guia torne acessível informação relevante para a tomada de decisões na gestão e conservação dos cursos de água e do território, e igualmente para a educação do público em geral.

Os peixes de água doce constituem o grupo de vertebrados mais ameaçado, estando alguns em estado crítico de conservação. Existe em Portugal um elevado número de endemismos, que devem ser preservados. Grande parte das espécies que integram este guia está classificada com o estatuto de conservação «Críticamente em Perigo», «Em Perigo» ou «Vulnerável» no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal¹. Este guia, pensado como um objecto de comunicação rigoroso e apelativo, pretende ser uma chamada de atenção para estas espécies, mesmo para públicos menos atentos, e contribuir para a sua conservação.

Este será o primeiro guia de campo piscícola, de âmbito nacional, para todas as espécies dulciaquícolas, nativas e exóticas.

As publicações existentes actualmente, elaboradas com objectivos diferentes dos deste guia, contêm informação sobre regiões específicas e/ou apenas sobre algumas espécies. Para além disso, a representação gráfica das espécies consiste em imagens fotográficas a par com algumas ilustrações, com um nível de pormenor nem sempre adequado e consistente entre si, não sendo fácil a comparação entre espécies e a sua identificação.

A ilustração científica neste projecto assume um papel fundamental ao procurar representar com rigor as características diagnosticantes das espécies, criando uma ferramenta de apoio na sua identificação morfológica e conferindo ao guia uma coerência visual que faz dele um objecto cativante para públicos diversos. A ilustração científica tem uma capacidade invulgar de comunicar, de transmitir informação de uma forma particularmente descritiva e clara, enquanto provoca encantamento, revela beleza.

Neste guia, as ilustrações de rigor científico das espécies descritas acompanham a informação escrita, complementando-se mutuamente, sem a necessidade de descrições longas e difíceis de entender na ausência de uma imagem representativa.

¹ ROGADO, Leonor (coord.); ALEXANDRINO, Paulo; ALMEIDA, Pedro Raposo; ALVES, Judite; BOCHECHAS, Jorge; CORTES, Rui; DOMINGOS, Isabel; FILIPE, Filipa; MADEIRA, José; MAGALHÃES, Filomena – Peixes. In CABRAL, M. J. [et al.] – *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, passim*.

Tratando-se de espécies muitas vezes difíceis de distinguir pelas suas semelhanças morfológicas aparentes, a ilustração oferece a possibilidade de uniformização e coerência na representação, potenciando uma melhor noção das características diferenciadoras a evidenciar.

Para o primeiro momento de concretização do projecto do guia, que corresponde ao trabalho realizado no âmbito deste mestrado, foi feita uma selecção das primeiras espécies a representar, prendendo-se esta escolha com a necessidade de testar os modos de representação a usar, que contribuíssem eficazmente para a identificação das espécies. Procurou-se escolher algumas espécies não representadas anteriormente, ou apenas representadas sem o recurso à cor ou sem o grau de pormenor obtido neste trabalho. Procurou-se também alguma diversidade nas características morfológicas das espécies, de forma a que se reflectissem em diferentes resultados e modos de aplicação da técnica.

As ilustrações realizadas recorreram a referências facultadas e validadas pelos especialistas, pretendendo obter o maior rigor possível na escolha dos espécimes a considerar como representativos da espécie. Estas referências foram disponibilizadas sob a forma de espécimes conservados, espécimes vivos ou frescos e, ainda, de imagens fotográficas.

A acompanhar o trabalho de ilustração das espécies, houve a preocupação de desenvolver um *layout* para a publicação que integrasse a informação de uma forma clara e objectiva e que valorizasse a ilustração. A conjugação das ilustrações com uma identidade visual e uma estrutura gráfica desenhada para as receber, permite obter uma peça de comunicação eficiente. É importante a relação entre os dois processos, que se complementem de modo a criar uma boa transmissão da informação.

A concepção gráfica da publicação cria a base para a posterior paginação integral dos conteúdos e contribui, numa primeira fase, para a divulgação do projecto, revelando antecipadamente o aspecto final do guia e demonstrando as suas potencialidades como instrumento de compilação e transmissão de conhecimento.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA . PEIXES DE ÁGUA DOCE

Na realização deste trabalho final de mestrado, tornou-se evidente que, para alcançar o nível de rigor pretendido nas ilustrações, seria necessário desenvolver um conhecimento mais aprofundado sobre os peixes, em particular sobre os peixes de água doce.

Foi fundamental a aprendizagem iniciada na cadeira de mestrado Projectos II, onde foram desenvolvidas as primeiras ilustrações de peixes para este guia, acompanhadas de perto pelo docente Pedro Salgado, onde se adquiriram as bases para o entendimento da morfologia dos peixes e onde foi salientada a atenção requerida para a sua representação rigorosa.

Igualmente importante foi a aprendizagem científica, junto dos especialistas responsáveis do FFishGUL, nomeadamente da orientadora Maria João Collares-Pereira e da investigadora Maria Ana Aboim, sobre os peixes de água doce, a dificuldade na sua identificação e as principais características morfológicas destas espécies, informações de grande relevância para a elaboração das ilustrações.

No início deste percurso, foi também de enorme utilidade a frequência intensiva do Curso de Identificação de Peixes dos Ecossistemas Fluviais de Portugal, na sua 1ª edição, coordenado pelo investigador Filipe Ribeiro, onde foram apresentadas todas as espécies nativas e exóticas de Portugal e onde foi possível ter contacto com espécimes conservados e vivos, numa forma comparativa e específica. Foi recolhida informação escrita e visual sobre as espécies apresentadas e foi possível ainda obter referências fotográficas, notas sobre a coloração das várias espécies, assim como trocar impressões com diferentes especialistas.

Foi consultada bibliografia específica sobre peixes de água doce em geral, publicações existentes sobre as espécies do nosso país, bem como artigos científicos sobre determinados aspectos de cada espécie, nomeadamente descrições rigorosas e enumeração das características diagnosticantes para a identificação de cada uma.

Este percurso é o habitual para um ilustrador científico profissional. Na ilustração ictiológica assim como em todas as outras áreas da ilustração científica, terá sempre de exis-

tir, para um profissional, uma contínua aprendizagem e crescente aquisição de competências nas duas áreas, a artística e a científica, que são indissociáveis.

3.1. PEIXES

3.1.1. Evolução e morfologia

Os peixes estão taxonomicamente classificados como Vertebrados e estão representados por um elevado número de indivíduos e espécies. Ao longo de milhões de anos desenvolveram diversas adaptações fisiológicas que lhes permitiram conquistar praticamente todos os meios aquáticos. De acordo com Nelson², encontram-se descritas cerca de 28 000 espécies, distribuídas por 515 famílias. No decurso da evolução surgiram inúmeras e muito diversas espécies de peixes, muitas das quais se extinguíram, enquanto muitas outras chegaram aos nossos dias, por vezes mantendo as suas características primordiais, consequência da pouca evolução que sofreram. O exemplo mais conhecido é o dos Celacantos cujas formas actuais aparentam ser praticamente idênticas às dos fósseis encontrados, alguns datados de há 360 milhões de anos³.

As espécies de “Peixes” (que como grupo não tem significado sistemático) existentes actualmente, estão compreendidas, de acordo com Nelson⁴, em cinco classes: a classe Myxini, a classe Petromyzontida, a classe Condrichthyes, a classe Actinopterygii e a classe Sarcopterygii (esta inclui também os Tetrapoda).

A classe Myxini e a classe Petromyzontida pertencem aos Agnatha cujos registos fósseis mais antigos datam do período Ordovícico. O registo fóssil indica que os Agnatha se diversificaram muito durante o Silúrico e que no período Devónico já habitavam ambientes de água doce⁵. Os peixes pertencentes a esta classe não apresentam maxilas.

No período Silúrico surgiram os vertebrados com maxila que durante o Devónico iniciaram uma grande diversificação. Neste processo evolutivo surgiram dois grupos,

² NELSON, Joseph Schieser – *Fishes of the World*, p. 3.

³ SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY – *The Coelacanth*.

⁴ SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY – *The Coelacanth*.

⁴ NELSON, Joseph Schieser – *Fishes of the World*, p. XVI- XVII.

⁵ ALVES, Maria Judite; SANTOS, Vanda Faria dos – *Os primeiros vertebrados e a evolução dos peixes*.

entretanto extintos, e os peixes das classes Condrichthyes e Actinopterygii, os dois grandes grupos com representantes actuais.

Os peixes da classe Condrichthyes apresentam esqueleto cartilágneo. Conhecem-se fósseis datados do final do Silúrico. Os peixes da classe Actinopterygii, que têm esqueleto ósseo, surgiram no final do Silúrico e são actualmente o grupo mais numeroso e abundante.

As espécies da classe Petromyzontida mantêm notocorda na sua fase adulta. Não têm escamas. Têm barbatana caudal no caso das mixinas ou dorsal e caudal, no caso das lampreias.

Os peixes cartilágneos e os peixes ósseos apresentam um esqueleto que pode ser formado por cartilagem ou osso, respectivamente, e que se subdivide em coluna vertebral, crânio e esqueleto dos membros.

Considera-se o corpo dos peixes dividido em três secções: a cabeça, compreendida entre o extremo anterior do focinho até ao bordo posterior do opérculo ou das aberturas branquiais; o tronco estende-se desde esse ponto da cabeça até ao orifício anal e divide-se horizontalmente numa região dorsal e outra ventral; e a cauda, compreendida entre o ânus e o bordo posterior da barbatana caudal.

Na cabeça situa-se a boca, um par de olhos, um ou dois pares de orifícios nasais e as aberturas branquiais ou o opérculo. A boca, segundo a sua posição relativamente à cabeça, pode ser terminal, súpera ou ínfera e pode, ou não, exhibir dentes na maxila e mandíbula. Nos peixes ósseos, as brânquias são suportadas externamente por estruturas rígidas, os arcos branquiais, que funcionam como válvulas para a passagem da água. No lado interior dos arcos branquiais estão posicionadas as branquispinhas, que retêm o alimento transportado na água. Os peixes que se alimentam de plâncton têm as branquispinhas muito numerosas e especialmente bem desenvolvidas. Nos peixes cartilágneos cada brânquia tem uma abertura independente para o exterior.

No tronco localizam-se as barbatanas. As que se inserem segundo o eixo sagital do corpo: uma ou mais dorsais, a caudal, uma anal (em alguns casos duas); e as pares, dispostas simetricamente em cada um dos lados do corpo: duas pélvicas ou ventrais e duas peitorais. A barbatana caudal é, na maior parte das espécies, homocérquica, ou seja, o lóbulo dorsal e o ventral são simétricos, mas em algumas espécies é heterocér-

quica, com um dos lóbulos mais desenvolvido. Alguns peixes como os salmonídeos apresentam também uma barbatana adiposa, geralmente pequena, em vez da segunda dorsal. A barbatana caudal é a que determina a propulsão, em conjunto com os músculos do pedúnculo caudal, enquanto as outras, ainda que também contribuam para este movimento, são consideradas normalmente como estabilizadoras. As peitorais são também responsáveis pelos movimentos de mudança de direcção na deslocação.

As barbatanas são suportadas por uma estrutura de raios, que nos peixes ósseos são visíveis e podem ser espinhosos ou moles, podendo estes últimos ser simples ou ramificados. Raios de diferente natureza podem coexistir na mesma barbatana.

A posição das barbatanas relativamente umas às outras, a sua forma, o número e tipo de raios são variáveis entre espécies e podem ser critérios para a identificação de espécies distintas.

A maioria dos peixes ósseos tem o corpo envolvido por escamas, formadas na derme e cobertas por uma camada de pele fina e transparente, o tegumento, por sua vez coberto de uma camada mucosa mais ou menos espessa. As escamas dispõem-se normalmente de forma imbricada, umas por cima das outras, em que a extremidade visível de cada escama cobre a base da escama seguinte. As escamas formam fileiras longitudinais, oblíquas e transversais, mais ou menos regulares, cujo número pode ser uma característica diagnosticante da espécie. As escamas crescem de forma concêntrica, a partir de um núcleo original, sendo possível determinar a idade de um peixe pelos anéis de crescimento formados. Nos peixes ósseos de água doce, podem considerar-se dois tipos principais de escamas, as cicloides que apresentam um bordo liso, ou as ctenoides cujo bordo é denticulado.

Em muitos peixes de hábitos bentónicos, as escamas podem não existir ou ser de dimensões muito reduzidas. Noutros casos, o corpo do peixe está protegido por outras formações como placas ósseas.

O padrão de pigmentação dos peixes é garantido por células responsáveis pela coloração da pele e pelas suas alterações, os cromatóforos. Estes, ao concentrarem os pigmentos dão origem a tons claros e, quando os expandem, mostram tons escuros. A intensidade da coloração depende da espessura da camada de cromatóforos e da

concentração de pigmento em cada célula. A característica metalizada dos peixes é-lhes conferida também por um cromatóforo, a ganoína. A capacidade de alteração da coloração nos peixes tem um elevado valor de protecção.

Algumas espécies apresentam estruturas sensoriais na zona da boca, os barbilhos, dotados do sentido do gosto e do tacto. O seu comprimento é também uma característica de diferenciação específica.

Outro órgão sensitivo, visível externamente, é a linha lateral. Esta consiste em canais longitudinais dispostos ao longo do corpo do peixe, que comunicam com o exterior através de perfurações nas escamas que os cobrem⁶ e que transmitem informação ao sistema nervoso do peixe. A linha lateral permite ao peixe sentir a presença de outros elementos, através das alterações das ondas de pressão formadas na água. As diferenças de pressão sentidas nestes pequenos canais exteriores, permitem-lhe perceber a direcção e a distância dos elementos, sejam eles outros peixes, obstáculos, correntes de água, etc. Existem, no entanto, peixes em que a linha lateral está ausente ou é incompleta.

3.1.2. – Peixes de água doce. Distribuição e diversidade

As redes hidrográficas são condicionadas por aspectos geológicos, os quais constituem, conseqüentemente, barreiras à distribuição das espécies piscícolas dulciaquícolas. A dispersão natural destes vertebrados depende unicamente das suas possibilidades de locomoção e adaptação às águas que habitam, com excepção de alguns mecanismos naturais de transporte indirecto (como seja a movimentação de aves aquáticas em locais de desova) ou o provocado artificialmente pelo homem (com a translocação de espécies ou alteração de troços aquáticos)⁷. Como consequência, os peixes de água doce estão sujeitos a um maior isolamento, o que poderá impulsionar a origem de novas espécies, distintas e cingidas a zonas muito específicas.

A fauna dulciaquícola da Península Ibérica tem origem num isolamento do restante território europeu que ocorreu no final do período Oligocénico e início do Miocénico

⁶ CARUANA, Gomez; LUNA, Diaz – *Guia de los peces continentales de la Peninsula Iberica*, p. 36.

⁷ Idem, p. 107.

(há cerca de 23 milhões de anos) devido à fase final do levantamento do sector E dos Pirinéus⁸ e de um outro mais recente, no Pliocénico, há cerca de 4-5 milhões de anos, do Noroeste do continente africano, com a formação do Estreito de Gibraltar⁹.

As características hidrográficas do território ibérico, com bacias bem isoladas entre si e não muito extensas, muitas vezes interrompidas nos períodos de seca estival, oferecem condições para a ocorrência de uma elevada diversidade específica e para um número elevado de endemismos. Uma grande percentagem das espécies estritamente continentais é endémica, pelo que «a Península Ibérica deve ser considerada uma área de endemismos pelo grande número de espécies exclusivas que alberga e que não estão presentes noutra lugar do mundo»¹⁰.

Nos últimos anos foram descritas mais de uma dezena de novas espécies de peixes de água doce na Península Ibérica, o que indica um importante avanço no conhecimento taxonómico deste grupo¹¹.

As espécies originárias de uma área geográfica específica, espécies nativas, podem ser consideradas residentes ou diádromas. As espécies não nativas de uma comunidade ou local são espécies que são originárias de outra região e foram introduzidas pela acção humana. As espécies nativas que ocorrem exclusivamente numa área específica de uma região, são endémicas dessa área.

A maioria das espécies de peixes dulciaquícolos cumpre o seu ciclo biológico em água doce. Outras espécies vivem em meios com salinidades distintas, permanecem em águas continentais apenas temporariamente, efectuando migrações entre os rios e o mar relacionadas com a alimentação e reprodução. Estes peixes são denominados de diádromos. Dentro desta classificação consideram-se dois tipos, os peixes anádromos que passam a maior parte do seu ciclo de vida no mar e, em adultos, migram para a água doce para se reproduzirem, e os peixes catádromos que crescem em água doce e nos estuários e

⁸ ORTUÑO, María; MARTÍ, Anna; MARTÍN-CLOSAS, Carles; JIMÉNEZ-MORENO, Gonzalo; MARTINETTO, Edoardo; SANTANACH, Pere – *Palaeoenvironments of the Late Miocene Priédo Basin*, p.80.

⁹ LOGET, Nicolas; DRIESSCHE, Jean Van Den – *On the origin of the Strait of Gibraltar*, p. 341.

¹⁰ DOADRIO, Ignacio; PERDICES, Anabel – *Ictiofauna Continental Española*, p.27.

¹¹ DOADRIO, Ignacio; PERDICES, Anabel – *Ictiofauna Continental Española*, p.27.

migram para o mar, para se reproduzirem. Existe ainda a classificação de potamódromos para os peixes cujos movimentos migratórios ocorrem apenas em água doce.

Actualmente estão listadas em Portugal um total de 66 espécies (estando uma já extinta), pertencentes a 22 famílias. São consideradas nesta lista (ver Anexo 2), 33 residentes nativas, 19 residentes introduzidas, 6 anádromas, 3 catádromas e ainda 5 espécies estuarinas¹².

Em Portugal, como em quase todo o mundo, a família Cyprinidae apresenta uma grande representatividade em comparação com outras famílias, estando listadas 29 espécies de ciprinídeos.

As espécies de peixes dulciaquícolas são actualmente confrontadas com inúmeros problemas decorrentes de intervenções nos seus habitats naturais. Como referido no livro *Os peixes do Guadiana, que futuro?*, «os ecossistemas fluviais foram recentemente considerados pelo *World Resources Institute* como os mais ameaçados do mundo em termos de perda de biodiversidade». Estes ecossistemas são afectados de forma directa através de uma exploração excessiva e pouco informada das actividades piscatórias, bem como pela introdução de espécies exóticas, que trazem geralmente consequências negativas para as espécies nativas. Indirectamente, as perturbações nos seus habitats afectam igualmente a diversidade de espécies e o número de indivíduos das comunidades piscícolas. Citam-se factores como a poluição, tóxica para os peixes e destruidora das qualidades físicas e químicas da água; a construção de barragens e açudes, que altera a formação natural dos cursos de água, ligando bacias distintas, alterando correntes e profundidades e impedindo as migrações para reprodução; a extracção de materiais inertes que destrói locais de abrigo, alimentação e reprodução e eleva a turbidez da água afectando o processo de respiração dos peixes; as captações de água e transvases que alteram o volume e qualidade da água, com todas as consequências daí derivadas; a regularização das margens, responsável pela redução da diversidade de habitats essenciais para muitas espécies e do alimento disponível; o uso do solo pela agricultura com aplicação de fertilizantes que alteram a composição química da água; o açoreamento e a desflorestação; e ainda as alterações climáticas que

¹² RIBEIRO, Filipe (comunicação pessoal, Setembro, 2015).

se reflectem principalmente no aumento de temperatura da água e alteração dos caudais, afectando a dinâmica e a sobrevivência das comunidades piscícolas¹³.

Em Portugal 9 espécies estão classificadas com o estatuto de conservação «Críticamente em Perigo», 9 «Em Perigo» e 3 «Vulnerável»¹⁴.

Todas as espécies desempenham um papel importante nos ecossistemas de que fazem parte. Mesmo nos ribeiros mais pequenos ocorrem interacções complexas entre organismos, e entre eles e o ambiente, pelo que a conservação das espécies e do seu habitat é essencial para a sobrevivência desses ecossistemas.

4. DESCRIÇÃO DAS TIPOLOGIAS

Foram definidas tipologias de representação distintas, para responder a níveis diferentes de informação a constar no guia.

4.1. TIPOLOGIA 1 VISTA PRINCIPAL

É a tipologia usada maioritariamente neste trabalho, a que representa a informação visual principal sobre os peixes e que procura conferir ao guia um impacto visual particular, através de ilustrações de grande pormenor e riqueza cromática.

Convencionalmente, em ilustração científica, os peixes são desenhados de lado, virados para o lado esquerdo. As barbatanas devem desenhar-se abertas evidenciando a forma, o número e tipo de raios e o padrão de pigmentação. O número correcto de escamas da linha lateral deve ser marcado e esta linha serve como guia para desenhar todo o padrão de escamas do corpo.

¹³ COLLARES-PEREIRA, Maria João; FILIPE, Ana Filipa; COSTA, Luis Moreira da – *Os peixes do Guadiana, que futuro? Guia de peixes do Guadiana português*, p. 15-21.

¹⁴ ROGADO, Leonor (coord.); ALEXANDRINO, Paulo; ALMEIDA, Pedro Raposo; ALVES, Judite; BOCHECHAS, Jorge; CORTES, Rui; DOMINGOS, Isabel; FILIPE, Filipa; MADEIRA, José; MAGALHÃES, Filomena – Peixes. In CABRAL, M. J. [et al.] – *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, passim*.

A iluminação é feita da esquerda para a direita e de cima para baixo, como convencionalmente definido para a ilustração científica¹⁵.

A técnica utilizada para esta tipologia foi a aguarela sobre papel, em alguns casos com recurso também a lápis-de-cor.

Foram realizadas 21 ilustrações com esta técnica.

4.2. TIPOLOGIA 2 VISTAS PARTICULARES E PORMENORES

Ilustrações de carácter sintético, procurando evidenciar apenas a forma de algumas estruturas, simplificando a informação e eliminando elementos secundários, para uma leitura mais directa e objectiva.

Esta tipologia foi definida para representação de características nem sempre visíveis na vista lateral convencional e serve também para salientar alguns pormenores que possam ajudar na identificação da espécie.

Foi elaborado apenas um conjunto de ilustrações, como exemplo a utilizar em situações semelhantes no guia.

A técnica utilizada foi de grafite sobre poliéster.

4.3. TIPOLOGIA 3 INFOGRAFIA

Esta tipologia foi definida para responder à necessidade de simplificar e esquematizar alguma informação escrita, que deste modo terá uma leitura mais imediata e apelativa.

Foi construído um exemplo para uma situação de carácter mais narrativo e foi definida a linguagem infográfica para os mapas de distribuição constantes nas fichas individuais das espécies.

¹⁵ HODGES, Elaine (ed.) – *The guild handbook of scientific illustration*, p. 89.

Esta tipologia será usada, no desenvolvimento do guia, para esquematizar informação relacionada com a anatomia dos peixes, comportamento, chaves de identificação, mapas de distribuição e outras informações adicionais.

Foi usada uma técnica digital, gerando documentos vectoriais, realizados em Adobe Illustrator[®]. Em alguns casos, serão associadas imagens das ilustrações criadas nas outras tipologias.

CAPÍTULO II

TÉCNICAS E METODOLOGIAS

Neste capítulo serão referidas as técnicas usadas na realização deste projecto e as metodologias aplicadas no sentido de obter uma maior exactidão nos resultados.

As opções que determinaram a escolha das técnicas prendem-se com a elasticidade das suas capacidades de representação e, a um segundo nível, com o prazer na sua execução e no recurso maioritário a materiais tradicionais, da preferência da mestranda.

1. MATERIAIS E MÉTODOS

No trabalho desenvolvido procurou-se obter ilustrações de representação rigorosa das características morfológicas das espécies tratadas, que permitam a sua identificação e distinção.

Este objectivo exigiu uma grande atenção e consumo de tempo na observação dos espécimes e na execução rigorosa dos desenhos preliminares. Foram resolvidas dúvidas e entraves à execução linear das artes finais, criando uma boa base de trabalho e facilitando um melhor resultado final.

A escolha de diferentes técnicas, visou tirar partido das suas características na obtenção dos resultados pretendidos.

1.1. OPÇÕES E TÉCNICAS

1.1.1. OBSERVAÇÃO E DESENHO PRELIMINAR

Transversal a todas as técnicas de ilustração científica utilizadas é o processo de observação do objecto a desenhar e da construção do desenho preliminar. Na elaboração de um desenho preliminar é colocada toda a atenção na observação das características do que se está a representar, para que haja o máximo de correspondência e realismo. É também fundamental o recurso à informação escrita existente, que indica as características a atender.

O objectivo primordial das ilustrações de servirem como ferramenta de identificação dos peixes tratados obrigou a uma grande atenção aos pormenores e à especificidade das características diagnosticantes das espécies. Por ser uma área de trabalho recente para a mestranda foi necessário desenvolver uma aprendizagem específica e meticulosa, ao mesmo tempo que enriquecedora.

Procurou-se, na maior parte dos casos, observar mais do que um exemplar da mesma espécie, para se poderem efectuar comparações entre formas e proporções, de modo a chegar a um desenho conclusivo que represente e supere a variabilidade intra-específica frequentemente existente.

A observação atenta e demorada resultou num registo cuidado e, por vezes, no levantamento de algumas questões, que quando dirigidas aos especialistas, estes mencionaram inclusive sentirem que estavam a olhar para estes peixes de uma forma diferente à que estavam habituados. O tempo consumido a observar um espécime para o desenhar pode significar a atenção a algumas características importantes de referir que, algumas vezes, não são as evidenciadas pelos cientistas.

O desenho, que obriga a uma observação cuidada, permite-nos ver de outra forma e entender estruturas e pormenores nem sempre evidentes. Na realização de uma ilustração científica, o desenho é um meio de pensar sobre o que estamos a ilustrar e de preparar antecipadamente o trabalho final. Interessa compreender o que vemos para que o desenho resulte em formas específicas e não em abstracções ou omissões. O desenho faz-nos pensar como podemos descrever e traduzir o que vemos, aumenta a capacidade de observar, compreender e memorizar.

Nos desenhos preliminares, a preocupação foi deixar resolvidas todas as questões relacionadas com a forma e proporções do corpo e cabeça, forma das barbatanas e a sua posição relativa, a posição do olho em relação à cabeça, a forma e posição da boca, a altura do pedúnculo caudal, a forma e tamanho das escamas, o número de escamas da linha lateral, o número de raios das barbatanas, se são simples ou ramificados, em suma, todas as características morfológicas que caracterizam a espécie.

Os desenhos foram realizados recorrendo a grafite de várias durezas sobre papel vegetal (Fig. 1).

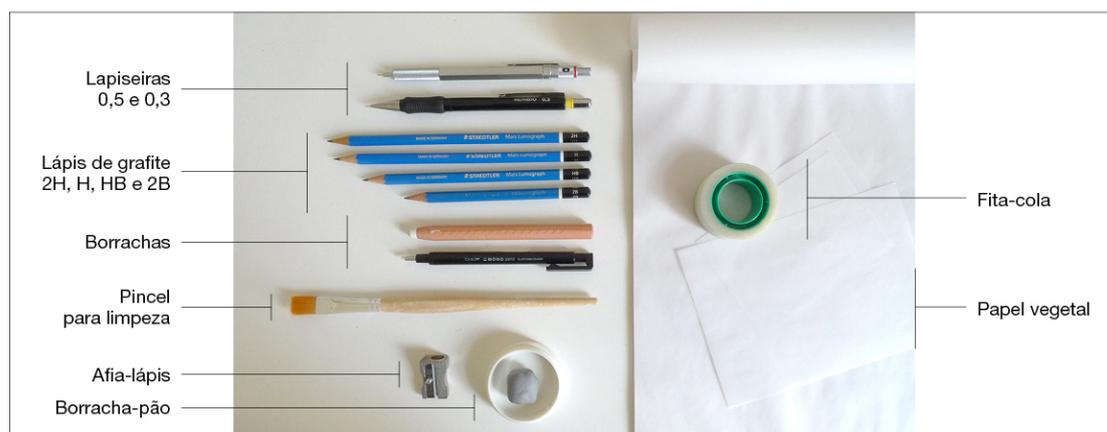


Figura 1. Materiais utilizados para os desenhos preliminares

1.1.2. TÉCNICA DE AGUARELA E LÁPIS-DE-COR

Técnica utilizada nas ilustrações da Tipologia 1, ilustrações principais, em que foi procurado um maior grau de aproximação ao aspecto real dos peixes.

Como entre estas espécies a coloração geral é um aspecto importante para a percepção real das espécies, optou-se pela ilustração a cor e pela técnica de aguarela, por vezes com alguns acabamentos a lápis-de-cor.

Optou-se pelo formato A3, ao baixo, para a representação da vista lateral integral da maioria dos peixes. Este formato permitiu bastante pormenor na representação, mesmo de estruturas pequenas. Ainda que a aplicação final das ilustrações esteja prevista, por enquanto, para dimensões bastante mais reduzidas, cerca de 10 cm de largura, seria difícil aceder ao nível de pormenor que se pretendia, se fosse usado um formato inferior. Foi considerada também a possibilidade das ilustrações serem aplicadas a outros meios, como materiais de divulgação, onde a sua reprodução terá dimensões consideravelmente superiores.

Trabalhou-se a aguarela em papel *hot pressed*, de 300 gramas (Fig. 2). A textura lisa deste papel permitiu uma maior facilidade na execução de pormenores e a posterior aplicação de lápis-de-cor em acabamentos, sem criar contrastes visíveis com a aguarela.

Foram utilizados pincéis de pêlo de marta, de comprimento curto e de várias espessuras, entre o nº5, para a camada base em áreas maiores e o nº0 para linhas e pormenores muito pequenos (Fig. 2).

Foi inicialmente dada uma base com diluição em maior percentagem de água. Essa base foi sendo trabalhada com sucessivas camadas semi-transparentes e foi-se acrescentando pormenor em camadas de aguarela, diluída cada vez com menor quantidade de água.

Procurou-se que o resultado final apresentasse riqueza cromática e trabalho de luz e sombra, de modo a criar volumes e a conferir um aspecto mais natural aos peixes.



Figura 2. Materiais utilizados na técnica de aguarela

1.1.3. TÉCNICA DE GRAFITE SOBRE POLIÉSTER

Esta técnica foi aplicada nas ilustrações da Tipologia 2, ilustrações de carácter simplificado, tirando partido do contraste obtido pelo traço da grafite no poliéster e acentuado digitalmente, para destacar a informação primordial.

A grafite, aplicada sobre a textura muito fina deste material, oferece grande maleabilidade, permitindo um desenho bastante expressivo e uma grande economia no tempo de execução.

O traço gerado é de grande nitidez, fazendo desta técnica um meio adequado à exposição da informação essencial e possibilitando uma leitura clara. Posteriormente o contraste foi trabalhado em Adobe Photoshop[®], de modo a eliminar os meios tons e acentuar os negros.

Desenhou-se usando minas de grafite de durezas diferentes (Fig. 3) para obter linhas de diferentes espessuras no contorno das formas, correspondendo às zonas de luz e sombra.

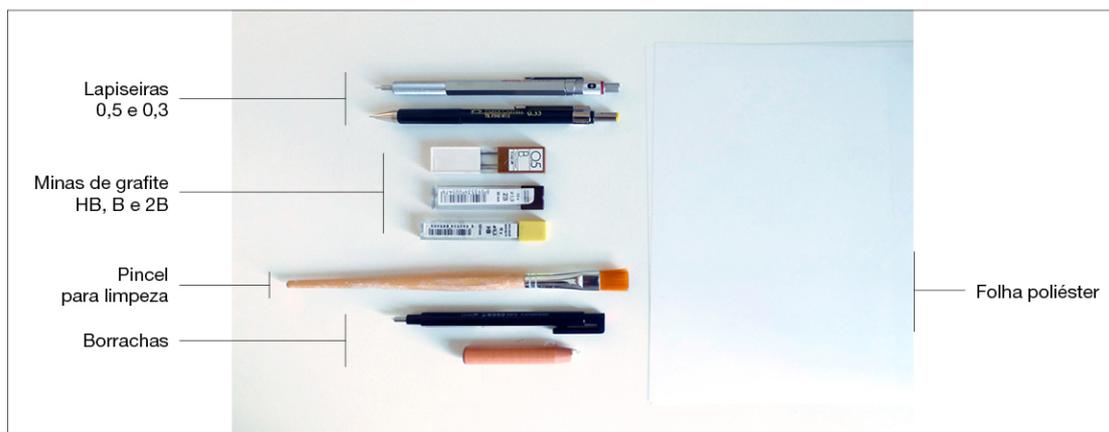


Figura 3. Materiais utilizados na técnica de grafite sobre poliéster

1.1.4. TÉCNICAS DIGITAIS

Foram usadas várias técnicas digitais para diferentes necessidades.

Foi usado o Adobe Photoshop[®] para limpeza de fundos, nas artes finais das Tipologias 1 e 2. Recorrendo ao mesmo *software*, nas artes finais das ilustrações da Tipologia 1 foram efectuados alguns ajustes de cor e contraste, bem como pequenas correcções na forma. Nas artes finais das ilustrações da Tipologia 2 o contraste foi ajustado para obter o máximo contraste entre preto e branco.

Para a infografia da Tipologia 3, optou-se por construir os elementos vectoriais em Adobe Illustrator[®] e acrescentar as imagens tratadas previamente em Adobe Photoshop[®].

Recorreu-se ainda ao Adobe InDesign[®] para a concepção do *layout* de capa e páginas e posterior paginação dos exemplos das fichas do guia.

1.2. METODOLOGIA

1.2.1. TIPOLOGIA 1 VISTA LATERAL

Desenvolvimento do desenho preliminar

A observação de espécimes representa uma das partes fundamentais no processo de construção de uma ilustração. Idealmente, utiliza-se um espécime fresco para analisar, fotografar, efectuar medições e esboçar características fundamentais. Na impossibilidade de recorrer a espécimes frescos, a opção mais próxima serão espécimes congelados. O recurso a espécimes conservados é também válido, principalmente tratando-se de espécies com estatutos de conservação elevados, como é o caso da maioria das que foram objecto deste estudo. Neste caso, há que ter atenção às alterações da forma e coloração causadas pelo processo de conservação.

As descrições formais das espécies são indispensáveis para obter informação sobre forma, coloração geral e padrão de pigmentação, número e localização específica de algumas características.

As indicações detalhadas por parte dos especialistas são de importância vital para um bom resultado. É necessário saber o que procurar, o que é importante destacar. É importante obter informação o mais completa possível sobre as características da espécie. A falta de informação ou informação contraditória pode levar a dúvidas e erros.

Pretende-se que as ilustrações sejam elaboradas com o maior rigor possível, por isso a obtenção de boas referências é fundamental.

Procurou-se que os espécimes observados para a realização das ilustrações fossem originários dos locais de onde foram descritas as respectivas espécies. Como nestas espécies existem, muitas vezes, variações de pigmentação e até de forma, houve a preocupação de utilizar, como referência, indivíduos representativos das características descritas.

Preferencialmente escolheram-se espécimes o menos danificados possível, diminuindo assim o tempo de interpretação e reconstrução. No percurso decorrido para este trabalho, a observação dos peixes para a realização dos desenhos preliminares, foi feita principalmente usando exemplares conservados, pertencentes à colecção de Peixes do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa.



Figura 4. Espécimes conservados pertencentes à coleção do Museu Nacional de História Natural e da Ciência

Algumas das espécies tratadas têm dimensões muito reduzidas o que dificulta a observação directa (Fig. 5). Recorreu-se a meios de ampliação, nomeadamente ao uso da lupa binocular para uma melhor observação das suas estruturas.



Figura 5. Espécimes de *Anaecypris hispanica*.

Exemplo da reduzida dimensão de algumas das espécies observadas

Como base de trabalho para a realização das ilustrações, os espécimes foram fotografados com a melhor qualidade possível, de modo a permitir grandes ampliações. Em grande parte dos casos, a ampliação para o formato em que vão ser desenhados varia entre 230% e 500%. O desenho executado a uma escala maior facilita o detalhe na representação.

Procurou-se fotografar com o mínimo de distorção da forma. Para isso foi usada uma câmara fotográfica reflexa *full frame* com uma objectiva de 50 mm. As fotografias foram realizadas em estúdio improvisado (Fig. 6), diligenciando as melhores condições para obter o máximo de informação na imagem.

Os espécimes foram fotografados sobre papel milimétrico plastificado, útil não só na observação das suas proporções, como também possibilitando algumas correcções na fotografia, recorrendo a meios digitais, tirando partido da grelha ortogonal do papel, visto que alguns espécimes, pela posição com que foram conservados e pela rigidez dos músculos, se encontram torcidos e curvados. Essas correcções foram completadas, posteriormente, no desenho preliminar.

A fotografia do espécime, na posição correcta e com a ampliação definida, é a base de trabalho para o desenho preliminar (Fig. 7A).

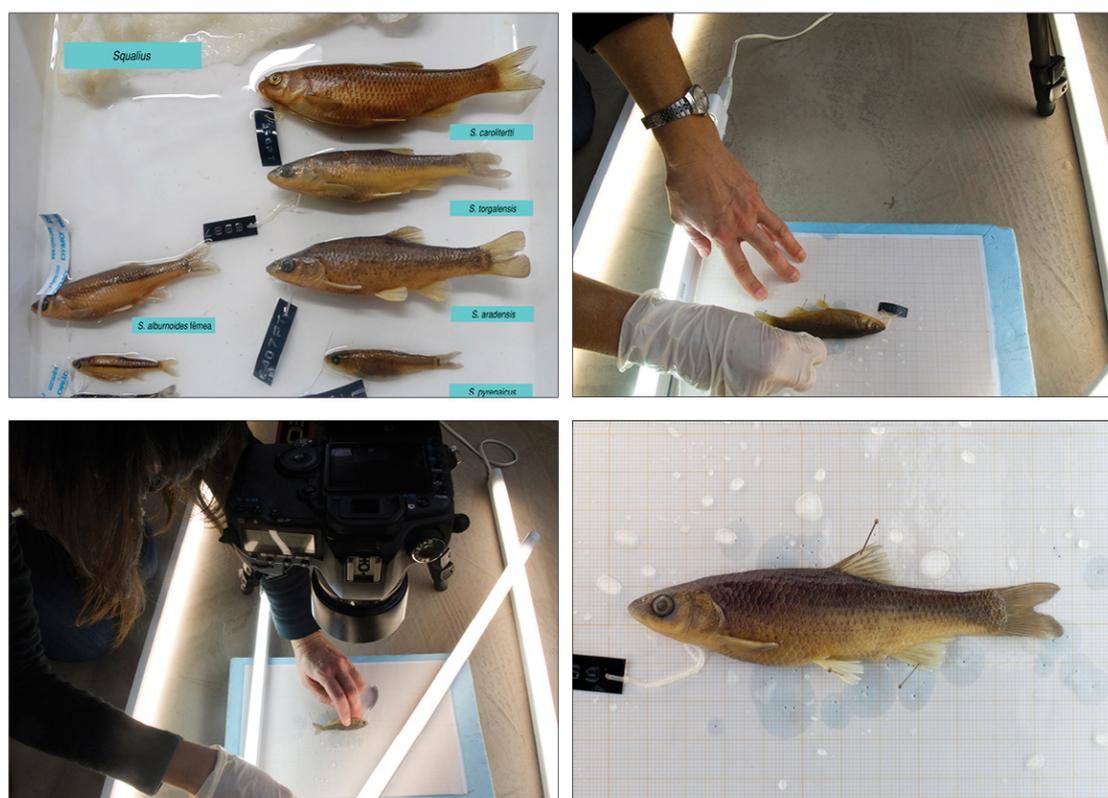


Figura 6. Processo de registo fotográfico dos espécimes museológicos.

Usando o ecrã do computador e recorrendo a uma mesa digitalizadora, é desenhada a informação visível na fotografia em Adobe Photoshop® (Fig. 7B e C). A fotografia no ecrã do computador tem maior luminosidade do que teria em papel impresso, resul-

tando em maior quantidade de informação visível. Ainda assim algumas partes da imagem não mostram a informação tão claramente quanto necessário, como sejam partes do padrão de escamas ou detalhes na cabeça. Essas partes foram reconstruídas, posteriormente, nos desenhos preliminares.

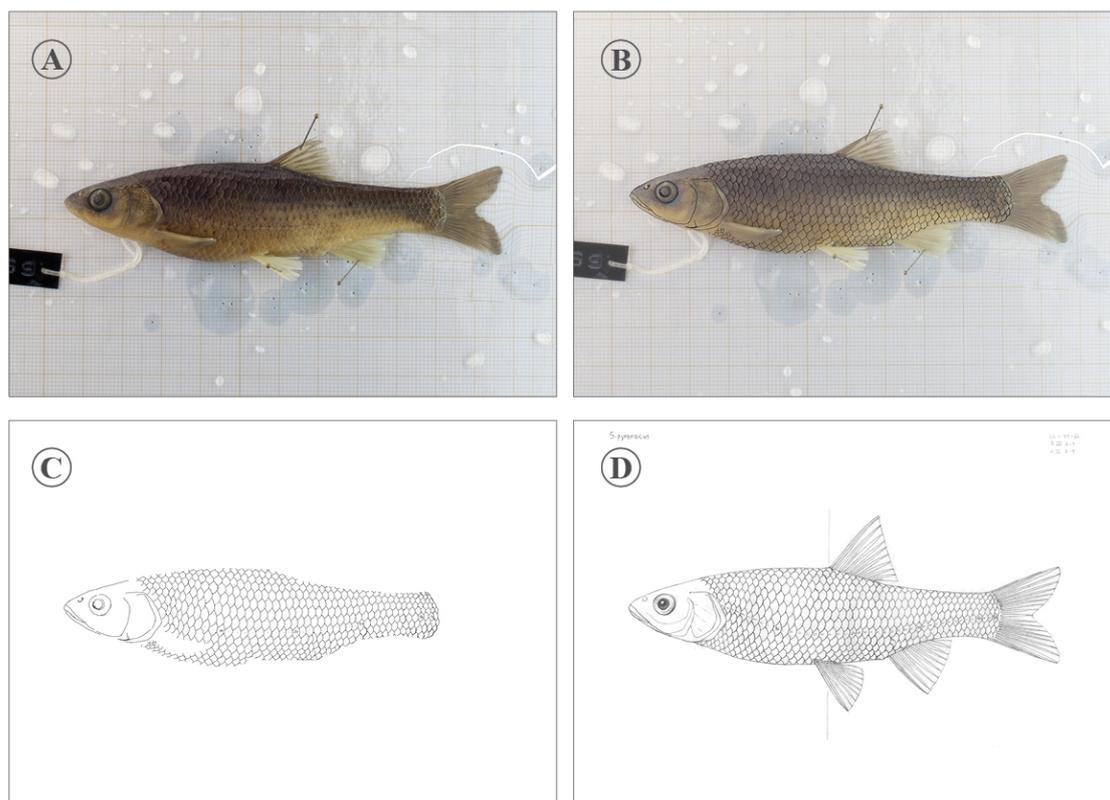


Figura 7. Processo de construção do desenho preliminar de *Squalius pyrenaicus*.

- A. Fotografia do espécime conservado, com correção digital na posição da barbatana caudal.
- B. Construção do desenho digital sobre a fotografia. Neste caso, a informação na fotografia é bem visível, inclusive o padrão de escamas.
- C. Resultado do desenho digital.
- D. Preliminar terminado em papel vegetal, sujeito a aprovação.

Apesar da fotografia do espécime ser um instrumento de enorme valor para o desenho preliminar e reduzir bastante o tempo de medições e observação em instrumentos de ampliação, ainda assim, ao desenho digital inicial, seguem-se uma série de adaptações, desenhos complementares e correções, pois o exemplar, ou exemplares escolhidos para o início da ilustração podem, por exemplo, ter a forma do corpo bastante representativa da espécie, ter um padrão de escamas bem visível, mas ter a forma da cabeça menos representativa ou mesmo distorcida pela posição em que foi conservado. Também as barbatanas são muitas vezes difíceis de abrir totalmente pela rigidez

em que se encontram. A rigidez do tecido muscular e de outras estruturas são características dos espécimes conservados, o que obriga a posteriores correcções no desenho.

Recorrendo agora a papel vegetal e lápis, é sobreposto o papel vegetal ao desenho digital previamente impresso e todo o desenho é refeito e melhorado. É completado o traçado do padrão de escamas, as barbatanas são desenhadas, na cabeça as proporções e distâncias entre olhos, boca, narinas, opérculo, são revistos e melhorados (Fig. 7D). Este processo é sempre paralelo a novas observações dos espécimes, procurando colmatar dúvidas que vão surgindo.

Uma característica observada durante a realização deste trabalho é a diferença entre as escamas, não só entre espécies diferentes, mas mesmo nas diferentes regiões do corpo de um peixe. Diferenças na forma, pigmentação, textura. Foi consultado um estudo sobre escamas, desenvolvido por Miranda & Escala¹⁶, que ajudou a compreender as suas diferenças e a completar o desenho com maior veracidade (Fig. 8).

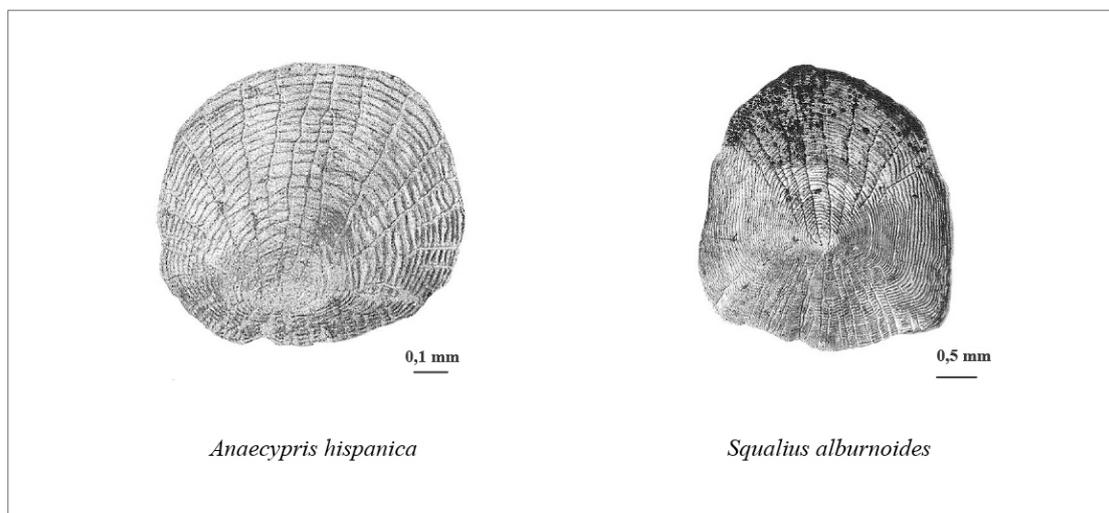


Figura 8. Exemplos retirados do estudo de Rafael Miranda sobre escamas de Ciprinídeos. É visível a diferença na forma e pigmentação das escamas retiradas das mesmas áreas do corpo de dois peixes de espécies distintas. Estas escamas são da zona posterior do dorso respectivamente de um exemplar de *Anaecypris hispanica* e de um exemplar de *Squalius alburnoides*.

¹⁶ MIRANDA, Rafael; ESCALA, Maria Carmen – *Guía de identificación de restos óseos de los Ciprinidos presentes en España*, p. 38-90.

Em alguns casos, particularmente nas espécies que têm escamas mais pequenas, o padrão de escamas não é bem visível na fotografia. Recorre-se então a uma grelha feita segundo as linhas que as escamas formam ao acompanhar a curvatura do corpo do peixe (Fig. 9), criando assim uma base para, seguidamente, com o auxílio de uma mesa de luz, refazer no papel vegetal o padrão de escamas.

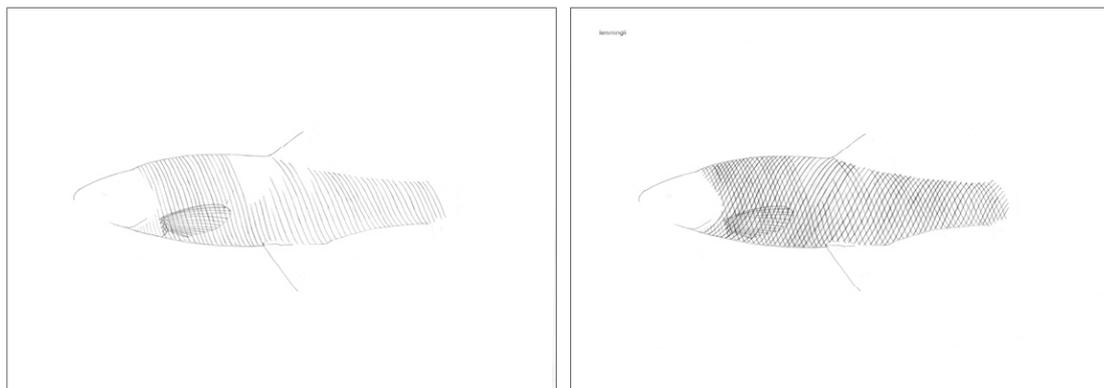


Figura 9. Grelhas para construção do padrão de escamas de *Iberochondrostoma lemmingii*

No desenho preliminar, procurou-se definir todas as características a representar. O padrão de escamas foi desenhado obedecendo às descrições do número de escamas da linha lateral e das fiadas de escamas acima e abaixo desta linha. Estes números são fundamentais para a identificação e distinção de espécies do mesmo género. A forma das barbatanas e o número e tipo de raios foram representados também segundo as indicações fornecidas.

Após finalizado o desenho preliminar, foi sempre solicitada a imprescindível revisão e comentários por parte dos orientadores e especialistas. Normalmente existem algumas correcções a fazer e o desenho é melhorado segundo as indicações dadas.

Finalizadas as correcções e após a sua aprovação, pode iniciar-se o processo de preparação da arte final (Fig. 10).

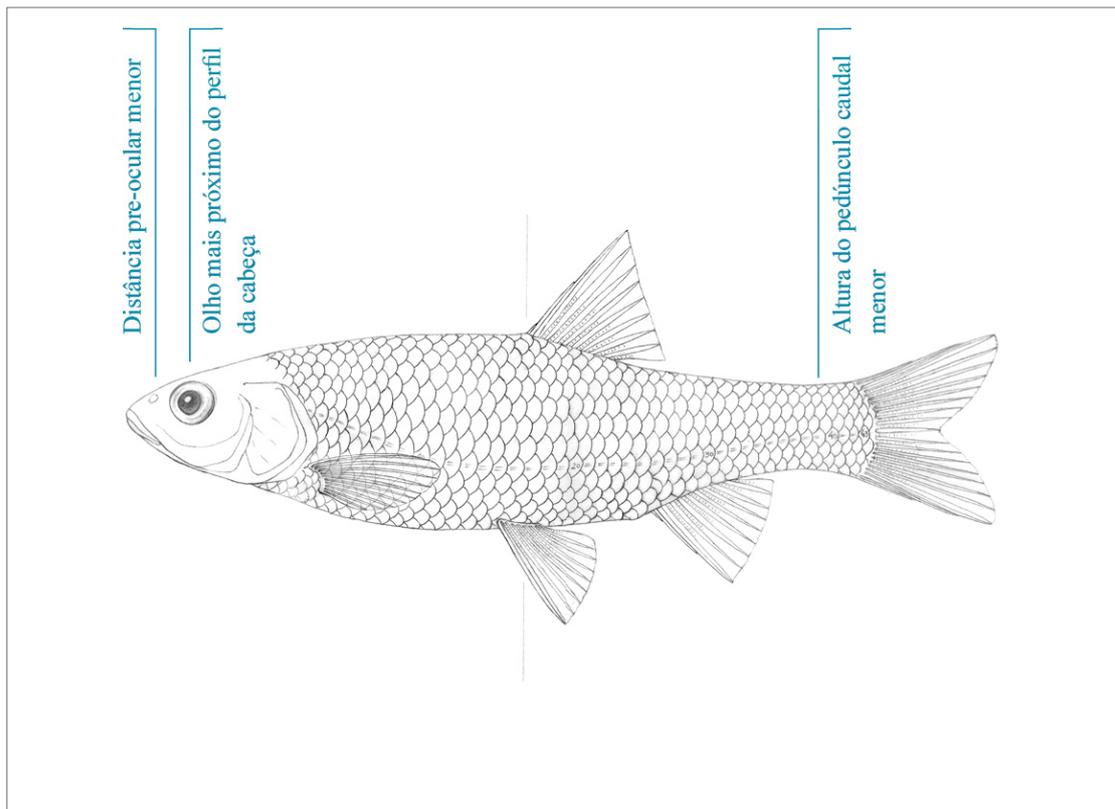


Figura 10. Desenho preliminar de *Squalius pyrenaicus* finalizado com as correcções efectuadas

O desenho é digitalizado, ajustado o contraste e limpo o fundo. É então transferido para o papel de aguarela por meio de impressão a laser, numa percentagem de cinzen- to de cerca de 30% do desenho original (Fig. 11). Este método para a transferência poupa muito tempo de trabalho, em comparação com o usado tradicionalmente em que se transfere copiando o desenho inverso em papel vegetal, virando-se de novo este suporte para deixar o desenho inverso na parte inferior e seguidamente se redese- nha, pressionando o pó de grafite para o papel de aguarela.

Até este ponto terão decorrido cerca de vinte e cinco horas de trabalho preliminar, compreendendo a compilação das referências, desenhos preliminares, correcção do preliminar, limpeza digital. Em alguns casos, esta primeira fase consumiu muito mais horas de trabalho, ultrapassando largamente o tempo de execução da arte final, sendo pela dificuldade de leitura das referências obtidas ou pela observação mais minuciosa requerida pelo espécime.

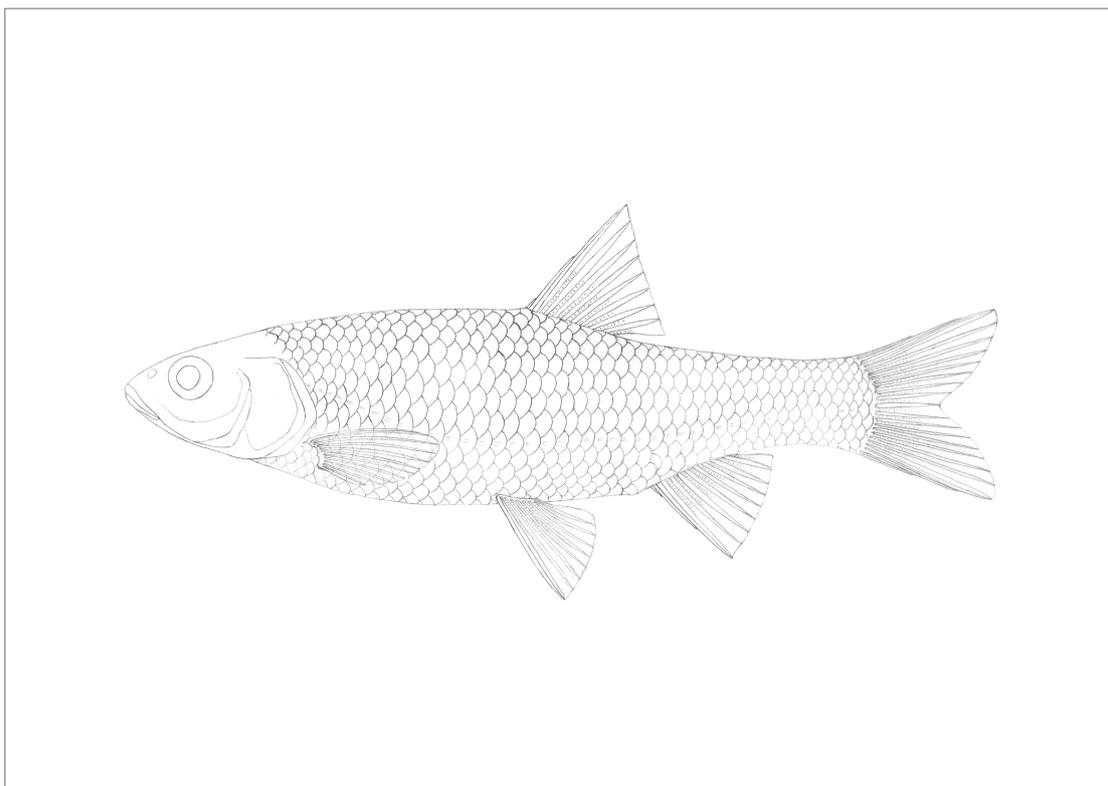


Figura 11. Desenho preliminar pronto a transferir para o papel de aguarela.

Elaboração da arte final

Para a fase de aplicação de cor é igualmente necessária a recolha de informação escrita, observação de espécimes, bem como fotografias fidedignas da espécie.

Através dos espécimes conservados pode-se conseguir a informação estrutural, mas não a informação sobre a cor do animal vivo. A cor perde-se no processo de conservação. Exemplos congelados preservam alguma semelhança com a coloração característica, mas não o suficiente para serem a única referência para a ilustração. Idealmente, recorre-se a espécimes frescos, para que a coloração observada seja a mais correta possível. Fotografias de espécimes vivos podem ser um bom recurso. Muitas vezes as fotografias feitas no campo são preparadas com muito pouco tempo, dado que o peixe é observado e devolvido à água em poucos minutos. Por vezes, é anestesiado por segundos. A fotografia pode não ser boa como referência da forma e estrutura, pode não ser usada a objectiva ideal para não mostrar distorção, mas consegue-se uma razoável referência da cor.

Dúvidas na representação da coloração podem ser difíceis de superar, visto que a descrição de uma cor, por parte de um especialista, pode ser complexa de definir. O que pode ser considerado amarelado, por exemplo, pode também ser visto como esverdeado. Considerando a gama de cores possível nestes peixes (Fig. 12), mesmo sendo muitas vezes os peixes de água doce referidos como tendo pouca variedade de cor, comparados com os marinhos, dificilmente existe substituto para a observação directa e o registo imediato por parte do ilustrador. Para além do registo fotográfico, são importantes os apontamentos tomados sobre algumas subtilezas de cor que podem não ser claras na reprodução fotográfica. É de considerar que a capacidade de observação e distinção da cor, por parte de alguém com formação e experiência especializada na área visual, é necessariamente mais apurada e dirigida, o que torna a representação mais fidedigna.

Alguma observação pode ser feita em animais de cativeiro, embora, neste caso, a coloração natural possa estar alterada.

No caso dos peixes, a coloração é uma característica sensível a vários factores, como a luz, condições do habitat, temperatura da água ou *stress*, e pode alterar-se rapidamente. Quanto mais cedo após a captura for feito o registo fotográfico e observado o peixe, maior sucesso se obterá no registo da cor.

Para a realização deste trabalho, foi possível fazer alguma observação e registo de espécimes vivos, na saída de campo realizada durante o Curso de Identificação de Peixes. Obtiveram-se referências fotográficas para doze espécies, imobilizando os peixes com recurso a uma anestesia por imersão. Também foram observados e feitos registos de peixes em cativeiro, nomeadamente no Aquário Vasco da Gama. No entanto, recorreu-se, principalmente por constrangimentos de tempo e infraestrutura do projecto, a um grande conjunto de fotografias fornecidas pelos especialistas envolvidos e às descrições respectivas.

A observação e o registo feito no campo fez uma grande diferença na execução das artes finais a cor. Para além das fotografias realizadas, a memória visual das cores dos peixes observados conferiu uma maior facilidade na elaboração da paleta de cor.

Optou-se pela representação das cores dos peixes observados e fotografados após a sua captura. A representação dos peixes com a coloração característica que apresen-

tam no seu habitat natural, dentro de água, seria ainda mais difícil, por ser necessário recorrer a meios de observação e registo mais sofisticados, e não serviria como meio de identificação para os públicos a que se destina o guia, visto que os peixes são normalmente observados fora de água.



Figura 12. Exemplo da variação de cor em duas referências obtidas para a espécie *Squalius pyrenaicus*. Estas referências foram comentadas pelos especialistas e com base nos comentários foi construída a aguarela final.

Devido à variabilidade entre peixes da mesma espécie, nomeadamente em indivíduos que vivem em diferentes habitats, optou-se, sempre que possível, por representar a coloração característica da zona de onde foram originariamente descritos.

Tendo definido as imagens de referência, pode iniciar-se a aguarela. Numa primeira camada são dadas as áreas básicas de luz e sombra. É usado um pincel mais grosso, entre o nº4 e o nº5 e a aguarela é diluída em bastante água. A aguarela vai progredindo

do em sucessivas camadas semi-transparentes, procurando manter a noção de volume das formas e o brilho da luz reflectida. As camadas superiores tendem a usar cada vez menos água, a mancha é cada vez mais controlada (Fig. 13).

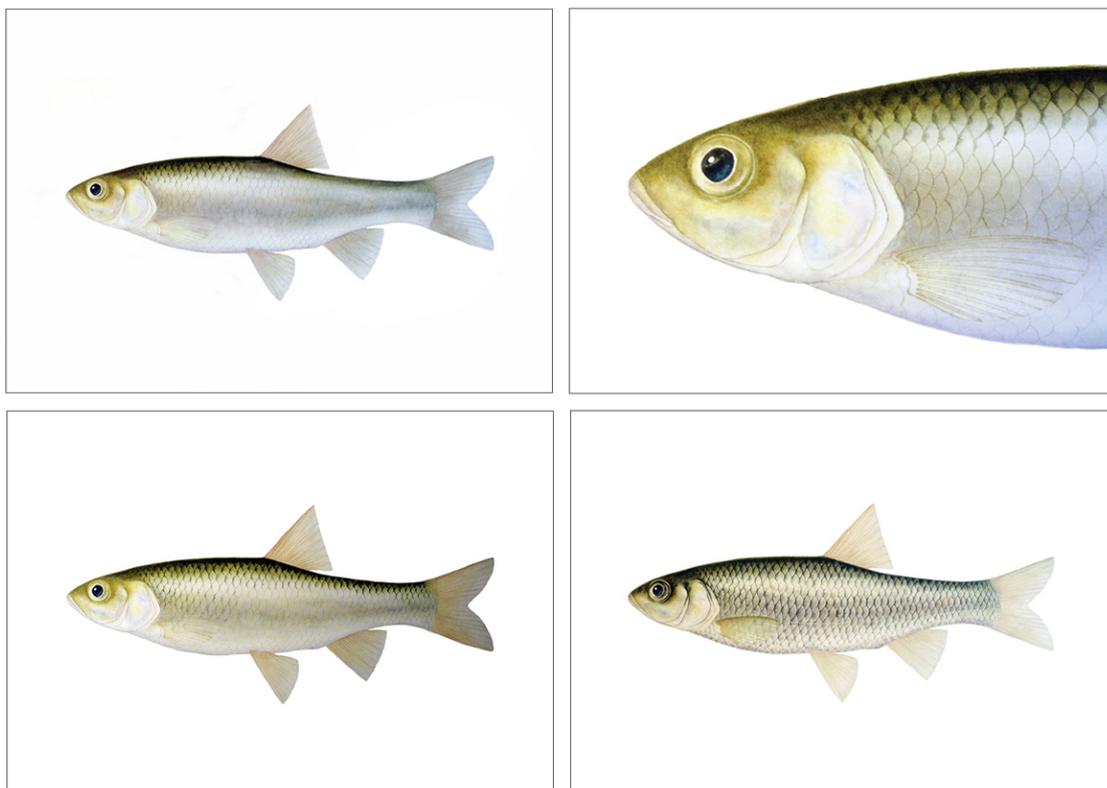


Figura 13. Construção da aguarela

As escamas são delineadas e construídas em camadas individuais. Procurou-se, através da cor, dar alguma textura às escamas, o que lhes confere um aspecto mais natural. As escamas reflectem a luz de uma forma nem sempre homogénea, o que acentua a percepção de cores diferentes.

De novo o estudo sobre escamas de Miranda & Escala foi de grande utilidade, ajudando na compreensão do aspecto das escamas de algumas espécies, nomeadamente nas espécies de *Squalius* que apresentam um padrão de escamas visivelmente recticulado que se torna evidente através da forte pigmentação no bordo das escamas (ver Anexo 3).

Nas barbatanas, depois de dadas as camadas de mancha necessárias à definição da cor e ao volume dos raios, são traçadas as linhas que definem os raios e as suas ramificações. Estas linhas são traçadas com um pincel de ponta muito fina, variando entre o nº0 e o nº2.

Alguns acabamentos, como os pontos pretos que representam os cromatóforos, são dados usando também os mesmos pincéis.

Em alguns casos, por razões que se prendem com uma maior eficácia na representação de determinadas características, foram utilizados lápis-de-cor na fase de acabamentos. Este é o caso da sugestão de escamas dada nas ilustrações dos *Cobitis*.

A realização de uma arte final ocupou, em média, entre vinte a vinte e cinco horas de trabalho. Em alguns casos, cerca de trinta e cinco horas.

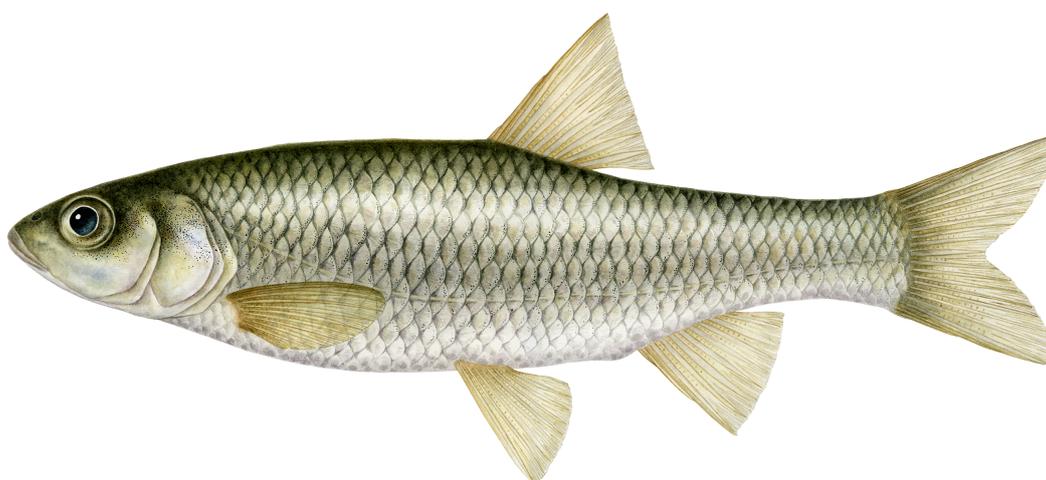


Figura 14. Arte final de *Squalius pyrenaicus*

Finalização digital

Após a finalização da aguarela, é ainda necessário algum trabalho digital para possibilitar a reprodução da ilustração. Nesta altura, é ainda possível fazer digitalmente alguns ajustes e pequenas correções. Esses ajustes ocorreram em algumas das ilustra-

ções realizadas, principalmente ao nível da cor, após os comentários feitos pela orientadora científica.

A digitalização foi feita à escala 1/1, a 300 DPI (dots per inch/pontos por polegada), a 48 bits em scanner com resolução óptica de 4800 DPI.

A digitalização das artes finais foi feita usando sempre o mesmo modelo de scanner, que foi escolhido pela sua capacidade de resolução e acuidade de digitalização ao nível da cor e contraste, o que se revelou de extrema importância na reprodução das cores fiéis ao original.

O facto de ter sido usado o mesmo scanner permitiu que os ajustes a fazer, a nível de cor e contraste, tenham sido muito semelhantes em todas as ilustrações.

As artes finais foram digitalizadas sem ajustes automáticos no *software* de digitalização. Todos os ajustes foram, posteriormente, realizados em Adobe Photoshop[®].

1.2.2. TIPOLOGIA 2 VISTAS PARTICULARES E PORMENORES

As ilustrações da Tipologia 2 recorrem, à semelhança do apresentado para a Tipologia 1, ao processo de observação, obtenção de referências, desenho preliminar e arte final. No entanto, por se tratar de ilustrações com um carácter muito mais simplificado, foi possível, no caso do exemplo usado, recorrer à informação escrita e a fotografias fornecidas pelos especialistas, visto serem imagens de boa qualidade e muito descritivas.

A elaboração da arte final foi realizada com a técnica de grafite sobre poliéster, inserida nas dimensões de um A5.

Usando o desenho preliminar como base, foi redesenhado, com mina de grafite, o traço que é visível à transparência do poliéster. Foram utilizadas minas de grafite de durezas diferentes, o que permite uma boa variação na espessura da linha, usada para definir zonas de luz (linha mais fina) e de sombra (linha mais grossa).

A arte final foi, posteriormente, digitalizada a 300 DPI, e tratada digitalmente para reprodução em Adobe Photoshop[®]. Foi convertida para *grayscale*, feita a limpeza dos fundos e acentuados os contrastes para converter os cinzentos da grafite em preto.

1.2.3. TIPOLOGIA 3 INFOGRAFIA

Recorreu-se à infografia para esquematizar informação adicional ou que se considerou de mais fácil entendimento através de representação visual gráfica. Pretendeu-se obter gráficos visualmente apelativos e que transmitissem a informação de uma forma mais imediata.

Para os mapas de distribuição, construiu-se o gráfico em Adobe Illustrator[®], gerando documentos vectoriais. Procurou-se um uso sumário da cor para simplificar ao máximo a informação.

Nas infografias de carácter mais narrativo, os elementos gráficos vectoriais podem ser acompanhados de ilustrações das outras tipologias, como é o caso do exemplo dado para explicar a origem híbrida de *Squalius alburnoides*. Essas composições foram realizadas também em Adobe Illustrator[®].

CAPÍTULO III

1. RESULTADOS: ILUSTRAÇÃO

Neste capítulo, são apresentados os trabalhos realizados, descrevendo-se, com maior detalhe, particularidades e problemáticas relacionadas com a execução de algumas ilustrações, para um melhor entendimento do processo que conduziu ao trabalho final.

Será apresentado o *layout* concebido para a publicação, seguido de exemplos de aplicação dos conteúdos às suas páginas.

1.1. TIPOLOGIA 1 VISTA LATERAL

Os desenhos preliminares foram feitos em grupos correspondentes ao género a que pertencem as espécies. Assim, foram primeiro realizados todos os preliminares do género *Iberochondrostoma*, seguidamente do género *Pseudochondrostoma*, e sucessivamente do género *Squalius*, *Anaocypris*, *Gasterosteus*, *Lampetra* e, por último, *Cobitis*.

Esta organização prende-se com dois motivos, por um lado o de sistematizar e pragmatizar a representação de características semelhantes nas espécies do mesmo género e, por outro lado, de enumerar as características que as diferenciam e que devem ser evidenciadas na arte final.

À realização do conjunto de desenhos preliminares sucedeu-se sempre um período de revisão e aprovação dos desenhos por parte dos orientadores e especialistas, e foram efectuadas as correcções subsequentes.

As artes finais foram também realizadas por conjuntos correspondentes aos géneros, no seguimento dos desenhos preliminares aprovados.

Foram representadas todas as espécies existentes em Portugal, dos géneros acima enumerados, à excepção do género *Lampetra*, a desenvolver posteriormente.

As espécies, pela ordem em que foram representadas, são:

Iberochondrostoma lusitanicum (Collares-Pereira, 1980), Boga-portuguesa

Iberochondrostoma almacai (Coelho, Mesquita & Collares-Pereira, 2005), Boga do Sudoeste

Iberochondrostoma lemmingii (Steindachner, 1866), Boga-de-boca-arqueada

Iberochondrostoma olisiponensis (Gante, Santos & Alves, 2007), Boga-de-boca-arqueada de Lisboa

Pseudochondrostoma duriense (Coelho, 1985), Boga do Douro

Pseudochondrostoma polylepis (Steindachner, 1864), Boga-comum

Pseudochondrostoma willkommii (Steindachner, 1866), Boga do Guadiana

Squalius carolitertii (Doadrio, 1987), Escalo do Norte

Squalius pyrenaicus (Günther, 1868), Escalo do Sul

Squalius torgalensis (Coelho, Bogustskaya, Rodrigues & Collares-Pereira, 1998), Escalo do Mira

Squalius aradensis (Coelho, Bogustskaya, Rodrigues & Collares-Pereira, 1998), Escalo do Arade

Complexo *Squalius alburnoides* (Steindachner, 1866), Bordalo, fêmea e macho

Anaocypris hispanica (Steindachner, 1866), Saramugo

Gasterosteus gymnurus Cuvier, 1829, Esgana-gata, época comum e macho em época de reprodução

Lampetra planeri (Bloch, 1784), Lampreia-de-riacho

Cobitis calderoni Bascescu, 1962, Verdemã do Norte

Cobitis paludica (de Buen, 1930), fêmea e macho, Verdemã-comum

Cobitis vettonica Doadrio & Perdices, 1997, Verdemã-de-Vetton

1.1.1. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ACTIVIDADES

Para a realização das ilustrações, houve a preocupação de representar fielmente os caracteres diagnosticantes das espécies que, por vezes, apresentam diferenças morfológicas tão subtis como o perfil das barbatanas, um tamanho ligeiramente maior da cabeça ou maior altura do pedúnculo caudal. Assim, atendeu-se ao registo rigoroso da forma e proporções do corpo e cabeça; da forma das barbatanas e da sua posição relativamente ao corpo e entre si; da posição do olho em relação à cabeça; da forma e posição da boca; da altura do pedúnculo caudal; da forma e tamanho das escamas;

do número de escamas da linha lateral; do número de fileiras de escamas acima e abaixo da linha lateral; do número de raios das barbatanas, e se são simples ou ramificados.

A observação cuidada dos espécimes conduziu a uma representação pormenorizada das características enumeradas, mas também à representação de pormenores nem sempre presentes nas descrições escritas, por não serem de importância diagnóstica e que, evidenciados pela ilustração, acrescentam informação e veracidade ao resultado final.

No reconhecimento das diferenças entre estas espécies de peixes, a coloração é um elemento determinante, embora sujeito a variações, mesmo dentro da mesma espécie. Aqui reside também a importância destas ilustrações que, por terem sido realizadas com técnicas de cor, fornecem informação adicional relativamente a representações já existentes.

As primeiras ilustrações finalizadas, que correspondem às espécies do género *Iberochondrostoma*, realizadas ainda no âmbito da disciplina de mestrado Projectos II, foram posteriormente alvo de trabalho complementar, por se considerar que, em comparação com as ilustrações realizadas no decorrer do projecto, careciam do mesmo tipo de tratamento final. Tornou-se clara a necessidade de igualar os resultados obtidos posteriormente, decorrentes de uma evolução na representação e domínio da técnica.

Esta evolução deu-se durante um longo período de observação, procura de conhecimento e recolha de material de referência, que antecedeu a realização de novas artes finais. Nesta altura, foi de grande importância também a consulta de bibliografia específica em ilustração científica de peixes e um olhar cada vez mais atento, e mais preparado, para os trabalhos de outros autores, como o do orientador Pedro Salgado.

As ilustrações das espécies do género *Pseudochondrostoma* foram realizadas seguindo a metodologia geral apresentada no Capítulo II. Não havendo referência a diferenças notáveis na morfologia das três espécies, optou-se por realizar apenas um desenho preliminar que deu origem às três artes finais. Aqui foram apresentadas as diferenças ao nível da coloração das três espécies. Posteriormente à realização destas ilustrações, teve-se conhecimento de uma nova investigação sobre a ecomorfologia destas espé-

cies¹⁷. Isto poderá permitir a realização de alterações futuras, necessárias a uma mais correcta representação nas ilustrações.

Para o género *Squalius*, o processo de realização das ilustrações seguiu também a metodologia apresentada. Deu-se uma especial atenção à posição relativa das barbatanas, posição da boca e forma do focinho, apontados como caracteres diferenciadores (ver Anexo 1) e ainda à pigmentação das escamas que nas espécies *Squalius carolitertii* e *Squalius pyrenaicus* forma um padrão cruzado muito marcado, resultante da pigmentação mais concentrada no contorno das escamas. Na espécie *Squalius aradensis*, as escamas formam um padrão mais irregular, apresentando diferenças de pigmentação em escamas isoladas. Na espécie *Squalius torgalensis*, a pigmentação das escamas também é menos regular. Procurou-se resolver a representação destas características do padrão de pigmentação, recorrendo a modos diferenciados de aplicação da técnica, criando texturas distintas.

Para o Complexo *Squalius alburnoides*, optou-se por ilustrar fêmea e macho, por apresentarem características morfológicas diferenciadoras. De origem híbrida, este complexo possui formas de diferentes ploidias e constituições genómicas. Foi representada uma fêmea triploide, que existe com maior predominância, e um macho diploide.

Este complexo teve como ancestral paterno uma espécie provavelmente extinta e muito próxima de *Anaocypris hispanica* e, como espécie materna, *Squalius pyrenaicus*.

Esta foi a situação escolhida para criar o exemplo da identidade infográfica do guia. De forma a apresentar esta informação de um modo mais imediato e apelativo, criou-se uma infografia usando um esquema simplificado que integra as ilustrações das espécies realizadas para a tipologia principal (ver Figura 42).

A ilustração da espécie *Anaocypris hispanica* envolveu algum trabalho adicional de recolha de referências e informação, por ser uma espécie com características que

¹⁷ BRANCA, Ricardo Xavier Mexia – *Capacidade natatória e ecomorfologia de três espécies de bogas (Pseudochondrostoma polylepis, Pseudochondrostoma duriense, Pseudochondrostoma willkommii) em rios portugueses.*

requeriam uma representação diferente e em que a observação dos espécimes conservados deixou muitas dúvidas acerca do seu aspecto natural. É uma espécie de dimensões reduzidas e que facilmente perde densidade corporal com a conservação. As escamas são pequenas e muito finas, praticamente indistintas nos espécimes conservados. Recorreu-se a um grande número de imagens fotográficas de espécimes vivos, fornecidas pelos especialistas, para elaborar o padrão de escamas, também porque estas requeriam uma representação diferente da usada nas ilustrações realizadas anteriormente. São apenas levemente imbricadas, sendo visíveis mais até ao seu *focus*.

Para além da informação escrita disponibilizada pela orientadora Maria João Collares-Pereira, autora de diversos artigos publicados sobre esta espécie¹⁸, foram importantes as consultas presenciais com a orientadora, onde foram esclarecidas algumas dúvidas e nomeados aspectos a melhorar e evidenciar na ilustração.

Contou-se também com a colaboração de Carlos Carrapato, técnico do Parque Natural do Guadiana, que mantém um contacto muito regular com estes peixes. Ao longo de várias conversas telefónicas e através de imagens amavelmente cedidas, encontraram-se ainda características a representar. Provavelmente seriam características que teriam passado despercebidas na observação efectuada pela mestranda, caso não tivessem sido destacadas pelo especialista.

Foram ainda observados animais em cativeiro, no Fluviário de Mora, embora a sua coloração seja de difícil coincidência com a descrita em habitat natural.

As características das escamas destes peixes conferem-lhes um aspecto mais liso, com as escamas pouco definidas e um brilho intenso no ventre onde a coloração é muito clara. Tendo em conta estes aspectos, pensou-se a construção da aguarela de um modo um pouco diferente da das outras espécies. Usou-se uma máscara de borracha líquida (Fig. 15) para preservar as áreas de algumas escamas, com o objectivo de mais facil-

¹⁸ COLLARES-PEREIRA, Maria João; PIRES, Ana Maria; COELHO, Maria Manuela; COWX, Ian – *Towards a conservation strategy for Anaecypris hispanica, the most endangered non-migratory fish in Portuguese streams*. In COWX, I.G., *Stocking and Introduction of Fish*.

COLLARES-PEREIRA, Maria João; COWX, Ian; RODRIGUES, José Armando; ROGADO, Leonor; COSTA, Luís Moreira da – *Status of Anaecypris hispanica in Portugal*.

COLLARES-PEREIRA, Maria João; COWX, Ian – *Threatened fishes of the world: Anaecypris hispanica* (Steindachner, 1866) (Cyprinidae).

mente as circundar com uma cor levemente mais escura e assim simular o brilho característico. Esta máscara foi retirada na fase de acabamentos da arte final e os contornos reservados foram suavizados.

Observou-se que, entre os miómeros, nestes peixes bastante visíveis sob a pele, se organizam duas fileiras de escamas. Esse aspecto foi também sugerido na representação.

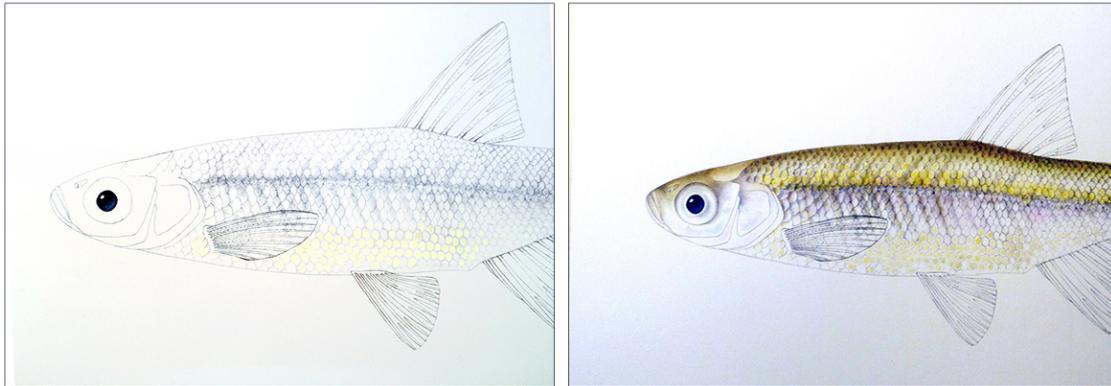


Figura 15. Duas fases da aplicação da máscara de borracha líquida, usada para preservar pequenas áreas da aplicação da aguarela.

Apesar dos esforços de todas as partes envolvidas e de todas as referências consultadas, a arte final resultante diferia cromaticamente da coloração reconhecida pelos especialistas como característica para a espécie. Não tendo tido ainda a possibilidade de observar estes peixes no seu habitat natural e face à disparidade e imprecisão relativamente à cor nas referências obtidas, optou-se por fazer algumas tentativas de correção digitalmente (Fig. 16). Conseguiu-se assim uma maior aproximação à coloração reconhecida.

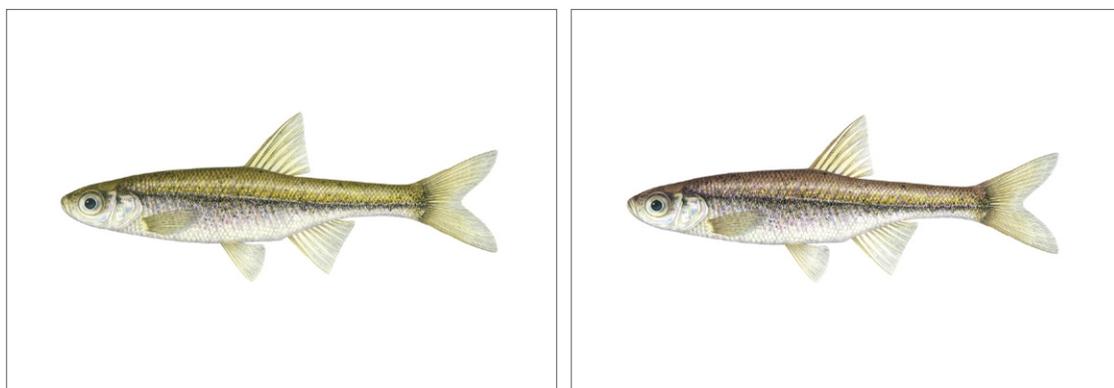


Figura 16. Arte final em versão original e versão alterada digitalmente

A ilustração da espécie *Gasterosteus gymnurus* envolveu também um processo mais moroso na sua elaboração. Perante as características morfológicas muito específicas da espécie, a execução dos desenhos preliminares para esta ilustração requereu um maior trabalho de observação e registo. Foi necessário registar separadamente a estrutura de placas ósseas dorsais e pélvicas, entender o movimento e rebatimento dos espinhos, a estrutura muscular visível através do tegumento e o padrão de pigmentação. A espécie apresenta placas ósseas laterais e dorsais e uma estrutura óssea complexa que envolve a zona pélvica e os espinhos pélvicos, tendo estas estruturas como principal função a proteção contra os predadores. São estruturas visualmente muito interessantes, mas também um pouco difíceis de entender e representar.

As descrições disponíveis inicialmente não foram suficientes para responder às questões levantadas na observação dos espécimes conservados e fotografias de animais vivos. Sendo uma espécie de dimensões reduzidas (Fig. 17) – o seu comprimento atinge normalmente os 4,5 cm – o recurso à lupa binocular foi determinante mas, ainda assim, deixou questões em aberto. Nas ilustrações encontradas de outros autores, algumas das estruturas mencionadas são omitidas ou apenas sugeridas, não sendo possível também daqui obter informação suficiente para o seu registo.



Figura 17. Preparação dos espécimes de *Gasterosteus gymnurus* para o registo fotográfico.

Pode ver-se aqui a sua reduzida dimensão.

A maior parte destas dúvidas foram colmatadas com nova bibliografia, facultada pela orientadora. Ficou na altura confirmada, por exemplo, a ausência de ramificação nos raios da barbatana peitoral, que não era referida nas descrições obtidas anteriormente nem suficientemente evidente nos espécimes observados. Posteriormente, foi ainda possível encontrar correspondência e confirmar o que tinha sido observado, na consul-

ta da tese de Carlos Alexandre¹⁹ sobre esta espécie e nas informações facultadas, por email, pelo investigador.

A elaboração deste desenho preliminar (Fig. 18) foi um trabalho meticuloso, mas feito com imenso prazer, porque a longa observação conduziu a um resultado confiante na representação e permitiu fazer a ilustração o mais completa possível. Foi até um processo um pouco lúdico, porque na busca de entendimento das estruturas deste peixe foi possível ir descobrindo pormenores que não se encontraram nas descrições obtidas, provavelmente por não terem importância diagnóstica, mas de grande interesse para a representação, como uma concavidade na estrutura óssea do ventre onde encaixa o espinho pélvico quando recolhido. Mais uma vez a ilustração pormenorizada se mostrou de grande valor, ao revelar detalhes que explicitam informação nem sempre fácil de observar em fotografias ou mesmo em espécimes.



Figura 18. Fases dos desenhos preliminares de *Gasterosteus gymnurus*.

Tendo em conta que, nesta espécie, durante a época de reprodução existe um acentuado dimorfismo sexual, visível na coloração diferente e exuberante que os machos adquirem, optou-se por realizar duas ilustrações representando respectivamente a coloração comum e a coloração específica do macho em época de reprodução.

¹⁹ ALEXANDRE, Carlos – *Distribuição de Gasterosteus gymnurus no Rio Almansor*, p. 2-7.

A opção de ilustrar a espécie *Lampetra planeri* prendeu-se com a vontade de exemplificar, não só uma espécie com características bastante distintas das ilustradas anteriormente, mas também de definir um tipo de soluções diferente no *layout* do guia. Isto porque no decorrer deste projecto foram descritas três novas espécies²⁰ do género *Lampetra*, endémicas de Portugal, *Lampetra alavariensis*, *Lampetra auremensis* e *Lampetra lusitanica*. Morfológicamente as quatro espécies diferem no interior do disco oral, mas não diferem significativamente na forma do corpo e cabeça nem na coloração. Considerou-se que a informação seria transmitida de forma mais correcta e imediata se se apresentasse apenas a vista principal, lateral, de uma das espécies e se ilustrasse os quatro discos orais como informação adicional. Tomou-se esta opção, para que o utilizador do guia não fosse induzido em erro, sendo levado a procurar nas ilustrações de outros três corpos de lampetras diferenças que não existem nas espécies. Os conteúdos respeitantes a estas quatro espécies – imagens e textos – ocupariam mais do que as duas páginas previstas por espécie, por isso concebeu-se uma aplicação diferente do *layout*, como exemplo para outras situações semelhantes que venham a ocorrer no guia.

As ilustrações das espécies do género *Cobitis* tiveram um acompanhamento adicional por parte da especialista Anabel Perdices, do Museu Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. As espécies foram descritas detalhadamente pela investigadora, salientando pormenores de difícil observação para a mestranda, como seja o espinho suborbitário, eréctil, de função defensiva e as subtis diferenças na morfologia das espécies *paludica* e *vettonica*. Foram observados espécimes da colecção deste museu e foi fornecida bibliografia específica, nomeadamente os artigos sobre estas espécies²¹, da autoria da investigadora.

²⁰ MATEUS, Catarina Sofia; ALVES, Maria Judite; QUINTELLA, Bernardo Ruivo; ALMEIDA, Pedro Raposo – *Three new cryptic species of the lamprey genus Lampetra Bonnaterre, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) from the Iberian Peninsula*.

²¹ DOADRIO, Ignacio; PERDICES, Anabel – *Taxonomic study of the Iberian Cobitis (Osteichthyes, Cobitidae), with the description of a new species*.

PERDICES, Anabel; DOADRIO, Ignacio – *Threatened fishes of the world: Cobitis paludica (De Buen, 1930) (Cobitidae)*.

PERDICES, Anabel; DOADRIO, Ignacio – *Threatened fishes of the world: Cobitis calderoni (Bacescu, 1961) (Cobitidae)*.

As espécies *paludica* e *vettonica* apresentam dimorfismo sexual externo bastante evidente. Por esta razão optou-se por realizar ilustrações que evidenciassem as características que as diferenciam. Ilustrou-se a fêmea e o macho de *paludica*, e o macho de *vettonica*. Os machos têm as barbatanas pares mais compridas e apresentam, no interior da barbatana peitoral, uma modificação na base do segundo raio, denominada de *lamina circularis* ou escama de Canestrini, razão pela qual se decidiu desenhar esta barbatana aberta, de forma a mostrar o seu interior. Machos e fêmeas diferem ainda no padrão de pigmentação, particularmente durante a época de reprodução, altura em que, nos machos, a segunda e a quarta fila de manchas tendem a fundir-se horizontalmente e a formar linhas contínuas bem definidas distinguindo-se das manchas arredondadas das fêmeas.

Na espécie *Cobitis calderoni*, este dimorfismo sexual externo não se verifica e por isso foi realizada apenas uma ilustração.

Nas três espécies de *Cobitis*, as escamas são diminutas, não se distinguindo praticamente a olho nu. Escolheu-se uma técnica diferente para a sua representação, criando apenas uma sugestão de escamas através de pequenos traços a lápis-de-cor, nas áreas onde aquelas são mais visíveis, ou seja nas manchas escuras.

•

Ao longo do trabalho de elaboração das ilustrações surgiram algumas dificuldades, superadas na maioria com o apoio da equipa de investigadores que se foi envolvendo no projecto. Os obstáculos encontrados residem principalmente na ausência de conhecimento em matérias novas para a mestranda, implicando uma aprendizagem específica no conhecimento das espécies.

A maior dificuldade neste trabalho foi desenhar o que não se vê. O que, apesar de descrito na literatura e na informação facultada, não era evidente nos espécimes observados ou nas fotografias indicadas como referência. Em relação à coloração, foi feito um esforço de aproximação às descrições e comentários dos especialistas, mas ficou algumas vezes em aberto a certeza das soluções encontradas. Esta dificuldade levou, em alguns casos, ao reinício e mesmo à repetição da ilustração, e noutros casos, a posteriores ajustes digitais com alguma relevância. Como muitas destas espécies

têm estatutos de conservação elevados, não é possível ter acesso a espécimes frescos sem fazer uma observação directa no campo. Na maior parte dos casos, os constrangimentos de tempo não permitiram esta observação directa, até porque seria necessário visitar locais muito diferentes e depender da organização de saídas de campo. Contudo, no decorrer dos próximos trabalhos, procurar-se-á viabilizar esta possibilidade, pois o proveito que dela resulta é insubstituível.

1.2. TIPOLOGIA 2 VISTAS PARTICULARES E PORMENORES

Foi realizada a representação do disco oral das espécies *Lampetra alavariensis*, *Lampetra auremensis*, *Lampetra lusitânica* e *Lampetra planeri*, recorrendo a uma ilustração de carácter sintético, com o objectivo de criar um exemplo a usar nas fichas do guia, para a representação de pormenores ou vistas adicionais às ilustrações da Tipologia 1.

Num primeiro momento, foram observados exemplares conservados, mas a ilustração foi desenvolvida a partir das referências fotográficas fornecidas pela especialista Catarina Mateus. Eram referências de grande qualidade descritiva e dispensaram uma observação e o registo com equipamento de ampliação.

1.3. TIPOLOGIA 3

Como parte integrante do *layout* do guia, foi concebida uma identidade infográfica para as páginas do guia, com o objectivo de simplificar informação e tornar mais imediato o entendimento de algumas questões. Como exemplo desta identidade foram desenhados os mapas de distribuição que estarão presentes em todas as fichas das espécies e um esquema criado para explicar a origem híbrida do complexo *Squalius alburnoides*.

Pretende-se usar esta linguagem em várias partes do guia, sempre que se justificar a sua aplicação, como sejam os textos iniciais de informação genérica sobre os peixes, as chaves de identificação, ou o resumo de partes de informação.

TIPOLOGIA 1

Vista Principal

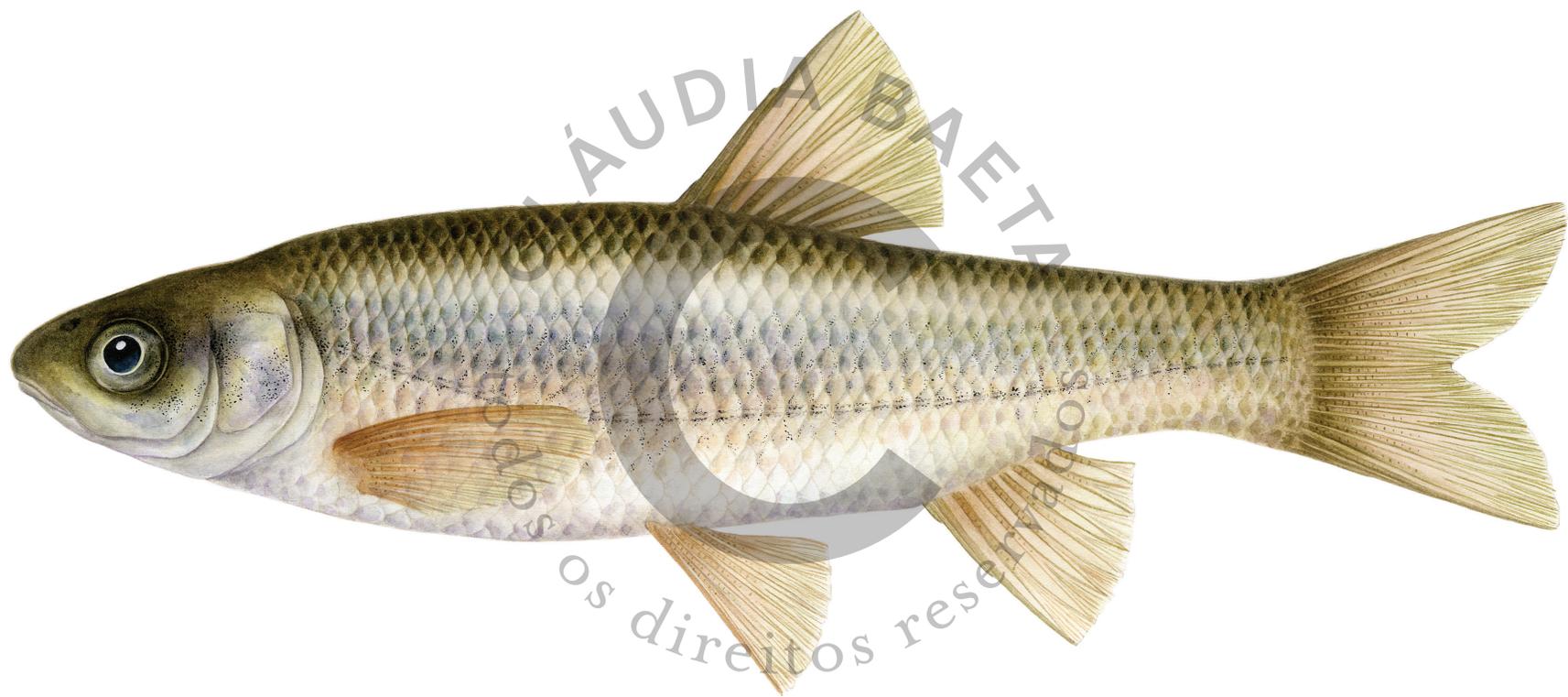


Figura 19 . *Iberochondrostoma lusitanicum*
Boga-portuguesa

1 cm



Figura 20 . *Iberochondrostoma almacai*
Boga do Sudoeste





Figura 21 . *Iberochondrostoma lemmingii*
Boga-de-boca-arqueada

1 cm



Figura 22 . *Iberochondrostoma olisiponensis*
Boga-de-boca-arqueada de Lisboa

1 cm

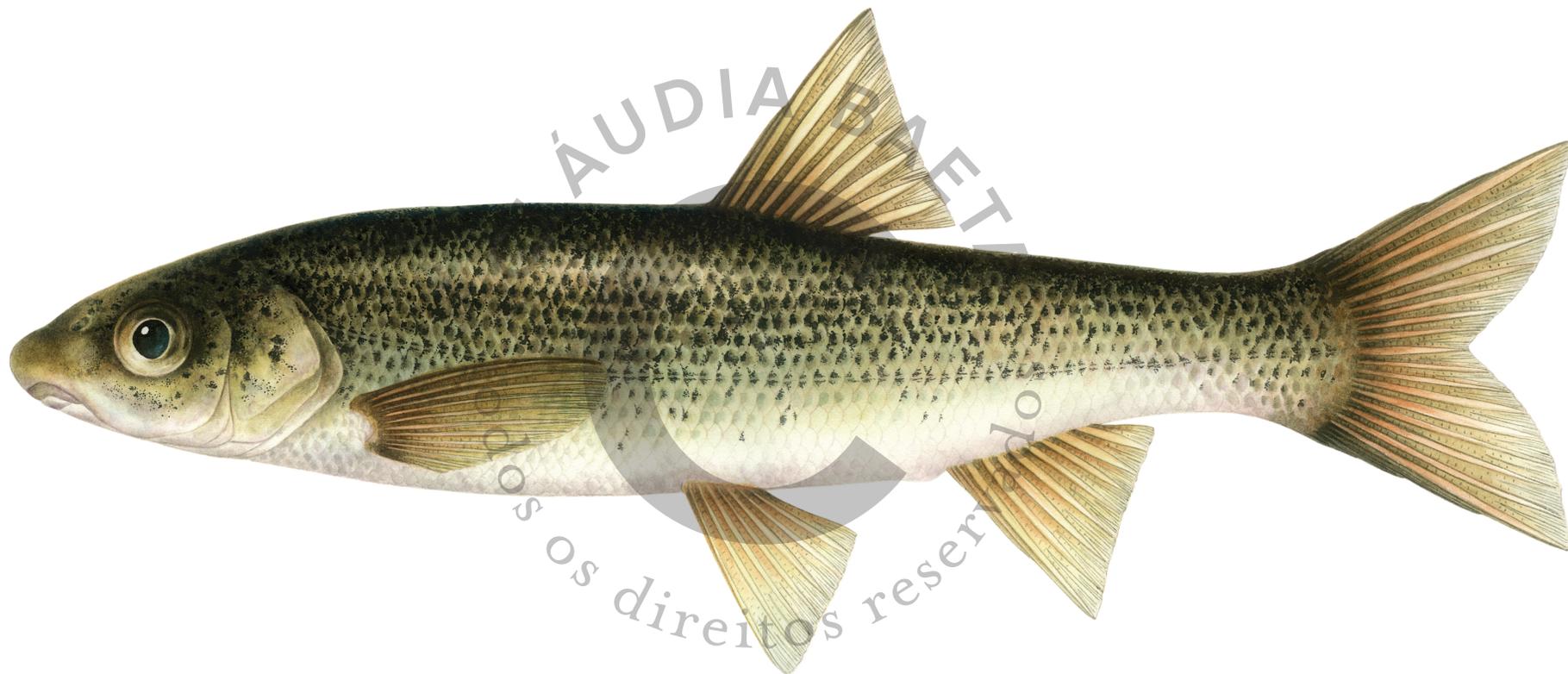


Figura 23 . *Pseudochondrostoma duriense*
Boga do Douro

1 cm

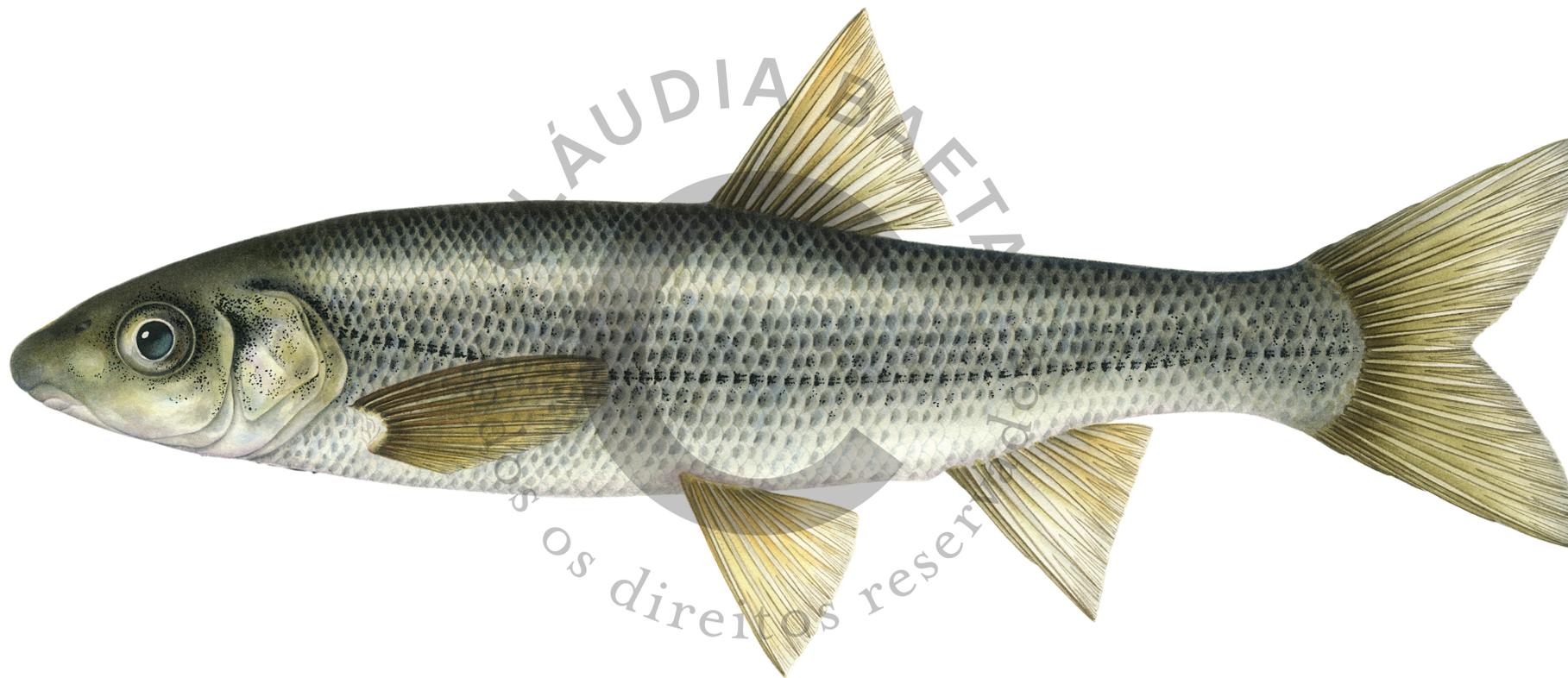


Figura 24 . *Pseudochondrostoma polylepis*
Boga-comum

—
1 cm

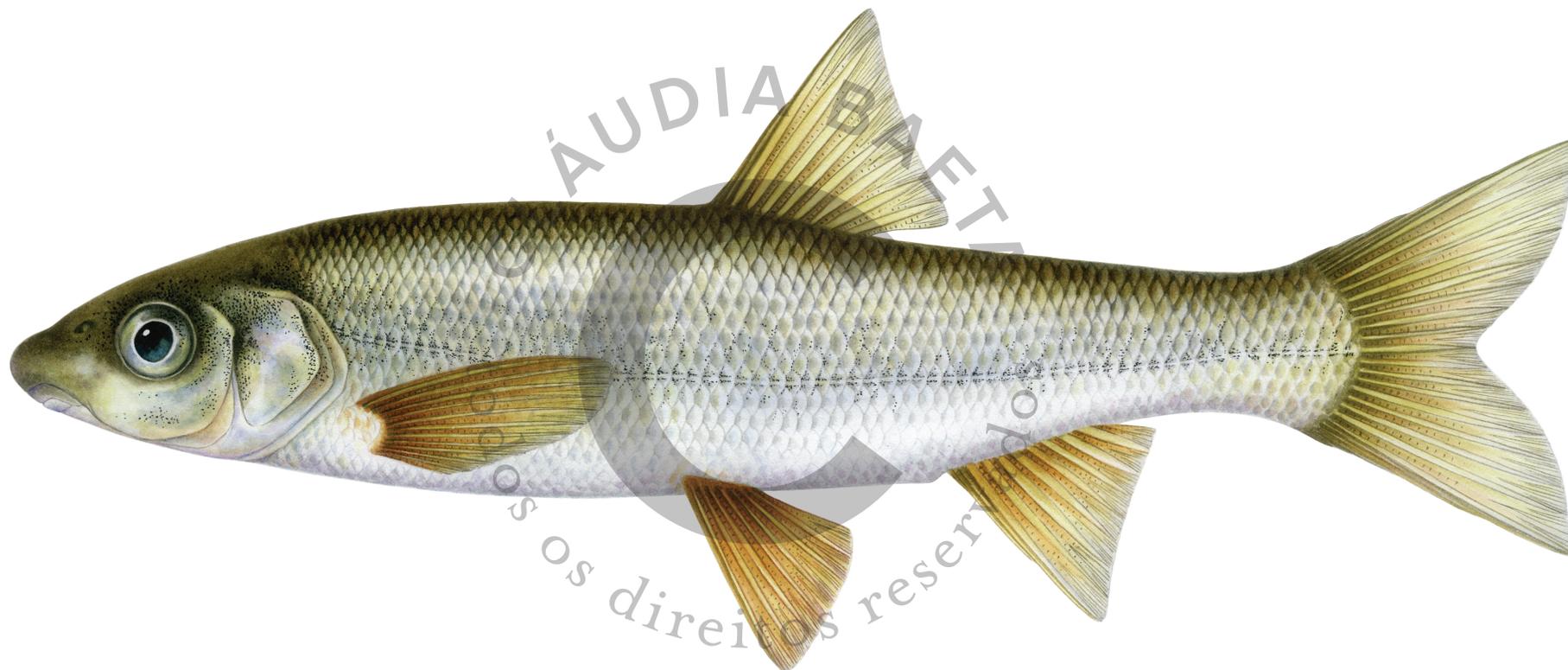


Figura 25 . *Pseudochondrostoma willkommii*
Boga do Guadiana

1 cm



Figura 26 . *Squalius carolitertii*
Escalo do Norte

1 cm

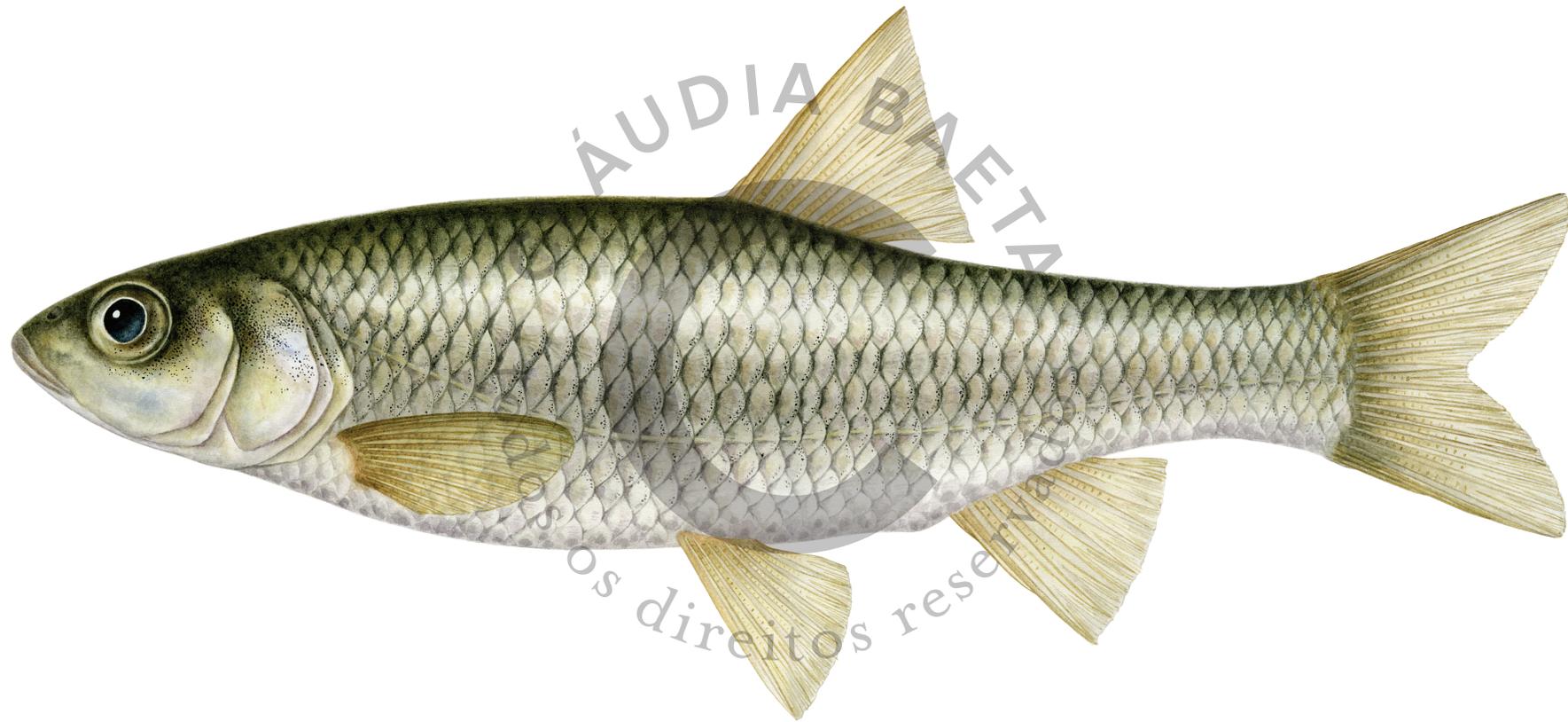


Figura 27 . *Squalius pyrenaicus*
Escalo do Sul

1 cm



Figura 28 . *Squalius torgalensis*
Escalo do Mira

1 cm

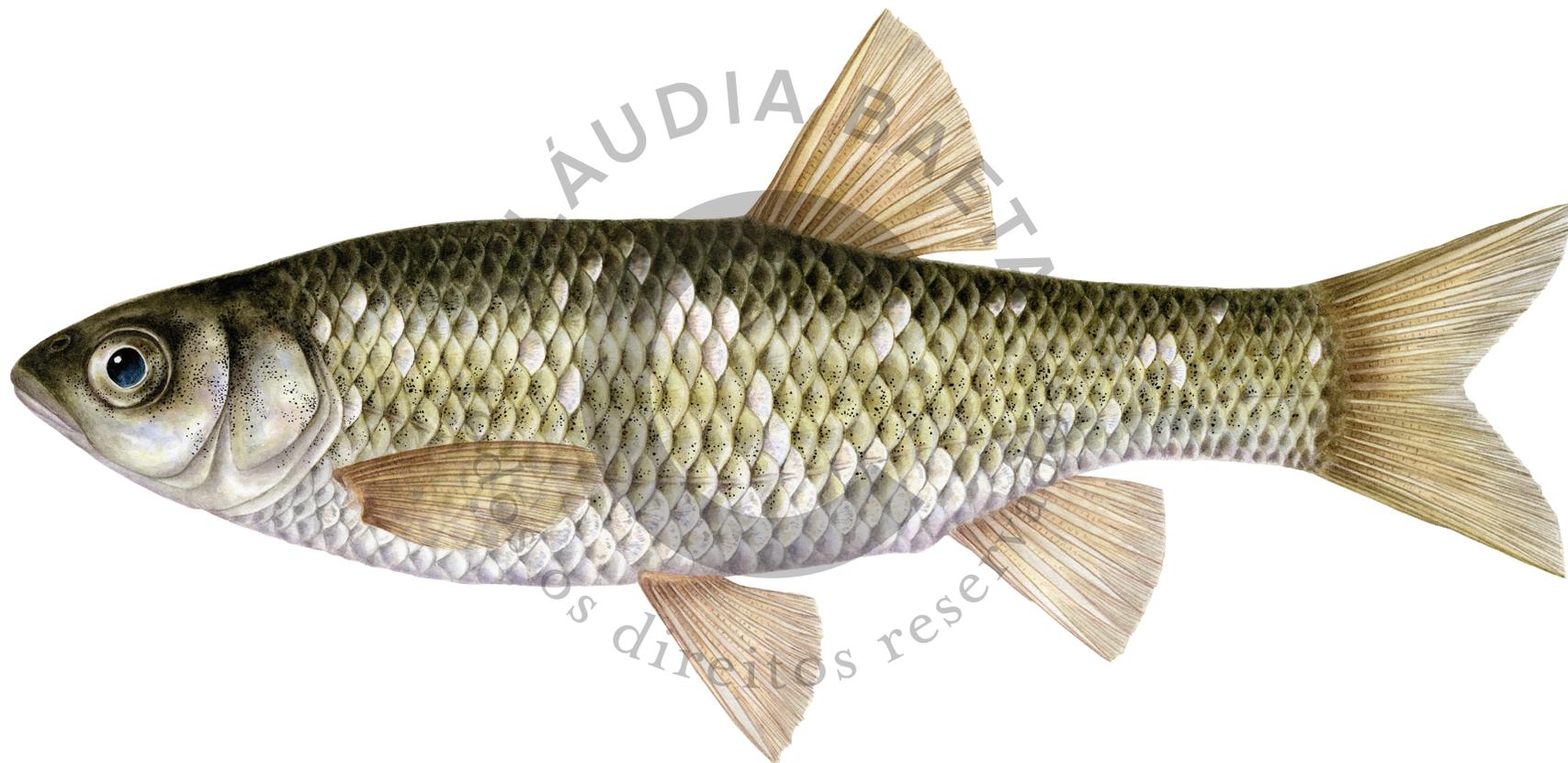


Figura 29 . *Squalius aradensis*
Escala do Arade

1 cm

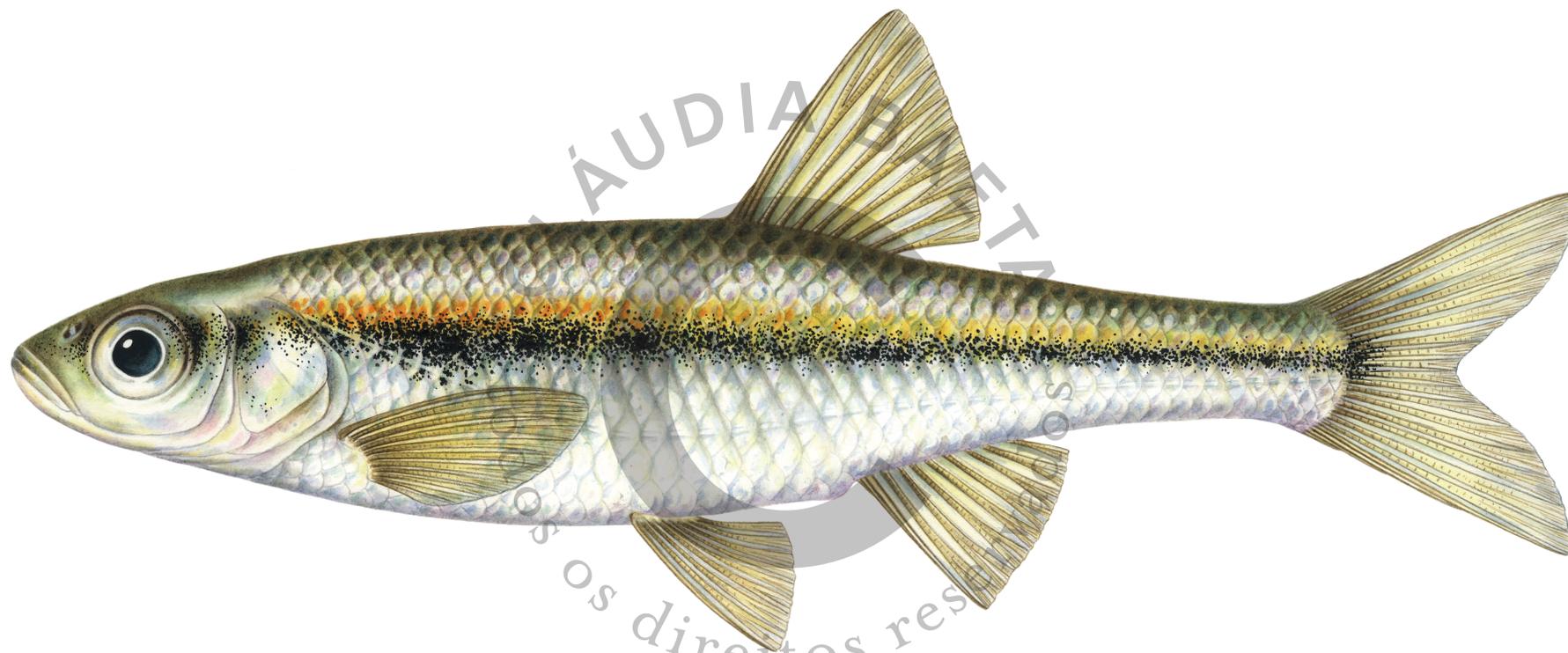


Figura 31 . Complexo *Squalius alburnoides*
Bordalo
macho diploide

1 cm



Figura 32 . *Anaecypris hispanica*
Saramugo



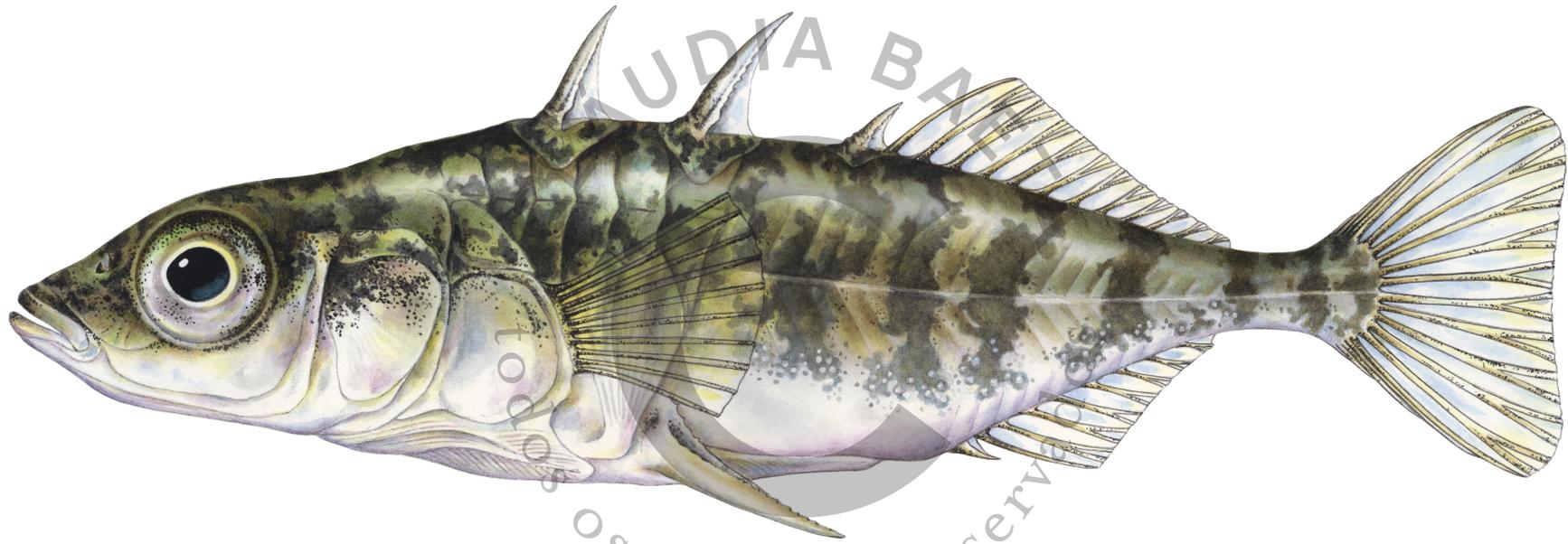


Figura 33 . *Gasterosteus gymnurus*
Esgana-gata

1 cm



Figura 34 . *Gasterosteus gymnurus*
Esgana-gata
macho, coloração em época de reprodução



1 cm



Figura 35 . *Lampetra planeri*
Lampreia-de-riacho

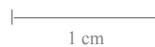




Figura 36 . *Cobitis calderoni*
Verdemã do Norte





Figura 37 . *Cobitis paludica*
Verdemã-comum
fêmea

—|—————|
1 cm



Figura 38 . *Cobitis paludica*
Verdemã-comum
macho

1 cm



Figura 39 . *Cobitis vettonica*
Verdemã-de-Vetton
macho

—|—————|
1 cm

TIPOLOGIA 2

Vistas Particulares e Pormenores

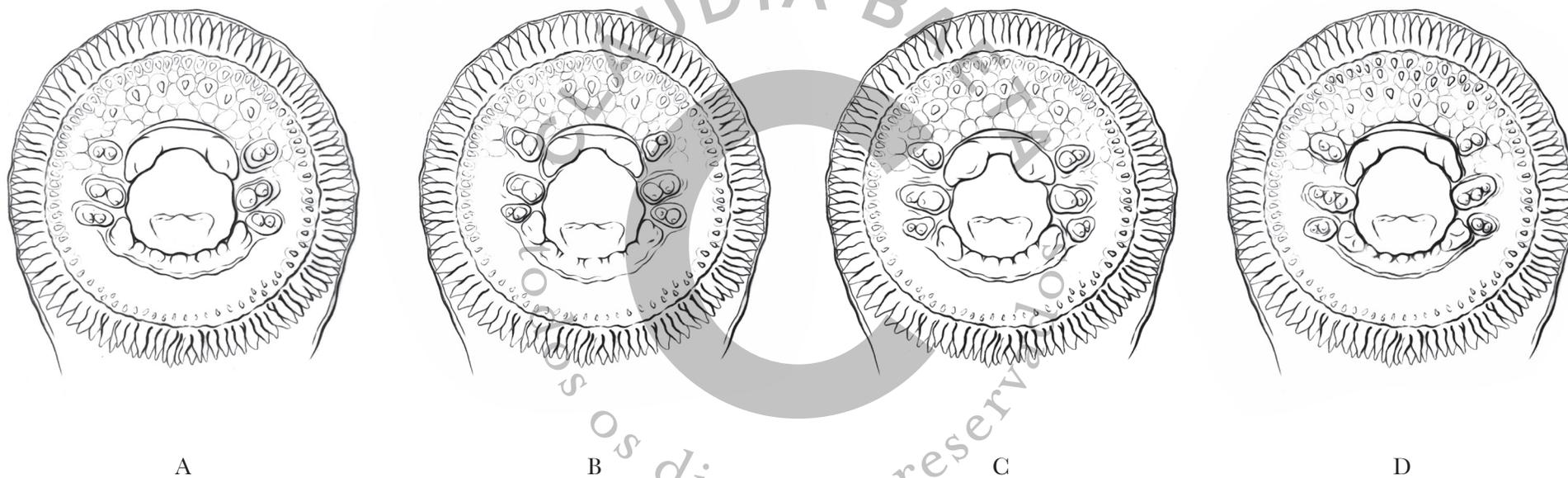


Figura 40 . Disco oral de A - *Lampetra alavariensis*, Lampreia da Costa de Prata;
B - *Lampetra auremensis* Lampreia do Nabão;
C - *Lampetra lusitanica*, Lampreia do Sado;
D - *Lampetra planeri*, Lampreia-de-riacho

TIPOLOGIA 3

Infografia

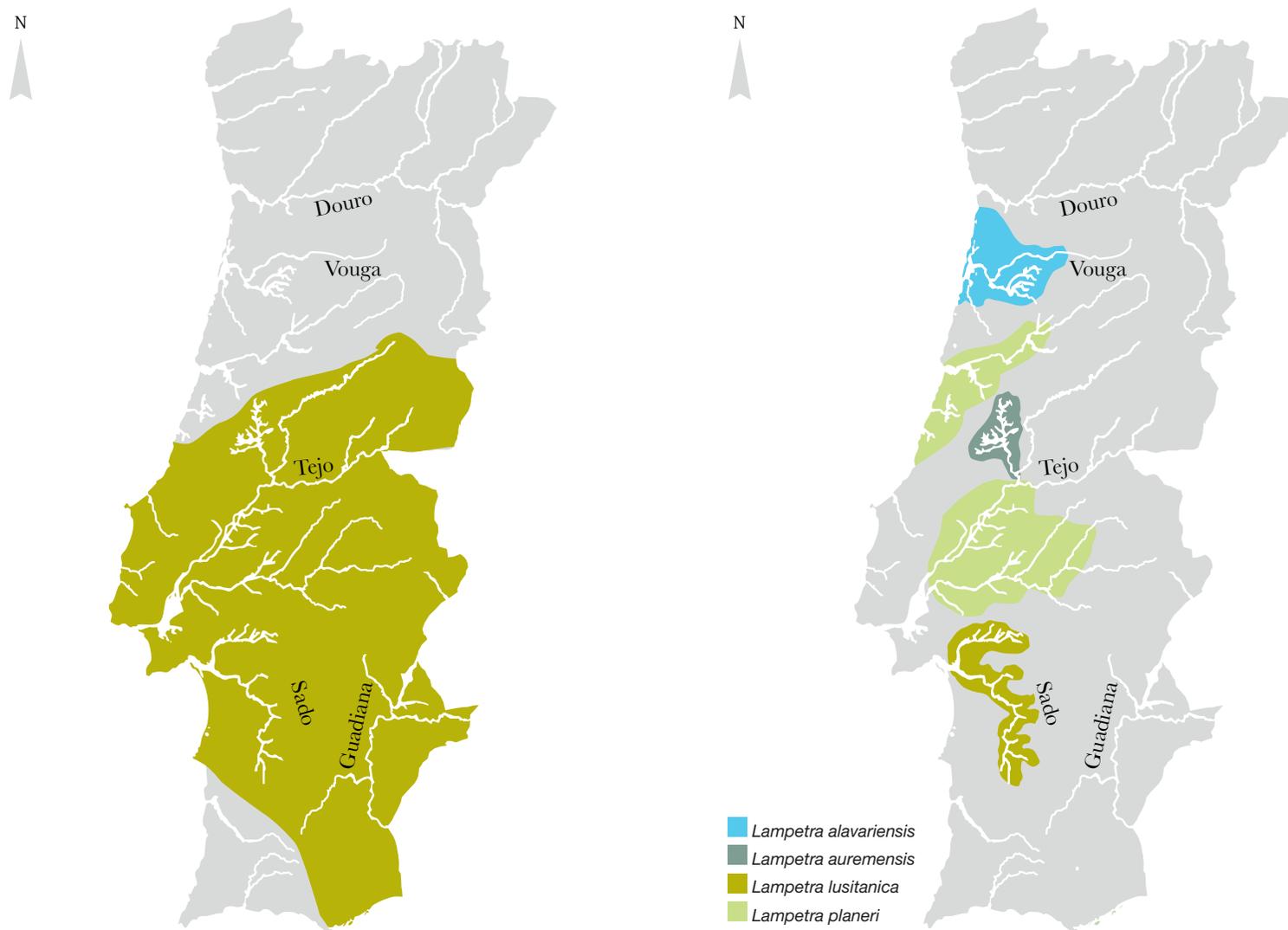


Figura 41 . Mapas de distribuição.
 Exemplo de mapa para uma espécie e para várias espécies do mesmo género

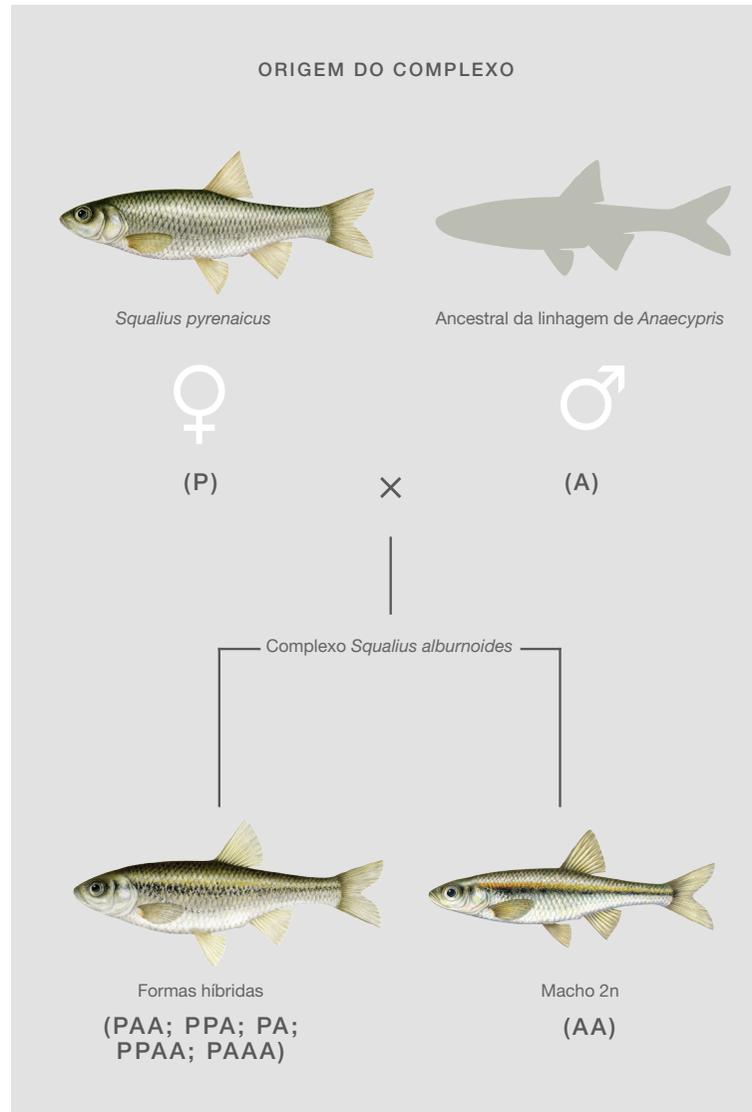


Figura 42 . Infografia que acompanha a explicação da origem do Complexo *Squalius alburnoides*

2. RESULTADOS: *LAYOUT* DO GUIA

2.1. OBJECTIVO

Pensando no projecto do Guia dos Peixes de Água Doce de Portugal Continental como um objecto de comunicação científica, entendeu-se conferir valor ao projecto a definição da identidade visual e a estrutura gráfica para o guia, paralelamente à elaboração das ilustrações. Foi desenhado um *layout* de capa e páginas, nomeadamente das páginas correspondentes às fichas individuais das espécies. O objectivo deste *layout* é a integração dos conteúdos numa estrutura organizada e apelativa, que facilite a sua leitura e promova uma comunicação eficaz.

Pretendeu-se criar condições para que as ilustrações e a informação que transmitem fossem o mais possível valorizadas, tendo em conta o tamanho reduzido das páginas de um guia, caracteristicamente de formato portátil. Teve-se como objectivo que texto e ilustrações se complementassem, podendo o utilizador recorrer às ilustrações para melhor entender e completar a explicação escrita sobre a espécie.

A concepção gráfica da publicação pretendeu criar a base para a posterior paginação integral dos conteúdos e contribui, numa primeira fase, para a divulgação do projecto, revelando antecipadamente o formato final do guia e dando visibilidade aos resultados que se pretendem alcançar.

2.2. MÉTODO

Consultaram-se guias semelhantes nesta área científica, publicados em outros países, como referência para a organização da informação. Optou-se, contudo, por uma organização diferente, adaptada aos conteúdos apresentados.

Testaram-se várias possibilidades de paginação para a distribuição organizada e hierarquizada dos elementos.

2.3. RESULTADOS

Considerou-se um formato portátil, adequado a um guia de campo, com as dimensões de 13x20 cm, à semelhança de outros guias examinados.

Para a capa concebeu-se uma composição onde constam ilustrações de várias espécies, dispostas em «cardume» que, embora nunca encontrado assim na natureza, revela alguma diversidade de espécies e torna a capa atractiva.

O guia terá uma parte inicial, onde constará informação genérica sobre os peixes, sobre a sua distribuição, chaves de identificação e dados importantes, e uma parte final de listagens e índices, cujo *layout* será elaborado posteriormente. Estudou-se, até este momento, o *layout* das fichas individuais para as espécies.

As fichas estão organizadas, ao longo do guia, por famílias e incluem: nome comum, nome científico, descrição morfológica acompanhada de ilustração, mapa de distribuição, dados sobre ecologia, biologia e estatuto de conservação.

Foi criada uma grelha de paginação adaptada ao formato do livro, com a preocupação de organizar os conteúdos de forma clara e criar espaços vazios para melhor leitura. Foi prevista alguma flexibilidade na grelha para permitir uma adaptação à variação na quantidade de informação relativa a cada espécie sem, no entanto, comprometer a integridade da grelha construída.

Pretendia-se que a estrutura gráfica criasse espaço para que esta ficha contivesse informação o mais completa possível. A quantidade de informação prevista, embora já bastante resumida, ficaria apertada em menos de duas páginas, por isso considerou-se a ficha organizada em página dupla, permitindo ao utilizador ter toda a informação relativa à espécie no mesmo plano. Em casos em que os conteúdos das fichas ultrapassem as duas páginas, delineou-se que se apresentariam sempre em número par, para que a ficha seguinte abra em plano novamente.

A página par é encabeçada pelo nome científico e nome comum da espécie e pela ilustração. Na parte inferior, consta informação resumida e mapa de distribuição. Na página ímpar, desenvolvem-se os conteúdos escritos relativos à espécie.

A escolha das tipografias foi feita com o objectivo de proporcionar uma boa leitura dos textos. Recorreu-se a uma tipografia serifada, Baskerville, para texto e títulos e a uma tipografia não serifada, Helvetica Neue LT Std, para subtítulos e informação em lista.

Foi criada uma paleta de cor, que concorre para a identidade da publicação, baseada em cores pouco vibrantes, menos saturadas, mais características dos peixes de água doce, mas ainda assim apelativas para o utilizador.

Esta paleta terá uma das aplicações mais evidentes na distinção das famílias, através de uma barra de cor vertical, no canto superior direito da página ímpar da ficha, que permitirá identificar, no perfil das páginas, a família procurada.

Os resultados obtidos para esta publicação serão também aplicados a plataformas digitais, indispensáveis como meio de comunicação e disseminação dos conteúdos elaborados. Essa aplicação foi apenas sugerida graficamente, não tendo tido desenvolvimento nesta parte do projecto. Os elementos gráficos realizados, e aqui apresentados, serviram apenas o objectivo de promover a divulgação do projecto.

LAYOUT GUIA

Maquetes

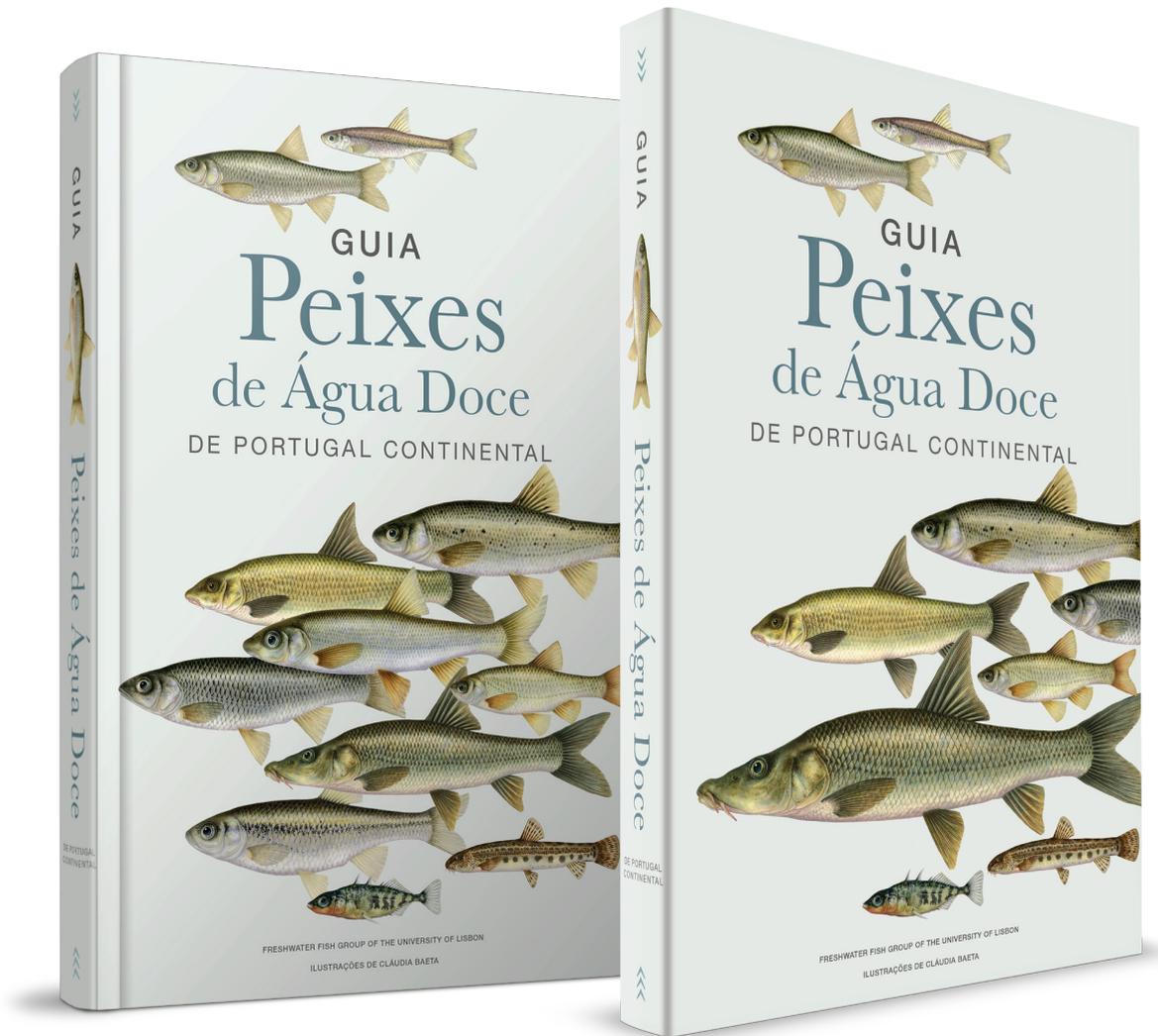


Figura 43 . Estudos para capa do Guia

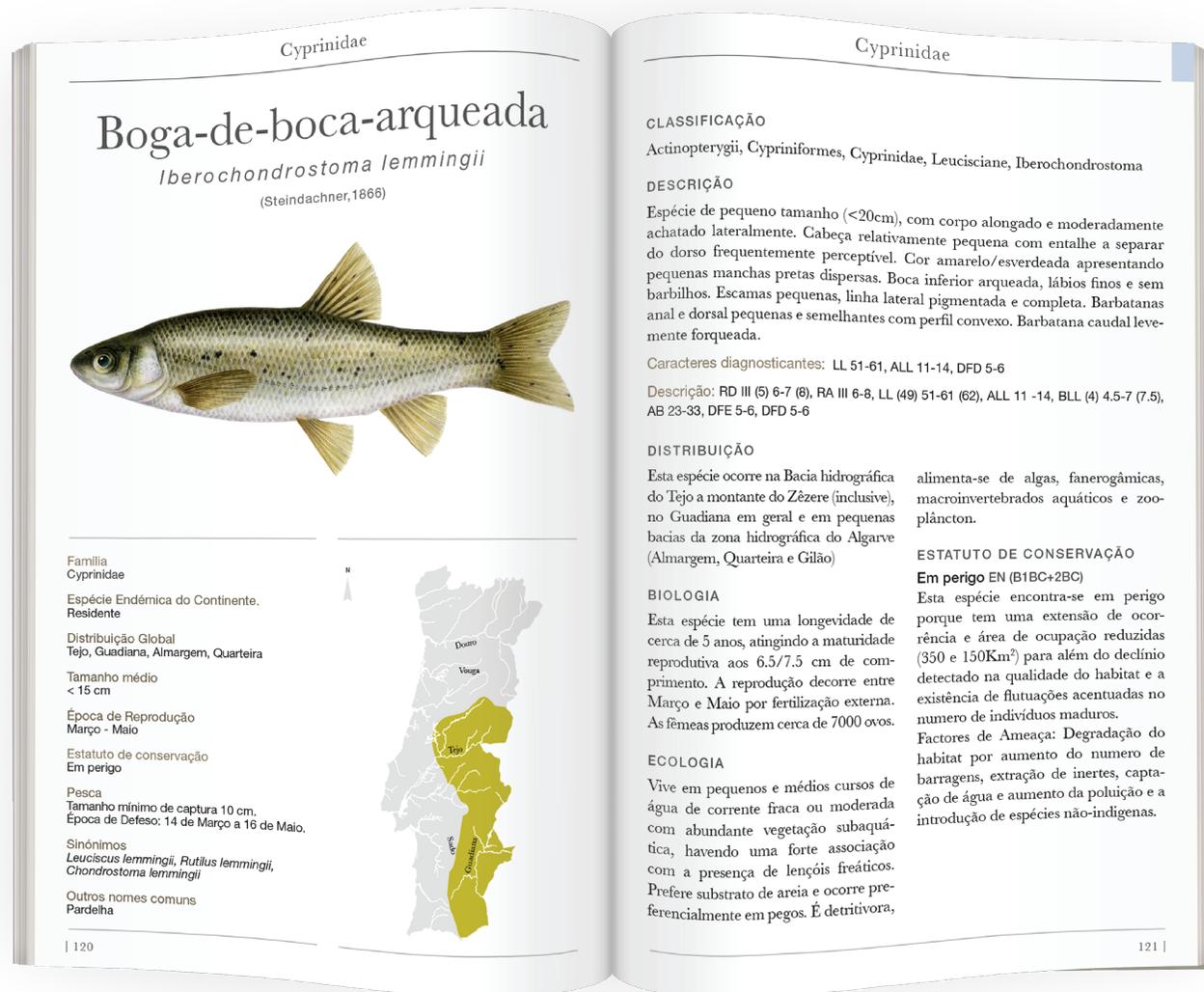


Figura 44 . Exemplo de aplicação do layout para ficha individual de espécie

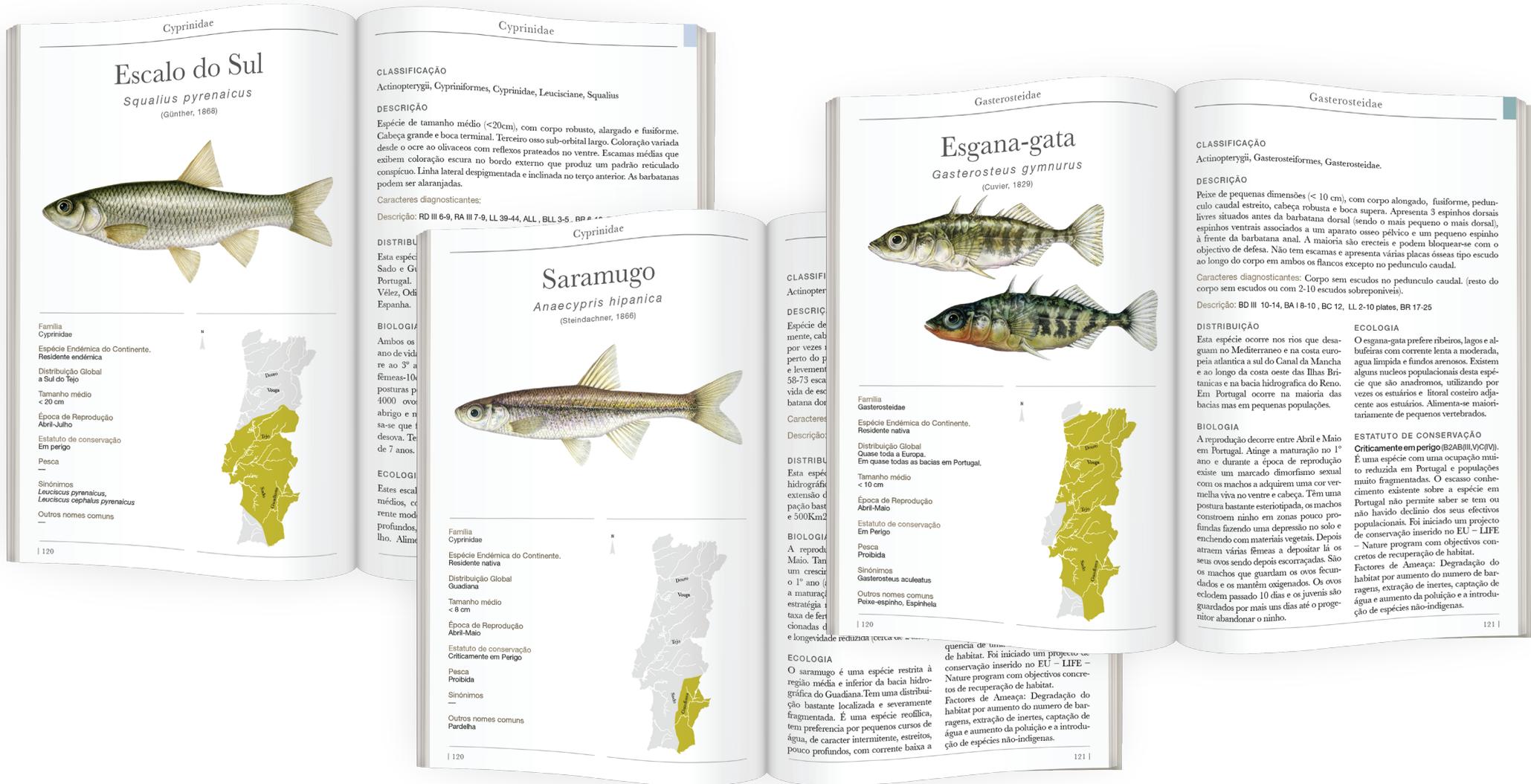
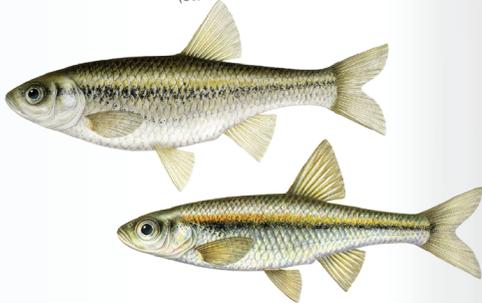


Figura 45 . Exemplos de aplicação do layout em fichas de espécie

Cyprinidae

Bordalo

Complexo *Squalius alburnoides*
(Steindachner, 1866)



Família
Cyprinidae

Espécie Endêmica do Continente.
Residente endêmica

Distribuição Global
Douro, Vouga, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana

Tamanho médio
< 13 cm

Época de Reprodução
Abril-Junho (Portugal)

Estatuto de conservação
Vulnerável

Pesca
—

Sinónimos
Leuciscus alburnoides, *Rutilus alburnoides*,
Iberocypris alburnoides

Outros nomes comuns
—



| 120

Cyprinidae

CLASSIFICAÇÃO
Actinopterygii, Cypriniformes, Cyprinidae, Leuciscinae, Squalius

DESCRIÇÃO
Espécie de tamanho médio, corpo alongado, cabeça arredondada, boca inferior, olhos pequenos, escamas pequenas e finas, corpo convexo e profundo, nadadeiras pequenas. O corpo é mais largo na cabeça e se estreita para a cauda. A média do comprimento varia entre 8 e 13 cm. A coloração é clara com tons de verde e amarelo, com uma faixa escura na lateral. O macho desenvolve uma mancha nupcial durante o período de reprodução.

Caracteres principais
Cauda profundamente bifurcada, nadadeira dorsal com 10-12 raios, nadadeira anal com 10-12 raios, nadadeira caudal com 10-12 raios.

Descrição
Esta espécie ocorre em Portugal e Espanha. É encontrada nos rios Douro, Vouga, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana.

DISTRIBUIÇÃO
Esta espécie ocorre em Portugal e Espanha. É encontrada nos rios Douro, Vouga, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana.

BIOLOGIA
Esta espécie ocorre em Portugal e Espanha. É encontrada nos rios Douro, Vouga, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana.

Ut harum culpa eum in prem rendita temperita con porepta tatur? Cum ut mil ipiet moluptatem vellene ssitate voluptas aut es solo est, quis dole nim quiduntus et odi consequibus amet ad que doluptatus alisquist dolut latur mo consenecepta eos uesti blaccus del int evero eic toresequam laborrum fuga. Dolecto officiae et re es magna vendit, quide veliquo diciist verum aceseque si dem simusam, nis est pa nobiti con experuptis que nem qui omolestio esciuscit es aut lis dolum et quidendemos ipsant dellore rovide aut parum sequatae porionem sinvent aute videbitem. Ulparcit la commise iiscidigenis et, odi tes et volorehenda qui omnis dolorum dem re nim quo bearibus nis eatinveni omnihillore eum vendeliatem volor ante aut quatioria doluptas exernam, quam, a volut volorempores repedis num dolupta tempore mratquo voloreic tem fuga. Ti rempos nim est aut faccuptr acculla boretemporem cus abore dolor abo. Ut voluptati cusapitate numque volorum alibus modipsus dolupta velis magnate mpeliaes natet omni resequis qui con etur, cusam nihil ipis máio. Et aute nullore iunturia que nonsecti venet, nest dolorecta corerfernam aborest otatio. Nequiat usapernam volorem quas voles iunt.

Am nos eos doleces tiuntia doluptat. Ma nitiscisci dolum venti optur? Qui blab ime perumquia que alibus magni non re volese nonsed el ipicipsam ipsam, opta verum simin estiori buscilia nienditibus eosam abo. Ovit et pellectaqui aut perum net premquo blaborum seremquo asperch illest porest, quidipsuntem

quatio. Num erumque consequ aerferis magnimp oressit atumquatam natur. Et aute nullore iunturia que nonsecti venet, nest dolorecta corerfernam aborest otatio. Nequiat usapernam volorem quas. Ribus ilicis ciliquas sunt voluptatiur sam vellorem quibus quam que laut aut et untur sit, que cores dolore nobissit accuptrior am eum fugit, quam aborissimus velenis dolupid quia delitiis atem con corrotero omnis inti quatiurore volucus aliatem eos eic te sam earchilicto exeria aut poribusdae. Alit quos di aut ium aut lanhihilitis ipientur.

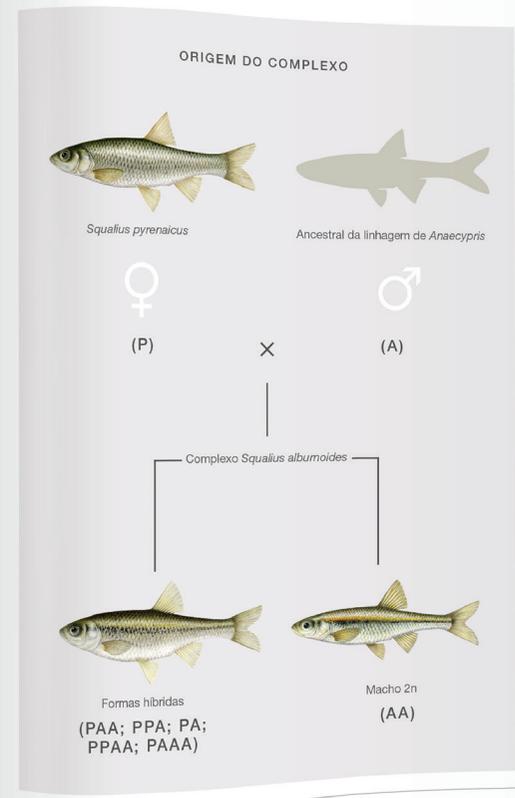
ECOLOGIA
Vive em pequenos e médios cursos de água de corrente fraca ou moderada com abundante vegetação subaquática, havendo uma forte associação com a presença de lençóis freáticos. Prefere substrato de areia e ocorre preferencialmente em pegos. É detritívora, alimenta-se de algas, fanerogâmicas, macroinvertebrados aquáticos e zooplâncton.

ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO
Em perigo
Esta espécie encontra-se em perigo, porque tem uma extensão de ocorrência e área de ocupação reduzidas (350 e 150Km²) para além do declínio detectado na qualidade do habitat e a existência d flutuações acentuadas no numero de indivíduos maduros.
Factores de Ameaça: Degradação do habitat por aumento do numero de barragens, extração de inertes, captação de água e aumento da poluição e a introdução de espécies não-indígenas.

| 120

Cyprinidae

ORIGEM DO COMPLEXO



Squalius pyrenaicus Ancestral da linhagem de *Anaocypris*

♀ (P) × ♂ (A)

Complexo *Squalius alburnoides*

Formas híbridas (PAA; PPA; PA; PAAA; PAAA) Macho 2n (AA)

| 121

Figura 46 . Exemplo de aplicação do layout em ficha com mais do que duas páginas



Figura 47. Exemplos de aplicação do layout em ficha com mais do que duas páginas



Figura 48 . Exemplos de aplicação da identidade gráfica em suportes digitais

3. DISCUSSÃO

As ilustrações realizadas servem um propósito específico de apoio à identificação de espécies muitas vezes difíceis de distinguir. Para este efeito, procuram um maior grau de pormenor, apenas possível como resultado de uma colaboração entre especialistas e mestranda e uma observação minuciosa das espécies. O nível de detalhe procurado no desenho possibilita evidenciar uma maior quantidade de informação e, por outro lado, confere às representações um aspecto mais verosímil.

O Guia dos Peixes de Água Doce de Portugal Continental apresenta-se como uma publicação fundamentada em conteúdos sólidos, resultantes de anos de pesquisa e experiência. Em concordância, é fundamental a exigência de qualidades na ilustração que resultem numa comunicação eficaz, capaz de complementar, facilitar e valorizar a informação escrita.

Este guia revela um estudo das espécies de peixes dos sistemas de água doce a nível nacional, concretizando-se num instrumento de grande valor que preenche uma lacuna nesta área.

As publicações existentes sobre peixes de água doce de Portugal servem propósitos diferentes dos deste guia e como tal apresentam conteúdos específicos. A informação sobre as espécies é referente a regiões ou locais determinados e não à totalidade das bacias hidrográficas de Portugal, como acontece com o livro *Os Peixes do Guadiana, que futuro?*²², de 2007, que disponibiliza informação específica sobre os peixes da Bacia Hidrográfica do Rio Guadiana, ou com o livro *Peixes de água doce*²³ que contém informação sobre as principais espécies piscícolas existentes nos sistemas aquáticos transmontanos, informação que data de 1999. Estas publicações recorrem principalmente ao registo fotográfico para ilustrar as espécies, sendo que, no primeiro livro, foi elaborada uma série de onze ilustrações a cores, correspondentes às espécies nativas continentais, da autoria de Ana Filipa Filipe.

²² COLLARES-PEREIRA, Maria João; FILIPE, Ana Filipa; COSTA, Luis Moreira da – *Os peixes do Guadiana, que futuro? Guia de peixes do Guadiana português, passim.*

²³ GERALDES, Ana Maria – *Peixes de água doce, passim.*

Uma situação diferente é a do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal²⁴, actualizado em 2004 e que inclui informação específica sobre as espécies ameaçadas, em risco de extinção e indica o seu estatuto de conservação. É ilustrado a preto e branco, recorrendo a um desenho de carácter sintético.

O livro Peixes dos Rios de Portugal²⁵, de 1996, é um estudo alargado às bacias hidrográficas de Portugal, apresenta informação generalizada sobre os peixes e informação resumida sobre as espécies. É ilustrado com fotografia e desenhos de linha, a preto e branco, não existindo uma correspondência directa entre o texto e as imagens.

Existem algumas publicações espanholas que compreendem informação sobre grande parte das espécies portuguesas, embora não se debrucem particularmente sobre a sua localização em território português e obviamente não mencionem os endemismos do nosso país. Uma das publicações referidas, com informação mais completa é o livro *Ictiofauna Continental Española: Bases para su seguimiento*²⁶. Esta publicação mostra várias fotografias de todas as espécies de peixes dulciaquícolas espanholas e dos seus habitats.

O recurso à ilustração científica não é usado em exclusividade, em nenhuma das publicações enumeradas, para a identificação das espécies, exceptuando o caso das ilustrações simplificadas do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. As restantes publicações, embora tendo o cuidado de usar imagens fotográficas de boa qualidade na maior parte dos casos, não tiram partido das potencialidades da ilustração científica de explicitar com clareza a informação, de tornar evidentes características nem sempre fáceis de observar, de eliminar ruído supérfluo e de criar uma uniformidade na linguagem, facilitando a comparação.

•

²⁴ ROGADO, Leonor (coord.); ALEXANDRINO, Paulo; ALMEIDA, Pedro Raposo; ALVES, Judite; BOCHECHAS, Jorge; CORTES, Rui; DOMINGOS, Isabel; FILIPE, Filipa; MADEIRA, José; MAGALHÃES, Filomena – *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*, *passim*.

²⁵ ALMAÇA, Carlos – *Peixes dos rios de Portugal*, *passim*.

²⁶ DOADRIO, Ignacio; PEREA, Silvia; GARZÓN-HEYDT, Paloma; GONZÁLES, José Luis – *Ictiofauna Continental Española: Bases para su seguimiento*, *passim*.

O resultado do trabalho desenvolvido até ao momento procede de um trabalho em equipa com o apoio de vários especialistas, que permitiu uma maior exactidão na execução das ilustrações e uma grande redução do tempo consumido na obtenção de referências e informação. Este contacto tem sido precioso ao longo do desenvolvimento do projecto e revelou-se de grande interesse para ambas as partes. Gerou, inclusive, oportunidades profissionais vantajosas, fruto do interesse demonstrado pela mestrandia em executar um trabalho rigoroso e válido para a investigação científica e, por parte dos investigadores, da preocupação em levar a comunicação de ciência a um nível cada vez mais elevado.

Uma última nota: o trabalho de ilustração científica desenvolvido neste trabalho encontra correspondência num crescente desenvolvimento da ilustração científica nas duas últimas décadas, particularmente em Portugal e de que são exemplos trabalhos nas diversas áreas da biologia, bem como da paleontologia, arqueologia, medicina, etc. É relevante referir que este desenvolvimento é expressão do trabalho e impulso gerado por Pedro Salgado, responsável pela actualização e desenvolvimento da ilustração científica em Portugal e cujo trabalho de ilustração ictiológica (peixes marinhos, em particular) constitui uma referência internacional.

CONCLUSÃO

O presente trabalho constituiu-se como o início da materialização do Guia dos Peixes de Água Doce de Portugal Continental. Este guia foi pensado como um objecto útil de consulta e um instrumento válido na identificação e conservação das espécies dulciaquícolas. Será a primeira publicação a disponibilizar informação sobre a totalidade das espécies dulciaquícolas de Portugal, nativas e não nativas.

A par dos conteúdos escritos, gerados pelos autores do projecto, a opção do recurso à ilustração científica e a realização de ilustrações pormenorizadas, acrescenta eficácia e valor a esta publicação, transmitindo informação de forma coerente, rigorosa e apelativa, permitindo uma melhor comparação entre as características das espécies e contribuindo para a sua identificação.

Frequentemente a diferenciação entre estas espécies apoia-se em detalhes muito subtils, evidentes para um ictiologista mas muito difíceis de comunicar verbalmente. Integrada na estratégia de comunicação deste guia, a ilustração científica oferece a possibilidade de uma tradução mais directa, de uma correspondência mais imediata entre a descrição e a visualização. A informação editada pelo desenho é limpa do que não é essencial e evidencia o que é significativo, promovendo uma comunicação eficaz.

Paralelamente, existe uma empatia inegável com o desenho, que se considera poder cativar um público mais vasto para este guia e conduzir a uma sensibilização e aproximação dos utilizadores a questões que importa divulgar sobre estas espécies, sobre a sua diversidade e preservação.

A realização deste trabalho resultou de uma estreita colaboração entre os especialistas envolvidos no projecto e a mestrandia, imprescindível no alcance dos objectivos pretendidos e que gerou conexões benéficas para ambas as partes. Diferentes maneiras de olhar para os peixes, complementam-se, dando visibilidade a questões importantes na sua descrição.

O conjunto de trabalhos realizados, reunido numa mesma publicação em que foi assegurada a coerência e coesão, inexistentes até ao presente, é decorrente da determinação

dos objectivos a alcançar, de uma mesma metodologia, do paralelismo estabelecido para todas as ilustrações

O decurso do trabalho de ilustração foi exigente mas também pontuado pelo entusiasmo na aprendizagem em novas áreas, na evolução dos resultados e nas experiências reveladas em cada novo desenho.

O Guia dos Peixes de Água Doce de Portugal Continental é, neste momento, um projecto em curso, tanto na elaboração dos conteúdos científicos, como na continuação do trabalho de ilustração das espécies.

Estando o trabalho de ilustração a ser desenvolvido dentro das mais exigentes premissas, e os conteúdos elaborados por especialistas na vanguarda da investigação ictiológica em Portugal, acreditamos que este guia será uma obra de referência para a comunidade científica e público em geral.

Ao longo do tempo de execução do trabalho efectuado foram várias as manifestações de agrado pela futura existência desta publicação, pelo que se prevê uma boa aceitação por parte do público e boas probabilidades para a viabilização da sua publicação.

BIBLIOGRAFIA

Livros | Monografias

ALMAÇA, Carlos – *Peixes dos rios de Portugal*. Fot. e Ilustr. de Paulo de Oliveira. Lisboa: Edições Inapa, S.A., 1996. 131p. ISBN 972-9019-96-7.

ALVES, Maria Judite; SANTOS, Vanda Faria dos – Os primeiros vertebrados e a evolução dos peixes. In MARTINS-LOUÇÃO, Maria Amélia; BARRIGA, Fernando; RAMALHINHO, Graça (Eds.), *Aventura da Terra: Um planeta em evolução*. Lisboa: Museu Nacional de História Natural, Esfera do Caos Editores, 2011. ISBN: 978-989-680-041-3. p. 73-78.

BANISTER, Keith (coord.) – *Peixes*. Círculo de Leitores, 1990. 148p. (Animais de todo o mundo). ISBN 972-42-0038-8.

BRISCOE, Mary Helen – *Preparing scientific illustrations: a guide to better posters, presentation and publications*. [2ª Ed.]. New York: Springer Verlag, 1996. 204p. ISBN 0-387-94581-4.

CANFIELD, Michael (ed.) – *Field notes on science & nature*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2011. 297p. ISBN 978-674-05757-9.

CARUANA, Gomez; LUNA, Diaz – *Guia de los peces continentals de la Peninsula Iberica*. Madrid: Ediciones Acción Divulgativa, 1991. 399p. ISBN 84-7955-019-8.

COLLARES-PEREIRA, Maria João; FILIPE, Ana Filipa; COSTA, Luis Moreira da – *Os peixes do Guadiana, que futuro? Guia de peixes do Guadiana português*. Chamusca: Edições Cosmos, 2007. 295p. ISBN 978-972-762-290-0.

COLLARES-PEREIRA, Maria João; PIRES, Ana Maria; COELHO, Maria Manuela; COWX, Ian – Towards a conservation strategy for *Anaocypris hispanica*, the most endangered non-migratory fish in Portuguese streams. In COWX, Ian (ed.), *Stocking and Introduction of Fish*. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science, 1998. ISBN 978-085-238-239-4 p. 437-449.

DAWES, John – *Encyclopedia of fish: an essential guide to fish of the world*. Kent: Grange Books plc, 2005. 288p. ISBN 1-84013-792-4.

DICKSON, Tom – *Great Minnesota fish book*. Ilustr. de Joseph R. Tomelleri. Minnesota: University of Minnesota Press, 2008. 176p. ISBN 978-081-665135-1.

DOADRIO, Ignacio; PEREA, Silvia; GARZÓN-HEYDT, Paloma; GONZÁLES, José Luis – *Ictiofauna Continental Española: Bases para su seguimiento*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011. 610p. ISBN 978-84-491-1158-7.

EDWARDS, Betty – *The new drawing on the right side of the brain*. New York: Tarcher/Putnam, 1999. 317p. ISBN 978-0-87477-424-5.

GERALDES, Ana Maria – *Peixes de água doce*. Mirandela: João Azevedo Editores, 1999. 64p. (Património Natural Transmontano) ISBN 972-9001-35-9.

GUPTILL, Arthur Leighton; MEYER Susan (ed.) – *Rendering in pen and ink*. New York: Watson-Guptill Publications, 1976. 256p. ISBN 0-8230-4530-7.

HODGES, Elaine (ed.) – *The guild handbook of scientific illustration*. [2.^a ed.]. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003. 623p. ISBN 978-0-471-36011-7.

MARTIN, Rosie; THURSTAN, Meriel – *Natural history painting: with the Eden Project*. London: Batsford, 2009. 144p. ISBN 978-1-906388-49-2.

MILLER, Peter; LOATES, Michael – *Collins pocket guide, fish of Britain & Europe*. London: Harper Collins Publishers, 1997. 288p. ISBN 0-00-219945-9.

MUUS, Bent Jorgen; DAHLSTROM, Preben – *Collins guide to the freshwater fishes of Britain and Europe*. London: Collins, 1971. 222p. ISBN 0-00-212056-9.

NELSON, Joseph Schieser – *Fishes of the World*. [4.^a ed.]. Edmonton; Wiley 2006. 624 p. ISBN 978-0471250319.

OLIVEIRA, Miguel Tiago de (coord.) – *Oceanário de Lisboa: Ilustração dos Oceanos*. Lisboa: Oceanário de Lisboa e Editorial Bizâncio, 2011. 183p. ISBN 978-972-53-0473-0.

PIVNICKA, Karel; CERNÝ, Karel – *El gran libro de los peces*. Ilustr. de Kvetoslav Hísek. Madrid: Susaeta Ediciones, 1991. 320p. ISBN 9788430520008.

ROGADO, Leonor (coord.); ALEXANDRINO, Paulo; ALMEIDA, Pedro Raposo; ALVES, Judite; BOCHECHAS, Jorge; CORTES, Rui; DOMINGOS, Isabel; FILIPE, Filipa; MADEIRA, José; MAGALHÃES, Filomena – Peixes. In CABRAL, M. J. [et al.], *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Lisboa: Instituto de Conservação da Natureza, 2005. ISBN 978-972-37-1082-3. p. 63-115.

SIMBLET, Sarah – *Desenho*. Porto: Dorling Kindersley, Civilização Editores Lda., 2005. 264p. ISBN 989-550-292-3.

TOMELLERI, Joseph; EBERLE, Mark – *Fishes of the Central United States*. [2.^a ed.]. Kansas: University Press of Kansas, 2011. 272p. ISBN 9780700618163.

ZWEIFEL, Frances – *A handbook of biological illustration*. [2.^a ed.]. Chicago: The University of Chicago Press, 1988. 137p. ISBN 0-226-99701-4.

Artigos

COLLARES-PEREIRA, Maria João; COWX, Ian; RODRIGUES, José Armando; ROGADO, Leonor; COSTA, Luís Moreira da – Status of *Anaocypris hispanica* in Portugal: problems of conserving a highly endangered Iberian fish species. Biological Conservation. Vol. 88 (1999), p. 207-212.

COLLARES-PEREIRA, Maria João; COWX, Ian – Threatened fishes of the world: *Anaocypris hispanica* (Steindachner, 1866) (Cyprinidae). Environmental Biology of Fishes. Vol. 60 (2001), p. 41.

DOADRIO, Ignacio; PERDICES, Anabel – Taxonomic study of the Iberian *Cobitis* (Osteichthyes, Cobitidae), with the description of a new species. Zoological Journal of the Linnean Society. Vol. 119 (1997), p. 51-67.

LOGET, Nicolas; DRIESSCHE, Jean Van Den – On the origin of the Strait of Gibraltar. Sedimentary Geology. Vol. 188–189 (2006), p. 341–356.

MATEUS, Catarina Sofia; ALVES, Maria Judite; QUINTELLA, Bernardo Ruivo; ALMEIDA, Pedro Raposo – Three new cryptic species of the lamprey genus *Lampetra* Bonnaterra, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) from the Iberian Peninsula. Contributions to Zoology. Vol. 82 (2013), p. 37-53.

MIRANDA, Rafael; ESCALA, Maria Carmen – Guía de identificación de restos óseos de los Ciprínidos presentes en España. Escamas, opérculos, cleitros y arcos faríngeos. Publicaciones de biología de la Universidad de Navarra. Serie zoológica. ISSN 0213-313X. Nº28 (2002), p.1-239.

ORTUÑO, María; MARTÍ, Anna; MARTÍN-CLOSAS, Carles; JIMÉNEZ-MORENO, Gonzalo; MARTINETTO, Edoardo; SANTANACH, Pere – Palaeoenvironments of the Late Miocene Prüedo Basin: implications for the uplift of the Central Pyrenees. Journal of the Geological Society. Vol.170 (2013), p. 79-92.

PERDICES, Anabel; DOADRIO, Ignacio – Threatened fishes of the world: *Cobitis paludica* (De Buen, 1930) (Cobitidae). Environmental Biology of Fishes. Vol. 49 (1997), p. 360.

PERDICES, Anabel; DOADRIO, Ignacio – Threatened fishes of the world: *Cobitis calderoni* (Bacescu, 1961) (Cobitidae). Environmental Biology of Fishes. Vol. 50 (1997), p. 148.

COELHO, Maria Manuela; MESQUITA, Natacha; COLLARES-PEREIRA, Maria João – *Chondrostoma almacai*, a new cyprinid species from the southwest of Portugal, Iberian Peninsula. Folia Zoologica. Vol. 54(1–2) (2005), p. 201–212.

GANTE, Hugo; SANTOS, Carlos David; ALVES, Maria Judite – A new species of *Chondrostoma* Agassiz, 1832 (Cypriniformes: Cyprinidae) with sexual dimorphism from the lower Rio Tejo Basin, Portugal. Zootaxa. ISSN 1175-5326. 1616 (2007), p.23–35.

Teses

ALEXANDRE, Carlos – Distribuição de *Gasterosteus gymnurus* no Rio Almansor: adaptação ao regime temporário num rio de características mediterrânicas. Évora: Universidade de Évora. Departamento de Biologia, 2006. 100 f. Trabalho de fim de curso.

BRANCA, Ricardo Xavier Mexia – Capacidade natatória e ecomorfologia de três espécies de bogas (*Pseudochondrostoma polylepis*, *Pseudochondrostoma duriense*, *Pseudochondrostoma willkommii*) em rios portugueses. Évora: Universidade de Évora e Universidade de Lisboa, 2014. 62 p. Dissertação de mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais.

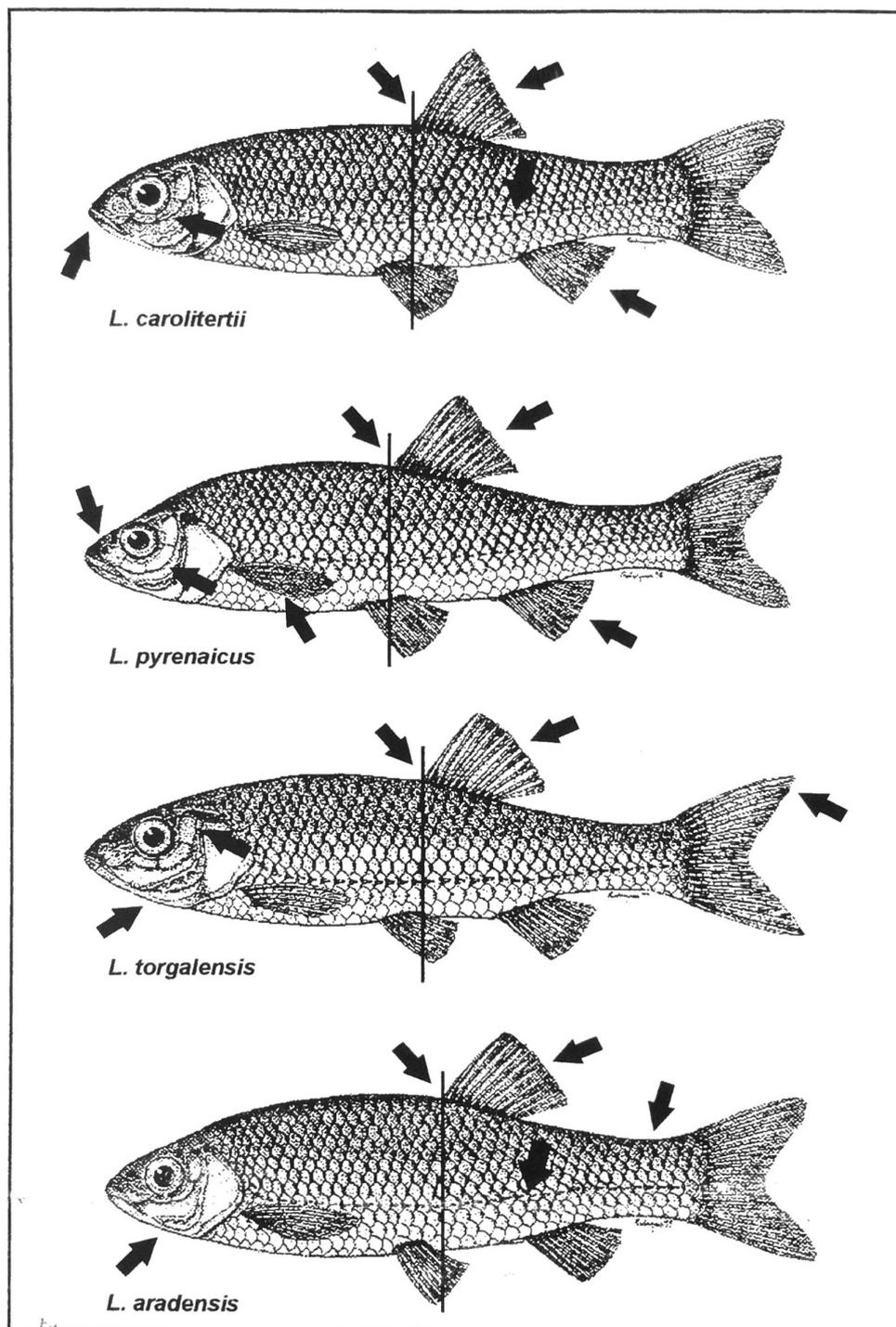
RODRIGUES, José Armando – Aspectos da bio-ecologia das populações de *Leuciscus pyrenaicus* Gunther, 1868 (Pisces, Cyprinidae) na bacia hidrográfica do Rio Tejo. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1999. Tese de doutoramento.

Documentos digitais

SMITHSONIAN NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY. The Coelacanth: More Living than Fossil. [Em linha]. Washington: NMNH. [Consult. 23 Set. 2015] Disponível em URL: http://vertebrates.si.edu/fishes/coelacanth/coelacanth_wider.html

ANEXOS

ANEXO 1 – PÁGINA DA TESE DE J. A. RODRIGUES – ASPECTOS DA BIO-ECOLOGIA DAS POPULAÇÕES DE *LEUCISCUS PYRENAICUS* GUNTHER, 1868 (PISCES, CYPRINIDAE) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TEJO – Estão assinalados os caracteres externos a ter em consideração na identificação de quatro espécies do género *Squalius*.



ANEXO 2 – ESPÉCIES DE PEIXES DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS DE PORTUGAL – RIBEIRO, F.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ORIGEM
Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i>	Esturção	Anádroma
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia-europeia	Catádroma
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	Peixe-rei	Residente Nativa
Blenniidae	<i>Salaria fluviatilis</i>	Caboz-de-água-doce	Residente Nativa
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol	Residente Introduzida
	<i>Micropterus salmoides</i>	Achigã	Residente Introduzida
Cichlidae	<i>Australoheros facetus</i>	Chanchito	Residente Introduzida
Clupeidae	<i>Alosa alosa</i>	Sável	Anádroma
	<i>Alosa fallax</i>	Savelha	Anádroma
Cobitidae	<i>Cobitis calderoni</i>	Verdemã do Norte	Residente Nativa
	<i>Cobitis paludica</i>	Verdemã-comum	Residente Nativa
	<i>Cobitis vettonica</i>	Verdemã-de-Vetton	Residente Nativa
	<i>Alburnus alburnus</i>	Ablete	Residente Introduzida
Cyprinidae	<i>Anaocypris hispanica</i>	Saramugo	Residente Nativa
	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>		Residente Introduzida
	<i>Carassius auratus</i>	Pimpão	Residente Introduzida
	<i>Carassius gibelio</i>		Residente Introduzida
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Residente Introduzida
	<i>Gobio lozanoi</i>	Góbio	Residente Introduzida
	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo-comum	Residente Nativa
	<i>Luciobarbus comizo</i>	Cumba	Residente Nativa
	<i>Luciobarbus microcephalus</i>	Barbo-de-cabeça-pequena	Residente Nativa
	<i>Luciobarbus sclateri</i>	Barbo do Sul	Residente Nativa
	<i>Luciobarbus steindachneri</i>	Barbo de Steindachner	Residente Nativa
	<i>Achondrostoma salmantinum</i>		Residente Nativa
	<i>Achondrostoma occidentale</i>	Boga-ocidental	Residente Nativa
	<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	Residente Nativa
	<i>Achondrostoma nv. sp.</i>		Residente Nativa
	<i>Iberochondrostoma almakai</i>	Boga do Sudoeste	Residente Nativa
	<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	Boga-de-boca-arqueada	Residente Nativa
	<i>Iberochondrostoma lusitanicum</i>	Boga-portuguesa	Residente Nativa
<i>Iberochondrostoma olisiponensis</i>	Boga-de-boca-arqueada de Lisboa	Residente Nativa	

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ORIGEM
Cyprinidae	<i>Pseudochondrostoma duriensis</i>	Boga do Norte	Residente Nativa
	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	Residente Nativa
	<i>Pseudochondrostoma willkommii</i>	Boga do Guadiana	Residente Nativa
	<i>Complexo Squalius alburnoides</i>	Bordalo	Residente Nativa
	<i>Squalius aradensis</i>	Escalo do Arade	Residente Nativa
	<i>Squalius carolitertii</i>	Escalo do Norte	Residente Nativa
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	Escalo do Sul	Residente Nativa
	<i>Squalius torgalensis</i>	Escalo do Mira	Residente Nativa
	<i>Rutilus rutilus</i>	Rútilo	Residente Introduzida
	<i>Tinca tinca</i>	Tenca	Residente Introduzida
Cyprinodontidae	<i>Fundulus heteroclitus</i>	Fundulo	Residente Introduzida
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Lúcio	Residente Introduzida
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus gymnurus</i>	Esgana-gata	Residente Nativa
Ictaluridae	<i>Ameiurus melas</i>	Peixe-gato-negro	Residente Introduzida
	<i>Ictalurus punctatus</i>		Residente Introduzida
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo	Estuarina
Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i>	Negrão	Estuarina
	<i>Liza aurata</i>	Garrento	Estuarina
	<i>Liza ramada</i>	Muge	Catádro
	<i>Mugil cephalus</i>	Olhalvo	Estuarina
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	Perca	Residente Introduzida
	<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	Residente Introduzida
Petromyzontidae	<i>Lampetra alavariensis</i>	Lampreia da Costa de Prata	Residente Nativa
	<i>Lampetra auremensis</i>	Lampreia do Nabão	Residente Nativa
	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lampreia-de-rio	Anádroma
	<i>Lampetra lusitanica</i>	Lampreia do Sado	Residente Nativa
	<i>Lampetra planeri</i>	Lampreia-de-riacho	Residente Nativa
	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	Anádroma
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	Solha-das-pedras	Catádro
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia	Residente Introduzida
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta-arco-íris	Residente Introduzida
	<i>Salmo salar</i>	Salmão	Anádroma
	<i>Salmo trutta</i>	Truta-de-rio/ Truta-marisca	Residente Nativa/ Anádroma
Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	siluro	Residente Introduzida
Gobiidae	<i>Pomatoschistus microps</i>	Góbio	Estuarina

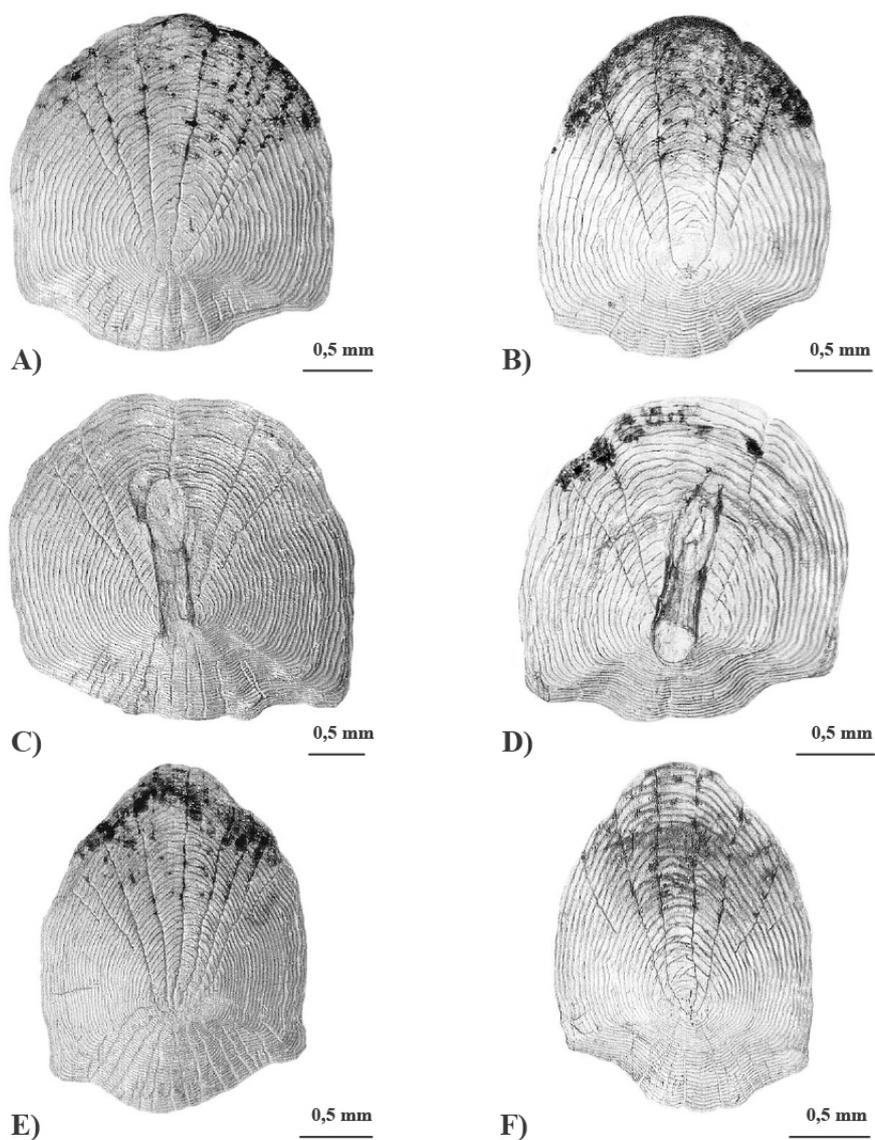


Figura 32. Escamas de *Squalius pyrenaicus*. Ejemplar 4 (LT: 8,3 cm). A) Escama de la zona anterior del dorso, C) escama de la zona media de la línea lateral y E) escama de la zona posterior del dorso. Ejemplar 21 (LT: 6,3 cm). B) Escama de la zona anterior del dorso, D) escama de la zona media de la línea lateral y F) escama de la zona posterior del dorso.

APÊNDICES

OUTRAS APLICAÇÕES

É frequente em projectos desta envergadura diversificar a utilização das ilustrações em outras aplicações para um público mais abrangente. Durante o período em que decorreu a realização deste projecto, surgiram várias oportunidades para a aplicação das ilustrações, bem como convites para a realização de trabalhos relacionados com a representação dos peixes de água doce. Estes trabalhos consumaram-se como actividades profissionais e foram de algum modo permitindo e potenciando o avanço do trabalho de mestrado.

São enumerados aqui por ordem cronológica:

APÊNDICE 1 • CURSO DE IDENTIFICAÇÃO DE PEIXES DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS DE PORTUGAL

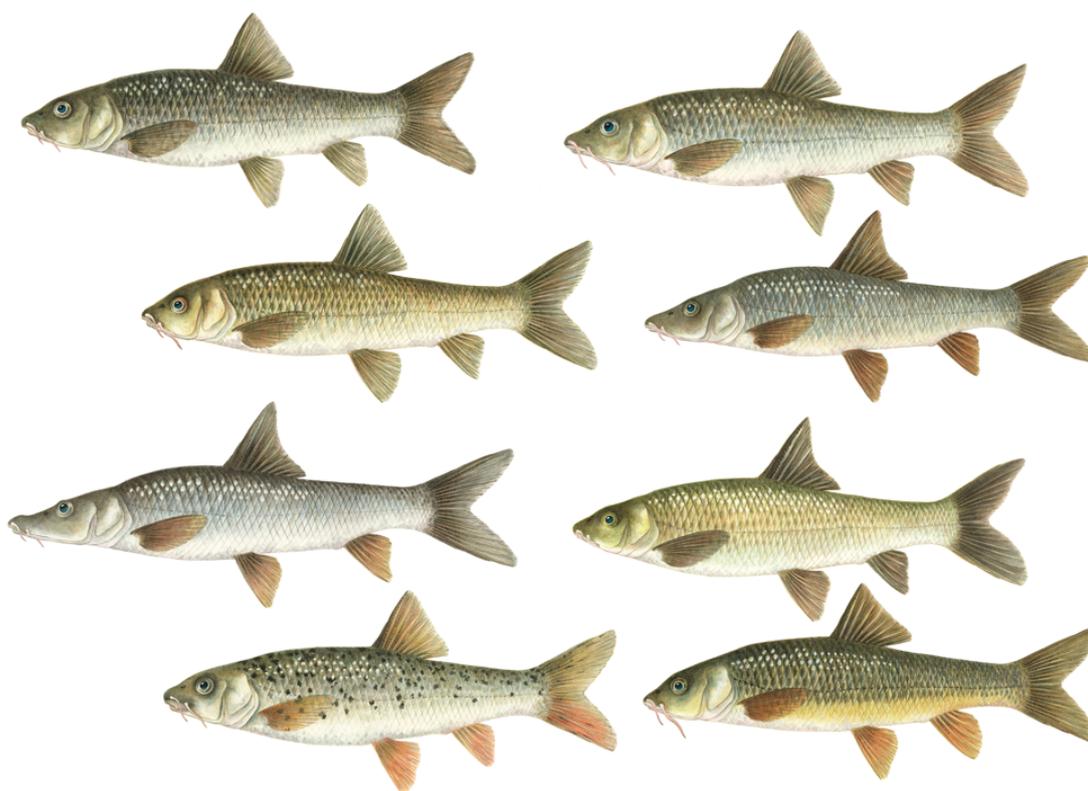


Para além da frequência do curso que trouxe informação fundamental sobre as características morfológicas das espécies, de grande importância para a elaboração das ilustrações, foi feito um convite para conceber o material gráfico de divulgação do curso. Foram elaborados um folheto informativo e um cartaz, incluindo o programa do curso e o banner para o site, materiais que foram recriados para as três edições seguintes. Foram utilizadas ilustrações de diferentes espécies para os materiais de cada uma das edições.

APÊNDICE 2 • ILUSTRAÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO

Semi-permeable species boundaries in Iberian barbels (*Barbus and Luciobarbus*, Cyprinidae). Hugo F. Gante, Ignacio Doadrio, Maria Judite Alves and Thomas E. Dowling. <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/15/111>

Foram realizadas oito ilustrações de barbos da Península Ibérica para a ilustração do artigo. Pensadas para um tamanho muito reduzido na sua aplicação final, o nível de detalhe é menor do que o procurado nas ilustrações para o guia, destacando-se apenas a forma geral e aspectos específicos da coloração de cada espécie. Foram, no entanto, um precioso estudo para as ilustrações a realizar para o guia, pelo nível de acompanhamento à sua realização, por parte do investigador autor do artigo, Hugo Gante.



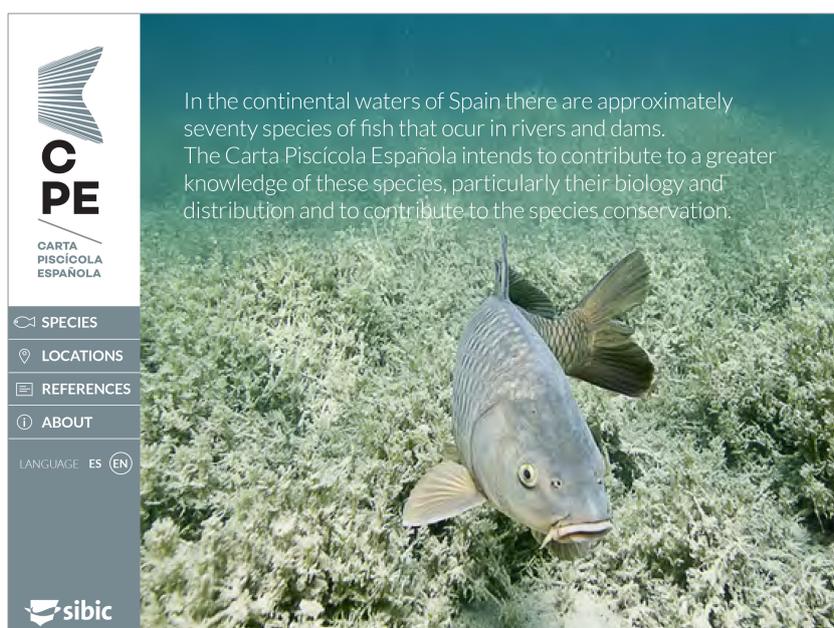
APÊNDICE 3 • CARTA PISCÍCOLA ESPAÑOLA

Projecto da SIBIC, Sociedade Ibérica de Ictiologia, de criação de um site que torna visível uma base de dados das espécies de peixes dulciaquícolas de Espanha, pondo à disposição toda a informação encontrada nos centros de investigação e administrações públicas sobre a biologia e ecologia destes peixes. Possibilita ainda a consulta dos peixes que habitam um rio concreto e a sua abundância relativa nessa comunidade. Este projecto será uma fonte de dados para o Inventario Nacional Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

O projecto foi lançado ao público em Março de 2015 e continua em desenvolvimento.
<http://www.cartapiscicola.es>

Num primeiro momento estão a ser ilustradas as espécies nativas e seguir-se-ão as espécies exóticas. Grande parte das ilustrações desenvolvidas para o guia foram adquiridas por este projecto, visto serem espécies comuns aos dois países.

Foi também desenvolvido o logótipo da Carta Piscícola Española e o *layout* das páginas do *site*.



<p>CPE COMISIÓN ESPAÑOLA DE PESCA ACUÁTICA</p>	<p>ESPECIES LISTA FAMILIAS LISTA</p> <input type="text"/>		<p>© Claudia Baeta</p> <h2>JARABUGO</h2> <p><i>Anaocypris hispanica</i> (Steindachner, 1866)</p> <p>Sinónimos: <i>Phoxinellus hispanicus</i>; <i>Phoxinus hispanicus</i>; <i>Pseudophoxinus hispanicus</i></p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>MORFOLOGÍA Cuerpo fusiforme, alargado y comprimido lateralmente, con pedúnculo caudal largo y estrecho. Escamas pequeñas y caedizas, entre 62-65 en la línea lateral (a veces incompleta o ausente). Cabeza pequeña, apuntada y con boca súpera. Ojos grandes. La aleta dorsal tiene 6-7 radios ramificados y la anal 8-10. Origen</p>
	<p>Pseudorasbora parva</p>		
	<p>GOBIO DEL LANGUEDOC <i>Gobio occitanus</i></p>		
	<p>GOBIO <i>Gobio hispanus</i></p>		
	<p>GUPPY <i>Poecilia reticulata</i></p>		
	<p>JARABUGO <i>Anaocypris hispanica</i></p>		
	<p>ESPECIES</p>		
	<p>LAMPREA DE ARROYO <i>Lampetra planeri</i></p>		
	<p>LOCALIDADES</p>		
	<p>LAMPREA DE RÍO <i>Lampetra fluviatilis</i></p>		
<p>ALERCA DE</p>			
<p>LAMPREA MARINA <i>Petromyzon marinus</i></p>			
<p>EN</p>			
<p>LAMPREHUELA <i>Cobitis calderoni</i></p>			
<p>LISA DORADA <i>Liza aurata</i></p>			
<p>LISA <i>Liza ramada</i></p>			
<p>LISA DE RÍO</p>			

Recentemente iniciou-se um plano de merchandising dentro do qual se lançou a primeira t-shirt, com a ilustração da espécie *Gasterosteus gymnurus*.



APÊNDICE 4 • V JORNADAS IBÉRICAS DE ICTIOLOGIA SIBIC

As jornadas decorreram em Junho de 2014 no Museu Nacional de História Natural e da Ciência. Foi concebido todo o material de divulgação, merchandising, publicação e sinalética, com a utilização da ilustração da boga-de-boca-arqueada de Lisboa, *Iberochondrostoma olisiponensis* por ser uma espécie representativa de Lisboa, o local de acolhimento deste congresso.



APÊNDICE 5 • SESSÃO PLENÁRIA E EXPOSIÇÃO ILLUSTRATING FISH

Integrada nas V Jornadas Ibéricas de Ictiologia foi realizada, com Pedro Salgado, a exposição *Illustrating Fish*, no Museu Nacional de História Natural e da Ciência, de Junho a Outubro de 2014.

Esta exposição foi acompanhada de uma sessão plenária pelos dois autores da exposição, sobre a ilustração de peixes. Foi de grande interesse para o público das Jornadas entender o processo de realização das ilustrações patentes na exposição e as problemáticas envolvidas nesta área de trabalho.

A exposição teve posterior itinerância no Fluvialário de Mora em Fevereiro de 2015.

EXPOSIÇÃO
ilustração científica · scientific illustration

ILLUSTRATING FISH

V JORNADAS IBÉRICAS DE ICTIOLOGIA · SIBIC

PEDRO SALGADO 🌿 CLÁUDIA BAETA




MUSEU NACIONAL DE HISTÓRIA NATURAL E DA CIÊNCIA | UNIVERSIDADE DE LISBOA
RUA DA ESCOLA POLITÉCNICA 54 - 56 1250-102 LISBOA



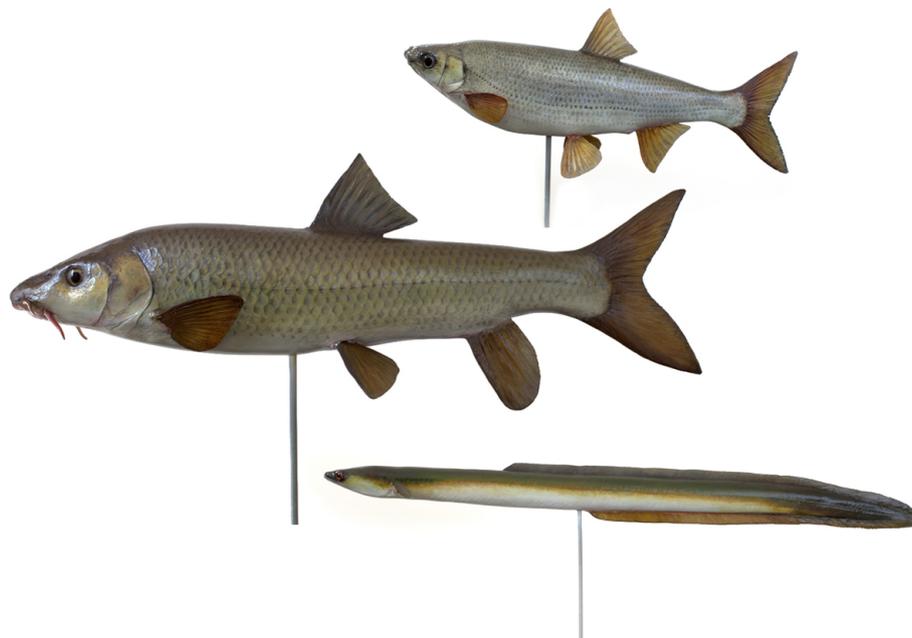
APÊNDICE 6 • EXPOSIÇÃO COLECTIVA ARTE & CIÊNCIA – PERCURSOS DA ILUSTRAÇÃO EM HISTÓRIA NATURAL

Exposição realizada em Abril de 2015, de apresentação de quatro projectos do mestrado em Ilustração Científica, da autoria de Antonieta Pedroso, Cláudia Baeta, Lúcia Antunes e Marília Carreiras, orientados respectivamente pelos professores Ricardo Melo, Maria João Collares-Pereira, Jorge Palmeirim e José Paula, da Faculdade de Ciências. A exposição teve a curadoria de Pedro Salgado.

Foram dadas a conhecer as ilustrações realizadas pelas quatro autoras, bem como as suas aplicações finais às publicações destinadas.



APÊNDICE 7 • MODELOS DE PEIXES MIGRADORES. CENTRO INTERPRETATIVO DA PASSAGEM PARA PEIXES DO AÇUDE-PONTE DE COIMBRA



Em colaboração com Pedro Andrade, do Museu Nacional de História Natural e da Ciência, e Lúcia Antunes, foram elaborados e pintados oito modelos de peixes migradores, representando as espécies que atravessam esta passagem durante a sua migração. Foram também concebidos os painéis de suporte para estes modelos, ilustrando simplificadaamente os seus habitats típicos. Foram montados no local em Junho de 2015 onde podem ser vistos mediante marcação.



