

A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NA RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO

Uma aplicação ao plano de salvaguarda do
roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*).

João Manuel da Costa de Carvalho

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Ilustração – Área de
Especialização em Ilustração Científica



Setembro de 2011

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

E

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NA RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO

Uma aplicação ao plano de salvaguarda do roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*)

por

João Manuel da Costa de Carvalho, Aluno N.º 20090142

Relatório para a obtenção do grau de mestre em Ilustração Científica

Orientador Prof. Pedro Salgado

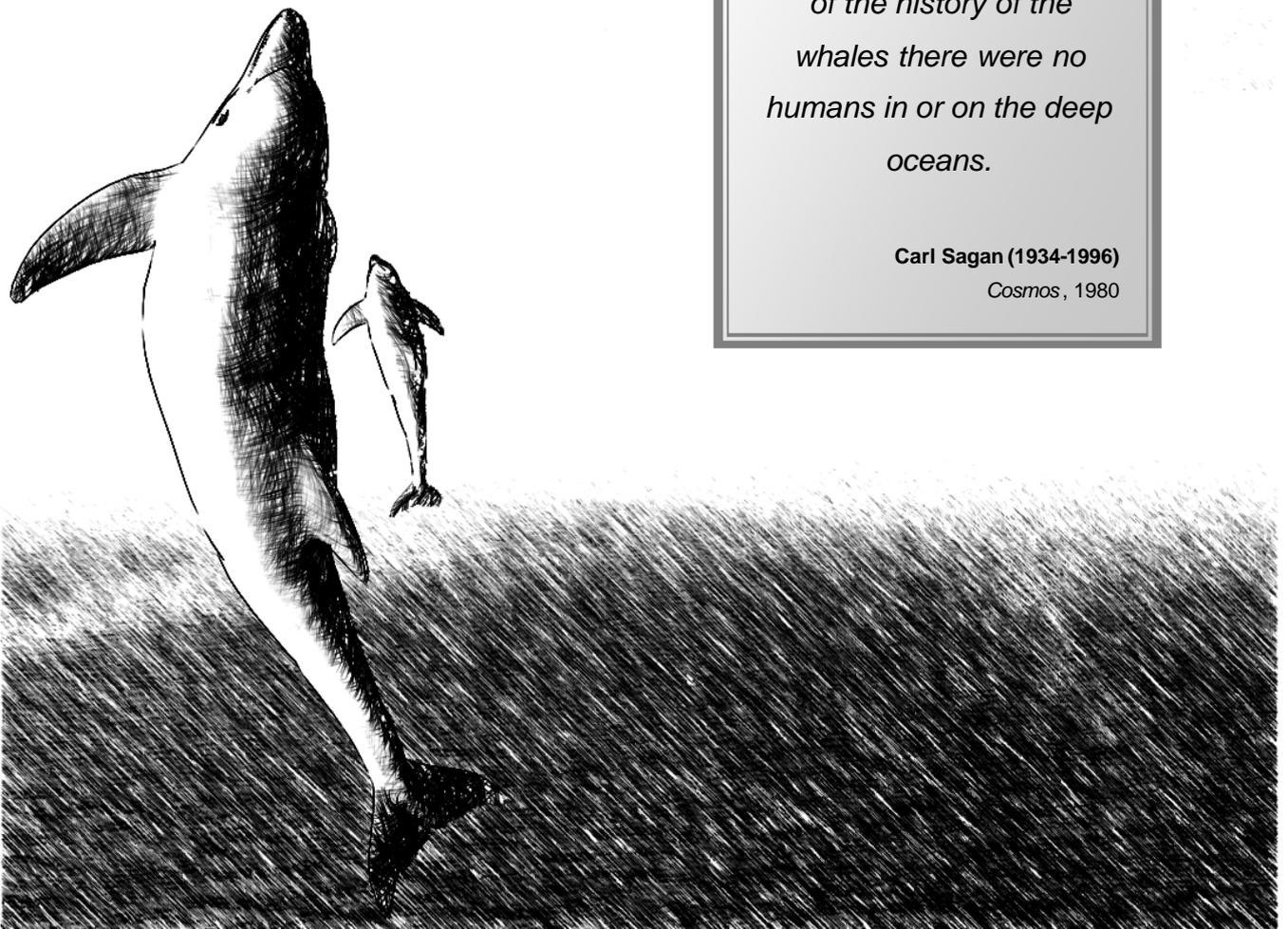
Co-orientador Dr.ª Marina Sequeira

Lisboa, 2011

The primary danger to the whales is a newcomer, an upstart animal, which only recently, through technology, became competent in the oceans, a creature that calls itself human. For 99,99 percent of the history of the whales there were no humans in or on the deep oceans.

Carl Sagan (1934-1996)

Cosmos, 1980



AGRADECIMENTOS

O autor deseja agradecer ao Instituto Superior de Educação e Ciências e à Universidade de Évora por todo o apoio facultado.

Do mesmo modo o autor agradece ainda a colaboração prestada pelo Prof. Pedro Salgado pelas suas sugestões, auxílio na identificação de material de referência e incentivo na execução deste trabalho.

Agradece com particular gratidão a todos os elementos do ICNB-RNES que acolheram este projecto e que proporcionaram os meios para a concretização do seu objectivo. Salieta-se com especial relevo o Dr. João Carlos Farinha, director do ICNB-RNES, o qual colaborou pessoalmente no delineamento da estratégia de acção, à Dr.^a Marina Sequeira, com funções de direcção no ICNB-RNES, a qual tendo aceite ser co-orientadora do estágio, acompanhou a evolução do trabalho e desenvolveu contactos que permitiram ampliar a fiabilidade das observações, assim como ao vigilante Sr. João Francisco pelas longas horas de observação, em terra e no mar, que proporcionou no domínio da reserva.

Do mesmo modo o autor reconhece o auxílio prestado pela Dr.^a Cristina Brito da Escola de Mar, onde teve acesso a documentação e opiniões.

Também pelo apoio e informações prestadas agradece ao Projecto Delfim e de modo especial ao Dr. Miguel Coxinho e à Dr.^a Cecília Ferreira.

Por toda a facilitação de meios, o autor não pode deixar ainda de agradecer ao Delfinário do Jardim Zoológico de Lisboa, e muito particularmente à Dr.^a Sónia Matias pela franca troca de informações e aos tratadores D. Manuela e Sr. Valter pela simpatia e conhecimentos próprios da sua actividade que foram sabendo transmitir no decurso dos diversos períodos de observação nos tanques.

Pelo acesso que foi concedido ao arquivo bibliográfico do Rei D. Carlos, ao acervo de crânios e esqueletos dos roazes arrojados em Portugal e à observação em primeira mão da técnica

de dermoplástica na feitura de moldes, o autor exprime o seu apreço à Dr.^a Paula Leandro do Departamento Cultural do Aquário Vasco da Gama no Dafundo.

E por fim o autor deseja exprimir a sua gratidão à sua colega e amiga Telma Fonseca pela ajuda desinteressada que foi prestando ao longo de todo este estágio, de modo a enquadrar o autor nos temas de carácter mais biológico, de o envolver nos aspectos da comunidade científica, assim como pela entrega das suas excelentes referências de ilustração científica, as quais vieram a dar suporte à formulação de esboços.

RESUMO

O roaz-corvineiro, com o nome científico *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), vulgo golfinho (golfinho-bico-de-garrafa no Brasil e *Bottlenose dolphin* em inglês), é uma das poucas espécies de cetáceos com populações residentes na Europa. Embora se trate de uma espécie largamente distribuída e sem perigo de extinção, a actual população de 27 indivíduos residentes no estuário do rio Sado (Portugal) encontra-se envelhecida e em declínio. Estão identificadas as ameaças (naturais e humanas) a esta população de roazes assim como o Plano de Acções para Defesa dos mesmos dentro da reserva natural. O envolvimento das populações locais (profissionais e individuais) é elemento crítico de sucesso na obtenção dum elevado grau de concretização dos objectivos propostos no Plano. Deste modo o recurso à ilustração de temas científicos como mecanismo de divulgação do Plano assume especial importância. Dada a produção da agenda 2012 ser umas das prioridades no Plano, uma das importantes tarefas de ilustração na Reserva Natural do Estuário do Sado foi retratar num estilo de caderno de campo os ambientes, as paisagens e os habitats. Para este efeito foram idealizadas três linhas de ilustração com paisagens em aguarela e grafite, retratos de aves monocromáticos em grafite e espécies importantes a aguarela e grafite. Sendo o roaz-corvineiro um mamífero exclusivamente aquático, a ilustração científica encontra ainda neste Plano a oportunidade de descrever através desta disciplina alguns dos dados de mais difícil observação, nomeadamente os seus comportamentos alimentares. Um outro desafio que foi colocado teve a ver com a produção de um «wallscape», mural no seu *senso lato*, com base na montagem de 12 painéis descritivos daqueles comportamentos alimentares dos roazes.

ABSTRACT

The portuguese community Sado's bottlenose dolphin, with the scientific name *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), is one of the very few cetacean species with resident populations in Europe. Although it is a widespread species and without an immediate extinction risk worldwide, the current population of 27 resident individuals at Sado estuary (Portugal) are aging and in declining numbers. Both threats to this population, from natural and human sources, are identified as their countermeasures, within the nature reserve, are well known. Gathering and involving the local populations (singular individuals and corporate professionals) is a critical element for success to achieve the goals of these planned countermeasures. Thus the appeal in using the scientific illustration to spread scientific contents among a wide range of population gets special importance among those planned actions. Given the production schedule of the 2012's agenda being one of the priority tasks, it was decided to illustrate, using fieldsketching, landscapes, habitats and scenic moods inside the nature reserve. For this purpose alone were produced three different kinds of illustrations: landscapes in watercolour and graphite, monochromatic portraits of birds in graphite, important species in watercolour and graphite. Besides that, and being the bottlenose dolphin an exclusive aquatic mammal, there is a large window of opportunities for scientific illustration to describe some of the most difficult data to observe, especially that concerning their feeding behaviour. A last challenge that was placed had to do with the production of a wallscape, mural in *senso lato*, using the twelve panels describing those bottlenose dolphin's feeding behaviours.

PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Cetáceos / Cetaceans

Comportamento alimentar / Feeding behaviour

Ilustração Científica / Scientific Illustration

Roaz-corvineiro / Bottlenose dolphin

Estuário do Sado / Sado's estuary

Reserva Natural / Nature Reserve

ABREVIATURAS

AVG – Aquário Vasco da Gama.

EDM – Escola de Mar.

IC – Ilustração Científica.

ICNB – Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade.

ISEC – Instituto Superior de Educação e Ciências

JZL – Jardim Zoológico de Lisboa.

OL – Oceanário de Lisboa.

PD – Projecto Delfim.

PASMPRES – Plano de Acção para a Salvaguarda e Monitorização da população de Roazes do Estuário do Sado

RNES – Reserva Natural do Estuário do Sado

Roaz – Roaz-corvineiro, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821).

GLOSSÁRIO

Actinopterígeos (latim científico: *Actinopterygii*). Nome derivado do grego *aktis* (raio) + *pteryx*, (barbatana; asa) designa os peixes com barbatanas suportadas por "raios" ou lepidotríquias, esqueleto interno tipicamente calcificado e aberturas branquiais protegidas por um opérculo ósseo. São o grupo dominante dos vertebrados, com mais de 27 000 espécies presentes em todos os ambientes aquáticos. São tratados tradicionalmente como uma subclasse de Osteichthyes, ou peixes com ossos, mas como aquele grupo é parafilético, eles podem ser tratados como uma classe verdadeira.

Reserva Natural. Trata-se de uma área de protecção ambiental de importância para a preservação da vida selvagem, flora, fauna ou características geológicas e outras de especial interesse, as quais são reservadas e geridas para sua conservação ética e para favorecer o estudo e a pesquisa em condições favoráveis.

Espiráculo. Orifício respiratório que certos animais marinhos possuem, responsável pelo contato do ar ou da água com seu sistema respiratório interno.

Cetáceos (latim científico: *Cetacea*). Pertencentes à classe dos mamíferos constituem uma ordem de animais marinhos. O nome da ordem deriva do grego *ketos* que significa monstro marinho. Os cetáceos estão divididos em duas subordens: misticetos e odontocetos.

Misticetos (latim científico: *Mysticeti*). São baleias sem dentes caracterizadas pelas cerdas bucais, que são estruturas parecidas com peneiras localizadas na parte superior da boca e são feitas de queratina. As baleias utilizam as "cerdas" para filtrar plâncton da água. Elas compreendem as maiores espécies de animais.

Odontocetos (latim científico: *Odontoceti*). São baleias com dentes que se alimentam de peixes e lulas. Uma habilidade notável deste grupo é a de localizar a suas presas por ecolocalização.

Delfínídeos (latim científico: *Delphinidae*). Família de animais aquáticos mamíferos, da ordem dos cetáceos, constituída por cerca de cinquenta espécies. São mamíferos normalmente

pequenos em relação aos outros cetáceos. A pele da garganta é lisa. Apresentam dentes nas maxilas e mandíbula. Na sua maioria têm uma barbatana dorsal no meio das costas. São mais exuberantes e menos conhecidos que as baleias. Encontram-se nos mares abertos e nos grandes rios de água doce. São predadores de peixes, mas a sua especialização alimentar é variada. A cabeça é em geral cônica o que permite facilmente fender a água. As narinas abrem-se num único orifício situado no cimo da cabeça, chamado espiráculo. Os olhos são pequenos e laterais. O corpo é nu. A barbatana caudal é bem desenvolvida, enquanto que a dorsal pode faltar. São exemplo de animais desta família: golfinhos, botos e o roaz.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Nota prévia	1
1.2 Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES)	3
1.3 Plano de Acção para Salvaguarda dos Roazes (PASMPRES).....	4
1.4 Estratégias e opções de trabalho.....	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 Materiais.....	9
2.1.1 Recolha de dados	9
2.1.1.1 Ilustrações numa perspectiva histórica	10
2.1.1.2 Fontes fotográficas.....	11
2.1.1.3 Livros e álbuns	12
2.1.1.4 Teses e elementos de investigação	13
2.1.1.5 Artigos e publicações científicas	13
2.1.1.6 Legislação com relevo na área.....	14
2.1.1.7 Soluções de <i>merchandising</i>	14
2.1.1.8 Réplicas e modelos.....	15
2.1.1.9 Modelos 3D digitais.....	16
2.1.2 Observações directas no terreno	18
2.1.2.1 Visitas a aquários (com delfinários).....	18
2.1.2.1.1 Em Portugal	18
2.1.2.1.2 No Japão.....	20
2.1.2.2 Visitas de campo.....	21
2.1.2.2.1 Estuário do Sado.....	21
2.1.2.2.2 Arquipélago dos Açores	21
2.1.2.2.3 Outras observações.....	22
2.1.3 Descrição das espécies.....	23
2.1.3.1 Roaz-corvineiro (<i>Tursiops truncatus</i> , Montagu 1821)	23

2.1.3.2	Invertebrados associados ao comportamento alimentar dos roazes	25
2.1.3.2.1	Moluscos	25
2.1.3.2.1	Artrópodes	25
2.1.3.3	Vertebrados associados ao comportamento alimentar	25
2.1.3.4	Outros vertebrados com <i>habitat</i> natural na RNES	26
2.1.3.4.1	Aves	26
2.1.3.4.2	Mamíferos	28
2.1.3.4.3	Répteis e anfíbios	28
2.1.3.5	Flora típica da RNES	29
2.1.4	Painéis de comportamento alimentar dos roazes	30
2.1.5	Agenda 2012	36
2.2	Métodos	40
2.2.1	Modelação digital em 3D	41
2.2.2	Produção dos desenhos de linha em grafite	43
2.2.2.1	Painel 01 – Arrojamento na praia da tainha	44
2.2.2.2	Painel 02 – Captura de enguia no estuário	46
2.2.2.3	Painel 03 - Chapão na água com o choco no estuário	46
2.2.2.4	Painel 04 - Defesa e ataque do polvo no estuário	47
2.2.2.5	Painel 05 - Aprendizagem dos juvenis com linguado	48
2.2.2.6	Painel 06 - Cerco na vertical de cardume de boga no mar	49
2.2.2.7	Painel 07 - Cerco em <i>kettle</i> de cardume de savelha no mar	50
2.2.2.8	Painel 08 - Roer as redes de pesca no mar	51
2.2.2.9	Painel 09 - Cerco horizontal de cardume de carapau no mar	52
2.2.2.10	Painel 10 - Amamentação com leite das crias no estuário	53
2.2.2.11	Painel 11 - Sonar, sondagem e captura de solha no estuário	54
2.2.2.12	Painel 12 - Emboscada ao xarroco no estuário	56
2.2.3	Testes de técnicas de cor	56
2.2.4	Testes para o mural	59
2.2.5	Cadernos de campo	59
2.2.6	Artes finais – Comportamento alimentar	60
2.2.7	Artes Finais – Agenda RNES 2012	60

3. RESULTADOS	61
3.1 Modelação em 3D.....	61
3.2 Ilustrações a grafite.....	62
3.3 Painéis de Comportamento Alimentar.....	63
3.4 Ilustrações para a Agenda 2012.....	64
3.4.1 Paisagens, <i>habitats</i> e ambientes.....	67
3.4.2 Retratos de aves.....	68
3.4.3 Espécies importantes.....	69
4. DISCUSSÃO	71
Bibliografia Principal.....	76
Bibliografia Secundária.....	81
Apêndices.....	84
Apêndice A - Ilustrações de ambientes e paisagens da RNES.....	85
Apêndice B - Ilustrações de retratos de aves.....	102
Apêndice C - Ilustrações de espécies importantes.....	115
Apêndice D - Ilustrações dos painéis de comportamento alimentar.....	128
Apêndice E – «Wallscape» (mural no <i>senso lato</i>).....	141
Apêndice F – Cronograma (Planeamento e Execução).....	143

LISTA DE FIGURAS¹

<i>Número</i>	<i>Página</i>
Figura 01 – Espaço da RNES	3
Figura 02 – Espaço do PASMPRES	5
Figura 03 – Fresco minóico	10
Figura 04 – Azulejos no Palácio de Queluz	10
Figura 05 – Gravura de Gustave Doré	10
Figura 06 – Gravura científica no séc. XIX	11
Figura 07 – Réplica da Schleich	15
Figura 08 – Escultura em pasta de modelar	15
Figura 09 – Modelação 3D do roaz em Poser 6.0	17
Figura 10 – Modelação 3D do roaz em Poser 6.0	17
Figura 11 – Vista a partir do farol dos tanques da Baía dos Golfinhos (ilustração a grafite e aguarela sobre papel)	18
Figura 12 – Esboços de campo sobre pormenores anatómicos dos roazes (ilustração a grafite e aguarela sobre papel)	18
Figura 13 – Dieta em cativeiro (da esquerda para a direita): arenque, «capelin», «silverfish» e «sprat» (as ilustrações de aguarela e grafite em papel não estão à escala)	19
Figura 14 – Roazes no delfinário de Kagoshima (ilustração digital)	20
Figura 15 – Visitas de campo na RNES	21
Figura 16 – Esboço de polvo-gigante-do-Pacífico (ilustração de grafite em papel)	22
Figura 17 – Aspectos gerais de morfologia e de anatomia do roaz	24
Figura 18 – Descrição ilustrada do holotipo do roaz-corvineiro (<i>Tursiops truncatus</i>)	24
Figura 19 – Esboço de corvo-marinho (ilustração de grafite, aguarela e caneta em papel)	26
Figura 20 – Réptil (<i>Lacerta lepidus?</i>) na duna de Tróia (fotografia)	28
Figura 21 – Sapal e duna em Tróia (ilustração de aguarela e grafite sobre papel)	29

¹ As fontes das ilustrações encontram-se junto às mesmas. Existe também sempre a indicação de que uma fonte tenha sido alterada pelo autor. As ilustrações que não têm indicação de fonte são da autoria do autor, executadas no período de estágio de mestrado (2010-2011).

Figura 22 – Mural “The Age of Reptiles” no Yale Peabody Museum de Rudolph Zallinger	33
Figura 23a e 23b – Agendas 2011 em português sobre temas naturais	36
Figura 24 – Exemplo das fases de trabalho nos painéis comportamentais (3D, grafite e acrílico)	40
Figura 25 – Mosaico da modelação 3D de ambientes em Bryce 6.3	41
Figura 26a, 26b, 26c – Modelação digital 3D dos roazes em Poser 6.0	42
Figura 27a e 27b – Esboços de comportamentos alimentares eliminados	43
Figura 28 – Esboço do Painel 01 (ilustração de grafite em papel)	44
Figura 29 – Esboço do Painel 02 (ilustração de grafite em papel)	46
Figura 30 – Esboço do Painel 03 (ilustração de grafite em papel)	46
Figura 31 – Esboço do Painel 04 (ilustração de grafite em papel)	47
Figura 32 – Esboço do Painel 05 (ilustração de grafite em papel)	48
Figura 33 – Esboço do Painel 06 (ilustração de grafite em papel)	49
Figura 34 – Esboço do Painel 07 (ilustração de grafite em papel)	50
Figura 35 – Esboço do Painel 08 (ilustração de grafite em papel)	51
Figura 36 – Esboço do Painel 09 (ilustração de grafite em papel)	52
Figura 37 – Esboço do Painel 10 (ilustração de grafite em papel)	53
Figura 38 – Esboço do Painel 11 (ilustração de grafite em papel)	54
Figura 39 – Esboço do Painel 12 (ilustração de grafite em papel)	56
Figura 40 – Testes de técnicas simples no painel da solha (aguarela, guache, lápis de cor e acrílico)	57
Figura 41 – Testes de técnicas mistas nos roazes (aguarela e acrílico, guache e aguarela, acrílico e guache, acrílico e lápis de cor, guache e lápis de cor)	58
Figura 42 – Testes para o mural (esboços a grafite em papel A4)	59
Figura 43 – Testes para o mural (ilustrações a acrílico em papel A3 com redução 90%)	59
Figura 44 – Teste de pintura no Painel 01 (ilustração de acrílico em papel)	60
Figura 45 – Mosaico de 12 painéis de comportamento alimentar (modelação digital em 3D)	61

Figura 46 – Mosaico de 12 painéis de comportamento alimentar (esboços a grafite em papel A4)	62
Figura 47 – Mosaico de 12 painéis de comportamento alimentar (ilustrações a acrílico em papel 41 x 31 cm)	63
Figura 48 – Maqueta do <i>site</i> da 3ª Edição da Feira Observanatura	65
Figura 49 – Maqueta do <i>outdoor</i> da 3ª Edição da Feira Observanatura	65
Figura 50 – Paisagens, <i>habitats</i> e ambientes da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)	67
Figura 51 – Retratos de aves da RNES (ilustrações a grafite e grafite colorida em papel)	68
Figura 52a – Actinopterígeos da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)	69
Figura 52b – Invertebrados da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)	70
Figura 52c – Mamíferos terrestres da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)	72

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 Nota prévia

No âmbito do mestrado em Ilustração Científica, foi desenvolvido um trabalho final com o objectivo de, através das técnicas de ilustração aí adquiridas e sob a forma de estágio no ICNB-RNES, desenvolver ilustrações de suporte às actividades e aos objectivos expressos no PASMPRES.

O tempo previsto para o estágio na RNES foi de 12 meses, de 1 de Outubro de 2010 a 30 de Setembro de 2011.

O trabalho desenvolvido pelo autor na RNES, e por acordo mútuo entre ambas as partes, acabou por seguir duas linhas de ilustração totalmente diferentes: a primeira, sendo um tema mal conhecido do público abrangido pelo PASMPRES, visou a descrição dos diversos comportamentos alimentares dos roazes, enquanto que a segunda, sendo uma das prioridades da RNES, teve como objectivo a produção de ilustrações de campo com vista à sua incorporação na Agenda 2012. O carácter quase bicéfalo que assim surge neste trabalho resulta então da própria vertente prática inerente ao estágio e que conduziu à profunda bifurcação de abordagens, metodologias e registos gráficos aqui evidenciados por parte do autor.

Reserva-se ainda aqui um espaço para a reflexão do processo de ilustrar ciência no mundo contemporâneo. De acordo com Joan Costa², um dos consultores actuais na área da comunicação, a Cientigrafia reúne o conjunto de material gráfico das diversas ciências numa única disciplina. Contudo ainda mais interessante é o seu conceito de Esquemática. Esta

² Cfr. s seminário de «Esquemática e Cientigrafia» promovido pelo Departamento de Design e Artes Gráficas do ISEC, em Lisboa a 22 de Abril de 2010.

define-se como a área da Comunicação Visual que se ocupa da passagem de conceitos para a imagem. Encerra em si a esquematização, considerada como o processo, e o esquema, considerado como a forma gráfica. Na Didáctica reúnem-se as maneiras de se fazer entender com esquemas figurativos e realistas. Por via destes conceitos torna-se óbvio que uma simples tabela e um mero gráfico, reunindo em si o processo e a forma gráfica, são esquemas. Associando-os ao ensino (Didáctica) da ciência alargam-se estes processos rotineiros à Ilustração Científica. Todavia nesta última o objecto é estritamente a imagem figurativa, muitas vezes alvo de representação realista, dependendo do seu modelo.

Deste modo é consensual que a definição de ilustração científica passa antes do mais por um processo de comunicação de conceitos e pela preservação do rigor nessa tarefa³.

Depois de clarificado o conceito científico há que comunicá-lo e aqui pretende-se transmiti-lo do modo mais alargado possível em termos de recepção. A função comunicativa do desenho amplia a função comunicativa do texto científico. Este fica enriquecido pela ilustração e o receptor acaba por viajar de um para o outro, repetidamente, aumentando o impacto da mensagem⁴.

Por outro lado e abordando a questão do rigor, ao assumir-se o desenho como imagem do objecto substitui-se de imediato a necessidade da presença do objecto em si⁵. E apesar das propriedades inerentes ao desenho alisarem as dimensões espaciais, simplificarem a complexidade da imagem real e, não menos importante, carregarem em si os aspectos da personalidade do próprio ilustrador⁶, muitas vezes os aspectos de rigor no conteúdo da mensagem são mais perceptíveis na ilustração do que no próprio objecto. Isto terá essencialmente a ver com a nossa própria condição biológica da observação humana em que se por um lado nos faz perceber padrões onde eles não existem, por outro lado nos impede de ver estruturas onde elas não sobressaem. O acto de desenhar envolve uma perfeita coordenação dos sistemas nervosos que ligam a visão e a mão. O desenho, resultado da observação visual e do acto de manipulação dos materiais de registo, traduz-se assim num

³ HODGES, Elaine R. S. (ed.) et al. - The guild handbook of scientific illustration, p. xi.

⁴ MASSIRONI, Manfredo - Ver pelo desenho, p. 66.

⁵ Idem, *ibidem*, p. 65.

⁶ EDWARDS, Betty - The new drawing on the right side of the brain, p. 23.

acto biologicamente mecânico. E sendo mecânico pode ser ensinado e desenvolvido pelo ilustrador. Contudo existe um passo que medeia aqueles dois actos, o da observação e o da representação. Será ao nível do cérebro que o acto criativo será alimentado por um e expresso pelo outro. É por via desta articulação destes sistemas, que decorre de modo mais ou menos harmonioso em cada um dos ilustradores, que o papel da imagem na comunicação eficaz de ciência mais se destaca.

O relatório de estágio divide-se em três partes a considerar: Material e Métodos; Resultados e Discussão. Na primeira parte de Material e Métodos, detalham-se para cada uma das tarefas (Agenda 2012 e Painéis de Comportamento Alimentar) as estratégias de abordagem, de recolha selectiva de dados, de concepção e de técnicas gráficas. Já na segunda parte de Resultados apresentam-se de forma integral, embora com escalas reduzidas, as peças finais desenhadas nas técnicas. Por fim na terceira parte de Discussão avalia-se o grau de concretização do projecto, experiências de sucesso, dificuldades registadas, assim como as propostas do autor em termos de melhoria para abordagens futuras.

1.2 Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES)

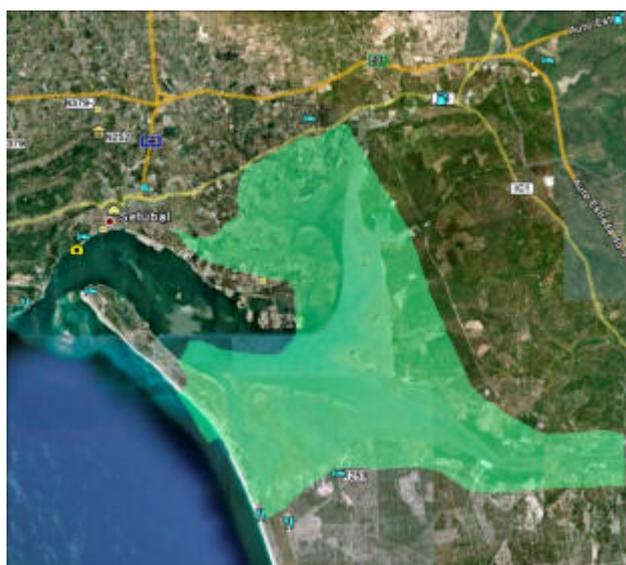


Fig. 01 – Espaço da RNES

Fonte: modificada a partir da imagem de satélite do GoogleEarth

A RNES foi criada por via do Decreto-Lei n.º 430/80 de 1 de Outubro e, distribuindo-se por 45 quilómetros, abarca ecossistemas tão variados como águas estuarinas, planícies aluviais, dunas e praias marítimas e fluviais. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto, que elencou a 1ª fase da Lista Nacional de Sítios, no âmbito da Rede Natura 2000, atribuiu ao Estuário do Sado o código PTCO0011. Em 23 de Setembro de 1999, uma parte considerável desta área foi classificada como Zona de Protecção Especial (ZPE),

através do Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro.

No decurso do inventário das Zonas Importantes para Aves em Portugal, realizado em 2003 pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), o Estuário do Sado foi classificado como (IBA), correspondendo-lhe o número de código PT023.

1.3. Plano de Acção Para a Salvaguarda e Monitorização da População de Roazes do Sado (PASMPRES)

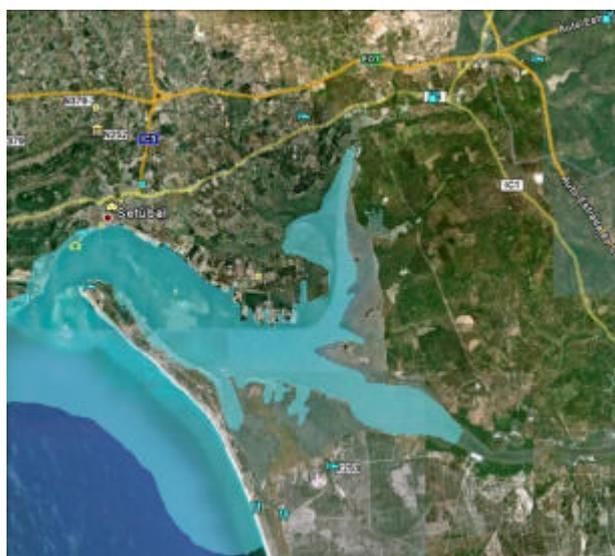


Fig. 02 – Espaço do PASMPRES

Fonte: modificada a partir da imagem de satélite do GoogleEarth

O carácter único da comunidade de roazes residente no estuário do Sado, um dos poucos com registo na Europa, acaba por conferir a esta população grande pressão dado o seu declínio que se encontra registado desde 1987⁷. Embora a espécie se encontre distribuída mundialmente e sem perigo de extinção, e apesar das protecções criadas, nomeadamente com o Decreto-Lei N.º263/81 de 3 de Setembro, houve que planear algumas medidas preventivas para combate às ameaças previamente identificadas na RNES.

A área afectada ao PASMPRES inclui áreas marinhas adjacente à RNES para Oeste, nomeadamente o Parque Marinho do Parque Natural da Arrábida criado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/98, de 14 de Outubro. Para além de outros factores, o bom estado de conservação de alguns dos *habitats* existentes na zona marinha justificaram a alteração dos limites do Parque Natural da Arrábida (Decreto-Regulamentar n.º 11/2003 de 8 de Maio) e a sua inclusão na Rede Natura 2000, bem como a criação da ZPE do Cabo Espichel.

⁷ SEQUEIRA, Marina et al. – Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de roazes do estuário do Sado, p. 24.

Na zona mais ocidental da península de Setúbal o sítio Arrábida-Espichel (PTCON0010) foi incluído na primeira fase da Lista Nacional de Sítios, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto.

A necessidade atrás expressa de monitorização e protecção dos roazes do Sado obrigou ao delineamento de um plano elaborado com o envolvimento de um largo número de entidades (39 no total) com impacto na RNES:

- Com carácter público – ICNB-RNES, Câmaras, Juntas de Freguesia, Administração Portuária e Capitania;
- Por via do seu empenhamento – PD, EM e Quercus, entre outros.
- Por via da sua actividade
 - Sector primário – Pesca, Agricultura, Extração;
 - Sector secundário – Cimenteiras, Celulósicas, Estaleiros navais;
 - Sector terciário – Turismo, Transporte.

O PASMPRES surge por via da agregação de 103 acções construídas entre Maio de 2008 e Setembro de 2009. Apresenta um calendário destas acções prioritizadas ao longo dos próximos 5 anos. Encontra-se ainda dividido em quatro objectivos gerais⁸: Conhecimento e investigação, Qualidade do *habitat*, Apoio Público e Operacionalização. Sendo o 3º objectivo (o dirigido ao Apoio Público) o que apresenta oportunidades imediatas relativamente à aplicação da ilustração científica, foi neste ponto que se centraram os esforços de delineamento de uma estratégia para o trabalho no âmbito deste estágio.

⁸ SEQUEIRA, Marina et al. – Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de roazes do estuário do Sado, p. 39.

1.4. Estratégias e opções de trabalho

Apesar de todo o enquadramento atrás referido, seja pelo número de entidades já a operar directa ou indirectamente com aquela população de roazes, seja pelo envolvimento em programas de educação escolar, verifica-se que a componente de ilustração encontra ainda muitas oportunidades. Existiam à data de início do estágio outros exemplos de pequenas ilustrações dos roazes, fosse ao nível da RNES fosse ao nível de outras identidades (PD, EM, Quercus). Muitas daquelas ilustrações destinam-se a programas escolares de educação ambiental. Existiam também àquela data alguns exemplos de ilustrações de ambientes da reserva natural distribuídos por diversas pequenas publicações (*internet*, mapas, folhetos, guias) da RNES.

Dirigindo-se este trabalho ao PASMPRES encontram-se aí descritas diversas tarefas que podem ser alvo de ilustração científica. Dado existirem acções planeadas de acordo com um cronograma e até por existirem estratégias e prioridades por parte da RNES houve que tomar opções de parte a parte com vista à definição das tarefas a executar no âmbito do estágio.

Embora abordadas, mas pelas razões atrás apontadas, foram eliminadas as hipóteses de trabalho de carácter ilustrativo que se discriminam de seguida:

- Ilustrar as ameaças e agentes físico-químicos na cadeia alimentar dos roazes⁹:
 - Degradação da qualidade da água
 - PCB's (bifenilos policloratos) – transformadores;
 - DDT's (diclorodifeniltricloroetanos) - pesticidas;
 - TBT's (tributil estanho) - tintas anti-vegetativas;
 - Tráfego marítimo;
 - Pesca;
 - Poluição acústica.
- Actualização do Folheto de divulgação das Normas para observação de Cetáceos¹⁰;

⁹ SEQUEIRA, Marina et al. – Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de roazes do estuário do Sado, p. 26.

¹⁰ Idem, *ibidem*, p. 54

- Ilustrar painéis informativos para os *ferry-boats* da travessia do Sado¹¹;
- Ilustrar painéis para a exposição itinerante¹²;
- Participar com conteúdos de ilustração para o futuro Centro Interpretativo¹³.

Pela sua urgência, oportunidade e originalidade ficaram definidas entre as partes as duas vertentes deste estágio:

- Participar com conteúdos, de registo artístico livre em formato de caderno de campo, versando ambientes, paisagens e espécies da RNES para a Agenda 2012¹⁴;
- Descrever de modo sistemático o comportamento alimentar dos roazes do Sado:
 - Amamentação: alimentação das crias com leite materno;
 - Aprendizagem: abordagem das técnicas de ensino aos juvenis com linguado-legítimo (*Solea senegalensis*);
 - Alimentação à superfície
 - Chapão na água: polvo (*Octopus vulgaris*) e choco (*Sepia officinalis*);
 - Captura em estuário: enguia-comum (*Anguilla anguilla*);
 - Técnicas de cerco em mar alto: savelha (*Alosa fallax*), carapau (*Trachurus trachurus*), sardinha (*Sardinia pilchardus*);
 - Lançamento e arrojamento na praia: tainha (*Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus*);
 - Alimentação de profundidade
 - Localização e atordoamento: solha-europeia (*Platichthys flesus*);
 - Oportunidade: charroco (*Halobatrachus didactylus*).

Por solicitação expressa directamente pela RNES, o trabalho com vista à produção da Agenda 2012¹⁵ seguiu, sem comprometer os critérios de rigor científico, uma linha mais livre com vista a ser mais apelativa para o público em geral. Deste modo garantiu-se que o seu nível estético permitisse o maior grau de receptividade por parte daquele público-alvo.

¹¹ Idem, *ibidem*, p. 55.

¹² Idem, *ibidem*.

¹³ Idem, *ibidem*, p. 57.

¹⁴ Idem, *ibidem*, p. 56.

¹⁵ A RNES transmitiu ainda a sua intenção de a Agenda 2012 enquadrar ilustrações provenientes de diversos ilustradores.

Já a descrição dos comportamentos alimentares enquadra-se numa ilustração científica onde aspectos de difícil observação, mas com suporte de fundamento teórico, podem ser comunicados sem perda de rigor. A forma final de apresentação do trabalho relativo aos painéis de comportamento alimentar foi ainda executada de modo a permitir uma possível montagem no futuro centro interpretativo sob a forma de *wallpaper* (dito mural, no seu *sensu lato*).

Os meios disponíveis para a execução da tarefa foram suficientes e as diversas etapas foram executadas de acordo com o cronograma¹⁶ inicialmente estimado.

¹⁶ Cfr. Apêndice F.

Capítulo 2

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Materiais

2.1.1 Recolha de dados

Para a execução de um trabalho desta natureza, a informação relevante obtêm-se essencialmente através de pesquisa bibliográfica, de partilha de experiências com as diversas entidades e de observação directa de comportamentos dos objectos de estudo, tanto no seu *habitat* natural assim como em cativeiro ou em espaço museológico.

Na medida em que o projecto exige conhecimentos de zoologia de mamíferos marinhos, e muito particularmente sobre os cetáceos, há que acautelar e avaliar sempre as decisões que se vão tomando a cada passo desse processo. Sucedendo neste caso não ser o autor um especialista na matéria ilustrada, aliás situação perfeitamente normal que decorre muitas vezes do próprio perfil da profissão de ilustrador científico, o esforço de reunir a informação relevante juntos das fontes correctas é factor determinante para o sucesso da ilustração.

Ao nível de técnicas houve recurso tanto a capacidades já adquiridas assim como a capacidades desenvolvidas no decurso do mestrado. Ao nível de fontes bibliográficas, e dada a constante evolução tanto a nível das descobertas como ao nível da publicação de estudos sobre o tema, tomou-se como fio orientador a informação de carácter mais recente.

2.1.1.1 Ilustrações numa perspectiva histórica

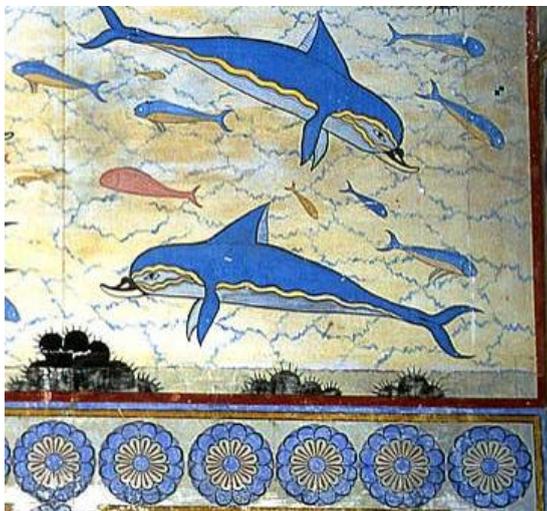


Fig. 03 – Fresco minóico

Fonte fotográfica: Tom Dempsey @ Photoseek.com

Os golfinhos, e muito concretamente os roazes, foram sendo ao longo dos tempos retratados nas diversas formas de arte (mural, mosaico, desenho, pintura, escultura, gravura). De modo algum pretendendo ser exaustivo num tema que só por si poderia ser alvo de uma tese, não deixa de ser enriquecedor poder observar como a visão sobre os roazes se foi alterando ao longo da história do homem. A título de exemplo, é perceptível que na Antiguidade Clássica se descrevia visualmente os roazes de uma forma mais próxima da sua verdadeira forma anatómica.

Repare-se no rosto ou nas colorações dos frescos do mural minóico da rainha Megaron no palácio de Cnossos em Creta (cc 1500 a.C.).

É estranho verificar já em plenos séculos XVIII e XIX que os roazes passam a adquirir fisionomias peludas e barbatanas caudais tripartidas perfeitamente imaginárias (cf. Figs. 04 e 05¹⁷).



Fig. 04 – Azulejos no Palácio de Queluz

Fonte fotográfica do autor: Jardins do Palácio Nacional de Queluz, Portugal.



Fig. 05 – Gravura de Gustave Doré

Fonte fotográfica: Fábulas de La Fontaine, 228 ilustrações (1868)

¹⁷ DORÉ, Gustave – Doré's illustrations for the fables of La Fontaine, p. 21.



Fig. 06 – Gravura científica no séc. XIX

Fonte fotográfica: FIGUIER, Louis; Les Mammifères; 2ème Edition; Paris; 1873; Espólio do Aquário Vasco da Gama, Lisboa, Portugal.

Todavia no mesmo séc. XIX as ilustrações de livros científicos, apoiadas muitas vezes na observação directa dos temas ilustrados, garantiam o regresso do rigor à representação dos roazes. É mesmo possível em muitas delas a identificação das espécies sem o auxílio de qualquer explicação adicional ao nível do texto ou legendas. É disso mesmo um bom

exemplo a gravura ao lado onde o observador não deixa de identificar como roazes os cetáceos que seguem a embarcação, seja pelos aspectos anatómicos seja pelos aspectos comportamentais. Contudo, o ilustrador científico contemporâneo de referência nos temas de mamíferos marinhos é sem dúvida Pieter Folkens, um dos poucos até hoje a ter ilustrado cada uma destas espécies, e nomeadamente o roaz-corvineiro¹⁸.

2.1.1.2 Fontes Fotográficas

As fontes fotográficas são sempre consideradas como material de referência e em condições de difícil observação assumem acrescida importância. Apesar de terem sido utilizadas inúmeras fontes fotográficas próprias, obtidas no decurso das visitas de campo e do espólio próprio, houve recurso pontual a fontes de imagens a partir da *internet*, nomeadamente para melhor identificação de características das espécies analisadas.

Acresce ainda referir que, embora ponderado, não foi utilizado o recurso a material produzido por fotógrafos da natureza. Reconhece-se contudo que o desenvolvimento das ilustrações poderia ter sido facilmente enriquecido com este tipo de informação fotográfica. Reconhece-se contudo que o autor, não tendo recorrido a estas fontes, terá produzido deste modo imagens mais simples onde se ganha uma leitura perfeitamente dirigida para as principais mensagens a transmitir ao público.

¹⁸ FOLKENS, Pieter; REEVES, Randall R. et al. – National Audubon Society guide to marine mammals of the world, p. 358.

2.1.1.3 Livros e Álbuns

Embora os cetáceos sejam um dos grupos animais que atraem leitores, na realidade não se encontram muitos livros dedicados em exclusivo ao tema dos comportamentos alimentares dos roazes.

O trabalho que mais sobressaiu da longa pesquisa bibliográfica refere-se ao do falecido Dr. Kenneth Norris, e muito particularmente ao seu «*Dolphin Societies*» no qual se encontram expressos, por texto e por ilustrações simples, um elevado número de comportamentos alimentares e estratégias sociais de caça sobretudo observados nas costas da Florida e do Pacífico¹⁹.

Não se pode deixar de referir ainda o excelente álbum «Golfinhos do Sado» de Pedro Narra e de Maria João Fonseca, que ultrapassa sem dúvida a mera categoria de álbum na medida em que todo o material fotográfico se encontra bem classificado e que muita informação de carácter científico se encontra aí descrita. A identificação individual dos roazes²⁰ através do método de fotoidentificação das barbatanas dorsais é disso um excelente exemplo.

Contudo sendo este trabalho sobre ilustração científica há que referir mais uma vez o trabalho do ilustrador Pieter Folkens, sendo ele próprio uma referência mundial nesta área. O leitor atento não se pode deixar de gastar alguns momentos a observar a forma como ilustra cada uma das espécies de mamíferos marinhos do mundo, incluindo os roazes do Atlântico e os roazes do Pacífico²¹.

Por fim, e para efeitos de identificação das diversas espécies a consulta dos guias de identificação da FAO de mamíferos marinhos, é extremamente precisa, detalhada e correctamente ilustrada²².

¹⁹ PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – *Dolphin societies: discoveries and puzzles*, p. 38.

²⁰ NARRA, Pedro; FONSECA, Maria João – *Golfinhos do Sado*, p. 64.

²¹ FOLKENS, Pieter; REEVES, Randall R. et al. – *National Audubon Society guide to marine mammals of the world*, p. 358.

²² JEFFERSON, Thomas A. et al. – *Marine mammals of the world: FAO species identification guide*, p. 154.

2.1.1.4 Teses e Elementos de Investigação

Tendo sido identificada pela primeira vez no Sado em 1863 pelo naturalista Bocageesta população de roazes só começou a ser alvo de investigação científica de modo contínuo em 1980²³. O principal trabalho com interesse para os painéis de comportamento alimentar surge a partir da tese de Joana Augusto (2007) onde a observação dos comportamentos alimentares se centralizam no canal sul²⁴. Face à existência de uma estrutura populacional de roazes atípica em termos mundiais (grupos muito estáveis), existe ainda a séria possibilidade dos padrões sociais observados serem reflexo dos mecanismos de uma comunidade em regressão²⁵.

O livre acesso que houve às ilustrações de peixes ósseos da ilustradora Telma Costa permitiu esclarecer dúvidas e analisar soluções para a representação daquelas espécies.

2.1.1.5 Artigos e Publicações científicas

O excelente artigo de Manuel Santos e Miguel Lacerda (1987) acaba por se tornar numa das principais referências a esta tese pois na sua abordagem ao tema do comportamento alimentar fazem acompanhar os textos com ilustrações científicas (desenho de linha a tinta) a 3 destes comportamentos²⁶.

No que diz respeito à identificação das espécies alvo do comportamento alimentar dos roazes no estuário do Sado o artigo publicado em 2007 na revista *Zoociências* acabou também por ser um elemento crítico para o autor seleccionar as espécies a ilustrar²⁷.

²³ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 65.

²⁴ AUGUSTO, Joana Filipa Ferreira – Análise da estrutura social, da composição dos grupos e associações nos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) residentes na região do Sado, p. 48.

²⁵ Idem, *ibidem*, p. 49.

²⁶ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 69.

²⁷ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 36.

2.1.1.6 Legislação com relevo na área

Sendo previsto desde o início do estágio algum trabalho de campo na RNES com vista à observação em meio natural, importa referir o Decreto-Lei n.º 263/1981 de 3 de Setembro que legisla o estatuto do roaz como espécie protegida e o Decreto-Lei n.º 9/2006 de 6 de Janeiro que regulamenta a actividade turística de observação dos cetáceos em Portugal.

2.1.1.7 Soluções de *Merchandising*

Embora o objectivo do estágio não esteja directamente relacionado com a concepção, desenvolvimento e produção de artigos para comercialização na RNES, mais uma vez foi interessante observar como outros profissionais obtiveram diferentes soluções gráficas na representação de cetáceos.

Para além da actividade de criação da marca «Roazes do Sado» prevista no PASMPRES²⁸, importa referir que a imagem do roaz se encontra disseminada um pouco por toda a cidade de Setúbal. E se o rigor científico se encontra muitas vezes totalmente ausente destes símbolos, anúncios, decorações e logotipos tem que se reconhecer em todos eles a representação dos elementos identificadores dos roazes (rostro, cores, barbatanas, etc.). Sabendo de antemão que o apoio público é vital para o sucesso na conservação do *habitat* dos roazes, parece ser esta demonstração visual um sinal de esperança nesta tarefa.

²⁸ SEQUEIRA, Marina et al. – Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de roazes do estuário do Sado, p. 57.

2.1.1.8 Réplicas e modelos

Os modelos são utilizados na ilustração não só para auxílio na interpretação de estruturas anatómicas e do desenho de formas sob diferentes perspectivas mas também para resolver questões de iluminação e de projecção de sombras. Contudo a utilização dos modelos, nomeadamente aqueles que não sejam rigorosos, para o desenho de esboços terá que ter em atenção referências fotográficas para corrigir imperfeições.



Fig. 07 – Réplica da Schleich

Foi utilizado neste estágio um modelo de resina (polímero sintético) da Schleich (Modelo 16088; Escala: 1/32; Tamanho: 11,1 x 4,6 x 4,4 cm). Apesar do rigor desta réplica, a observação ao vivo dos roazes levantou algumas dúvidas anatómicas neste modelo. Dada a configuração da parte posterior à barbatana caudal desta réplica o autor recorreu ainda à execução de um

modelo em pasta de modelar (marca FIMO) para clarificar esta questão. Esta última réplica, e apesar de se tratar de um trabalho meramente exploratório, foi o modelo utilizado como referência auxiliar para esboços e artes finais.



Fig. 08 – Escultura em pasta de modelar

2.1.1.9 Modelos 3D digitais

A dificuldade em obter em primeira mão dados sobre os comportamentos alimentares, fosse sob a forma de vídeos, fotografias ou simples observação, levou o autor desde o início a apostar na modelação digital de modo a poder «fotografar» os comportamentos descritos na literatura.

A utilização de modelos digitais a 3 dimensões é actualmente uma ferramenta poderosa, onde a aplicação de várias tecnologias (*hardware* e *software* no seu conjunto) permite obter renderizações bastante convincentes.

Embora pudesse ser alvo de um outro tema de tese, a construção de um modelo digital por parte do autor não foi considerada neste trabalho. O grau de conhecimento das ferramentas e de experiência nas técnicas de trabalho para a execução deste tipo de tarefa entra no domínio da especialização. O tempo disponibilizado para o estágio não seria de modo algum suficiente para a obtenção de um trabalho de qualidade.

Foram por esta razão avaliados 2 modelos digitais de roazes de fornecedores especializados em modelos3D: um da TASCHEN e o que está incluído na versão 6.0 do *software* POSER.

Dado o seu maior rigor, em termos de definição das estruturas e em termos de texturas, e a sua ampla capacidade de manipulação anatómica através de tecnologia *bones*, foi escolhido como modelo digital de referência para a tese o modelo do POSER. Este *software* é dedicado à construção de cenários onde possam interagir modelos dinâmicos pelo que foi o recurso a esta ferramenta que permitiu visualizar os comportamentos alimentares dos roazes. Um único modelo de roaz serviu portanto para dispor os roazes nas formações de grupo mais típicas, diferenciando os adultos dos juvenis por aplicação de escalas diferentes, aferindo as posturas corporais e das barbatanas manipulando as articulações (*bones*), moldando as expressões anatómicas permitidas no rosto (boca e língua) e aplicando todas as técnicas de visualização

tridimensional disponíveis (esquemas de renderização, número e tipo de luzes, posição e movimento de câmaras)²⁹.

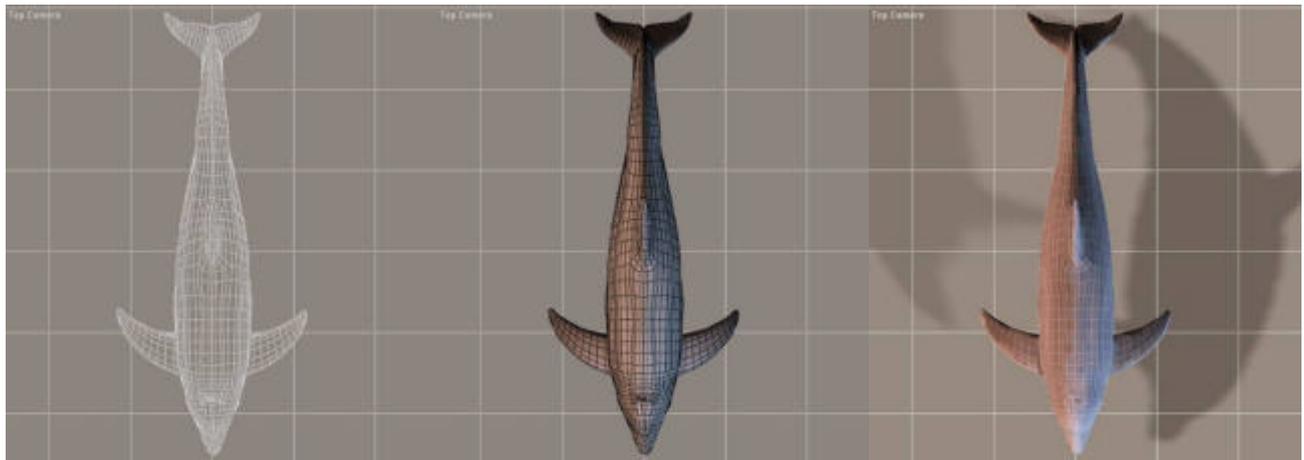


Fig. 09– Modelação 3D do roaz em Poser 6.0



Fig. 10 – Modelação 3D do roaz em Poser 6.0

²⁹ Uma das experiências de animação executadas pelo autor neste ambiente 3D para teste das capacidades do modelo de roaz pode ser visualizada no seguinte endereço da *internet*: <http://taxonomys.blogspot.com/2011/03/tfm-o-boneco-animado.html>.

2.1.2 Observações directas no terreno

2.1.2.1 Visitas a aquários (com delfinários)

2.1.2.1.1 Em Portugal (Jardim Zoológico de Lisboa, ZooMarine)

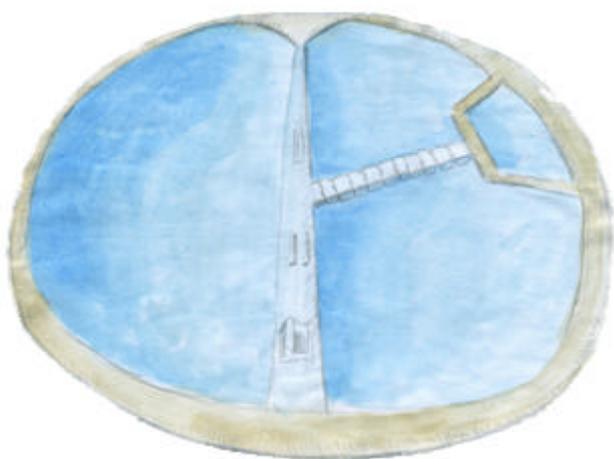


Fig. 11 – Vista a partir do farol dos tanques da Baía dos Golfinhos (ilustração a grafite e aguarela sobre papel)

Foram visitados os 2 delfinários do país mas destaca-se sobretudo o trabalho na Baía do Golfinhos do Jardim Zoológico de Lisboa (espaço criado em 1995) onde decorreu um elevado investimento em horas de observação. Foi assim possível colmatar a maior parte das lacunas das observações no mar e em estuário. O próprio espaço, e apesar de não se poder aceder ao túnel de observação, permitiu ainda a visualização de diferentes perspectivas (aérea a partir do farol, à superfície dos tanques e subaquática a partir do vidro frontal).

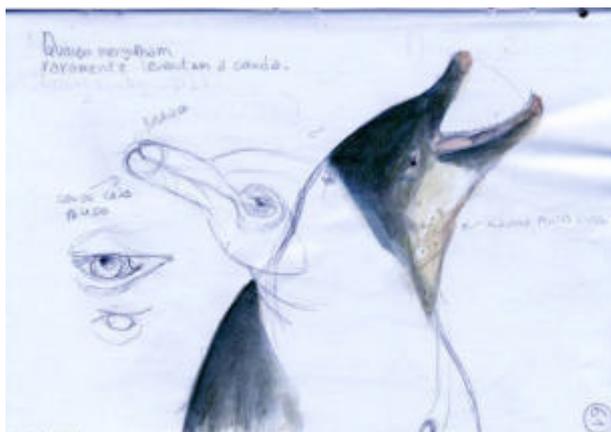


Fig. 12 – Esboços de campo sobre pormenores anatómicos dos roazes (ilustração a grafite e aguarela sobre papel)

Existem à data em cativeiro 4 roazes: Soda, fêmea líder do grupo com 36 anos; Kobie, filha de Soda com 17 anos; Vicki, fêmea com 14 anos e Neo, o único macho do grupo com 7 anos). Cada observação foi caracterizada por longos períodos consecutivos de tempo (em média 3 horas em cada sessão) sem a presença dos tratadores para permitir atitudes naturais, e com o mínimo de interacção (em silêncio, com postura moderada e interdição de contacto físico) para não alterar comportamentos

treinados. Para além da observação propriamente dita foram recolhidas centenas de

fotografias e algumas horas em registo vídeo. Estes últimos registos permitiram a consulta contínua destas referências no decurso da elaboração desta tese.

Importa ainda referir as observações feitas relativamente à alimentação em cativeiro. Uma das principais diferenças relativamente à alimentação em estado selvagem é que o regime alimentar faz-se única e exclusivamente com peixe importado congelado. Nunca é utilizada presa viva em cativeiro. A ementa de cetáceos, ligeiramente diferente da dos restantes mamíferos marinhos em cativeiro, consiste em doses diárias de «silverfish» (*Pleuragramma antarcticum*), de «capelin» (*Mallotus villosus*) e de arenque (*Clupea harengus*). Todas estas espécies são abundantes nos mares do norte da Europa. Uma vez por dia é ainda administrado um complexo vitamínico inserido dentro do próprio peixe da alimentação diária. Relativamente à dieta em habitat natural, é uma dieta mais reduzida na sua variedade.

São acrescentados à ementa dos pinípedes (focas e leões-marinhos) ainda «sprat» (*Sprattus sprattus*) e lula (*Loligo vulgaris*), esta só uma vez por semana. A cavala e o carapau ocupam só 10% da alimentação deste grupo.

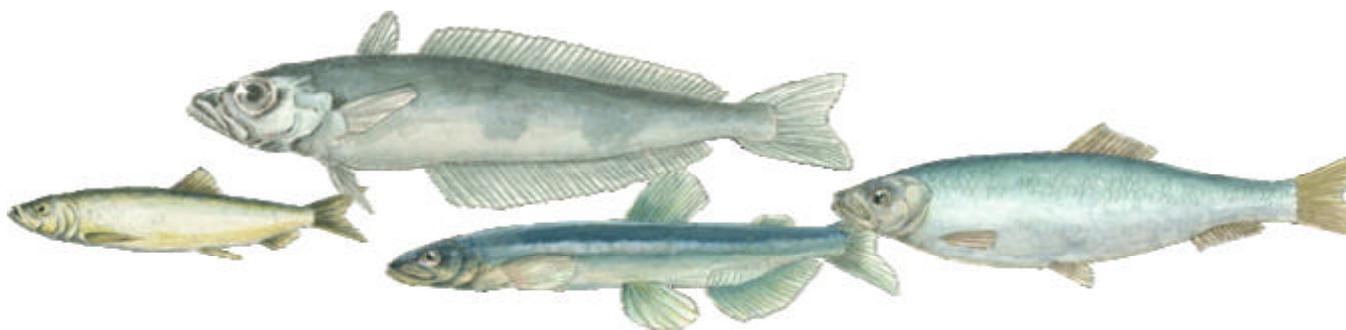


Fig. 13 – Dieta em cativeiro (da esquerda para a direita): arenque, «capelin», «silverfish» e «sprat» (as ilustrações de aguarela e grafite em papel não estão à escala)

2.1.2.1.2 No Japão (Umitamago; Io World; Kuyukan)

No verão de 2010 foram visitados 3 dos maiores aquários do Japão, todos eles com delfinário. Referem-se somente alguns aspectos que valorizaram estas visitas:

- Alguns comportamentos de interacção activa dos roazes com os humanos foram registados em Umitamago em Oita (Kyushu);
- As condições de observação do tanque central dos roazes são particularmente espantosas em Io World em Kagoshima (Kyushu);
- Apesar de não ter sido possível observar nenhum outro comportamento particular em Kuyukan no Osakako (Honshu), existia à data uma cria de Golfinho-do-Pacífico-de-lado-branco (*Lagenorhynchus obliquidens*), o que permitiu a observação directa da aprendizagem dos juvenis por acompanhamento contínuo junto à progenitora.



Fig. 14 – Roazes no delfinário de Kagoshima (ilustração digital)

2.1.2.2 Visitas de campo

2.1.2.2.1 Estuário do Sado

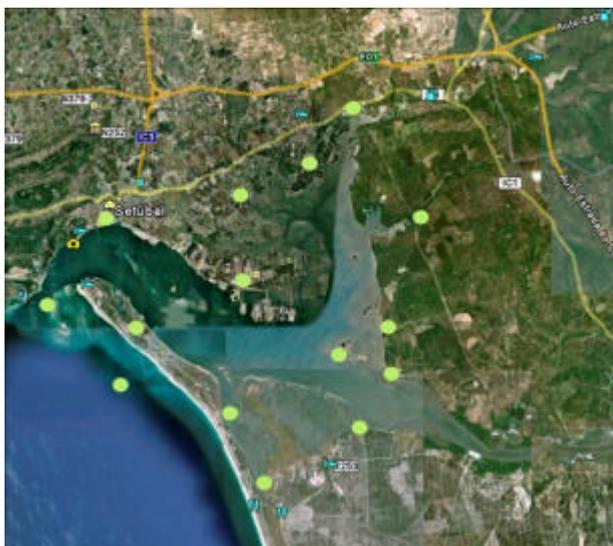


Fig. 15 – Visitas de campo na RNES
Fonte: modificada a partir da imagem de satélite do GoogleEarth

As saídas no espaço da RNES foram de particular importância não só para conhecer a reserva propriamente dita, como também para avaliar os seus ambientes (paisagem, flora e fauna) ao longo de quase um ano, para recolher os comentários e informações dos seus vigilantes, e por fim, percorrendo os seus espaços húmidos em semi-rígido e seus os trilhos em jipe 4x4, para estar em contacto directo com a fauna e flora da reserva no seu *habitat* natural. Foram realizadas só na RNES um total de 13 saídas das quais a sua maior parte foram feitas

em acompanhamento dos próprios trabalhos dos vigilantes ou dos investigadores. Todavia no total de todas aquelas saídas só foram observados roazes no estuário uma única vez. Contudo nessa ocasião a população foi observada distribuída em 3 localizações distintas: no canal sul, junto Arrábida na foz e no mar em frente à península de Tróia).

2.1.2.2.2 Arquipélago dos Açores (São Miguel, Faial, Pico, Terceira e Graciosa)

Embora não sendo estritamente necessário para o estágio foi ponderada uma visita ao arquipélago. Esta visita, que acabou por não se concretizar, teria como principal objectivo efectuar uma sessão de observação de cetáceos na ilha de São Miguel. A observação de comportamentos em meio natural auxilia sempre a distinguir daqueles observados em cativeiro. Regista-se ainda que o arquipélago dos Açores proporciona a observação de uma lista ainda mais alargada de espécies de cetáceos do que aquelas que cruzam a costa no continente.

2.1.2.2.3 Outras observações (AVG, OL, Museu de História Natural de Tokyo, Islândia)

Não foram de menosprezar as visitas ao AVG no Dafundo onde, para além da consulta de todo o espólio oceanográfico relativo a cetáceos e do estudo de esqueletos de roazes, foram ainda empregues longas horas de observação nos aquários das principais espécies da RNES (polvo, carapau, tainha, boga, salmonete, linguado, solha, congro, ruivo). Na verdade este aquário revelou-se da maior utilidade para este estágio.



Fig. 16 – Esboço de polvo-gigante-do-Pacífico (ilustração de grafite em papel)

O mais recente aquário do país, o Sea Life no Porto, também foi visitado mas as espécies em exibição não se enquadravam na listagem de espécies deste trabalho.

Já as visitas ao OL, embora com muito interesse dado a existência dos aquários dos pleurenectiformes (peixes planos), do choco e do polvo-gigante-do-Pacífico, foram mais dirigidas à observação dos ambientes subaquáticos do tanque central como recurso de percepção visual das realidades submarinas em mar alto.

Todo o material recolhido ao longo de uma década de observações pessoais acabou por contribuir também para o banco de imagens.

Destacam-se sobretudo duas oportunidades

únicas com registos de elevada importância: a primeira diz respeito à última visita ao Museu de História Natural de Tokyo em 2010, onde decorria a exposição temporária dedicada à evolução dos mamíferos marinhos; enquanto que a segunda diz respeito à observação em 2008 de baleias-de-bossa (*Megaptera novaeangliae*) nos mares de Húsavik, a norte da Islândia.

2.1.3 Descrição das espécies

Sendo os actores principais neste trabalho de ilustração sobre a RNES, importa, embora de forma extremamente resumida e sintética, descrever quais as principais espécies que foram consideradas pelo autor.

2.1.3.1 Roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) O roaz-corvineiro é um mamífero da ordem dos cetáceos que pertence à família dos delfínideos. Preserva algumas das características próprias dos mamíferos (tais como a manutenção da homeotermia, a amamentação das crias com leite e a respiração pulmonar) mas detém muitas adaptações morfológicas ao ambiente subaquático (espiráculo no alto da cabeça, desenvolvimento da barbatana dorsal falciforme com extremidade adunca, transformação dos membros anteriores em barbatanas peitorais pontiagudas, atrofia dos membros posteriores para uma forma vestigial, transformação da cauda em barbatana caudal com forma de V característica, pele nua por perda dos pêlos).

A sua coloração é cinzenta (em diversos tons) no dorso, com riscas ao longo do corpo, nomeadamente do olho à barbatana peitoral, e com a pigmentação do ventre mais clara, podendo ser mesmo rosa. Regra geral os machos são de maior porte do que as fêmeas. Têm uma dentição cónica pontiaguda de 20 a 26 pares de dentes no maxilar superior e 18 a 24 pares de dentes no maxilar inferior³⁰. A boca é em forma de bico característico, e a cabeça arredondada alberga no seu interior o órgão utilizado na focagem da ecolocalização designado por melão. Supõe-se que as suas vocalizações (assobios e estalidos), na ausência de cordas vocais, são produzidas na região do êmbolo nasal.

Encontra-se distribuído mundialmente, sendo os indivíduos costeiros de porte inferior aos indivíduos oceânicos. Todavia o polimorfismo observado, tradicionalmente atribuído a uma única espécie³¹ dentro do género *Tursiops*, poderá conduzir à definição de novas espécies³².

³⁰ FOLKENS, Pieter; REEVES, Randall R. et al. – National Audubon Society guide to marine mammals of the world, p. 358.

³¹ Actualmente já é reconhecida uma espécie costeira distinta no oceano Índico, o *Tursiops aduncus*.

³² PERRIN, William F.(ed) et al. – Enciclopedia of marine mammals, p. 250.

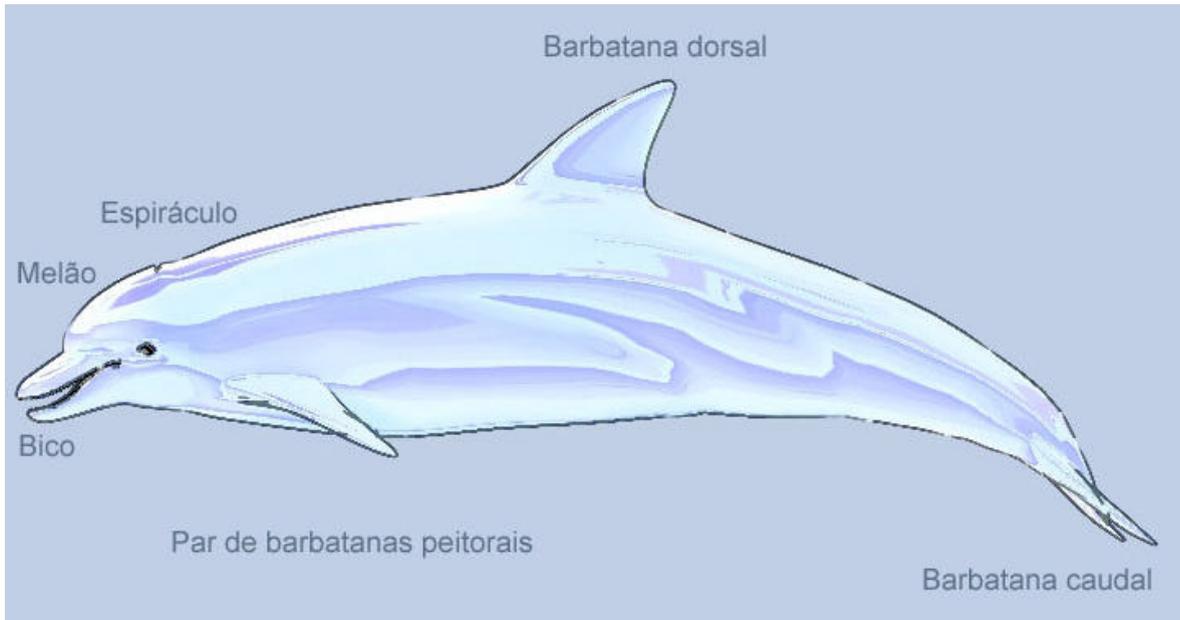


Fig. 17 – Aspectos gerais de morfologia e de anatomia do roaz

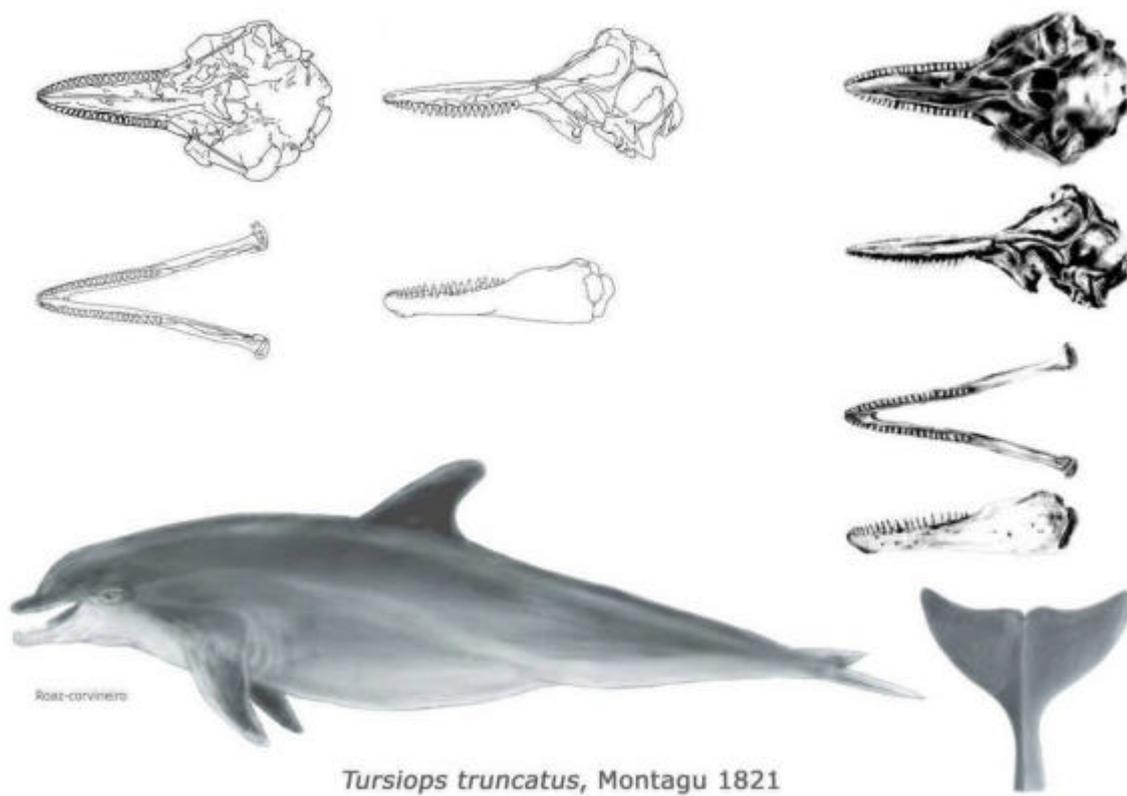


Fig 18 – Descrição ilustrada do holotipo do roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*)

2.1.3.2 Invertebrados associados ao comportamento alimentar dos roazes

2.1.3.2.1 Moluscos

Sabe-se que algumas espécies de odontocetos baseiam muito a sua alimentação neste grupo de invertebrados. Na RNES existem algumas espécies de cefalópodes que estão associadas ao comportamento, ou por observação directa ou por existência de evidência científica noutras populações:

- Polvo (*Octopus vulgaris*) no que por vezes é chamado como «ataque do polvo»;
- Choco (*Sepia officinalis*) numa manifestação à superfície;
- Lula (*Loligo vulgaris*).

2.1.3.2.2 Artrópodes

Embora se considere os roazes como uma espécie oportunista, não há evidências na RNES de que as espécies artrópodes existentes, como sejam o camarão-preto (*Cragon cragon*), o camarão-branco (*Palaemon serratus*) ou o caranguejo-verde (*Carcinus maenas*), sejam alvo preferencial do comportamento alimentar dos roazes. Como tal este grupo de animais, nomeadamente os seus crustáceos, não foi incluído nos painéis.

2.1.3.3 Vertebrados associados ao comportamento alimentar dos roazes

2.1.3.3.1 Actinopteriáceos

É do consenso dos profissionais nesta área que as tainhas (*Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus*) representam uma parte importante da alimentação dos roazes. Embora possa também ser um comportamento natural na deslocação, são vistas muitas vezes em voo por cima da água quando perseguidas pelos roazes.

Outros peixes que são presas potenciais dos roazes na RNES são: salmonete-legítimo (*Mullus surmuletus*), savelha (*Alosa fallax*), carapau (*Trachurus trachurus*), enguia-comum (*Anguilla anguilla*), anchova ou biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), robalo (*Dicentrarchus labrax*), congro (*Conger conger*), sargo (*Diplodus* spp.), solha-europeia (*Platichthys flesus*), linguado-legítimo (*Solea solea*), carrasca (*Monochirus hispidus*) ou o charroco (*Halobatrachus dydactylus*).

2.1.3.4 Outros vertebrados com *habitat* natural na RNES

2.1.3.4.1 Aves

A classe das aves, nas suas diversas ordens, é extremamente importante na RNES como já referido neste documento em xx.

É relatado por quem trabalha junto aos roazes que existem sempre aves a acompanhar o comportamento alimentar. Aliás esta informação também surge quando se dialoga com os profissionais da pesca artesanal no porto de Setúbal. Um dos comportamentos dos próprios roazes é descrito como o de «observação de aves». Deste modo torna-se importante para o ilustrador associar também estas espécies de aves aos painéis dos comportamentos.



Fig. 19 – Esboço de corvo-marinho (ilustração de grafite, aguarela e caneta em papel)

Os corvos-marinhos (*Phalacrocorax carbo*) são facilmente observáveis a partir de terra num dos molhes da península da Mitrena ou no próprio porto de pesca de Setúbal. São numerosos por toda a RNES, é perfeitamente possível observá-los quando mergulham para capturar presas, e o seu voo rasante e desajeitado à superfície da água no estuário é um dos mais reconhecíveis por quem nele viaja.

A gaivota (*Larus michaelis*) será uma das espécies de aves marinhas mais comuns e é sem dúvida uma das mais reconhecíveis por quem se cruza com elas.

O ganso-patola (*Sula bassanus*) é também referido como uma ave oportunista que mergulha para capturar presas no decurso dos cercos que os roazes fazem aos diversos cardumes no mar.

A observação de aves levada a cabo ao longo de um ano permitiu ainda aferir a riqueza da diversidade deste grupo de vertebrados. As migrações de populações observadas, tais como as cerca de 4.000 marrequinhas (*Anas quercas*) na lagoa da Seixola da Herdade do Pinheiro ou os mais de 800 flamingos (*Phoenicopterus roseus*) no estuário, permitiram também seleccionar espécies importantes para figurarem na Agenda 2012.

Existem ainda muitas espécies limícolas nos espaços intertidais e costeiros. Destes destaca o autor pela sua visibilidade nas visitas de campo: o maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*), o perna-verde-comum (*Tringa nebularia*), o perna-vermelha-comum (*Tringa totanus*), o milherango (*Limosa limosa*), o pernilongo (*Himantopus himantopus*) e o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*).

Para além destes destacam-se ainda, e sem se pretender ser exaustivo, o abibe (*Vanellus vanellus*), a íbis-preta (*Plegadis falcinellus*), a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), a garça-boieira (*Bubulcus ibis*), o flamingo-comum (*Phoenicopterus roseus*) e o coelheiro (*Platalea leucorodia*).

As aves de rapina são outro grupo bem representado. Um dos exemplos mais emblemáticos é a águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*), mas também são de fácil observação a águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), a águia-sapeira (*Circus aeruginosus*) e o tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*).

Este sumário é bastante redutor relativamente à biodiversidade observada no curto espaço de tempo em que decorreu o período de observações, mas acaba por dar relevo a espécies marcantes dos grupos mais representados.

2.1.3.4.2 Mamíferos

Nos sobrados da RNES são evidentes alguns sinais junto ao solo de mamíferos terrestres. Mesmo animais de hábitos predominantemente nocturnos, tais como a raposa (*Vulpes vulpes*), o furão (*Mustela putorius*), o texugo (*Meles meles*) ou o javali (*Sus scrofa*), para além de alguns encontros fortuitos, deixam quase sempre rastros visíveis.

2.1.3.4.3 Répteis e Anfíbios



A observação de répteis e anfíbios é sempre das mais difíceis, seja pelas condições dos seus *habitats* (como por exemplo a presença de anfíbios em zonas exclusivamente húmidas) seja pelos seus ritmos circadianos (alguns dos animais são predominantemente activos só no período nocturno). Para além de alguns lagartos, cujas espécies o autor acabou por não identificar, não surpreende por isso a ausência de registos significativos nestes 2 grupos taxonómicos no decurso das visitas do estágio. Todavia, e tendo em conta os próprios censos na RNES, e o perfil de alimentação de alguns grupos de aves, é seguro dizer que existem em abundante diversidade.

Fig. 20 – Réptil (*Lacerta lepidus*?)
na duna de Tróia (fotografia)

2.1.3.5 Flora típica da RNES

O facto de se acompanhar a RNES ao longo de quase um ano permite observar os ciclos anuais da flora. Existem áreas significativas ocupadas por ecossistemas de montado onde, sempre que não exista intervenção humana, se pode ainda hoje encontrar ecotipos originais. Estão aí representados o sobrado (Sobreiro, *Quercus suber*) e o pinhal (Pinheiro-manso *Pinus pinaster*). Outros habitats importantes são as zonas de açudes (Caniço, *Typha latifolia*; Feto, *Pteridium aquilinum*), de juncal (Junco-marítimo, *Phragmites australis*) e de sapal (Sapal-baixo, *Spartina maritima*; Sapal-alto, *Halimione portucaloides*). Por fim, as dunas caracterizam a maior parte do perfil do litoral com uma flora extremamente diversificada mas, dada a sua proximidade a vias de circulação, sujeita a ataques diversos (espécies invasoras, por exemplo).



Fig. 21 – Sapal e duna em Tróia (ilustração de aguarela e grafite sobre papel)

Para além da diversidade de algas que é expectável encontrar nos sistemas costeiros e infra-litoral, não se pode deixar ainda de apontar as famosas pradarias submarinas de zosteras (*Zostera marina*), planta superior aquática, que caracterizam os fundos de menor profundidade do Parque Luís Saldanha, junto à Arrábida.

2.1.4 Painéis de comportamento alimentar dos roazes

Ao contrário das ilustrações para a Agenda 2012, que está perfeitamente enquadrada no PASMPRES, a proposta de trabalho de descrição sistemática dos comportamentos alimentares dos roazes no Sado não se encontra discriminada como tal nas acções do PASMPRES.

Apesar de não ser um dos temas abordados no PASMPRES a proposta de trabalho tem aplicações directas em várias das acções previstas: seja como elementos de ilustração nas exposições itinerantes, como imagens que contam histórias no material de apoio escolar ou numa futura integração no centro de interpretação a ser criado (Moinho das Mouriscas).

Por outro lado, de tudo o que foi possível observar no decurso do estágio, não existe um trabalho de ilustração com o mesmo registo gráfico que aborde exaustivamente e de modo absolutamente exclusivo este tema. Dada a dificuldade das observações, e de muitos dos comportamentos observáveis serem única e exclusivamente observados à superfície, constatou-se ainda que alguns dos comportamentos só são conhecidos pela comunidade científica. Trata-se por isso, na opinião do autor, de um trabalho inédito numa área do conhecimento científico menos abordada e que dará significativo contributo ao trabalho de divulgação na RNES.

Alguns dos obstáculos quanto à sistematização de todos os comportamentos prenderam-se sobretudo com a limitação do n.º de painéis previamente definidos com a RNES (uma série de 12), com a confirmação da ocorrência na RNES de comportamentos observados noutras partes do mundo e com a própria existência das espécies alvo do comportamento.

Outros desafios encontrados na produção destes painéis prenderam-se também com questões técnicas tais como:

- Prévia identificação das principais formas de alimentação dos roazes no Sado:
 - Amamentação de crias (até aos 18 meses);
 - Aprendizagem dos juvenis (até aos 5 anos);
 - Capturas dos adultos
 - Invertebrados (moluscos e artrópodes);
 - Vertebrados (peixes ósseos e cartilagíneos, pelágicos e bentónicos);

- Prévia identificação de características físicas, temporais e comportamentais para sua integração:
 - Orográficas (estuário e oceano);
 - Sazonais (ritmos de desenvolvimento, migrações do choco entre Março e Outubro, variações das populações da fauna e flora);
 - Perspectiva (subaquática e aérea);
 - Comportamento (distinção entre alimentação e outros rituais sociais);
- Planeamento da descrição dos 12 cenários de comportamento na alimentação:
 - Modelação inicial (3D e grafite) dos painéis em papel A4;
 - Estudo sintético de técnicas de cor (aguarela, guache, acrílico e lápis de cor) para teste da sua aplicabilidade a elementos de luz e de ambientes subaquáticos;
 - Estudo da viabilidade de montagem dos painéis com vista a eventual construção de um *wallscape* (leia-se mural no seu *senso lato*);
 - Produção de trabalho final a aguarela e lápis de cor no formato A3.

Como atrás referido um dos objectivos mais ousados deste trabalho foi estudar ainda a viabilidade de os 12 painéis de papel virem a poder ser montados sob a forma de «wallscape» (mural no *senso lato*). Este aspecto acaba por se tornar importante dada a hipótese de uma possível integração deste trabalho no futuro centro de interpretação, onde o mesmo se poderia dispor sob a forma de friso. Os murais são tradicionalmente pintados num suporte de gesso ou estuque. Consoante os pigmentos são colocados nas diferentes fases de secagem, assim os murais são chamados de *fresco*, *buon fresco*, *secco* ou *mezzo fresco*. Nos tempos modernos são utilizados outros suportes, onde a tela pintada (com tintas de óleo ou acrílicas) para aplicação na parede, ou tecto, seja talvez uma das mais comuns. Apesar de serem produzidos em massa, há ainda que referir os decalques e os estuques pré-fabricados, os quais revelam por si só o poder que as técnicas digitais hoje detêm neste mercado.

A importância dos murais na ilustração científica, assim como dos dioramas onde alguns destes murais se inscrevem como cenários de fundo, encontra-se bem descrita sendo-lhes atribuída a designação de «ilustrações de grande dimensão»³³.

Nos museus de História Natural é tradição a existência de murais científicos para abrir ao público uma janela sobre o passado, muitas vezes paralelamente ao espólio exibido na mesma sala. Os ossos fossilizados em exibição surgem no mural como animais em actividade e inseridos nos seus ambientes naturais. Todavia mesmo nesta área tão restrita da utilização de murais podem-se encontrar as mais diversas variantes.

Um dos trabalhos mais divulgados na Europa vem-nos do checo Zdenek V. Spinar. As suas imagens, pintadas a óleo em tela, tiveram como objectivo a ilustração de livros mas dada esta divulgação no final do séc. XX acabam por se tornarem imagens gravadas na memória. Um dos exemplos é a utilização de reproduções destas imagens no Museu Geológico de Lisboa num esquema que só não se confunde com um mural dado o seu actual enquadramento no mobiliário. Apesar da sua representação de cenas submarinas ter uma leitura menos convincente³⁴, o volume de trabalho e o domínio técnico da arte acabam por assegurar uma ligação muito forte entre o rigor científico e a arte representativa.

Nos USA existem muitos trabalhos de referência nos museus de História Natural daquele país, pelo que até a própria escolha de alguns exemplos acaba por não ser isenta. O autor acabou por seleccionar 3: o de Charles R. Knight (1874-1953) em Chicago, o de Rudolph Zallinger (1919-1995) em Yale, e o de William Stout (1949-) em San Diego.

Um artista que influenciou decididamente várias gerações nos USA foi Charles R. Knight, o qual detem obras em vários museus e zoológicos daquele país. Os 28 murais do Field Museum em Chicago (1926-1930) são particularmente importantes pois estabeleceram imagens icónicas nos norte-americanos, tais como o confronto entre o *Tyrannosaurus* e o *Triceratops* (1927). Contudo o que se destaca para este trabalho é o volume de trabalho preparatório das suas imagens: as esculturas e os esboços desenhados. Este tipo de abordagem, mais popular na

³³ HODGES, Elaine R. S. (ed.) et al. - The guild handbook of scientific illustration, p. 198.

³⁴ Cfr *Basilosaurus* em BURIAN, Zdenek; SPINAR, Zdenek V. - Life before man, p. 163.

actualidade, era extremamente rara ainda para mais porque mostrava assim pistas sobre as suas estratégias e explicando muitas vezes as suas tomadas de decisão mesmo em relação às suas composições³⁵. Charles K. Knight escreveu uma série de livros sobre o ensino do desenho de anatomia animal e fóssil. É também o responsável em 1897 por uma primeira imagem em que exhibia dinossauros (*Laelaps*) no American Natural History Museum em acção acelerada, conceito inovador para a época. Embora estas ilustrações estejam décadas atrás do que se conhece hoje sobre paleontologia, conseguem ainda assim manter uma frescura óbvia, prendendo o observador na destreza da técnica.

O «Age of the Reptiles» (1942-1947) no Yale Peabody Museum de Rudolph Zallinger trata-se de um verdadeiro mural pintado como *fresco* na tradição do método de Cennini³⁶ (circa 1400), pintor da 3ª geração dos seguidores de Giotto. Apesar deste mural não incluir nenhuma transição de ambientes submarinos e aéreos (note-se que se trata de um dos desafios colocados ao autor) é interessante a analogia que Vicente Scully faz entre o rigor imposto pela igreja a Giotto na sua pintura de santos e dos evangelhos e o rigor imposto pela autoridade científica a Zallinger. Nesta óptica Zallinger tem a trela mais apertada do que Giotto porque se por um lado está totalmente proibido de inventar, na realidade tem que, inventando, pintar de algum modo aquilo que não existe³⁷. Importa ainda salientar a excelente impressão do mural sob a forma de poster desdobrado, a qual se revela uma boa opção nos casos em que se publiquem este tipo de trabalhos.³⁸



Fonte da Wikipedia em http://en.wikipedia.org/wiki/The_Age_of_Reptiles, consultada a 2011-08-16.

Fig. 22 – Mural “The Age of Reptiles” no Yale Peabody Museum de Rudolph Zallinger

Destacam-se ainda os murais “Cretaceous Sea Creatures of San Diego” (2006)³⁹ e “Festing in San Diego’s Pliocene Bay” (2006)⁴⁰ de William Stout dos 12 que foram executados para o San

³⁵ KNIGHT, Charles R. – Life through the ages, p. Xii.

³⁶ VOLPE, Rosemary (ed.) et al. – The age of reptiles: the art and science of Rudolph Zallinger’s great dinosaur mural at Yale, p. 63.

³⁷ Idem, *ibidem*, p.67.

³⁸ Idem, *ibidem*, p.77.

³⁹ Cfr. Mural em STOT, William – Prehistoric life murals, p. 48 e 49.

Diego Natural History Museum. A escolha justifica-se perfeitamente pois, tratando-se de uma cena subaquática, envolvendo várias espécies, fundos marinhos e cardumes de peixes, enquadra-se perfeitamente no tema do mural do comportamento alimentar dos roazes. Para além disso William Stout revela a passo e passo todas as fases e compromissos dos seus trabalhos. Um dos comentários a que se deu maior atenção prendeu-se com a abordagem de William Stout ao problema de representação dos cardumes. Efectivamente o investimento de tempo neste aspecto pode ser desvalorizado sempre que a atenção do espectador seja dirigida para onde decorre a acção⁴¹. Este é um dos artistas contemporâneos versáteis (ilustração, cinema, *comics*, pintura) que pinta os seus *wallscapes* em tela e, dada a enorme dimensão de algumas delas, com o recurso do auxílio de plataformas elevatórias. Um dos seus comentários sugere ainda que, nos trabalhos de murais, as cores não devem estar tão saturadas como nos estudos preparatórios.

Mais recentemente, e mais dirigidos para a área da publicação, importa apontar dois trabalhos: o monocromático de John Sibbick⁴² e o colorido digital de James Jean⁴³. Se no primeiro encontramos um trabalho de cariz mais científico, onde no verso se reproduz a imagem do painel da frente mas só com os esqueletos internos visíveis, já no segundo conforme a dobragem que o leitor imprime ao painel assim se desenrolam histórias diferentes. Estas duas diferentes soluções de publicação de mural ampliam também as hipóteses de se trabalhar um mural impresso em papel.

Para finalizar estes comentários sobre murais há que notar o mais recente trabalho do ilustrador Peter Barrett. Embora os seus painéis se destinem ao formato de livro é surpreendente a forma como um total de 100 painéis acaba por se revelar numa gigantesca vista panorâmica desdobrável⁴⁴ como apêndice da publicação. Importa contudo referir duas desvantagens em trabalhar com um volume de imagens desta ordem de grandeza. A primeira desvantagem prende-se com a qualidade das imagens, as quais embora graciosas em termos estéticos não arrebatam o espectador como sucede nos exemplos anteriormente referidos.

⁴⁰ Cfr. *idem, ibidem*, p. 66 e 67.

⁴¹ *Idem, ibidem*, p.64.

⁴² SIBBICK, John – *Flesh and bone: a colouring concertina* (frente e verso).

⁴³ JEAN, James – *Rift*, (frente e verso).

⁴⁴ PALMER, Douglas; BARRET, Peter – *Evolution: the story of life*, p. 368 (panorama).

Talvez o contínuo recurso aos tons pastel ao longo de 100 painéis contribuam para afectar negativamente a percepção do leitor. A segunda desvantagem está directamente relacionada com as 99 transições entre painéis, as quais são resolvidas muitas vezes com árvores ou vegetação. Isto não seria um problema demasiado óbvio se as transições entre as cenas submarinas e as cenas terrestres não recorressem também a este subterfúgio.

O autor ao efectuar esta sumária análise pretende única e exclusivamente recordar os diferentes métodos de preparar, executar e aplicar as técnicas de mural científico de modo a aí encontrar inspiração na sua própria estratégia de resolução deste assunto. A curta aprendizagem do próprio autor com a execução do seu pequeno mural de 12 painéis acaba por ter entrado em linha de conta com o volume de desenhos preliminares, o rigor científico mesmo ao nível dos simples estudos de cor, a experimentação de ampliações e reduções, da resolução dos problemas de representação iconográfica de cardumes ou de meras indicações de pintura, assim como das tomadas de decisões para a fase de produção e impressão do «wallscape».

Tendo em linha de conta toda esta informação, o autor definiu a melhor sequência dos painéis, deixando de lado a hipótese de abordar este tema de modo estritamente sequencial. O local onde decorre o comportamento ditou a ordem das imagens, a qual poderia receber uma outra arrumação de modo a se aproximar das diferentes classificações de comportamento tal como vêm descritas na literatura. Outra opção do autor afasta-se também da política de paleta de cores sugerida por William Stout. Na verdade a paleta de cores neste mural é mais saturada de modo a facilitar a produção de cores sólidas, menos variáveis de painel para painel, e de modo a aumentar o impacto numa população infantil ou juvenil, mais atraída por estes esquemas de cores.

2.1.5 Agenda 2012

Esta segunda parte do estágio na RNES teve como finalidade a produção de ilustrações nos cadernos de campo recorrendo a saídas de campo na RNES com vista a inserções na Agenda 2012. Recorde-se que a Agenda 2012 é uma das tarefas inscritas no PASMPRES e uma das apontadas como prioritárias pela própria RNES.

Embora uma agenda com um carácter de divulgação científica seja um artigo que se pode encontrar por exemplo nos parques nacionais dos USA, em Portugal já se trata de algo mais raro neste tipo de formato. Mesmo assim, e à nossa dimensão, foi possível encontrar 2 agendas que reúnem estas características tanto de desenho de campo como de protecção ambiental. A primeira é do próprio ICNB devotada aos morcegos, dado o ano 2011-2012 ser classificado como o ano dos morcegos. O trabalho gráfico nesta agenda é essencialmente fotográfico e num registo monocromático. A segunda é ilustrada por Luísa Ferreira Nunes, numa série de Diários de Natureza da qual a de 2011 será a segunda agenda já publicada. Nesta as ilustrações são a cores e a solução gráfica passa pela mancha colorida. Da breve análise destas duas agendas, fica a certeza de que a utilização de técnicas monocromáticas, embora com valências estéticas associadas, poderão perder impacto junto de alguns públicos.



Fig. 23a e 23b – Agendas 2011 em português sobre temas naturais

(Fontes de imagens consultadas a 2011-09-01: <http://portal.icnb.pt> e <http://diariodenatureza.blogspot.com/>)

Não tendo existido nenhum figurino, maquete ou planeamento por parte da RNES, o autor acabou por ter um elevado grau de liberdade na sua estratégia de abordagem desta tarefa. O único ponto que ficou esclarecido desde o início do estágio era que na Agenda 2012 se pretendia a participação de vários ilustradores e num registo de caderno de campo. Existindo logo à partida esta diversidade, o autor optou também ele por produzir as suas ilustrações segundo 3 abordagens perfeitamente distintas entre si: paisagens e ambientes a cor, retratos monocromáticos de aves e descrição de espécies, esta última com um formalismo mais científico.

Tratando-se de um ilustrar uma Agenda seguiu o autor ainda a estratégia de produzir imagens para os 12 meses de calendário com pelo menos uma ilustração de ambientes da RNES (em técnica mista de aguarela com grafite), de retratos de aves (em técnica monocromática de grafite) e de ictiofauna (em técnica de aguarela com apontamentos de grafite). Tendo ainda em linha de conta os 12 painéis de comportamento alimentar do roaz, deste modo esteve sempre prevista a entrega na RNES de um mínimo de 48 imagens para a inclusão na Agenda 2012.

Outro aspecto que o autor ainda considerou para estas ilustrações foi o público alvo, o qual prevendo-se ser bastante diverso será essencialmente adulto, pelo que a paleta de cores utilizada foi o menos saturada possível de modo a potenciar o interesse cromático do leitor.

A representação dos ambientes tentou abranger por um lado diversas localizações mas ilustrando também diferentes actividades (humanas e animais) que aí podem ser observadas ao longo do ano. Após uma revisão das primeiras imagens pela RNES foi ainda alterado o figurino de página deitada para página ao alto. As visitas de campo permitiram ainda planear antecipadamente a ilustração dos *habitats* que a seguir se descrevem:

- Mouriscas – Moinho de maré e portinho;
- Zambujal – Ponte de ferro na vazante, abróteas floridas na primavera e apanha de bivalves;
- Herdade do Pinheiro – Raposa a caçar coelhos no montado e vigilantes a contar aves;
- Ilha do Cavalo – Ambiente da antiga ilha na maré cheia e *skua* no seu último repouso;

- Mitrena – Voo do corvo-marinho junto às bóias de sinalização e bando de flamingos junto aos cais do carvão;
- Foz do estuário – Roazes em frente à central termoelétrica;
- Carrasqueira - Porto palafítico de pesca artesanal;
- Comporta – Ninho das cegonhas na chaminé.

As aves representadas foram escolhidas não só pela sua abundância e facilidade de observação na RNES mas também pela sua singularidade. Tentou-se também ilustrar grupos de aves diferentes, desde as aves de rapina, passando pelos limícolas e acabando nos pássaros. Embora nem todas estas espécies viessem a ser entregues à RNES, as espécies de aves inicialmente previstas foram:

- Mergulhão (*Podiceps nigricolis*);
- Marreca (*Anas crecca*);
- Garça-cinzenta (*Ardea cinérea*);
- Garça-boeira ou Carraceiro (*Bubulcus ibis*);
- Águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*);
- Abibe (*Vanellus vanellus*);
- Alfaiate (*Avosetta recurvirostra*);
- Milherango (*Limosa limosa*);
- Pernilongo (*Himantopus himantopus*);
- Guincho (*Larus ridibundus*);
- Corvo-marinho (*Phalacrocorax carbo*);

- Cartaxo (*Saxicola torquata*).

A ictiofauna, onde se incluíram alguns moluscos, representada foi escolhida sobretudo tomando em conta os hábitos alimentares da população de roazes da RNES. Já na parte final do estágio foi verificada pela RNES a necessidade de produzir ainda neste formato mais ilustrações e ilustrações de ainda outros grupos (artrópodes e mamíferos terrestres) pelo que o n.º de ilustrações entregues à RNES excedeu as 12 inicialmente previstas. Das espécies desenhadas cumpre destacar as espécies que são alvo da alimentação dos roazes:

- Polvo-comum (*Octopus vulgaris*);
- Choco-comum (*Seppia officinalis*);
- Lula (*Loligo vulgaris*);
- Salmonete-legítimo (*Mullus surmeletus*);
- Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*);
- Congro (*Conger conger*);
- Linguado (*Solea senegalensis*);
- Solha (*Platyichthys flesus*);
- Savelha (*Alosa falax*);
- Carapau (*Trachurus trachurus*);
- Tainha (*Mugil cephalus*);
- Xarroco (*Halobatrachus didactylus*).

2.2 Métodos

Os métodos foram divididos entre os que se destinavam à Agenda 2012 (3 grupos de ilustrações com diferentes técnicas e abordagens estéticas diferentes) e os que se destinavam à descrição dos comportamentos alimentares (com sequência de técnicas diferentes aplicadas a cada uma das ilustrações).

Sendo o trabalho de descrição dos comportamentos mais complexo, apresenta-se de seguida uma exemplificação deste processo criativo por parte do autor:

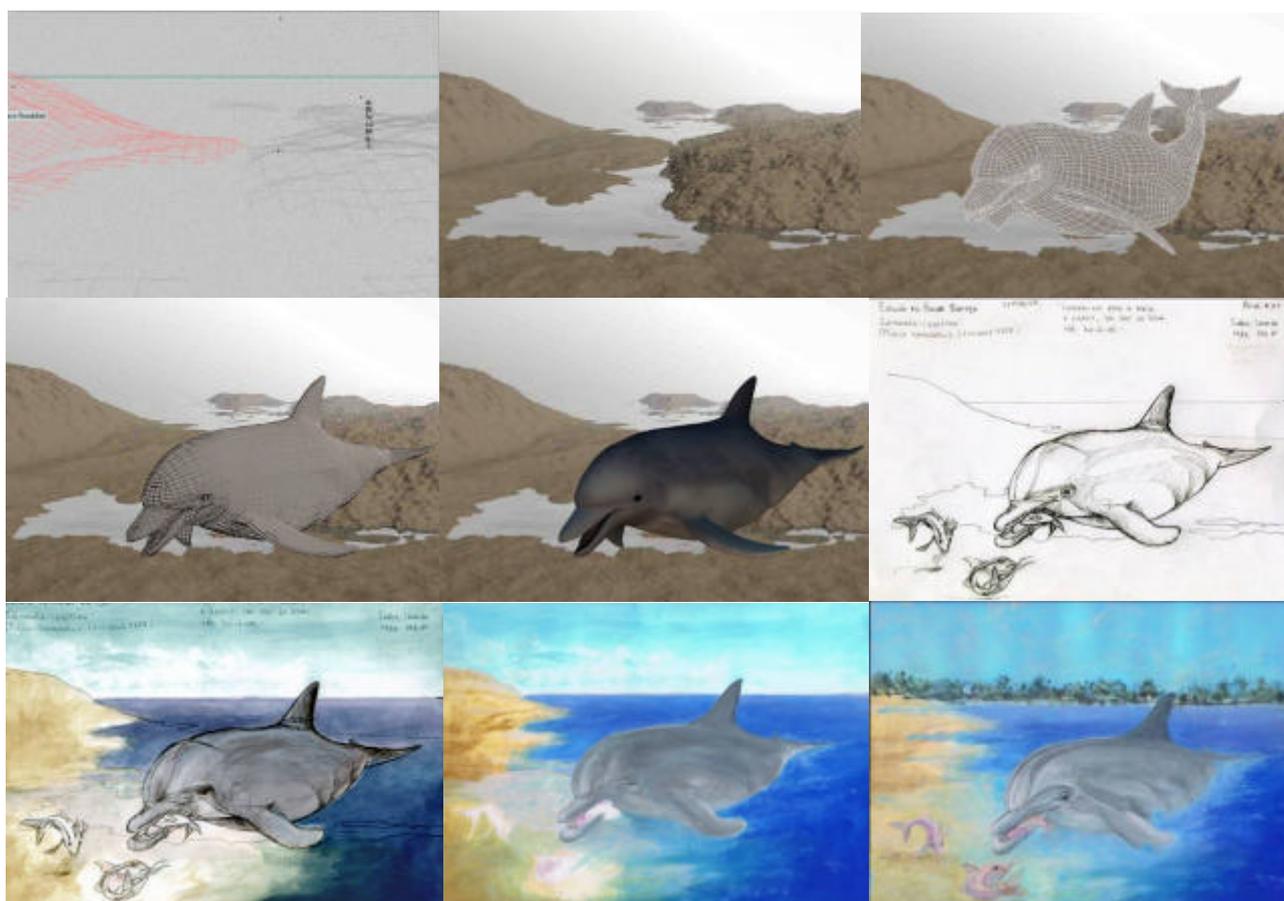


Fig. 24 – Exemplo das fases de trabalho nos painéis comportamentais (3D, grafite e acrílico)

2.2.1 Modelação Digital em 3D

Dada a natureza subaquática da actividade quotidiana dos roazes a dificuldade de observação directa traduz-se na escassez de referências já produzidas para os comportamentos que se pretendem ilustrar. Deste modo a modelação digital foi a ferramenta que permitiu «fotografar» as actividades descritas na literatura ou transmitidas verbalmente.

O trabalho com diversos *softwares* e modelos digitais 3D permitiu aferir que ferramentas mais se adequavam à tarefa. Optou-se pela utilização de duas aplicações para duas modelações distintas:

a) Bryce (versão 6.3) – Para a modelação de alguns cenários que fossem lidos como ambientes de modo a poderem enquadrar comportamentos nos *habitats* naturais (fundo arenoso, superfície do mar, fundo rochoso, praia);

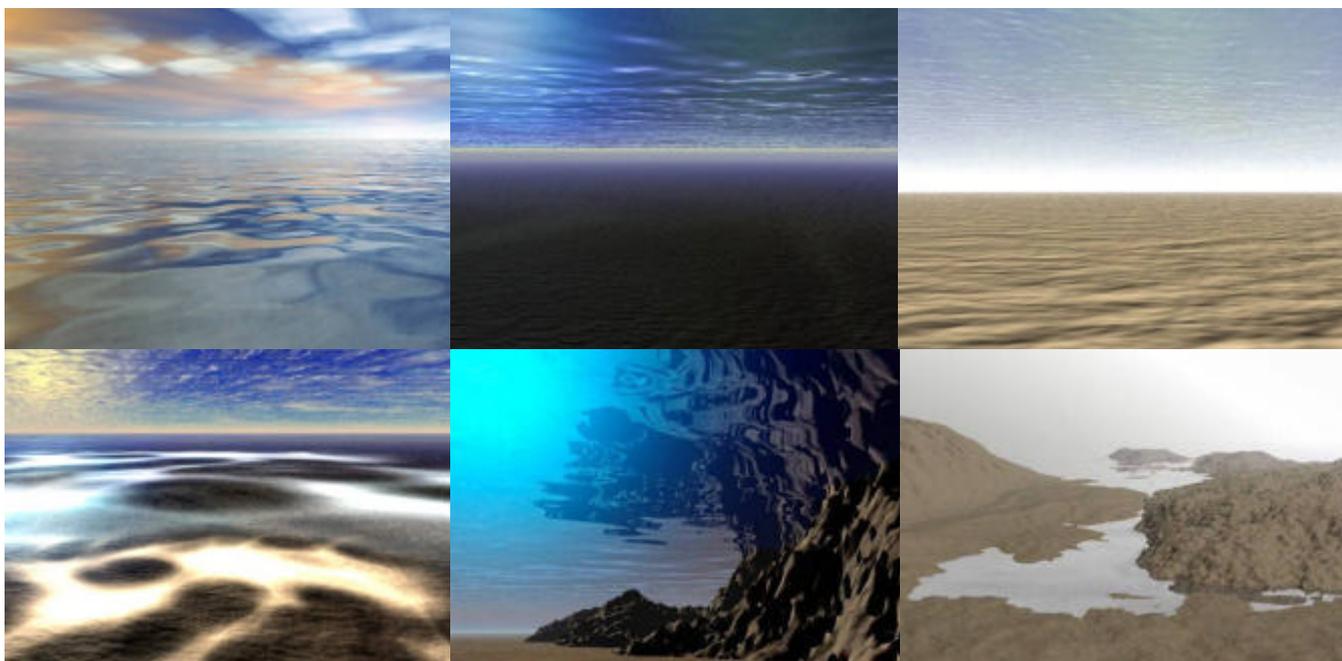


Fig. 25 – Mosaico da modelação 3D de ambientes em Bryce 6.3

b) Poser (versão 6.0) – Para a modelação dos roazes, individualmente e em grupos, nos diversos comportamentos.

A execução de *renders*, quer de avaliação sumária quer de carácter mais definitivo, teve como fim única e exclusivamente dar suporte aos desenhos preliminares executados em grafite, não sendo nunca um objectivo deste estágio levar a execução dos trabalhos para o domínio das técnicas digitais.

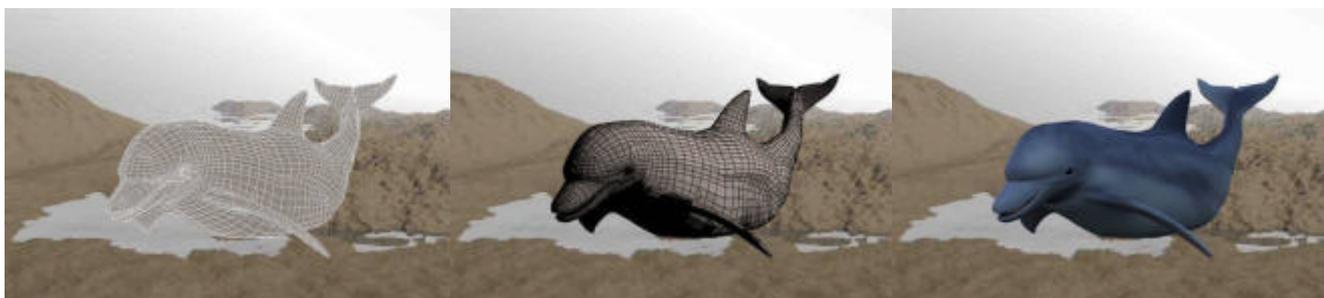


Fig. 26a, 26b, 26c – Modelação digital 3D dos roazes em Poser 6.0

Em relação a este aspecto é fácil encontrar alguns exemplos de trabalhos de ilustração que recorrem precisamente às técnicas digitais meramente como plataforma de consolidação das artes finais mais tradicionais (desenho, pintura ou fotografia)⁴⁵.

⁴⁵ A título de exemplo citam-se as palavras de Inio Asano, *mangaka* em Tokyo, numa sua entrevista na rúbrica Imagine-Nation da cadeia de televisão NHK World na edição transmitida a 08-12-2010: «A razão de usar modelos 3D de arquitectura como elementos preparatórios para os *manga* é a capacidade de captar a atenção do leitor com enquadramentos impossíveis de obter com uma simples câmara .

2.2.2 Produção dos Desenhos de Linha em Grafite

A execução dos esboços a grafite em papel A4 incluiu na sua concepção os seguintes elementos:

- Prévia modelação digital tridimensional dos roazes;
- Ambiente e perspectiva (horizonte, vista aérea, linha de água, vista submarina);
- Elementos humanos (estruturas submarinas, bóias de sinalização, barcos, artes de pesca, poluição, etc...);
- Fauna objecto do comportamento alimentar (presas);
- Faunas e floras típicas dos ambientes onde decorre o comportamento.

Embora se tenham executado só 12 painéis, chegaram a estar delineados 14 temas distintos, tendo o cenário de perseguição à superfície e o cenário com encurralamento junto à costa sido ambos eliminados nas fases de avaliação da montagem em «wallscape».

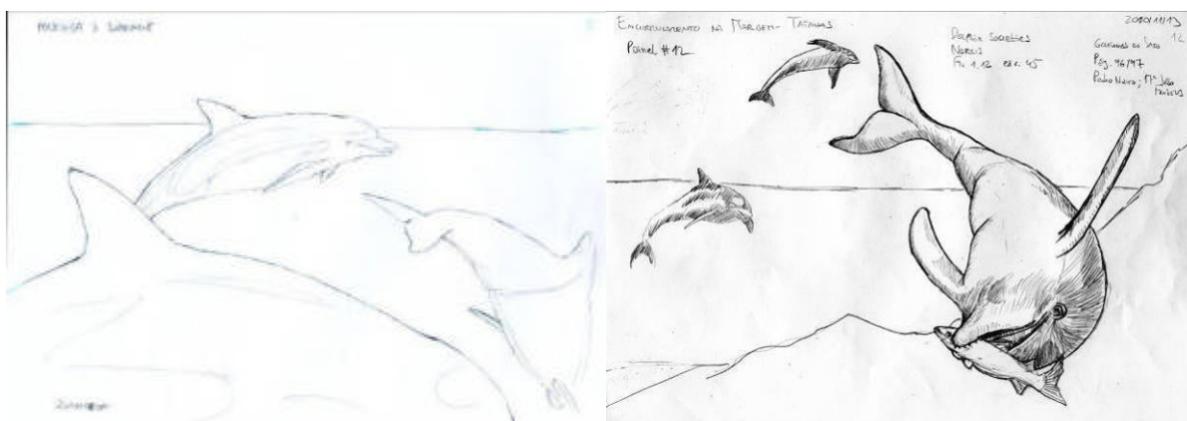


Fig. 27a e 27b – Esboços de comportamentos alimentares eliminados

Os desenhos de linha (sempre adaptados das modelações 3D para poses e anatomias - fotografadas ou observadas - mais naturais, corrigidos pela opinião dos especialistas consultados e alterados de modo a permitirem a sua montagem em mural) foram realizados com lápis de grafite HB em papel A4. Para facilitar a sua posterior transferência para o formato definitivo A3 os mesmos foram digitalizados em *scanner* com alta resolução (600 dpi).

2.2.2.1 Painel 01 – Arrojamento na praia da tainha



Fig. 28 – Esboço do Painel 01 (ilustração de grafite em papel)

Neste primeiro painel começou por existir um equívoco no que diz respeito à presa a representar. O equívoco nasce da tradução de «mullet» que aparece na literatura consultada⁴⁶. Nos USA o termo, embora utilizado para muitas espécies de mugilídeos, é aplicado exclusivamente para as tainhas. Já na Europa o termo «mullet» transforma-se em «grey mullet», designando neste caso as diversas espécies de tainhas, e em «red mullet», designando neste caso os salmonetes. Não se tendo apercebido deste equívoco o autor naquela fase elaborou todos os esboços e estudos com o salmonete.

Algumas das razões que levaram o autor a preferir o salmonete em relação à tainha prenderam-se com o facto do salmonete se tratar de uma espécie com importância comercial, cujas estruturas são mais interessantes de representar, e por as tainhas, tratando-se de umas das principais fontes de alimentação dos roazes, poderem ser associadas com facilidade a outros comportamentos alimentares^{47 48}.

Este primeiro comportamento encontra-se ilustrado tal como está descrito no importante artigo de Manuel Santos e Miguel Lacerda⁴⁹. As tainhas, nome genérico para diversas espécies de mugilídeos, são abundantes mesmo em águas estuarinas, conforme observação de campo saltam muitas vezes fora de água para fugir a perigos submarinos e estima-se que tenham elevado teor calórico. Alguns outros comportamentos similares estão referidos na Florida⁵⁰ e na Carolina do Sul⁵¹ (U.S.A.) onde os roazes criam uma vaga para arrojarem os peixes nos bancos de

⁴⁶ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 69.

⁴⁷ Idem, *ibidem*, p. 69.

⁴⁸ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 35

⁴⁹ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 69.

⁵⁰ SALISBURY, Mike (prod.) – The life of mammals [DVD Vídeo], episódio 7 «Return to the sea».

⁵¹ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 129.

lama; assim como nas praias de Shark Bay (Perth, Austrália) onde algumas fêmeas se especializaram num cerco junto à linha de água da rebentação⁵².

Todavia o comportamento ilustrado resulta do lançamento intencional por via de golpes da barbatana caudal das tainhas para fora de água. Na RNES também se refere que a observação deste comportamento terá sido feita mesmo em Setúbal, apesar de estar descrita a margem norte do estuário como local que os roazes preferem evitar dada a taxa de ocupação humana aí ser bastante superior⁵³. A utilização da cauda em movimentos de arremesso^{54 55} não é um comportamento anormal nos roazes, sendo comum o lançamento de medusas⁵⁶, de crias⁵⁷ e de algas. A utilização da barbatana caudal também é referida como ferramenta, dentro e fora de água, na criação de ondas de choque para compactamento dos cardumes das presas⁵⁸. O papel da cauda entra também no comportamento territorial⁵⁹ naquilo que é referido como golpe caudal (*tail slap*)⁶⁰.

Relativamente à postura do roaz no painel houve um complexo ciclo de abordagens visuais que iam sendo corrigidas à medida que as informações das diversas fontes e das diferentes equipas equipas de investigadores iam sendo obtidas. A título de exemplo, o comentário dos tratadores no JZL reforça a ideia de que o roaz não se sente confortável quando está fora de água, preferindo manter a barbatana caudal submersa sempre que tiver essa oportunidade, pelo que o roaz acabou por ser ilustrado desta forma. Para a pintura das tainhas o autor recorreu em primeiro lugar às filmagens que fez no tanque do AVG, para de seguida obter desenhos simples de linha das tainhas em várias poses, antes da sua transferência para o painel. Deste modo o cenário para este comportamento foi imaginado como uma reunião de todas estas informações, num processo complexo que ao longo de vários meses se foi aproximando do resultado final.

⁵² BBC 2 Entertain - O planeta Terra [DVD Vídeo] como nunca antes viu, episódio 9 «Mares pouco profundos»

⁵³ AUGUSTO, Joana Filipa Ferreira – Análise da estrutura social, da composição dos grupos e associações nos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) residentes na região do Sado, p. 48.

⁵⁴ PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – Dolphin societies: discoveries and puzzles, p. 71.

⁵⁵ PERRIN, William F.(ed) et al. – Enciclopedia of marine mammals, p. 252.

⁵⁶ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 73.

⁵⁷ Idem, *ibidem*, p. 73.

⁵⁸ PERRIN, William F.(ed) et al. – Enciclopedia of marine mammals, p. 417.

⁵⁹ O autor observou o batimento da barbatana caudal nas água repetidas vezes por um macho do grupo junto às praias de Tróia. Os investigadores presentes confirmaram tratar-se de um comportamento de ameaça.

⁶⁰ LUIS, Ana Rita Francisco – Avaliação do impacto de construções portuárias no comportamento e no ambiente acústico da população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) do estuário do Sado, p. 10.

2.2.2.2 Painel 02 – Captura de enguia no estuário



Fig. 29 – Esboço do Painel 02 (ilustração de grafite em papel)

A principal fonte para esta importante descrição gráfica surge por via de Manuel Santos⁶¹. Como aí se descreve, ao seguir alguns roazes já dentro do estuário, observou-se e fotografou-se este comportamento. Sendo referenciada na literatura como espécie consumida⁶² e sendo abundante na RNES⁶³, este será um comportamento a considerar como vulgar nesta população. O modo como engole a enguia, começando pela cabeça, confirma o modo como os roazes apanham preferencialmente as presas. Desse modo não arriscam

lesões internas provocadas pelas barbatanas dos peixes. A construção da ilustração obedeceu desta vez essencialmente às fontes fotográficas referidas. Todavia é introduzida nesta imagem a identidade do roaz ilustrado, Cavalito (código THO). Trata-se de um indivíduo da população residente no Sado, fotoidentificado desde 1983 pela sua barbatana dorsal, mas sem sexo ainda determinado⁶⁴.

2.2.2.3 Painel 03 – Chapão na água com o choco no estuário



Fig. 30 – Esboço do Painel 03 (ilustração de grafite em papel)

Mais uma vez a descrição deste comportamento surge com Manuel Santos e Miguel Lacerda onde também se inclui uma ilustração sobre este assunto⁶⁵. Sabe-se que o choco começa a chegar ao estuário vindo do mar por volta de Março e até Outubro. Nas saídas de campo observaram-se inclusivamente a partir daquele mês de Março a presença das embarcações de pesca de choco junto à foz. É relatado por pescadores que são observados corpos (manto e esqueleto) a flutuar na água, abandonados no decurso do

⁶¹ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 34-35

⁶² Idem, *ibidem*, p. 33

⁶³ Idem, *ibidem*, p. 36

⁶⁴ A observação do sexo é difícil, sendo a taxa de reconhecimento das fêmeas superior dado as crias as acompanharem por largos anos.

⁶⁵ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 73.

comportamento alimentar do roaz. Os roazes seguram a presa com a cabeça fora de água e, usando movimentos do seu pescoço à medida que vão seguindo uma linha recta, vão batendo repetidamente com o choco na água até o corpo ficar totalmente separado em duas partes⁶⁶⁶⁷. Nesse momento os roazes engolem a cabeça, abandonando o corpo. Embora esta presa não seja de elevado teor energético, dada a sua elevada abundância em dadas alturas do ano, o roaz sendo considerada uma espécie oportunista⁶⁸ não descarta esta fonte de alimento. As opções de representação da ilustração prenderam-se neste caso mais com um dramático primeiro plano onde presa e predador fossem bem identificados num comportamento que é considerado comum. A opção de colocar mais intervenientes, roazes e chocos, de modo a sequencialmente «contar uma história» não foi considerada neste painel para não desequilibrar a leitura visual por parte do público.

2.2.2.4 Painel 04 – Defesa e ataque do polvo no estuário

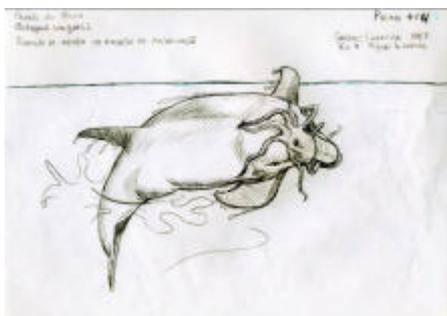


Fig. 31 – Esboço do Painel 04 (ilustração de grafite em papel)

Este comportamento uma vez mais está descrito na RNES por Manuel Santos e Miguel Lacerda, que incluem uma ilustração bem clara do comportamento⁶⁹. O polvo ao ser atacado pelo roaz acaba por se defender tentando bloquear, por via dos seus tentáculos, a respiração do roaz feita ao nível do espiráculo. Em reunião com a equipa do PD, Miguel Couchinho referiu porém que este episódio poderá não ser comum, tendo-se eventualmente tratado de uma situação isolada e sem outros registos da mesma observação. Existe também localmente a história popular de que o roaz não come polvos porque estes, e especialmente os adultos, lhe fazem mal⁷⁰. Todavia por o polvo se tratar de uma espécie abundante na RNES durante todo o ano, por se saber que será uma espécie

⁶⁶ Confirmado também pelo testemunho de Miguel Couchinho (PD).

⁶⁷ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 35.

⁶⁸ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 127.

⁶⁹ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 74.

⁷⁰ Idem, *ibidem*, «...drown them to death with their arms...», p. 69.

consumida pelos roazes no resto do mundo⁷¹, e até para evidenciar junto do público que algumas presas enfrentam corajosamente o roaz enquanto predador, optou-se por não excluir este painel do mural. Mais uma vez é introduzida nesta imagem a identidade do roaz ilustrado, Unicórnio. Trata-se de um indivíduo da população residente no Sado, fotoidentificado desde 1984 pela sua barbatana dorsal, mas sem sexo ainda determinado.

2.2.2.5 Painel 05 – Aprendizagem dos juvenis com linguado

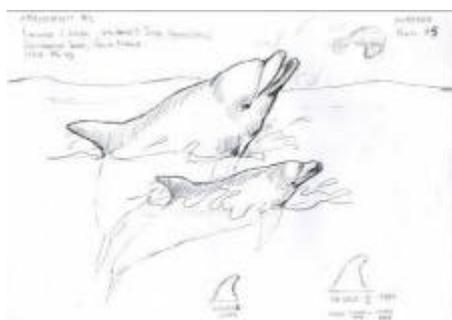


Fig. 32 – Esboço do Painel 05 (ilustração de grafite em papel)

Uma etapa importante do desenvolvimento dos juvenis será a aquisição dos comportamentos de caça dos adultos. A aprendizagem faz-se desde o nascimento das crias porque estas são envolvidas sempre em todas as actividades dos grupos. Na realidade a complexa dinâmica social dos roazes do Sado, mesmo que tenha figurinos diferentes dada a reduzida dimensão da colónia⁷² residente e da relativa abundância de alimento, permite a observação de comportamentos bem marcados nesta fase. Um deles é a brincadeira com o alimento feito pelos adultos junto das crias que o painel ilustra. Apesar de existirem boas referências desta ilustração⁷³, estão descritas ainda outras actividades relacionadas com a aprendizagem tal como o aperfeiçoamento de caça a solo⁷⁴, a exibição junto dos adultos das presas capturadas pelas crias⁷⁵ e a manipulação de ferramentas dentro do grupo (esponjas⁷⁶ e fibras⁷⁷). Ao contrário de alguns mamíferos terrestres em que os jovens são afastados da acção de caça, fazendo a sua aprendizagem à distância, os roazes juvenis participam activamente nas jornadas dos adultos.

⁷¹ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 34.

⁷² AUGUSTO, Joana Filipa Ferreira – Análise da estrutura social, da composição dos grupos e associações nos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) residentes na região do Sado, g. 48.

⁷³ NARRA, Pedro; FONSECA, Maria João – Golfinhos do Sado, p. 93.

⁷⁴ Idem, *ibidem*, p.99-101.

⁷⁵ Idem, *ibidem*, p. 96-97.

⁷⁶ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 130.

⁷⁷ A utilização de ferramentas por parte dos roazes foi directamente observada pelo autor nos exemplares em cativeiro no JZL. Soda, a fêmea dominante, foi observada durante alguns minutos a manipular uma tira de papel encontrada dentro do tanque. O modo como o fazia não pertencia ao registo de comportamento alimentar mas ao comportamento de exibição para um observador externo.

Os roazes representados correspondem aos indivíduos Negro (progenitora, 1981) e Tongas (cria fotoidentificada em 2006, com sexo indeterminado).

2.2.2.6 Painel 06 - Cerco na vertical de cardume de boga no mar



Fig. 33 – Esboço do Painel 06 (ilustração de grafite em papel)

A estratégia no cerco é sempre a de levar a presa a ficar encurralada entre um obstáculo (ar, rocha, areia, outros predadores) e o roaz. Para esta actividade de cerco os roazes actuam normalmente em grupo de modo a encurralar o cardume. Nesta manobra os roazes para além de fazerem um carrossel circular de compactação dos cardumes, dado o eixo de rotação dos seus movimentos, acabam por cercar o cardume junto à superfície⁷⁸. Aí é também habitual haver muita actividade de aves, mergulhadoras e não mergulhadoras, que aproveitam sempre o esforço de caça

dos predadores aquáticos. Entre as várias espécies, que podem ser presas neste comportamento e que abundam na área da RNES, optou-se já numa fase final pela boga dada ser abundante no Sado e estar referenciada como uma das presas típicas dos roazes no mundo⁷⁹. Também existem boas referências de bogas, seja por observação directa e registo de vídeo num dos aquários do AVG, seja por ilustrações já feitas por outros autores⁸⁰. Este é também o primeiro painel onde a espécie alvo do comportamento aparece como indivíduo e como cardume, com todas as questões já referidas no que diz respeito ao tratamento gráfico de cardumes na pintura. No caso das aves optou-se neste painel só por representar gaivotas (*Larus michaelis*), embora se saiba que nos grupos de aves habitualmente podem também conviver espécies diferentes. O roaz representado em primeiro plano corresponde ao indivíduo Esporão (fotoidentificado em 1983, com sexo indeterminado).

⁷⁸ PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – Dolphin societies: discoveries and puzzles, p. 47.

⁷⁹ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 36.

⁸⁰ Cfr. Telma Fonseca.

Este é também o primeiro painel onde existe uma estrutura narrativa, sequencial e adaptável a «contar uma história». Os painéis podem assim também funcionar como elementos pedagógicos nos ambientes escolares.

2.2.2.7 Painel 07 – Cerco em *kettle* de cardume de savelha no mar

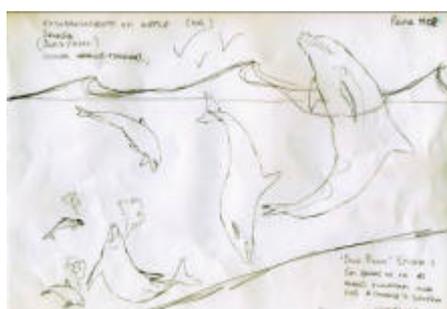


Fig. 34 – Esboço do Painel 07 (ilustração de grafite em papel)

Embora os peixes isolados também possam também ser alvo de caça individual, pelo simples facto de formarem cardumes obrigam a comportamentos mais complexos por parte dos roazes. Após o cerco do cardume junto à muralha escolhida pelos roazes é normal haver um comportamento frenético por parte de todos os intervenientes⁸¹. Alguns dos roazes mantêm o cerco, enquanto que outros atravessam o cardume a alta velocidade, sendo normal saírem com um salto já fora de água e transportando a sua presa no bico. É como se estivéssemos na presença de uma chaleira a alta pressão. Como ocorre habitualmente junto da superfície, registam-se saltos (de presas e de predadores) e muita actividade com aves. Algumas vezes este comportamento também surge com o objectivo de dividir o cardume em unidades mais pequenas e mais manejáveis pelos roazes.

A famosa utilização de ecrãs de bolhas de ar descrito para as baleias-de-bossa (*Megaptera novaeanglinae*)^{82 83} encontra aqui um paralelo nos roazes que também recorrem a nuvens de bolhas que expõem pelo seu espiráculo em direcção ao cardume⁸⁴ ou, em alternativa, que produzem com batimentos da cauda acompanhados de onda sónica com vista a confundir as presas⁸⁵.

Neste painel, sujeito também à predação simultânea por parte das aves, optou-se pelos garajaus-comuns (*Sterna sandvicensis*). Entre as várias espécies que abundam na área da

⁸¹ PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – Dolphin societies: discoveries and puzzles, p. 49.

⁸² GUTIÉRREZ, Xulio; FERNÁNDEZ, Nicolás – Bocas: animais extraordinários, p. 6 e 7.

⁸³ BERTA, Annalisa et al. – Marine mammals: evolutionary biology, p. 330-331.

⁸⁴ FOTHERGILL, Alastair (prod.) – The blue planet [DVD Vídeo], episódio 1 «The blue planet».

⁸⁵ PERRIN, William F.(ed) et al. – Enciclopedia of marine mammals, p. 252 e 417.

RNES, optou-se já numa fase final pela savelha dada ser abundante no Sado e saber-se que é uma das presas típicas dos roazes^{86 87}.

2.2.2.8 Painel 08 – Roer as redes de pesca no mar

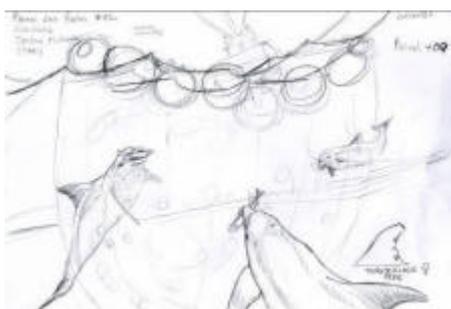


Fig. 35 – Esboço do Painel 08 (ilustração de grafite em papel)

A origem do nome comum dos roazes em português (roaz-corvineiro) sugere um comportamento registado e observado pelas populações de pescadores ao longo da longa tradição oral. Por um lado são «roazes» porque roem redes de pesca com o fito de roubar o peixe ao pescador. Por outro lado são «corvineiros» porque abocanham as melhores presas, nomeadamente a corvina, que são espécies também cobiçadas pelo pescador. Considerados oportunistas espertos que seguem os barcos de pesca, esta tradição oral não é exclusiva de Portugal e encontra-se descrita em outras partes

do mundo^{88 89}. Seguindo uma perspectiva histórica, esta competição que ocorre entre roazes e os homens levou no passado a ataques deste último às populações de golfinhos, nomeadamente aos roazes residentes no Sado. Embora sem o aspecto negro de outros locais onde se fazem ainda hoje verdadeiros massacres de golfinhos⁹⁰, não deixam de existirem algumas histórias, assim como algumas fotografias em Setúbal e em Sesimbra do início do séc. XX, que atestam este conflito entre o homem e o roaz. Mas acredita-se que nas últimas décadas este sentimento de competição e de hostilidade se tem invertido em Setúbal.

Todavia existem outras comunidades no mundo em que em vez de competirem, tanto o homem como o roaz trabalham em conjunto para potenciarem as suas capturas⁹¹. Com o desaparecimento da antiga população que residia no Tejo e com a redução para uns meros 27

⁸⁶ SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal), p. 65.

⁸⁷ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 36.

⁸⁸ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 130-131.

⁸⁹ BEARZI, Giovanni – Os nossos amigos golfinhos, p. 17.

⁹⁰ BESSON, Luc – The cove: a baía da vergonha [DVD Vídeo].

⁹¹ Idem, *ibidem*, p. 151.

membros da família do Sado, este painel não pretende de modo algum confrontar a comunidade de pescadores com preconceitos que se acredita serem já do passado mas sim recordar a razão dos nossos roazes não se chamarem «bico-de-garrafa», como acontece no resto do mundo (golfinho-bico-de-garrafa, Brasil; *bootlenose dolphin*, UK). Até porque as redes de pesca derivantes no mar são um dos factores de mortalidade que estão identificados. Prendendo-se de modo inconscientemente os roazes nas redes, abandonadas ou em uso, estes ficam impossibilitados de regressar ao ar para respirar, morrendo em poucos minutos por afogamento.

Neste painel, sujeito também à predação simultânea por parte das aves, optou-se pelos guinchos-comuns (*Larus ridibundus*). A presa escolhida foi desta vez a sardinha (*Sardina pilchardus*)⁹² embora a sua representação no painel acabe por ser meramente simbólica. O roaz representado em primeiro plano corresponde ao indivíduo Topocortado (fotoidentificado em 1986, do sexo feminino).

2.2.2.9 Painel 09 – Cerco horizontal de cardume de carapau no mar

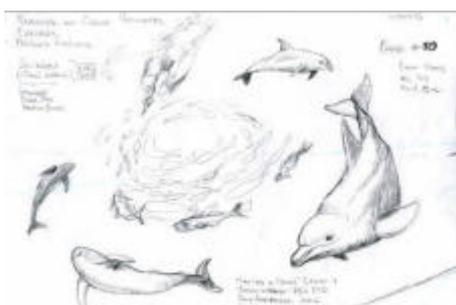


Fig. 36 – Esboço do Painel 09 (ilustração de grafite em papel)

O cerco horizontal surge por duas razões. Ou por causa da caça estar a decorrer em águas mais baixas (não permitindo o cerco na vertical), ou porque o cardume ainda não se encontra totalmente compactado. Por esta última razão este é normalmente um dos primeiros comportamentos que ocorre em manobras complexas de cerco. O trabalho de grupo em carrossel agrupa o cardume de presas numa bola extremamente compacta⁹³. A partir daqui os roazes podem depois assumir um ataque directo ou recorrer às outras técnicas de cerco já referidas, ou para encurralar ou para

⁹² SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 36.

⁹³ PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – Dolphin societies: discoveries and puzzles, p. 47.

isolar indivíduos que se encontram protegidos pelo cardume. As aves mais uma vez também acompanham toda esta actividade⁹⁴ mas, dada já a profundidade a que se desenrola este cerco, optou-se por usar um ganso-patola (*Morus bassanus*) em mergulho⁹⁵. A presa escolhida para o cardume foi desta vez o carapau (*Trachurus trachurus*)⁹⁶ embora a sua representação no painel acabe mais uma vez por ser quase simbólica. Todavia a noção de movimento rápido do cardume reagindo às diversas frentes de ataque está ali também descrita.

2.2.2.10 Painel 10 – Amamentação com leite das crias no estuário

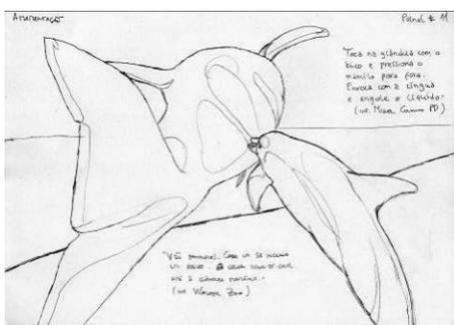


Fig. 37 – Esboço do Painel 10 (ilustração de grafite em papel)

É normal não se fazer imediatamente a associação da amamentação ao comportamento alimentar quando se aborda este tema pela primeira vez. Na evolução dos cetáceos, que decorreu ao longo de cerca de 50 milhões de anos⁹⁷, a partir de mamíferos terrestres que evoluíram para uma adaptação total ao meio aquático, o leite materno é uma das características que ainda mantêm. Todavia acaba por ser uma surpresa que, após tantas modificações morfológicas e anatómicas ao longo do seu percurso evolucionário, que as glândulas mamárias dos cetáceos estejam localizadas no seu

ventre, obrigando a uma manobra delicada por parte da progenitora e da cria no decurso da amamentação⁹⁸. As crias que nascem já totalmente preparadas a viver debaixo de água⁹⁹, embora possam alimentar-se de comida sólida a partir dos 6 meses de idade, podem continuar a amamentar-se junto da progenitora até aos 3 ou 4 anos, no intervalo de tempo comum entre duas gestações. À semelhança das demais actividades dos roazes também a amamentação é feita dentro de água. Com o aparecimento de delfinários um pouco por todo o mundo nas últimas décadas, começaram a haver registos do momento do nascimento e da amamentação

⁹⁴ SALISBURY, Mike (prod.) – The life of mammals [DVD Vídeo], episódio 7 «Return to the sea».

⁹⁵ Sendo muito comuns estas interações no mar alto segundo comentários de Marina Sequeira da RNES e de Cristina Brito da EM.

⁹⁶ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 36.

⁹⁷ BERTA, Annalisa et al. – Marine mammals: evolutionary biology, pág. 51. Idem, *ibidem*, p. 201

⁹⁸ FOLKENS, Pieter; REEVES, Randall R. et al. – National Audubon Society guide to marine mammals of the world, p. 372.

⁹⁹ BROCK, Richard (prod.); SPARKS, John (prod.) – Life on earth [DVD Vídeo], episode 10 «Themes and variations».

das crias. Dada a política de não interferência que vigoraria à data dos mesmos relativamente aos nascimentos decorridos no JZL, acabou por não haver acesso aos registos, ou por não existirem ou por, os poucos que existem não estarem acessíveis. Também por esta razão, verifica-se que estas fontes de dados continuam a ser raras em Portugal e que a informação verbal de quem assistiu¹⁰⁰ continua a pesar na formulação deste cenário.

Sabe-se que a cria acompanha quase sempre paralelamente a sua progenitora, que quando a cria se atrasa com o intuito de se alimentar ambos rodam de modo a facilitar o acesso às glândulas mamárias localizadas no ventre materno. Supõe-se que as estruturas presentes na língua das crias de algumas espécies facilitarão a amamentação¹⁰¹. A partir daqui estão descritas algumas formas^{102 103} de como tudo se processa mas o acesso aos raros registos (filmes ou fotografias¹⁰⁴) não comprovaram qualquer uma daquelas descrições. A ilustração escolhida para este painel recorre mais a questões estéticas, em particular no que diz respeito à escolha da posição do observador, leia-se da câmara digital do ambiente 3D, do que a uma descrição visual do comportamento em si.

2.2.2.11 Painel 11 – Sonar, sondagem e captura de solha no estuário

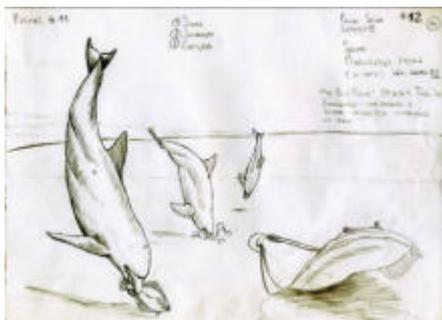


Fig. 38 – Esboço do Painel 11 (ilustração de grafite em papel)

Só com algumas experiências na última metade do século XX (1961)¹⁰⁵ é que se demonstrou que os odontocetos são capazes de utilizar a ecolocalização numa função muito semelhante à do sonar¹⁰⁶. Esta parte importante da sua anatomia, e que tem tanto impacto no seu modo de vida, é uma das principais características que separa dentro dos cetáceos os odontocetos dos misticetos. Pensa-se ainda que a ecolocalização não é só utilizada para orientação mas também poderá estar a ser utilizada como arma de ataque sob a forma

¹⁰⁰ Cfr. conversa com Sr. Walter do JZL.

¹⁰¹ BERTA, Annalisa et al. – Marine mammals: evolutionary biology, p. 401.

¹⁰² Cfr. Miguel Couchino do PD, «... a cria toca na glândula com o bico e pressiona o mamilo retráctil para fora. Enrola-o com a língua e com movimentos musculares suca e engole o líquido espesso...».

¹⁰³ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 120.

¹⁰⁴ FOLKENS, Pieter; REEVES, Randall R. et al. – National Audubon Society guide to marine mammals of the world, p. 372.

¹⁰⁵ PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – Dolphin societies: discoveries and puzzles, p. 366.

¹⁰⁶ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 127.

de atordoamento das presas¹⁰⁷. Alguns peixes (tais como o peixe-faca¹⁰⁸) são sensíveis aos estalidos dos roazes, permitindo-lhes antecipar a chegada dos roazes e escondendo-se penetrando nos sedimentos ou areais dos fundos. Outros, como é o caso dos pleuronectiformes (grupo que inclui a solha) evoluíram de modo a se enterrarem nos fundos arenosos e assim se tornarem invisíveis. Todavia mesmo este tipo de adaptação à emboscada neste tipo de fundos submarinos é contornada pelos roazes com a ecolocalização e com a sondagem. Será portanto normal pressupor que o comportamento observado dos roazes totalmente imóveis e verticais junto aos fundos a ecolocalizar¹⁰⁹ também possa ocorrer na RNES.

Por outro lado também está gravado¹¹⁰ e referido^{111 112} o comportamento de sondagem com o bico dos fundos pelos roazes. Hipotetiza-se inclusive que as esponjas utilizadas como ferramentas pelos roazes poderão servir para protecção dos bicos na sondagem dos fundos. As próprias observações do autor nos exemplares em cativeiro permitem avaliar uma elevada taxa de utilização do bico como ferramenta pelos roazes dado o visível desgaste e as diversas marcas que normalmente caracterizam essa região.

Deste modo este painel retrata numa mesma ilustração as diferentes fases de eco-localização, de sondagem com o bico e do sucesso da captura, permitindo assim descrever uma sequência de movimentos que revelam as especiais aptidões dos roazes. A presa escolhida naturalmente para este painel é um peixe plano abundante na RNES: a solha¹¹³.

¹⁰⁷ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 79 e 131.

¹⁰⁸ FOTHERGILL, Alastair (prod.) – The blue planet [DVD Vídeo], episode 7 «Tidal sea».

¹⁰⁹ Idem, *ibidem*.

¹¹⁰ Idem, *ibidem*.

¹¹¹ PERRIN, William F.(ed) et al. – Enciclopedia of marine mammals, p. 418.

¹¹² REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 131.

¹¹³ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 36.

2.2.2.12 Painel 12 – Emboscada ao xarroco no estuário

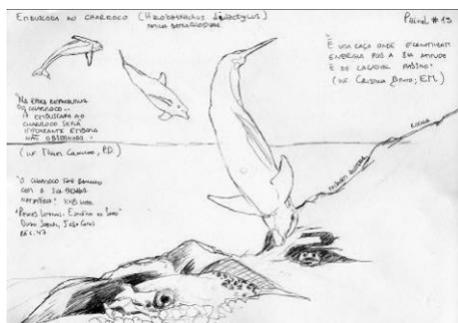


Fig. 39 – Esboço do Painel 12 (ilustração de grafite em papel)

O grande interesse deste painel é demonstrar que nem sempre os roazes caçam de modo activo^{114 115}. Os peixes da família do xarroco (Batrachoididae) são conhecidos por pertencerem à dieta dos roazes noutras partes do mundo¹¹⁶. Sabe-se ainda que no período nupcial o macho do xarroco emite sons distintos com o auxílio da sua bexiga natatória¹¹⁷¹¹⁸. Os hábitos do xarroco, comprovados por observação directa no AVG, permitem deduzir que nos espaços da RNES não será fácil encontrá-lo dado que se encontrará bem camuflado nos seus esconderijos nas rochas, na areia e junto das famosas pradarias submarinas de zosteria (*Zostera marina*). A audição promovida pelo roaz, permanecendo ele próprio no mais absoluto silêncio, permitir-lhe-á então encontrar com facilidade esta presa através do barulho que ela gera. Na realidade tal será o nível de ruído gerado pelos xarrococos que não estranha que estes peixes também recebam em Setúbal o nome popular de peixe-sapo. Este último painel conta mais uma vez a sequência de movimentos do roaz: perfeitamente imóvel, deslocando-se em silêncio, surpreender a presa.

2.2.3 Testes de Técnicas de Cor

A técnica inicialmente seleccionada para colorir era uma técnica mista, onde se aplicaria uma base de pó de pastel seco, com posterior modelação a aguarela e aplicação de detalhes com lápis de cor. Nessa técnica teria que se efectuar a separação de camadas de materiais com fixador ou com borracha líquida. Todavia, e após diversos testes executados no decurso do

¹¹⁴ Cfr. Cristina Brito da EM, «...é uma caça onde economizam energia pois a sua atitude é de caçador passivo...»

¹¹⁵ REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – The bottlenose dolphin: biology and conservation, p. 127-128.

¹¹⁶ SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species, p. 33.

¹¹⁷ Cfr. Miguel Couchinho do PD, «... na época reprodutiva do charroco a emboscada será uma actividade importante dos roazes embora não observada...»

¹¹⁸ SOBRAL, Dinah; GOMES, João – Peixes litorais: estuário do Sado, p. 47.

estágio, a técnica que acabou por se aplicar nos painéis de comportamento foi a pintura em papel com tinta acrílica.

O processo de produção envolveu ainda o recurso à execução de diversos estudos de cor, tais como:

- Produção de aguarelas no caderno de campo de modo a listar as espécies envolvidas (artrópodes, moluscos e vertebrados);
- Alteração das imagens com vista à manipulação das imagens: intensidades tonais em monocromia, ampliações, reduções, aplicação de destaques a tinta-da-china;
- Estudos diversos em técnicas simples e mistas (aguarela, lápis de cor, guache e acrílico) em papel para determinar resultados óptimos ao nível de texturas, de luminosidades e de ambientes submarinos.



Fig 40 – Testes de técnicas simples no painel da solha (aguarela, guache, lápis de cor e acrílico)

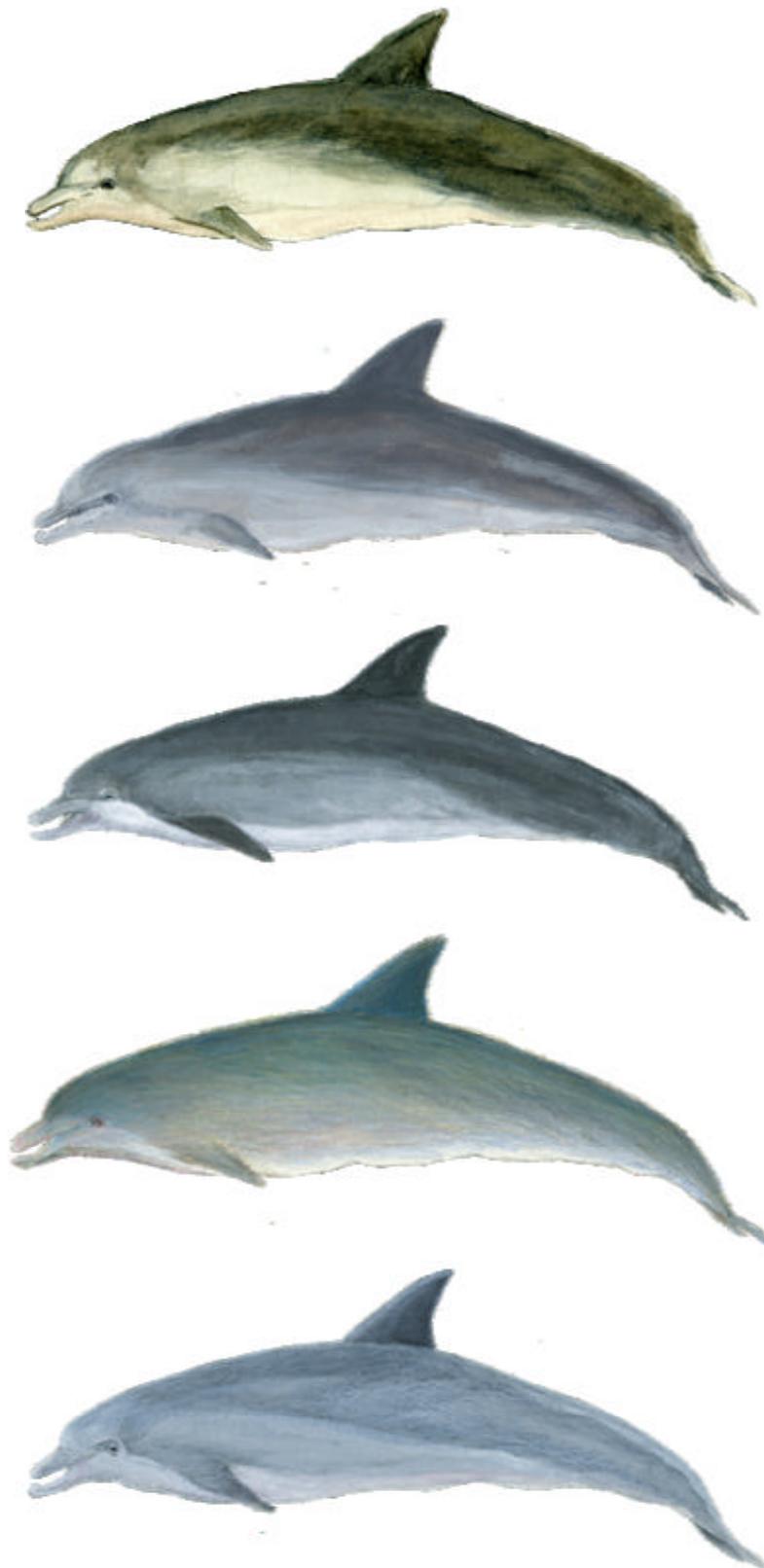


Fig 41 – Testes de técnicas mistas nos roazes (aguarela e acrílico, guache e aguarela, acrílico e guache, acrílico e lápis de cor, guache e lápis de cor)

2.2.4 Testes para o Mural

Foi executada a montagem das peças (nesta fase desenhadas a grafite em papel A4) para correcção de perspectivas, correlação dos temas e de ligação entre os 12 painéis. Nesta fase o comprimento total do mural em teste é ainda de 3.564 mm, enquanto que o mural à escala real medirá sensivelmente 4,92 metros.



Fig. 42 – Testes para o mural (esboços a grafite em papel A4)

Numa fase posterior, com a pintura em acrílico nos 12 painéis praticamente concluída, foi executada uma nova maquete do mural mas desta vez com uma redução de 90% e a cores. Esta maquete, já muito próxima do resultado final, serviu para ainda algumas correcções nos equilíbrios das composições e das tonalidades das cores.



Fig. 43 – Testes para o mural (ilustrações a acrílico em papel A3 com redução 90%)

2.2.5 Cadernos de Campo

Foram seleccionados 2 cadernos de campo com vista à produção de peças desenhadas com técnicas diferentes. O mais pequeno, com dimensões de 23,5x15,5 cm da Sennelier, visou receber as ilustrações de peixes e alguns testes de técnicas com golfinhos. O maior, com dimensões de 20,5x26,2 cm também da Sennelier, foi mais dirigido para as ilustrações de aves e de paisagens da RNES.

2.2.6 Artes Finais – Comportamento alimentar



Fig. 44 – Teste de pintura no Painel 01 (ilustração de acrílico em papel)

Após uma série de testes efectuados com diversas técnicas, na sua forma pura e na sua forma mista, optou-se pela utilização da técnica de pintura a acrílico como forma de homogeneizar a linguagem dos trabalhos de cor. O formato escolhido para os 12 painéis em papel de grão acetinado (de ambas as marcas ARCHES e SENNELIER) foi de 310 x 410 mm¹¹⁹, muito próximo do *standard* A3 (297 x 420 mm).

Para a apresentação final do «wallscape» (mural no *senso lato*) num futuro centro interpretativo da RNES sugere-se a impressão gráfica em tela no formato *banner* 250 x 30 cm. Para efeitos deste relatório a impressão, mesmo que fosse efectuada em concertina, seria obrigada a uma redução. O autor optou portanto por um encaixe tripartido no formato A4¹²⁰.

2.2.7 Artes Finais – Agenda 2012

De acordo com as especificações produzidas pela RNES a Maio de 2011, as imagens foram entregues com uma resolução 300 dpi¹²¹. Para uniformização das imagens procedeu-se a uma digitalização inicial a 600 dpi com cor a 48 bits. Posteriormente fez-se um acerto de contrastes e de cor, sendo a redução para 300 dpi no formato JPEG. Para que não fosse criado um contraste visual muito intenso, os originais das imagens só foram carimbados a vermelho com o nome do autor após a entrega na RNES.

¹¹⁹ Cfr. Apêndice D.

¹²⁰ Cfr. Apêndice E.

¹²¹ Cfr. Apêndices A, B e C.

Capítulo 3

RESULTADOS

3.1 Modelação em 3D

Os 12 painéis seleccionados produziram os seguintes modelos tridimensionais:



Fig. 45 – Mosaico de 12 painéis de comportamento alimentar (modelação digital em 3D)

3.2 Ilustrações a grafite

Foram produzidos 12 desenhos de linha que, de acordo com as referências já descritas, ilustram para além dos comportamentos alimentares também as espécies-alvo e típicas da região.

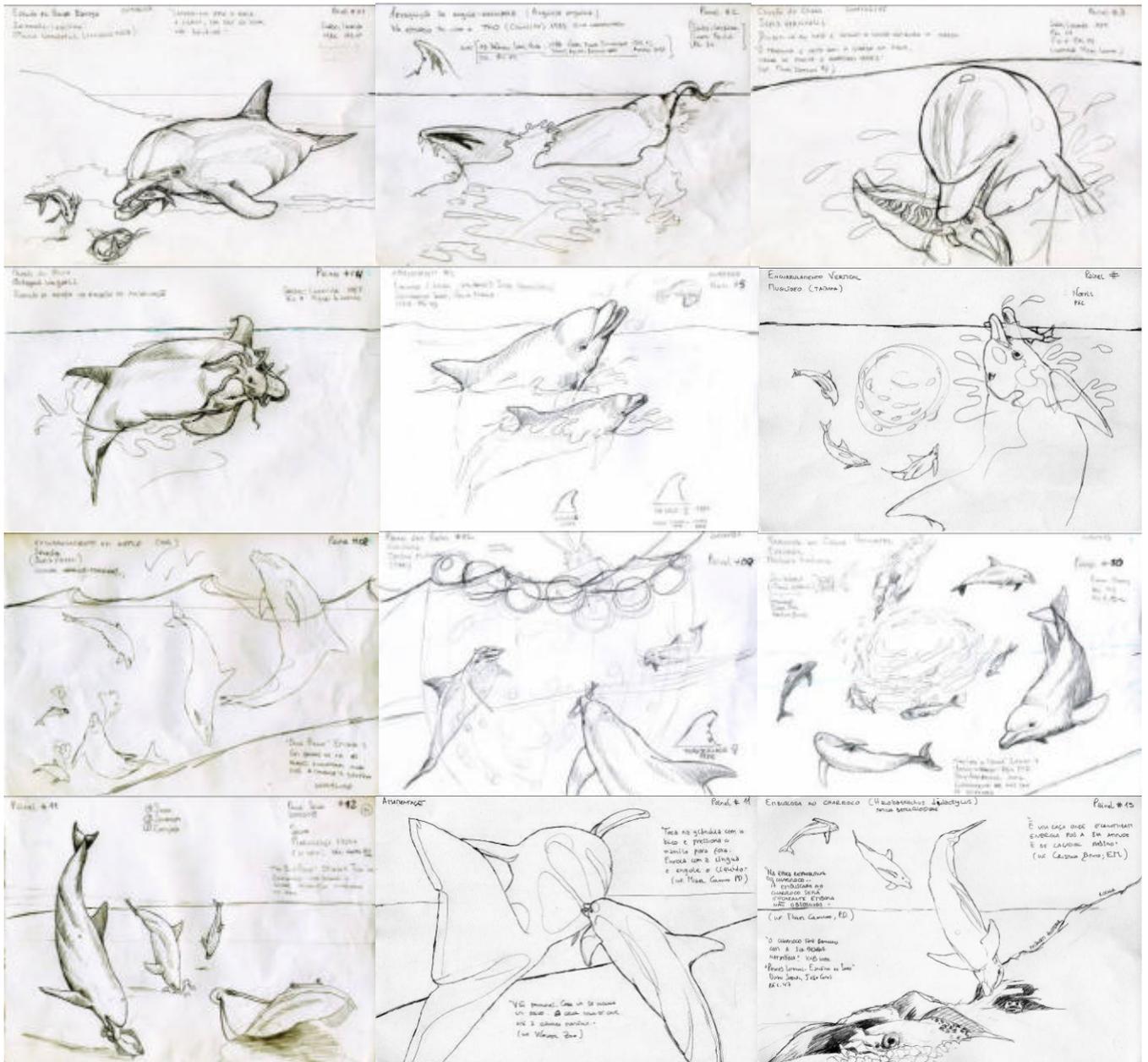


Fig. 46 – Mosaico de 12 painéis de comportamento alimentar (esboços a grafite em papel A4)

3.3 Painéis de Comportamento Alimentar

Foram produzidas 12 ilustrações pintadas a acrílico¹²² que, para além de ilustrar os comportamentos alimentares, acaba ainda por dar garantia da continuidade entre painéis com vista a futura montagem em «wallscape» (mural no *senso lato*)¹²³.



Fig. 47 – Mosaico de 12 painéis de comportamento alimentar (ilustrações a acrílico em papel 41 x 31 cm)

¹²² Cfr. Apêndice D.

¹²³ Cfr. Apêndice E.

3.4 Ilustrações para a Agenda 2012

O traço livre, com uma forte orientação para a linha de caderno de campo, que era um dos poucos requisitos da RNES para a agenda permitiu um grau de liberdade bastante confortável. Todavia, a maior parte dos esboços e rascunhos produzidos no terreno serviram única e exclusivamente para referência futura do autor. Muitas dessas imagens, que não figuram neste capítulo, encontram-se distribuídas ao longo do relatório sempre que tenham sido identificadas como úteis para a leitura dos textos aqui presentes.

As aguarelas de um modo geral funcionaram sempre melhor com uma 1ª camada de grafite. Aliás pode-se verificar que sempre que a qualidade e detalhe desta grafite eram melhores, também melhores ficavam as aguarelas dado o tratamento de aguada aplicado que lhes confere uma natural transparência. Todavia numa terceira camada também foi sempre aplicada um novo registo em grafite o qual, muitas vezes só com traços de linha, permitiu agarrar as formas e conferir detalhes de textura.

No caso dos retratos de aves que inicialmente estavam previstos serem totalmente monocromáticos, o autor optou por usar grafite colorida para os apontamentos de cor sempre que essa mancha colorida também existisse nas espécies representadas.

Do volume de trabalho que se esperava produzir nesta fase (3x 12 ilustrações) o autor acabou por conseguir entregar à RNES 16 ilustrações de *habitats*, 12 retratos de aves e 21 ilustrações de espécies. As 12 imagens dos painéis de comportamento alimentar dos roazes não foram incluídas na Agenda por falta de calendário face à data prevista de lançamento (Outubro)¹²⁴.

A receptividade da RNES a este volume de material foi muito satisfatória. Estando programado o lançamento da Agenda 2012 na 3ª Edição da Feira Observanatura a decorrer de 8 a 9 de Outubro, e por acordo mútuo entre o autor e a RNES, foram inclusivamente utilizada uma destas imagens (*Pandion haliaetus*) para divulgação da Agenda, fosse em *outdoors*, artigos de revistas da imprensa nacional ou ao nível de *site* específico para o evento.

¹²⁴ Informação transmitida pela RNES a 30 de Maio de 2011.

Bem-vindo

3.ª Edição
BSERVANATURA
Birdwatching fair
8 e 9 de Outubro 2011

Faltam ainda:

00 00 00 00
Dias Horas Mins Segs

DESTAQUES



Birds & people
por Nigel Collar
Dia 8 às 12h00

Nigel Collar trabalha na BirdLife Internacional desde 1981. Ao longo destes 30 anos tem trabalhado em recolha de informação e conservação de espécies de aves ameaçadas, tendo colaborado na redacção do Livro Vermelho de que resultaram, até à data, 3 grandes volumes (para África, Américas e Ásia). Na BirdLife Internacional exerceu funções de Director de Ciência, Director de Desenvolvimento e Vice-director executivo. É igualmente Professor Honorário na School of Biology da Universidade de East Anglia. Co-supervisiona alunos de doutoramento que trabalham em Botswana, Camboja, Chipre, Peru, Seicheles, Uzbequistão e Filipinas, mas os seus interesses na investigação abrangem todas as regiões tropicais onde existam espécies de aves em perigo. Em 2007 publicou o livro "Birds and People", uma revisão de todos os aspectos das relações dos seres humanos com as aves.

http://www.birdlife.org/news/news/2009/10/nigel_collar_a_word.html



Ilustração: João Carvalho



Visitantes **003206**

Fig. 48 – Maqueta do site da 3ª Edição da Feira Observanatura (Fonte: ICBN-RNES)

3.ª Edição da Feira
BSERVANATURA
Herdade da Mourisca, Faralhão, Setúbal
8 e 9 de Outubro 2011

Venha Observar a Natureza do Estuário do Sado

Organização: ICNB

Parceiros: Turismo de Portugal, Spea, Setúbal, Associação de Defesa do Ambiente do Sado

Entrada Livre

www.observanatura.com

Fig. 49 – Maqueta do outdoor da 3ª Edição da Feira Observanatura (Fonte: ICBN-RNES)

As imagens seleccionadas pelo autor para serem introduzidas na Agenda são as que a seguir se apresentam. Todavia, há que referir que a selecção final de imagens ficou a cargo da RNES pelo que poderão não ser incluídas todas estas ilustrações na edição prevista (de cerca de 1.000 exemplares).

Aliás cumpre ainda informar que, para além da selecção de imagens atrás referida, a gestão de todo o trabalho de maquetização, *design* e produção ficaram também a cargo da RNES por via das competências atribuídas no PASMPRES.

3.4.1 Paisagens, *habitats* e ambientes¹²⁵



Fig. 50 – Paisagens, *habitats* e ambientes da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)

¹²⁵ Cfr. Apêndice A.

3.4.2 Retratos de aves

Embora tenham sido entregues as 12 imagens previstas inicialmente, as mesmas não correspondem aos retratos das espécies inicialmente previstos. A execução dos trabalhos foi bastante influenciada pelas observações de campo e também pela maior ou menor dificuldade de representação de algumas das aves. Apesar de terem ficado de fora espécies importantes tais como o corvo-marinho ou as cegonhas, o autor sente que as 12 aves ilustradas¹²⁶ dão uma ideia bastante diversificada da biodiversidade na RNES.

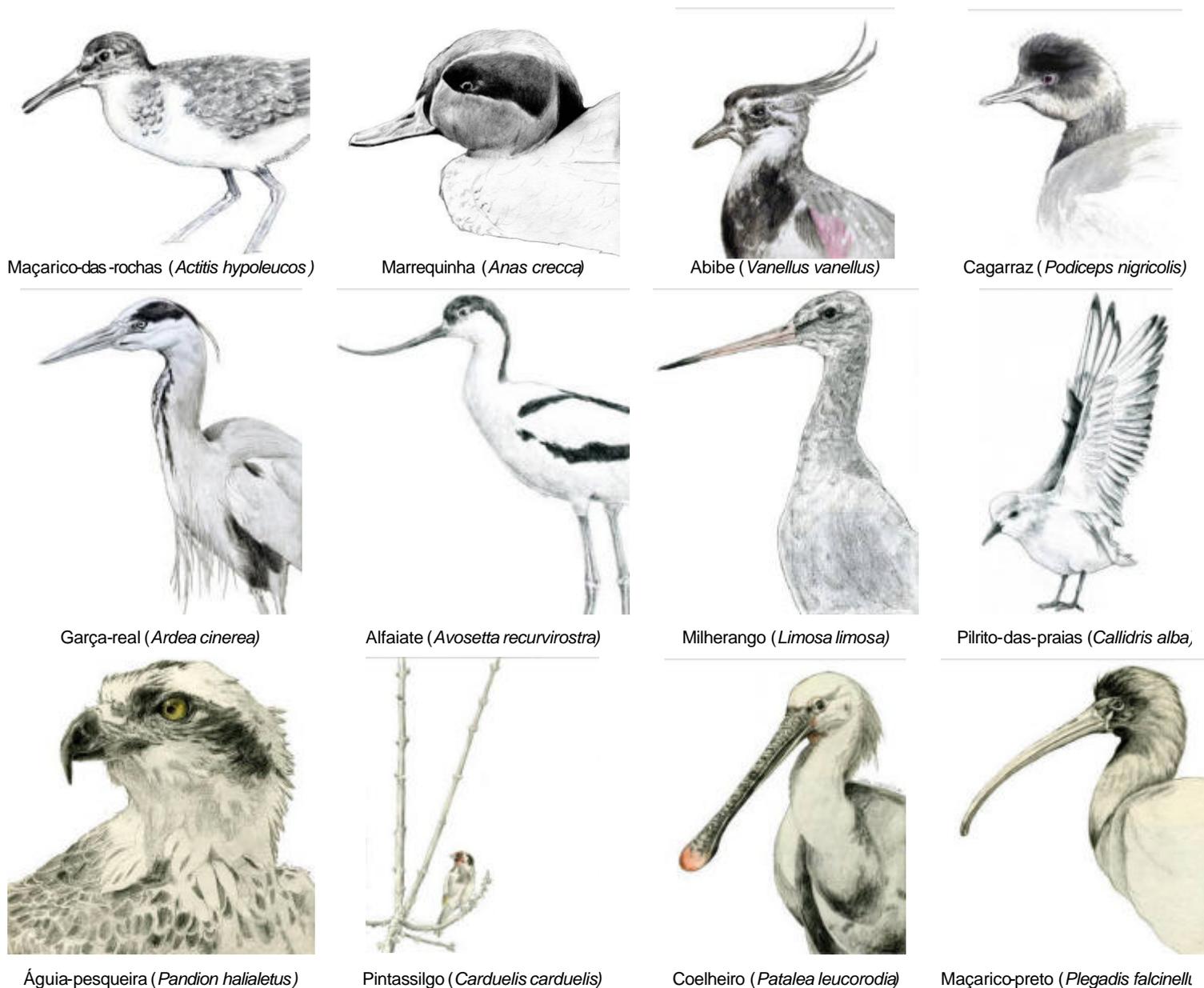


Fig. 51 – Retratos de aves da RNES (ilustrações a grafite e grafite colorida em papel)

¹²⁶ Cfr. Apêndice B.

3.4.3 Espécies importantes

Inicialmente só estavam previstas 12 ilustrações de fauna marinha (actinoptérigeos e cefalópodes), contudo pela necessidade transmitida pela RNES em ter mais ilustrações com este formato, acabaram por ser produzidas 21 imagens¹²⁷ de 3 grupos distintos.

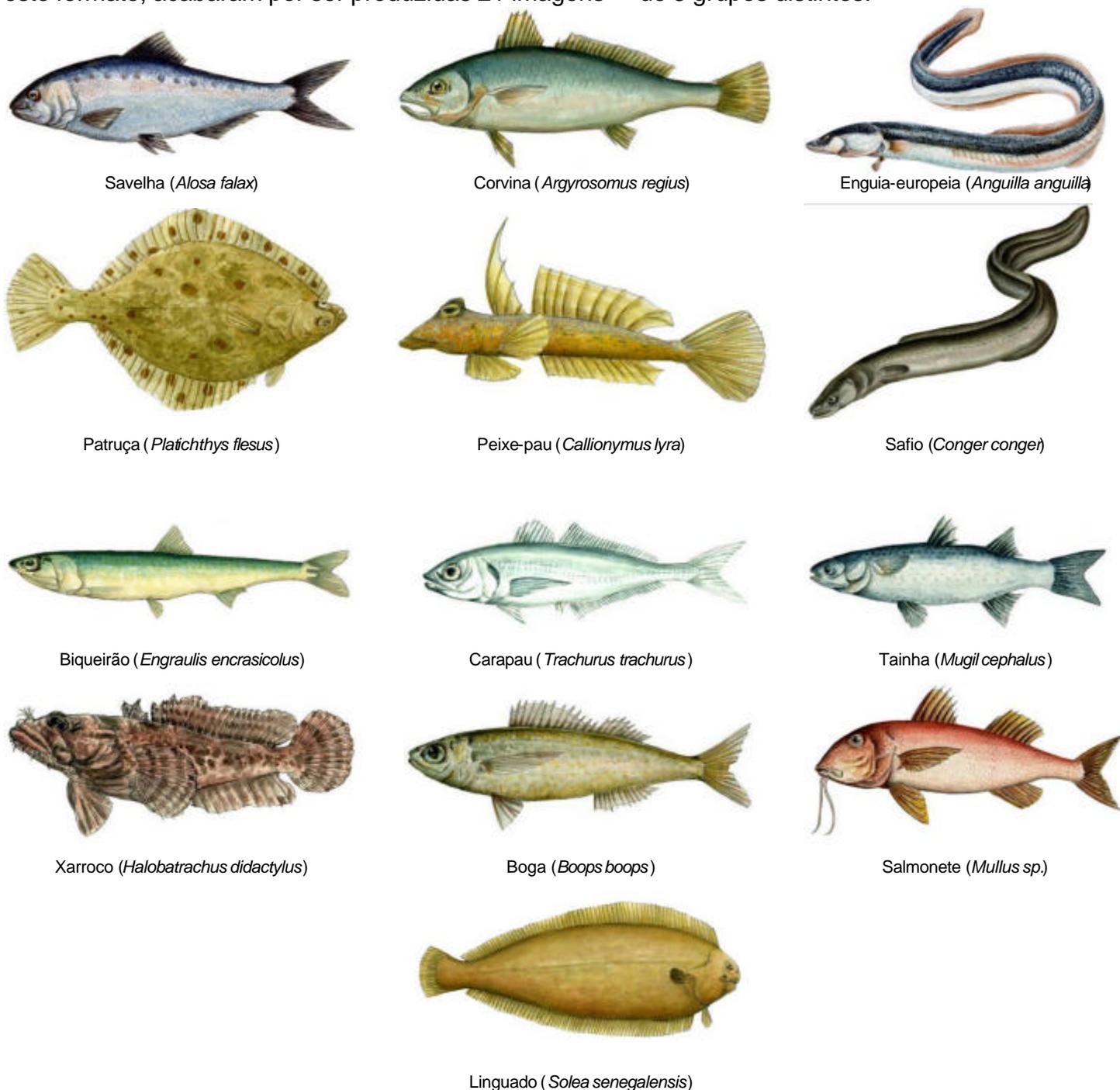


Fig. 52a – Actinoptérigeos da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)

¹²⁷ Cfr. Apêndice C.



Choco (*Sepia officinalis*)



Polvo-comum (*Octopus vulgaris*)



Bicho-frade (*Nezara viridula*)



Lula-comum (*Loligo vulgaris*)



Lagostim-de-água-doce
(*Procambarus clarkii*)

Fig. 52b – Invertebrados da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)



Lontra-europeia (*Lutra lutra*)



Raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*)



Furão (*Mustela putorius*)

Fig 52c – Mamíferos terrestres da RNES (ilustrações a aguarela e grafite em papel)

Capítulo 4

DISCUSSÃO

A integração do autor no estágio proporcionado pela RNES revelou-se um modelo de excelente relacionamento, proporcionando os meios e os apoios suficientes, mas necessários, à conclusão do trabalho final de tese de mestrado.

Tendo lidado de modo mais próximo com a RNES, o autor acabou por ter oportunidade de desenvolver alguns conhecimentos no que diz respeito à biologia de mamíferos marinhos, particularmente nos aspectos de fisiologia e anatomia dos cetáceos e, de modo mais profundo, em questões relacionadas com o comportamento alimentar dos roazes. Também o trabalho de campo permitiu ao autor um conhecimento em primeira mão de alguns habitats menos divulgados, tais como os sapais e os açudes. O acompanhamento de algumas actividades na RNES proporcionou ainda uma maior sensibilidade do autor, fosse ao nível das actividades de observação de aves ou ao nível dos pormenores de levantamento de manchas vegetais. O recurso intensivo aos aquários (JZL, OL e AVG) permitiram ainda ao autor adquirir a memorização de anatomias e de comportamentos de modo quase instintivo por via da mera observação das diversas espécies.

Embora expectável numa situação de estágio em entidade externa, uma constatação é a forte dependência do cronograma deste trabalho relativamente à agenda de actividades da própria RNES.

De facto algumas das tarefas inscritas no planeamento inicial do autor acabaram por sofrer alguns adiamentos ou pequenos atrasos. Todas essas tarefas eram dependentes de equipas externas (RNES e demais entidades) e todas elas eram críticas para a conclusão dos estudos preparatórios. Mas por outro lado regista-se também que a inclusão de algumas tarefas inicialmente não previstas, ou mesmo a alteração de estratégias, não prejudicou a conclusão do trabalho para o estágio. Apesar de se tratarem de tarefas com elevado impacto em termos de observação, de redefinição de estratégia e de estudos prévios, acabaram por não prejudicar o planeamento e foram essenciais para as inesperadas tomadas de decisão que foram surgindo.

Um dos aspectos importantes na génese dos painéis foi a utilização das técnicas de modelação tridimensional em ambiente digital. Esta tecnologia, mesmo que tendo sido pouco explorada neste trabalho, revela antes dos mais dois aspectos.

O primeiro aspecto é o potencial desta ferramenta na mão de especialistas na área. O autor acredita que todo este trabalho poderia ter sido executado exclusivamente com aquele tipo de ferramentas, com a hipótese de adicionar a dimensão «tempo» à ilustração, com a criação de imagem animada em formato de vídeo. O segundo aspecto a ter em conta são os perigos e as armadilhas que esta tecnologia revelou na sua utilização. Mesmo que tenha existido uma pré-escolha de modelos 3D (no sentido de trabalhar com o modelo mais rigoroso) o autor verificou em diversas fases a limitação do mesmo face à plasticidade morfológica característica dos roazes. Um especialista em 3D poderia ter aferido o modelo digital do roaz e mesmo assim as ilustrações continuariam a ser sensíveis a críticas de peritos em biologia marinha. Sugere-se que, dado se tratar de uma tecnologia em perfeita evolução e caso venham a existir propostas de trabalho nesta área, exista especial atenção a estes dois aspectos do trabalho 3D em suporte digital.

Contudo foi nos desenhos de linha efectuados a partir das referências bibliográficas das reconstituições dos comportamentos que residiu o eixo de suporte teórico aos doze painéis de comportamento alimentar dos roazes. Neste sentido esta fase foi executada com os problemas associados ao apoio científico das equipas externas já referido. Admite-se que um trabalho de maior proximidade entre especialistas e ilustradores trará, num outro futuro projecto desta, ilustrações ainda com maior valor científico e com abordagens mais inéditas.

Em termos de desenvolvimento de competências o autor conseguiu ainda produzir um volume de trabalho na técnica de pintura com tinta acrílica com a qual não estava tão familiarizado como noutras técnicas.

Esta opção para as colorizações dos painéis em tinta acrílica revebu-se eficaz pelo que, e embora estas peças pudessem ter sido executadas numa outra técnica (aguarela, guache ou mesmo lápis de cor), foram adequadas a este trabalho tanto em termos de cronograma como em termos de eficácia do desenho produzido pela pintura. O autor avalia contudo que uma estratégia em que estivesse prevista a produção das espécies animais em acrílico com a sua

posterior montagem de «wallscape» em Photoshop poderia ter sido mais rápida e com resultados ainda mais fluidos.

Uma das tarefas que mais preocupou o autor desde o início foi a montagem dos painéis em «wallscape», tarefa que só poderia vir a ser realizada já perto do final do período de estágio na medida em que aguardava a conclusão dos painéis. Apesar desta incerteza o «wallscape» foi construído (montagem dos doze painéis em série linear), manipulado (acerto das transições em Photoshop) e produzido (em empresa gráfica) no espaço de uma semana, envolvendo cerca trinta e cinco horas de trabalho. Apesar dos cinco metros de comprimento terem sido perfeitamente manejáveis a partir da estratégia de usar doze folhas A3, torna-se aparente que esta tarefa poderia ainda ter sido produzida com maior eficácia pintando directamente em tela ou em papel em rolo. O que haverá a salvaguardar neste caso é o espaço necessário, os meios de trabalho a esta escala e o custo da operação. Na verdade os custos de produção do «wallscape» em papel de 100 gramas, mesmo a reduções na ordem dos 50%, são bastante elevados.

Já o maior desafio terá sido a produção de ilustrações para a Agenda 2012 ao longo do período do estágio sem que tenha sido fornecido pela RNES a maquete preparatória da mesma. A tarefa acabou por ser dificultada por não terem sido fornecidos muitos dos requisitos mais simples, tal como a indicação das espécies a representar, ou mesmo a mera dimensão e orientação das ilustrações. A dificuldade refere-se sobretudo ao facto de a maior parte das decisões, embora sempre previamente apresentadas e discutidas em reunião com a RNES, terem sido tomadas pelo autor. Numa situação destas o ilustrador deverá tentar antecipar as dificuldades e, mesmo nos casos em que as indefinições se mantenham, prever planos de contingência de modo a não comprometer a tarefa. Acredita o autor que com uma pré-definição da maquete da Agenda no início do estágio as ilustrações teriam sido desenhadas a se encaixarem de modo mais harmonioso. Embora este assunto tivesse sido discutido pontualmente em reuniões na RNES, o autor acredita que com mais alguns requisitos pré-definidos se poderia ter aumentado a qualidade (temática e consequentemente técnica) das ilustrações.

Todavia, e em abono da verdade, sendo a profissão de ilustrador exercida muitas vezes em regime de *freelancer*, a criatividade encontrou neste regime de trabalho uma maneira fácil de desenvolver a inspiração artística sem quaisquer constrangimentos. E, sendo apresentado como meramente uma indicação da qualidade do trabalho, o grau de satisfação manifestado ao longo das diversas sessões pela RNES na sua análise das ilustrações acaba por validar este elevado grau de liberdade conferido ao ilustrador.

A programação inicial das tarefas foi inicialmente inscrita a cinzento no cronograma¹²⁸. Apesar das alterações decorridas a meio do projecto, nomeadamente na introdução dos estudos de técnicas que não estava inicialmente prevista, conseguiu-se um bom equilíbrio entre a execução das tarefas e o prazo pré-determinado. Deste modo pode-se concluir que o cronograma foi respeitado, que o tempo atribuído para execução do trabalho foi suficiente e que, apesar das alterações introduzidas no decurso do estágio, se encontrava bem distribuído pelas tarefas tendo-se evidenciado que existia também alguma folga para a resolução de imprevistos.

Como sugestão de melhoria em trabalhos futuros de natureza idêntica, e com vista a avaliar o impacto deste trabalho junto do público alvo, poderia ainda ter sido criada uma fase de pós-produção em que, por via de uma metodologia de inquérito simplificado, se quantificaria a eficácia da comunicação científica ao abrigo do PASM PRES promovida pela RNES através destes elementos de ilustração junto dos respectivos destinatários. Com os resultados obtidos poder-se-iam determinar melhoramentos no figurino de acções futuras mediante as reacções testadas na amostragem feita nos públicos-alvo.

Todavia a mensagem mais forte que sobressai neste encerramento do trabalho prende-se com constatação de existirem inúmeras oportunidades no âmbito da ilustração científica no geral, e de aspectos de ilustração na RNES em particular.

Relativamente à população de roazes, pelo pouco que se sabe ou que se encontra registado (texto, fotografia ou vídeo) e por tudo aquilo que a investigação científica vai determinando, haverá outros temas para além do comportamento alimentar (comportamento social, ciclo de

¹²⁸ Cfr Apêndice F.

vida, ameaças, tipos de interacção com humanos) a poderem vir a ser abordados de forma igualmente sistemática.

No que diz respeito aos ambientes da reserva natural, seja pela divulgação dos seus ícones paisagísticos, do trabalho científico que decorre continuamente naquele espaço e da consolidação da sua política de meios de comunicação no meio escolar, haverá escassez de material ilustrativo que seja simultaneamente apelativo e informativo a diversos géneros de público. A título de exemplo, alguns dos investigadores que o autor acompanhou mostraram-se interessados no tipo de trabalho de ilustração desenvolvido no decurso das visitas de campo. Recordo o autor que uma sua aguarela executada no sapal poderia perfeitamente ter vindo a ser inscrita num relatório de levantamento topográfico de biótipos vegetais. Os próprios biólogos no terreno ao valorizarem «a imagem que vale mais do que mil palavras» acabam por traduzir a necessidade do diálogo entre ilustradores e investigadores. Com o volume de trabalho científico que decorre, muito dele ao abrigo do PASMPRES, faz sentido cultivar um estreitamento do fosso entre os profissionais de ambas as disciplinas. O autor sente que parte da solução não pode deixar de passar também pelo desenvolvimento destas relações humanas de parte a parte.

De um modo geral todas estas ideias reúnem em si um enorme potencial para o desenvolvimento da ilustração científica junto das reservas naturais em território nacional no futuro próximo.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

- AUGUSTO, Joana Filipa Ferreira – Análise da estrutura social, da composição dos grupos e associações nos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) residentes na região do Sado. Lisboa: Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Departamento de Biologia Marinha, 2007. 60 f. Tese de Mestrado.
- BBC 2 Entertain - O planeta Terra [DVD Vídeo] como nunca antes viu. Lisboa: Lusomundo, 2007. Série completa em 6 discos DVD9 [700 min. aprox.]: região 2, color., son. DOLBY DIGITAL 2, em português, PAL, 16:9 widescreen anamórfico. Número de registo 144/2007.
- BEARZI, Giovanni. Os nossos amigos golfinhos in Dolphin Biology and Conservation – Children's Booklet [em linha]. Italy, 2006. Versão traduzida para português por Francesca Zardin e Eduardo R. Secchi. Disponível em URL: http://www.dolphinbiology.org/download/dolphinfriends/dolphinfriends_pt.pdf.
- BESSON, Luc – The cove: a baía da vergonha [DVD Vídeo]. Lisboa, Portugal: Prisvídeo, S.A., 2010. Documentário em 1 disco DVD [77 min. aprox.]: região 2, color., son. DOLBY DIGITAL 5.1, em inglês com legendas em português, PAL, 16:9.
- BERTA, Annalisa et al. – **Marine mammals: evolutionary biology**. 2nd edition. Burlington and San Diego, USA; London, UK: Elsevier Inc., 2006. [10] 547 p. ISBN 978-0-12-088552-7.
- BROCK, Richard (prod.); SPARKS, John (prod.) – Life on earth [DVD Vídeo]. UK: BBC Worldwide Ltd., 2005. Série completa em 4 discos DVD9 [702 min. aprox.]: região 2+4, color., son. DOLBY DIGITAL 2, em inglês com legendas em inglês, PAL UK, 4:3. Escrito e narrado por David Attenborough.
- BURIAN, Zdenek; SPINAR, Zdenek V. – **Life before man**. Revised edition. New York, USA: Thames and Hudson Inc., 1995. 256 p. ISBN 978-0-500-27796-6.

- DE ESPONA, José Maria – 500 3D objects vol.2 [Multimédia]. Köln: Taschen, 2002. 1 manual de instruções, 1 livro, 2 CD-ROM [Win/Mac]. ISBN 3-8228-1632-9.
- Decreto-Lei N.º 9/2006 de 06-01-2006. Regulamento Observação Cetáceos Águas Portuguesas. Diário da República I Série A (5), 121-126.
- DORÉ, Gustave – **Doré's illustrations for the fables of La Fontaine**. New York, USA: Dover Publications, 2003. [9] 99 p. (Dover Pictorial Archive Series). ISBN 0-486-42977-6.
- EDWARDS, Betty – **The new drawing on the right side of the brain**. London, U.K.: Harper Collins Publishers, 2001. [25] 291 p. . ISBN 0-00-711645-4.
- FOLKENS, Pieter; REEVES, Randall R. et al. – **National Audubon Society guide to marine mammals of the world**. New York, USA: Alfred A. Knopf Publisher, 2002. 527 p. ISBN 0-375-41141-0.
- FOTHERGILL, Alastair (prod.) – The blue planet [DVD Vídeo]. UK: BBC Worldwide Ltd., 2005. Special edition em 4 discos DVD [640 min. aprox.]: região 0, color., son. DOLBY DIGITAL 2, em inglês com legendas em inglês, PAL UK, 4:3 e 16:9. Narrado por David Attenborough.
- Golfinho** [Objecto]. Schwäbisch Gmünd, Germany: Schleich S, 2010. 1 réplica de Tursiops truncatus à escala 1:32: resina, color.; 11,1 x 4,6 x 4,4 cm. Número de item 16088.
- JEAN, James – **Rift**. San Francisco, USA: Chronicle Books, 2010. 1 pág. (recto e verso). ISBN 978-0-8118-7117-4.
- JEFFERSON, Thomas A. et al. – **Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification**. Burlington and San Diego, USA; London, UK: Elsevier Inc., 2008. [12] 573 p. ISBN 978-0-12-383853-7.
- JEFFERSON, Thomas A. et al. – **Marine mammals of the world: FAO species identification guide**. Rome, Italy: FAO, 1994. [8] 320 p. ISBN 92-5-103292-0.

- HODGES, Elaine R. S. (ed.) et al. - **The guild handbook of scientific illustration**. 2nd edition. New Jersey, USA: John Wiley & Sons; 2003. 656 p. ISBN 978-0471360117.
- KNIGHT, Charles R. – **Life through the ages**. Commemorative edition. Bloomington, USA: Indiana University Press, 2001. [22] 68 p. ISBN 0-253-33928-6.
- LEATHERWOOD, Stephen; CALDWELL et al.. Atlantic Bootlenose Dolphin (T) in LEATHERWOOD, Stephen; CALDWELL et al. - NOAA Technical Report NMFS CIRC-396. The Project Gutenberg eBook of whales, dolphins and porpoises of the western north Atlantic na internet [em linha]. USA, 2010. Pág. 128. Disponível em URL: http://www.gutenberg.org/files/33527/33527-h/33527-h.htm#Page_128.
- LUIS, Ana Rita Francisco – Avaliação do impacto de construções portuárias no comportamento e no ambiente acústico da população de golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) do estuário do Sado. Lisboa: Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Departamento de Biologia Marinha, 2007. 109 f. Tese de Mestrado.
- MASSIRONI, Manfredo – **Ver pelo desenho: aspectos técnicos, cognitivos e comunicativos**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2010. 201 p. ISBN 978-972-44-1611-3.
- NARRA, Pedro; FONSECA, Maria João – **Golfinhos do Sado**. Setúbal, Portugal: Vertigem Azul, 2009. 192 p. ISBN 978-989-96293-0-1.
- National Geographic Television (prod.) – Whales & dolphins [DVD Vídeo]. USA: National Geographic Television, 2010. Série completa em 2 discos DVD [156 min. aprox.]: região 2, color., son. DOLBY DIGITAL 2, em inglês com legendas em inglês, PAL, 4:3 e 16:9.
- NUNES, Luísa Ferreira – **Diário das florestas: 2011 ano internacional das florestas**. Lisboa, Portugal: Europress, 2011. 120 p. ISBN 978-972-559-323-3.
- NORRIS, Kenneth S. – **Dolphin days: the life and times of the spinner dolphin**. New York, USA; London, UK: W. W. Norton & Co., 1991. 335 p. ISBN 0-393-02945-X.

- PALMER, Douglas; BARRET, Peter – **Evolution: the story of life**. London, UK: Octopus Publishing Group, 2009. 370 p. ISBN 978-184533-3393.
- PERRIN, William F.(ed) et al. – **Enciclopedia of marine mammals**. 2nd edition. Burlington, San Diego and New York, USA; London, UK: Elsevier Inc., 2009. [34] 1316 p. ISBN 978-0-12-373553-9.
- PRYOR, Karen; NORRIS, Kenneth S. – **Dolphin societies: discoveries and puzzles**. Berkeley and Los Angeles, USA; Oxford, UK: University of California Press Ltd., 1991. [7] 397 p. ISBN 0-520-06717-7.
- REYNOLDS III, John E.; WELLS, Randall S. et al. – **The bottlenose dolphin: biology and conservation**. Gainesville, USA: University Press Florida, 2000. [12] 289 p. ISBN 978-0-8130-1775-0.
- RIDGWAY, Sam H.; HARRISON, Richard - **Handbook of marine mammals: the second book of dolphins and porpoises v. 6**. San Diego, USA; London, UK: Academic Press, 1998. 486 p. ISBN 978-0125885065.
- SALISBURY, Mike (prod.) – The life of mammals [DVD Vídeo]. UK: BBC Worldwide Ltd., 2005. Série completa em 4 discos DVD9 [498 min. aprox.]: região 2+4, color., son. DOLBY DIGITAL 2, em inglês com legendas em inglês, PAL UK, 16:9. Escrito e narrado por David Attenborough.
- SANTOS, Manuel E. et al. - The dolphin social club – the social structure of a bottlenose dolphin community in Portugal. In **JMBA Global Marine Environment**: Plymouth, UK.: Marine Biological Association of the United Kingdom, Cambridge University Press. 2010, Issue 12. p. 24-25.
- SANTOS, Manuel E. et al. – Feeding behaviour of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Sado estuary, Portugal, and a review of its prey species. In

Revista Brasileira de Zoociências: Brasil. 2007, Número 9(1), p. 31-39. ISSN 1517-6770.

SANTOS, Manuel E.; LACERDA, Miguel - Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal). In **Aquatic Mammals**. 1987, Issue 13.2, p. 65-80.

SEQUEIRA, Marina et al. – **Bases para o plano de acção para a salvaguarda e monitorização da população de roazes do estuário do Sado**. Lisboa, Portugal: Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, 2009. 80 p. ISBN 978-972-775-201-0.

SIBBICK, John – **Flesh and bone: a colouring concertina**. London, UK: Nobrow Ltd., 2011. 1 pág. (concertina). ISBN 978-1-907704-12-3.

STOT, William – **Prehistoric life murals**. Santa Cruz, USA: Flesk Publications, 2009. 143 p. ISBN 978-1-933865-10-2.

VOLPE, Rosemary (ed.) et al. – **The age of reptiles: the art and science of Rudolph Zallinger's great dinosaur mural at Yale**. 2nd edition. New Haven, USA: Peabody Museum of Natural History, 2007. [7] 76 p. ISBN 978-0-912532-76-9 (wire-bound tradebook with poster).

BIBLIOGRAFIA SECUNDÁRIA

- ARNÓRSSON, Hrafn; SIGUR ðARSON, Hör ður – **Whales and tales: a journey to the ocean of world literature devoted to whales**. Iceland: father/son books, 2007. 120 p. ISBN 978-9979-70-293-1.
- BATEMAN, Graham (ed.) et al. – **Mamíferos marinhos**. Lisboa: Círculo de Leitores, 1988. [13] 217 p. (Animais de todo o mundo). Número de edição 2335. Depósito legal número 22 832/88.
- BEAUMONT, Émile et al. – **Os golfinhos**. Lisboa: Groupe Fleurus, 2008. [13] 217 p. (Enciclopédia por Imagens). ISBN 978-2-215-09650-4.
- BIRD, Jonathan – **Creatures of the deep blue**. Rickmansworth, UK: Evans Mitchel Books, 2008. 131 p. ISBN 978-1-901268-34-8.
- BIRD, Jonathan – **Dolphins**. Reprinted. Hertfordshire, UK: Evans Mitchel Books, 2009. 96 p. (Wildlife Monographs). ISBN 978-1-901268-17-1.
- BOND, Carl E. – **Biology of fishes**. 2nd ed. London, UK: Thomson Learning, 1996. [18] 750 p. ISBN 0-03-070342-5.
- CARWARDINE, Mark; CAMM, Martin – **Whales, dolphins and porpoises**. New York: Dorling Kindersley, 1995. 256 p. ISBN 1-56458-620-0.
- ELIAS, Gonçalo et al. – **As aves do estuário do Sado**. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 2006. 173 p. . ISBN 978-972-775-186-0.
- ESCOLA DE MAR. Investigação, Projectos e Educação em Ambiente e Arte na internet [em linha]. Lisboa: Escola de Mar, 2009. Disponível em URL: <http://www.escolademar.pt/>.

- FARINHA, Nuno; CORREIA, Fernando – **Cetáceos dos Açores: baleias, golfinhos e toninhas**. Mirandela, Portugal: Património Natural Açoriano, 2003. 180 p. (Série Património Natural Açoriano). ISBN 978-972-9001-60-X.
- GUTIÉRREZ, Xulio; FERNÁNDEZ, Nicolás – **Bocas**. Matosinhos, Portugal: Kalandraka Editora Portugal Unipessoal L.ta, 2008. 32 p. (Animais Extraordinários) ISBN 978-972-8781-86-6.
- GUTIÉRREZ, Xulio; FERNÁNDEZ, Nicolás – **Nascer**. Matosinhos, Portugal: Kalandraka Editora Portugal Unipessoal L.ta, 2009. 32 p. (Animais Extraordinários) ISBN 978-989-8205-15-5.
- INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DA BIODIVERSIDADE. Homepage – ICNB na internet [em linha]. Lisboa: ICN, 2005. Disponível em URL: <http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007/?res=1280x1024>.
- LEATHERWOOD, Stephen; REEVES, Randall R. et al. - **The Sierra Club handbook of whales and dolphins**. San Francisco, USA: Sierra Club Books, 1988. 320 p. ISBN 978-0871563408.
- National Geographic Television (prod.) – Sea monsters [DVD Vídeo] a prehistoric adventure. USA: National Geographic Television, 2010. Série completa em 1 disco DVD [40 min. aprox.]: região 2, color., son. DOLBY DIGITAL 2, em inglês, PAL, 16:9.
- PEDRO, José Gomes; SANTOS, Isabel Silva – **Flores da Arrábida: guia de campo**. 2ª edição. Lisboa, Portugal: Assírio e Alvim, 2010. 264 p. (Rosa dos Ventos). ISBN 978-972-37-1446-3.
- PROJECTO DELFIM. Homepage Projecto Delfim na internet [em linha]. Lisboa, Portugal: Projecto Delfim, 2011. Disponível em URL: <http://www.projectodelfim.pt/>.
- RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO. Homepage Áreas protegidas – ICNB na internet [em linha]. Lisboa, Portugal: ICN, 2005. Disponível em URL: <http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007-AP-EstuarioSado/>.

ROAZES DO ESTUÁRIO DO SADO. Roazes do estuário do Sado – ICNB na internet [em linha]. Lisboa, Portugal: ICNB, 2009. Disponível em URL: <http://roazesdosado.icnb.pt/homepage.aspx>.

SALDANHA, Luiz – **Fauna submarina atlântica**. 3ª edição. Mem Martins, Portugal: Publicações Europa-América, 1997. 364 p. ISBN 972-1-03875-X.

SEQUEIRA, Marina et al. – Interactions between small cetaceans and the purse-seine fishery in western Portuguese waters. In **Scientia Marina**: Barcelona, Spain. 2007, Issue 71(2). p. 405-412. ISSN 0214-8358.

SOBRAL, Dinah; GOMES, João – **Peixes litorais: estuário do Sado**. Lisboa, Portugal: Instituto da Conservação da Natureza, 1997. 54 p. ISBN 972-8083-94-7.

THOMPSON, Paul ; WILSON, Ben – **Bottlenose dolphins**. Grantown-on-Spey, UK: Colin Baxter Photography Ltd, 1994. 72 p. (World Life Library). ISBN 1-84107-116-1.

ZEEGEN, Lawrence et al. – **Principios de ilustración**. 1ª edición, 3ª tirada. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gilli, SL, 2009. 176 p. ISBN 978-84-252-2075-3.

APÊNDICES

Apêndice A - Ilustrações RNES

Apêndice B - Ilustrações de retratos de aves

Apêndice C - Ilustrações de espécies importantes

Apêndice D - Ilustrações dos painéis de comportamento alimentar

Apêndice E – «Wallscape» (mural no *senso lato*)

Apêndice F – Cronograma (Planeamento e Execução)

APÊNDICE A

Ilustrações de ambientes e paisagens da RNES

01 Na Ilha do Cavalo

02 Bando de flamingos na Mitrena

03 Voo do corvo-marinho no estuário

04 Portinho do Moinho das Mouriscas

05 Apanha de bivalves no Zambujal

06 A contagem de aves pelos vigilantes

07 Negro com juvenil no estuário

08 Abróteas na vazante do Zambujal

09 Garça-branca, *Egretta alba*

10 Raposa com presa no sobral

11 Moinho de maré nas Mouriscas

12 Ninho de cegonhas na Comporta

13 Porto palafítico da Carrasqueira

14 Cartaxo numa cerca do Zambujal

15 A última morada do skua

16 A ponte de ferro no Zambujal



Na Ilha do Cavalo



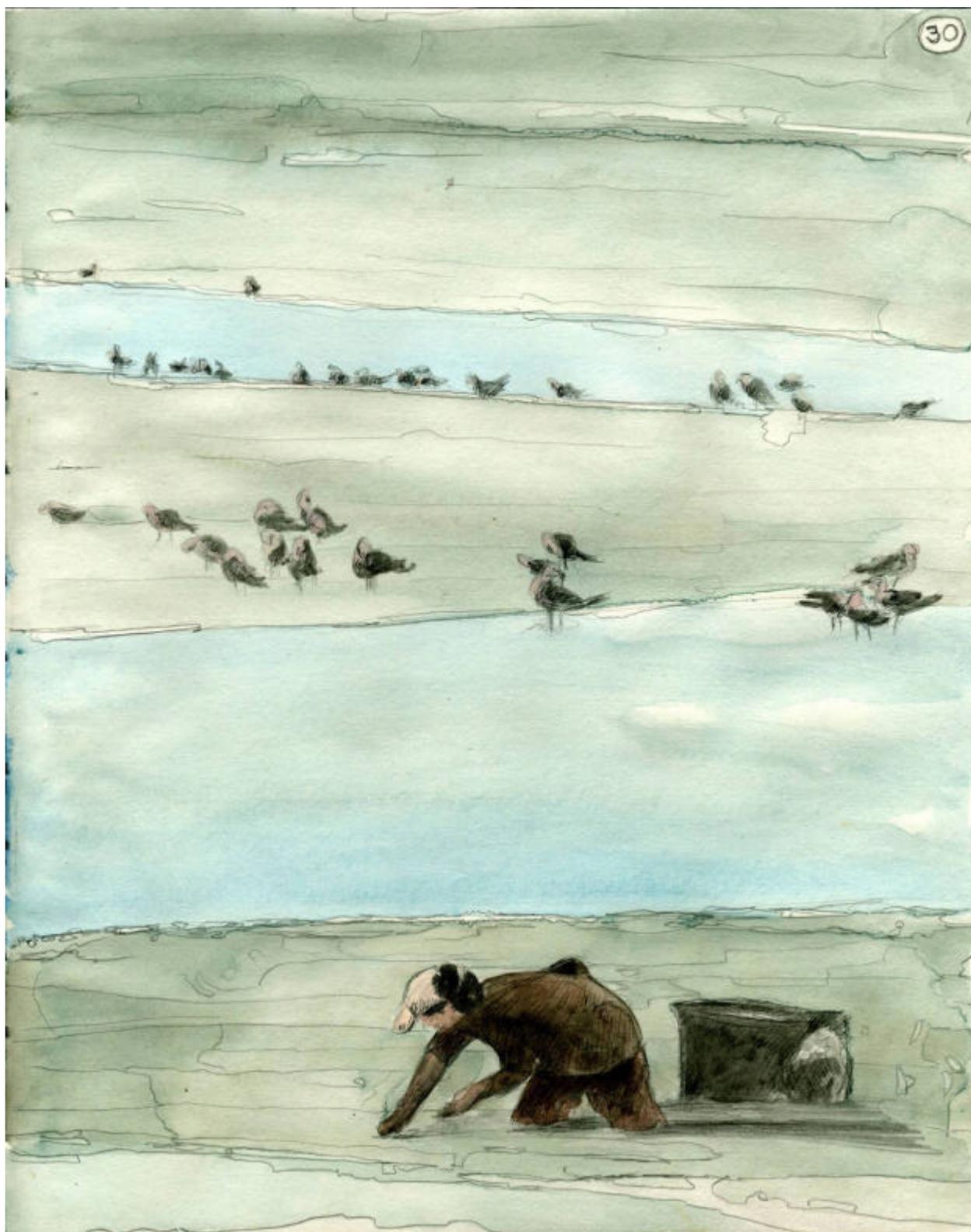
Bando de flamingos na Mitrena



Voo do corvo-marinho no estuário



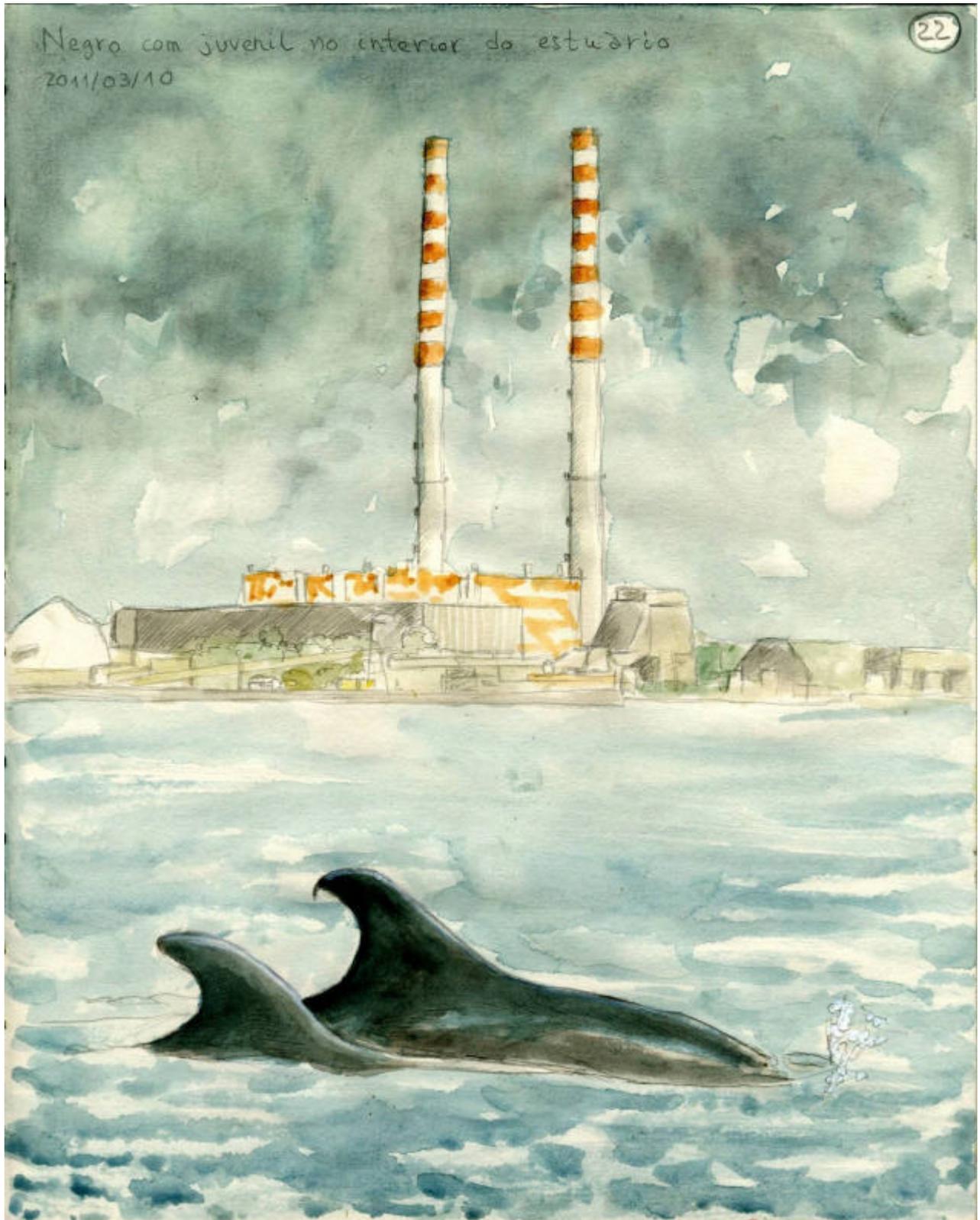
Portinho do Moinho das Mouriscas



Apanha de bivalves no Zambujal



A contagem de aves pelos vigilantes



Negro com juvenil no estuário



Abróteas na vazante do Zambujal



Garça-branca, *Egretta alba*



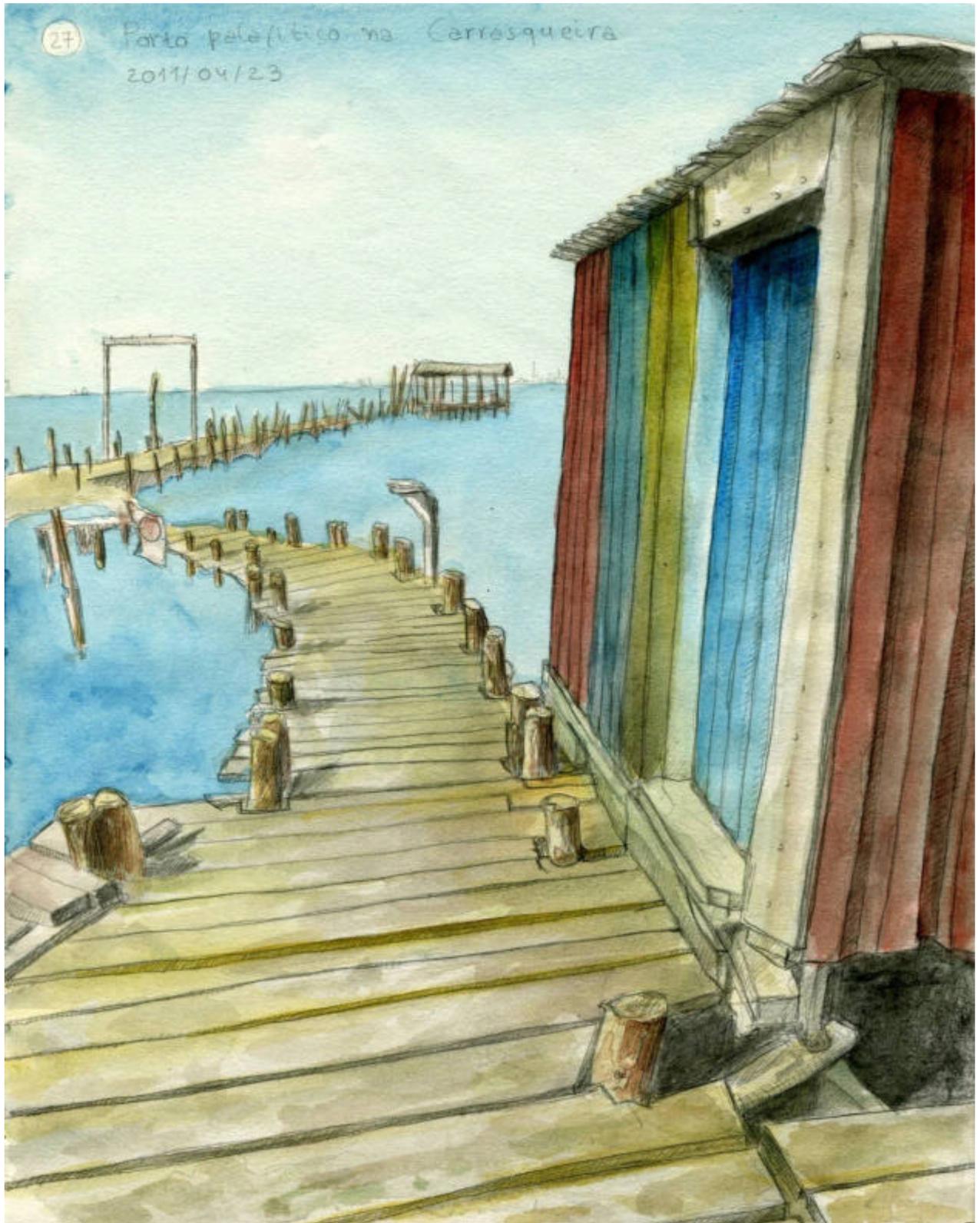
Raposa com presa no sobral



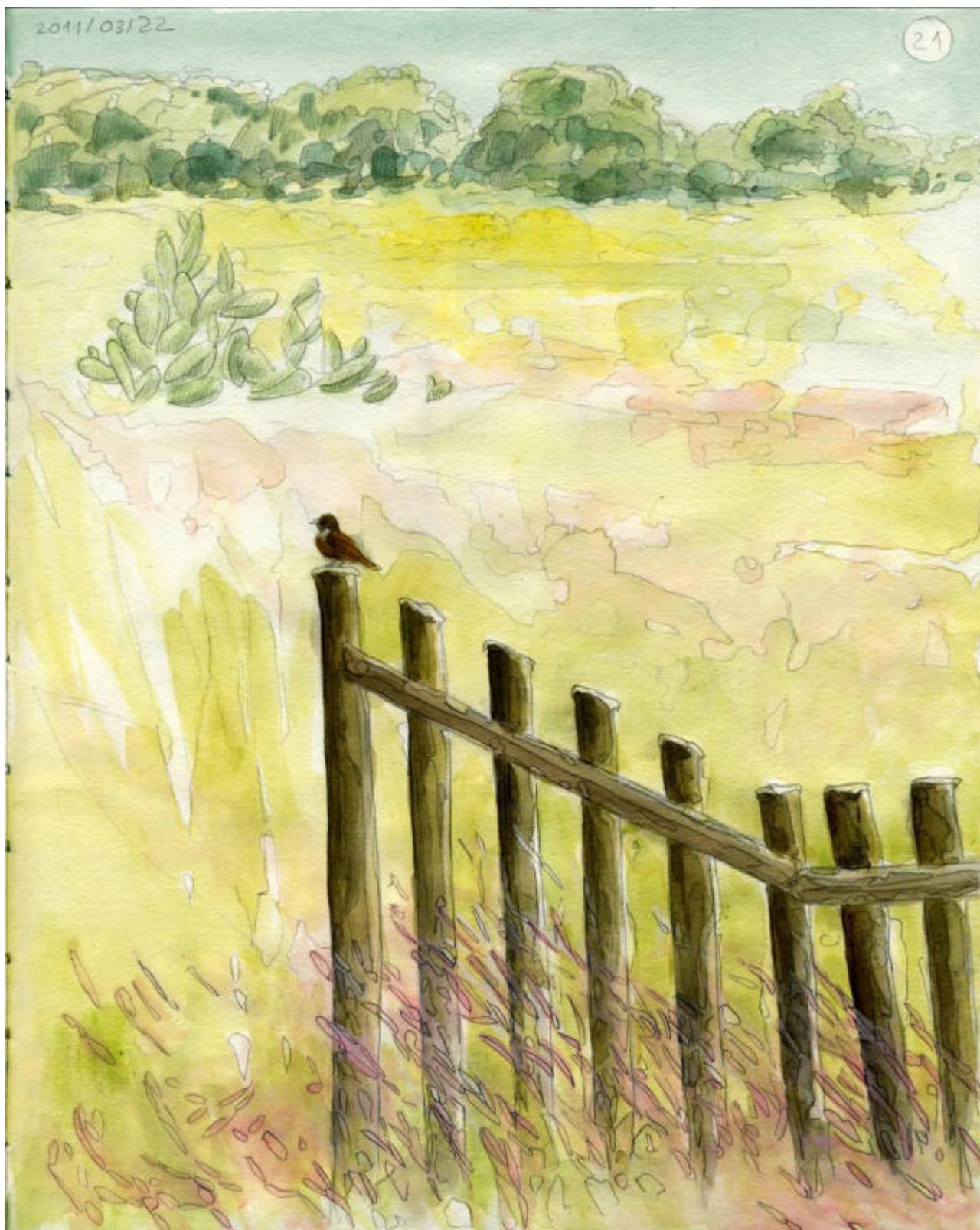
Moinho de maré nas Mouriscas



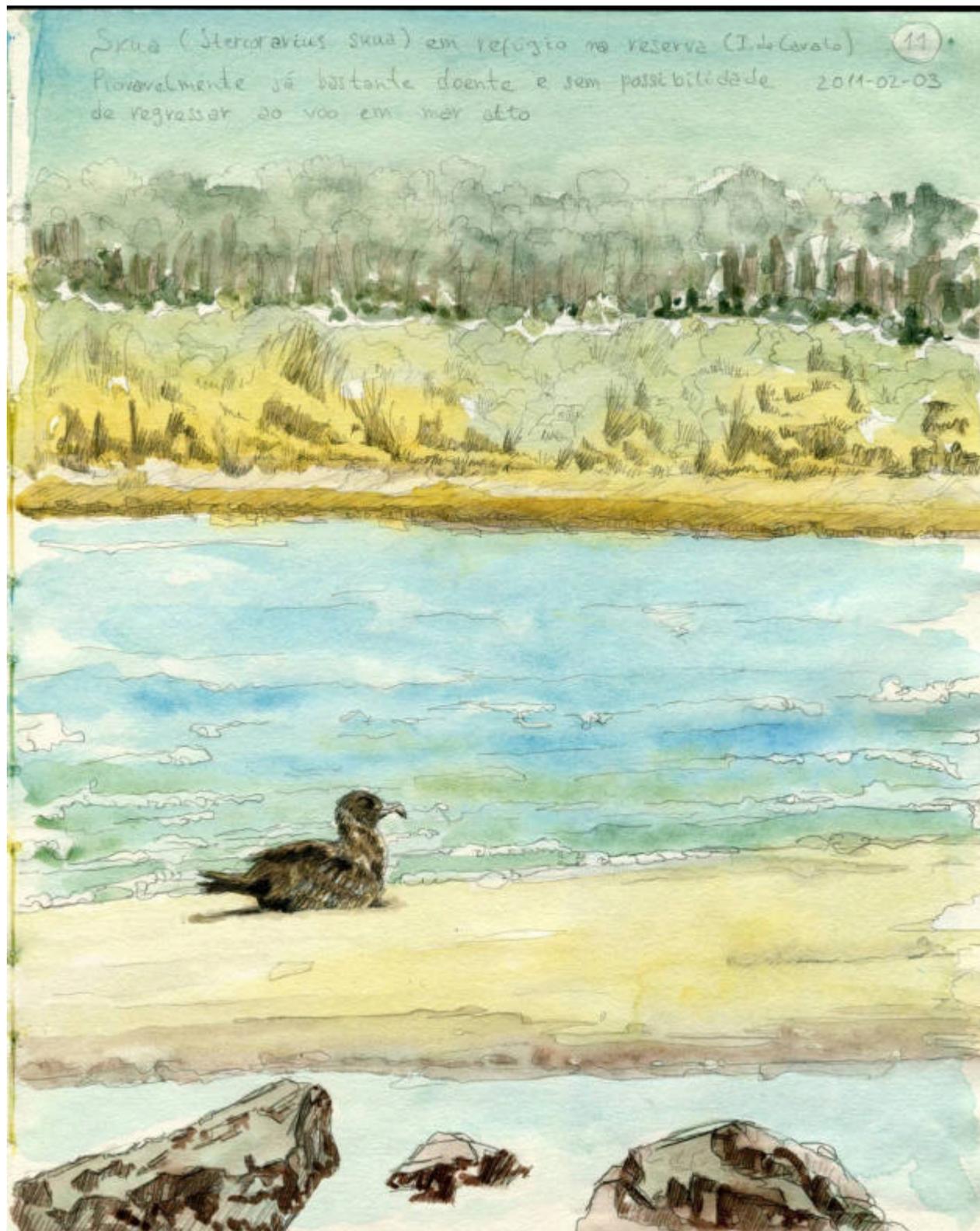
Ninho de cegonhas na Comporta



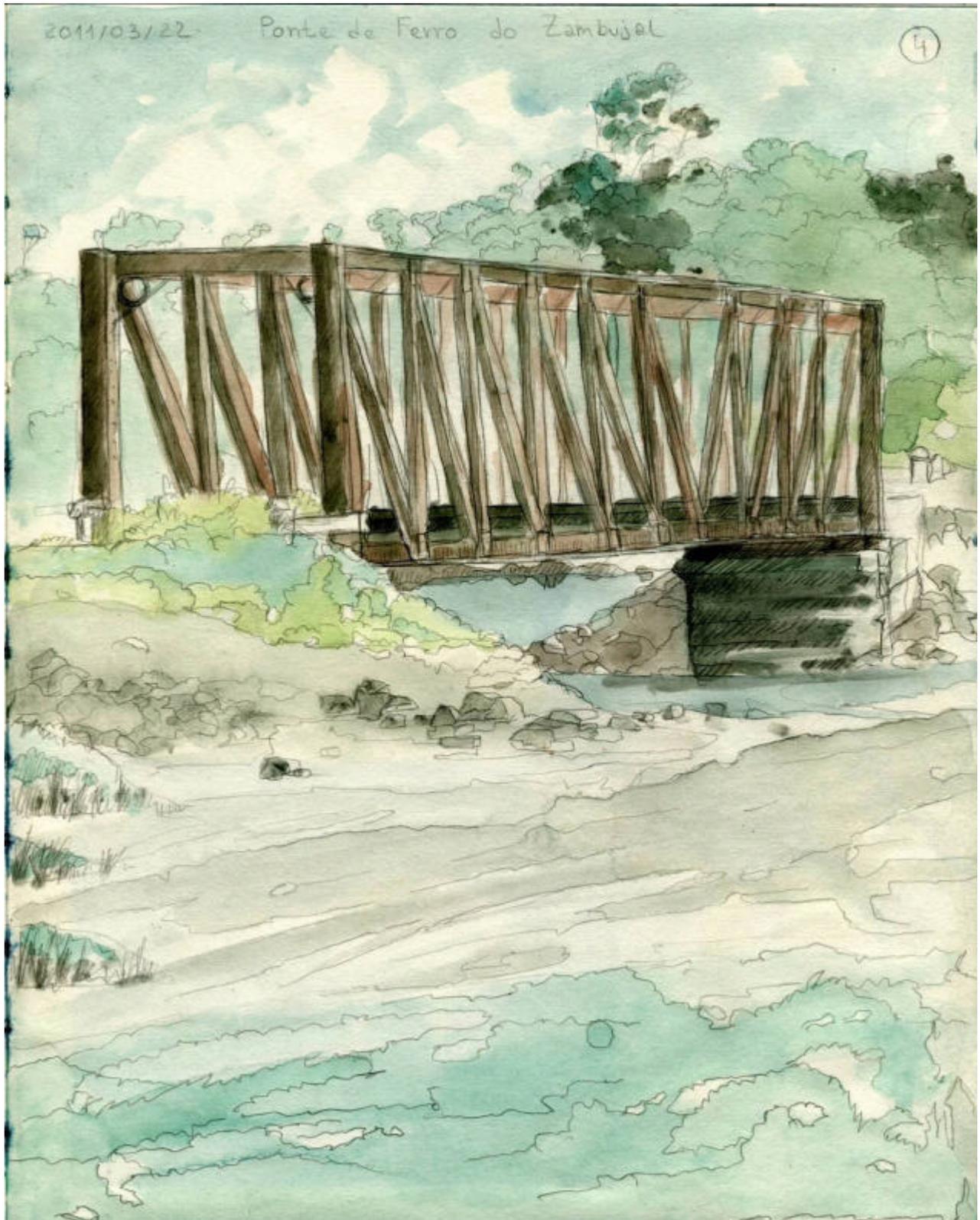
Porto palafítico da Carrasqueira



Cartaxo numa cerca do Zambujal



A última morada do skua



A ponte de ferro no Zambujal

APÊNDICE B

Ilustrações de retratos de aves

01 Marrequinha, *Anas crecca*

02 Maçarico-das-rochas, *Actitis hypoleucos*

03 Garça-real, *Ardea cinerea*

04 Alfaiate, *Avosetta recurvirostra*

05 Pilrito-das-praias, *Callidris alba*

06 Pintassilgo, *Carduelis carduelis*

07 Milherango, *Limosa limosa*

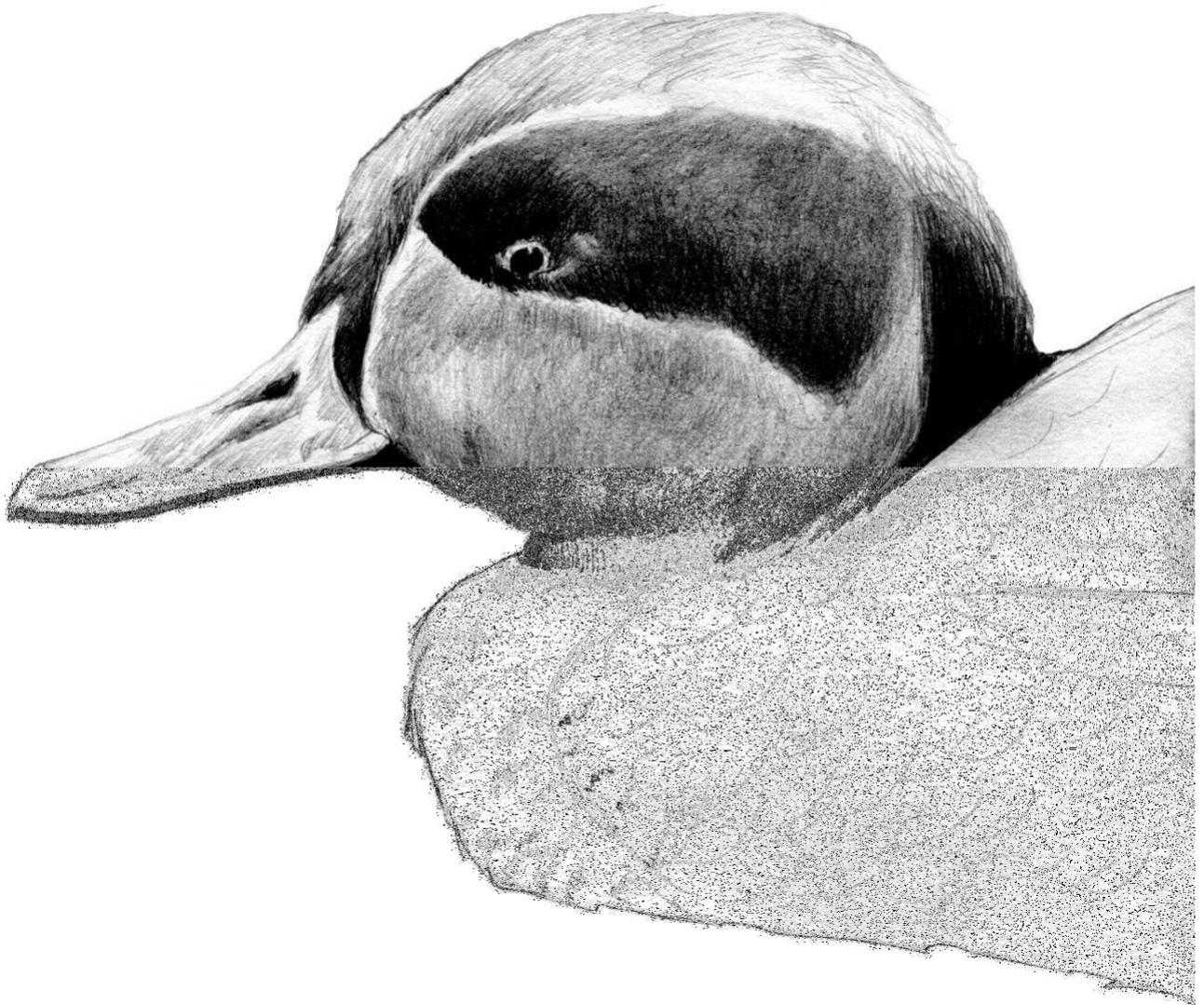
08 Águia-pesqueira, *Pandion haliaetus*

09 Coelhoiro, *Patalea leucorodia*

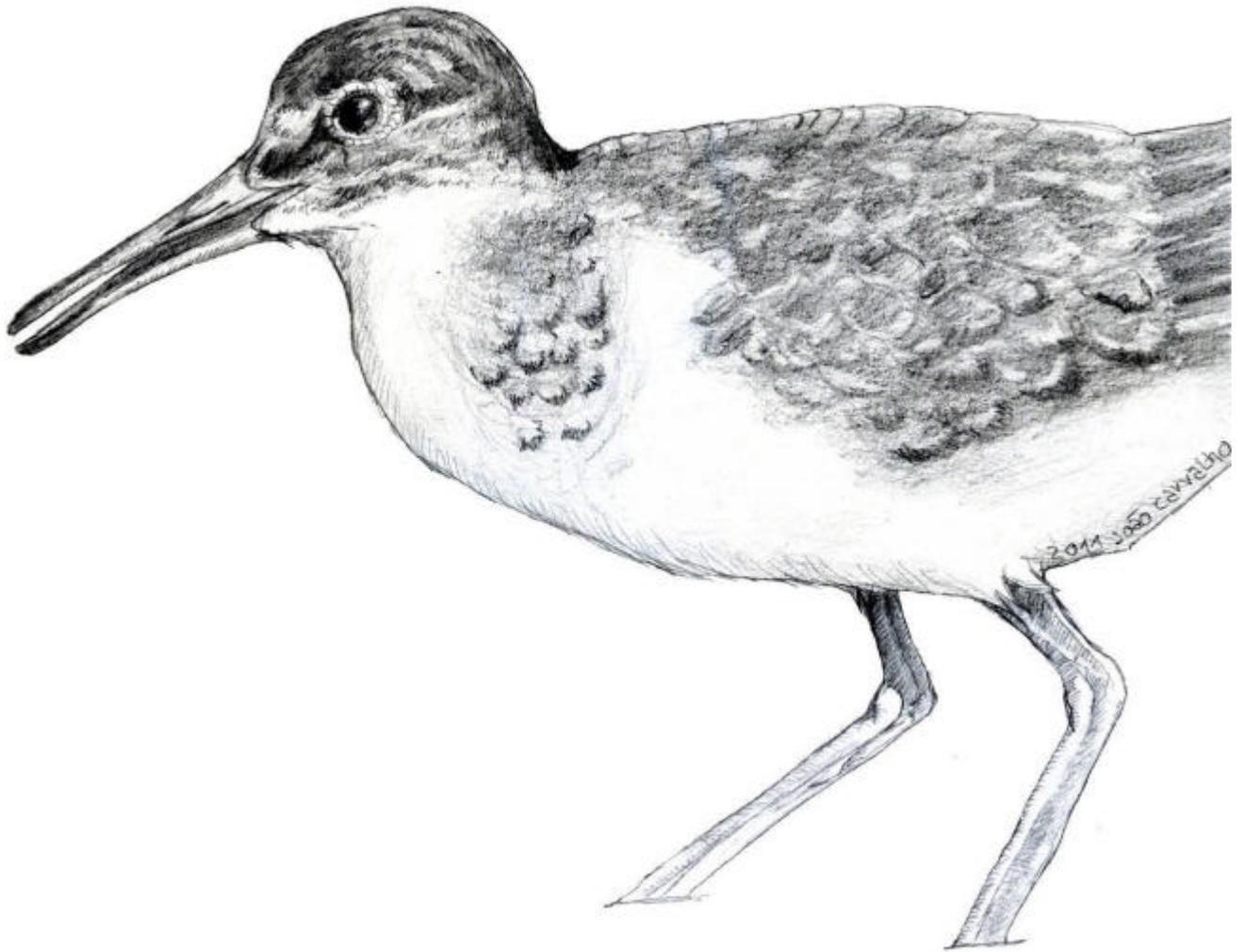
10 Maçarico-preto, *Plegadis falcinellus*

11 Cagarraz, *Podiceps nigricolis*

12 Abibe, *Vanellus vanellus*



Marrequinha, *Anas creccas*



Maçarico-das-rochas, *Actitis hypoleucos*



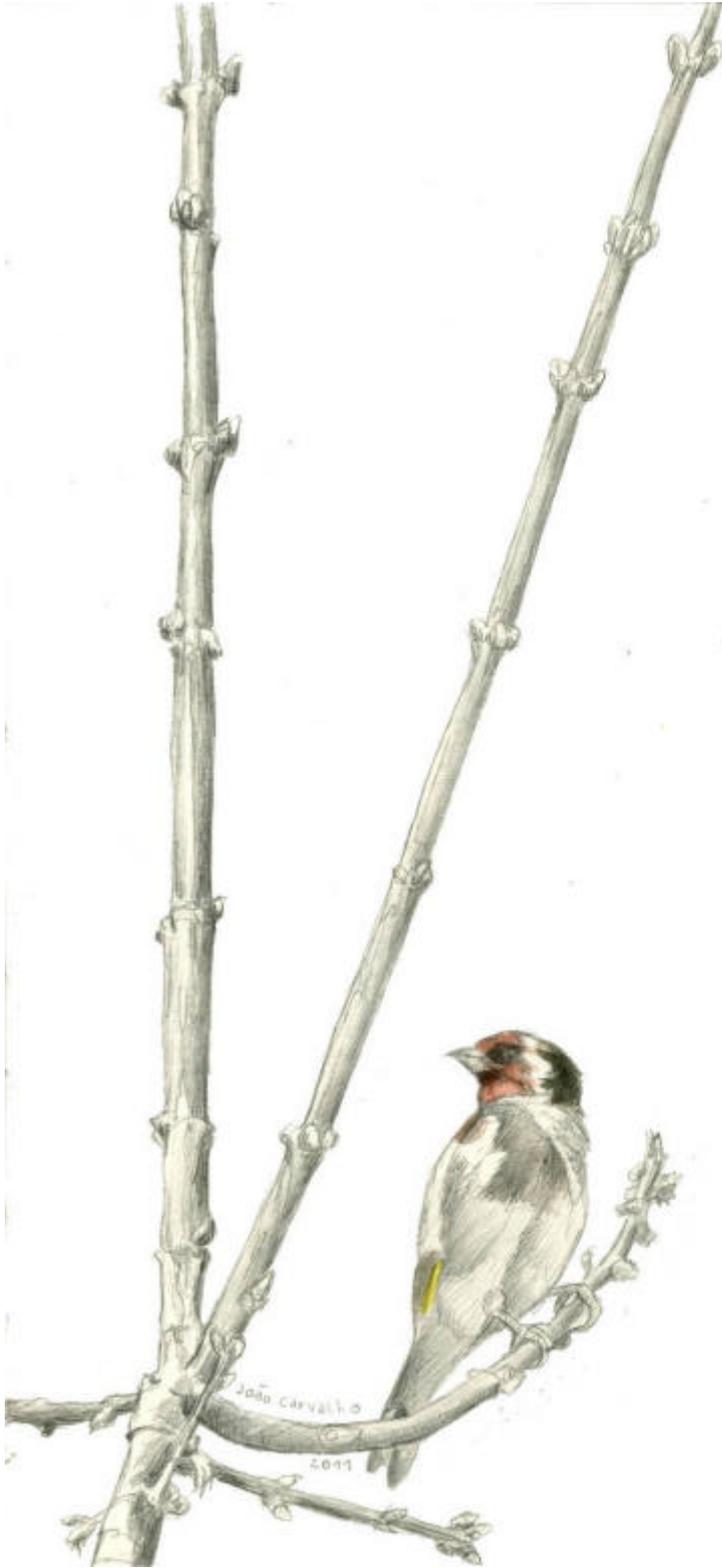
Garça-real, *Ardea cinerea*



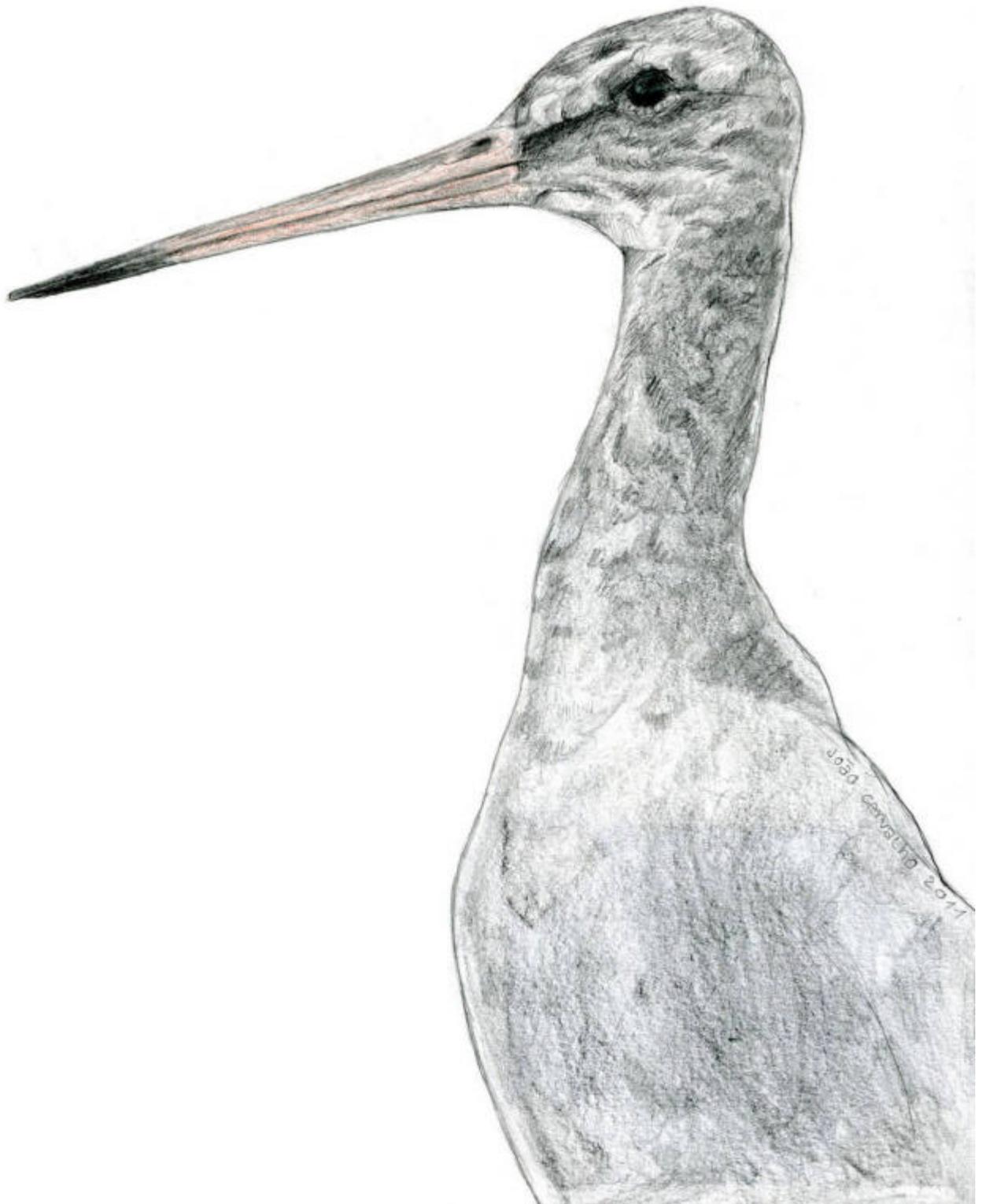
04 Alfaiate, *Avosetta recurvirostra*



Pilrito-das-praias, *Callidris alba*



Pintassilgo, *Carduelis carduelis*



Milherango, *Limosa limosa*



Águia-pesqueira, *Pandion haliaetus*



Coelho, *Patalea leucorodia*



Maçarico-preto, *Plegadis falcinellus*



Cagarraz, *Podiceps nigricollis*



Abibe, *Vanellus vanellus*

APÊNDICE C

Ilustrações de espécies importantes

01 Choco (*Sepia officinalis*) e lula (*Loligo vulgaris*)

02 Polvo (*Octopus vulgaris*)

03 Lagostim-de-água-doce (*Procambarus clarkii*)

04 Bicho-frade (*Nezara viridula*) e savelha (*Alosa falax*)

05 Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) e corvina (*Argyrosomus regius*)

06 Boga (*Boops boops*) e peixe-pau (*Callionymus lyra*)

07 Safio ou congro (*Conger conger*) e biqueirão (*Engraulis encrasicolus*)

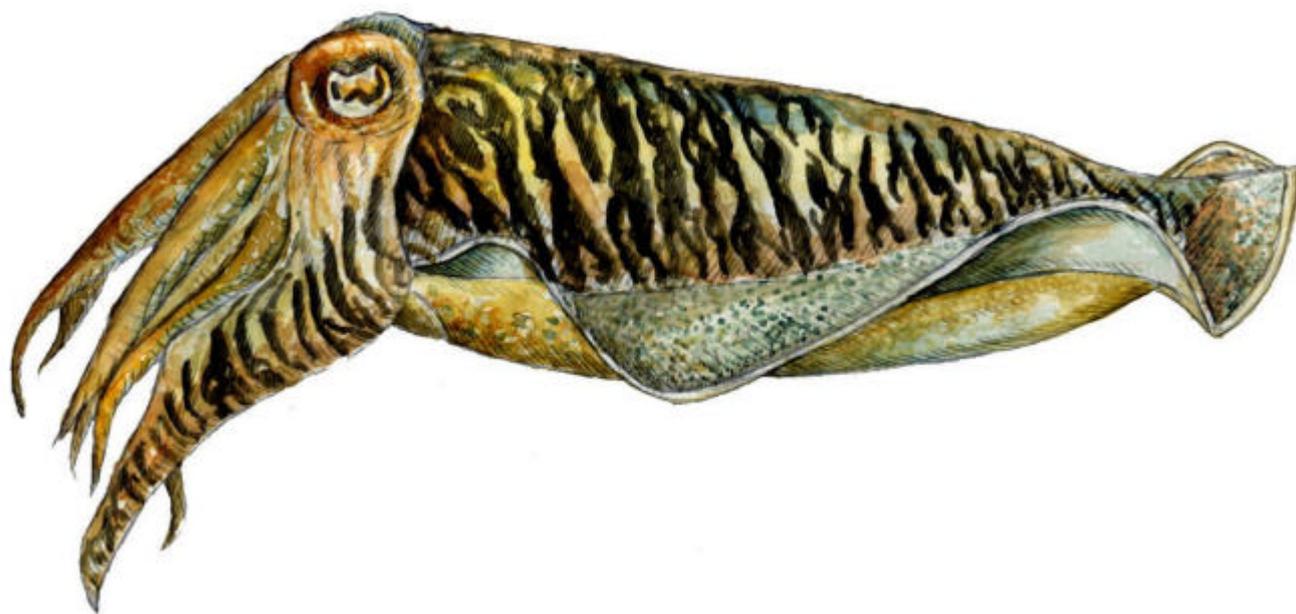
08 Xarroco (*Halobatrachus didactylus*) e tainha (*Mugil cephalus*)

09 Salmonete (*Mullus* sp.) e solha (*Platichthys flesus*)

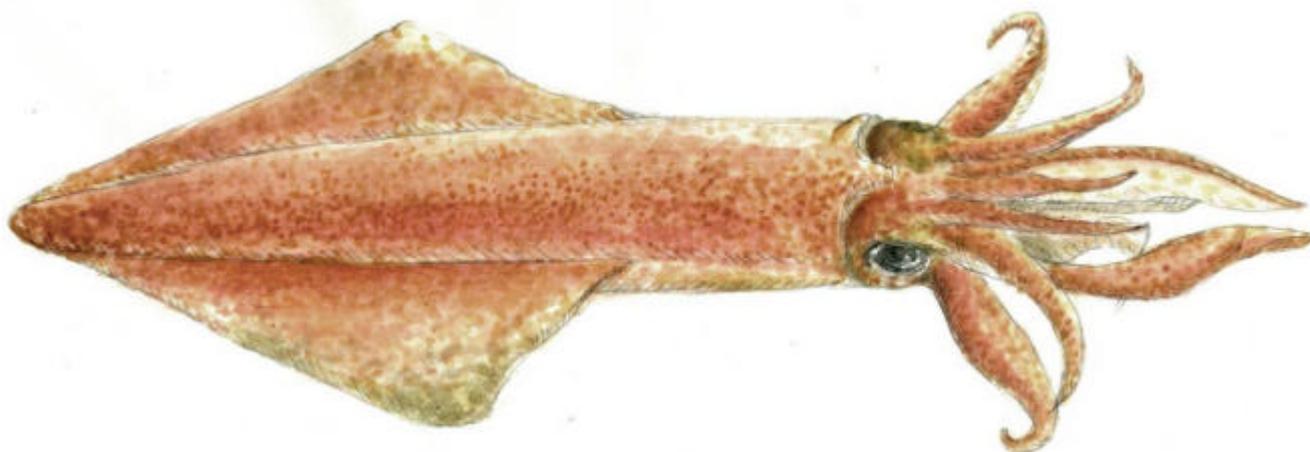
11 Linguado (*Solea senegalensis*) e carapau (*Trachurus trachurus*)

12 Furão (*Mustela putorius*)

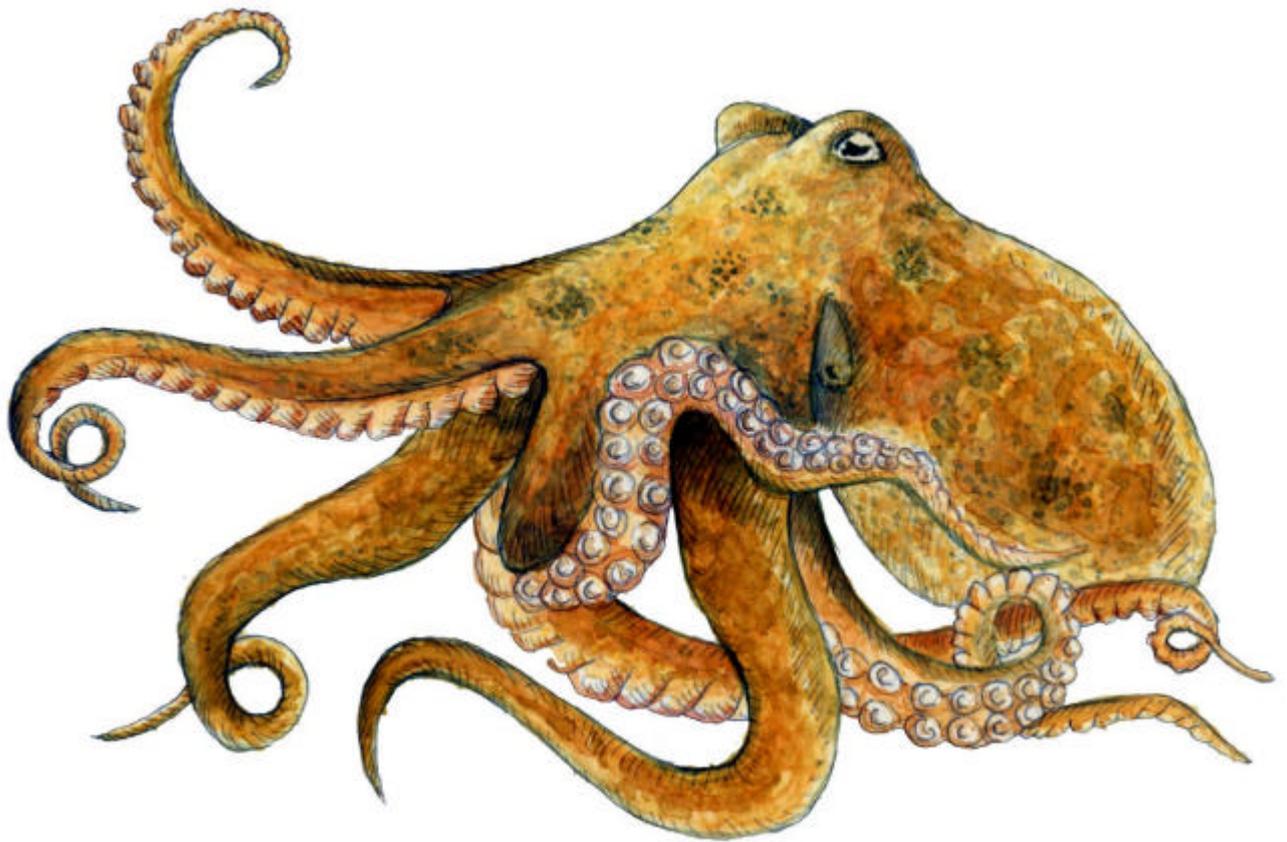
13 Lontra-europeia (*Lutra lutra*) e raposa vermelha (*Vulpes vulpes*)



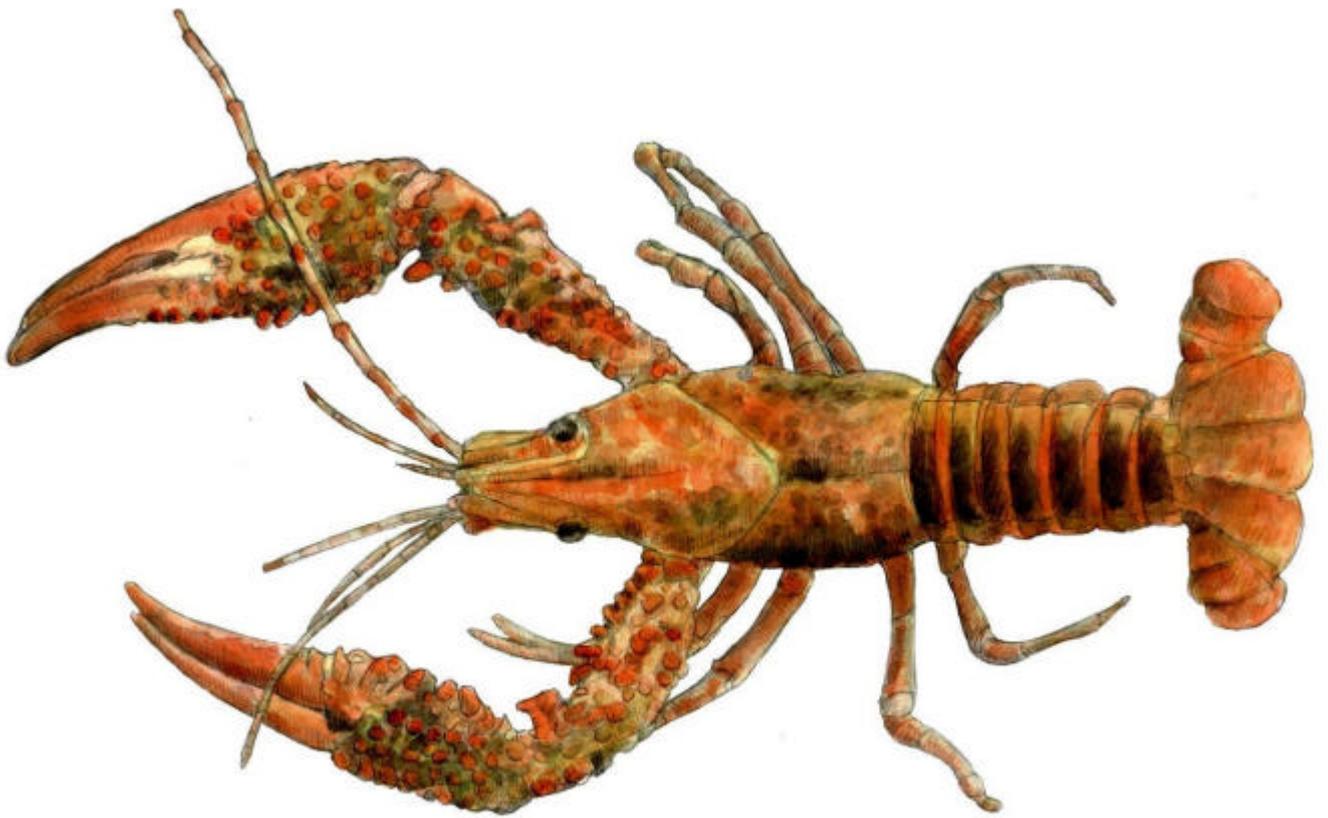
Choco (*Sepia officinalis*)



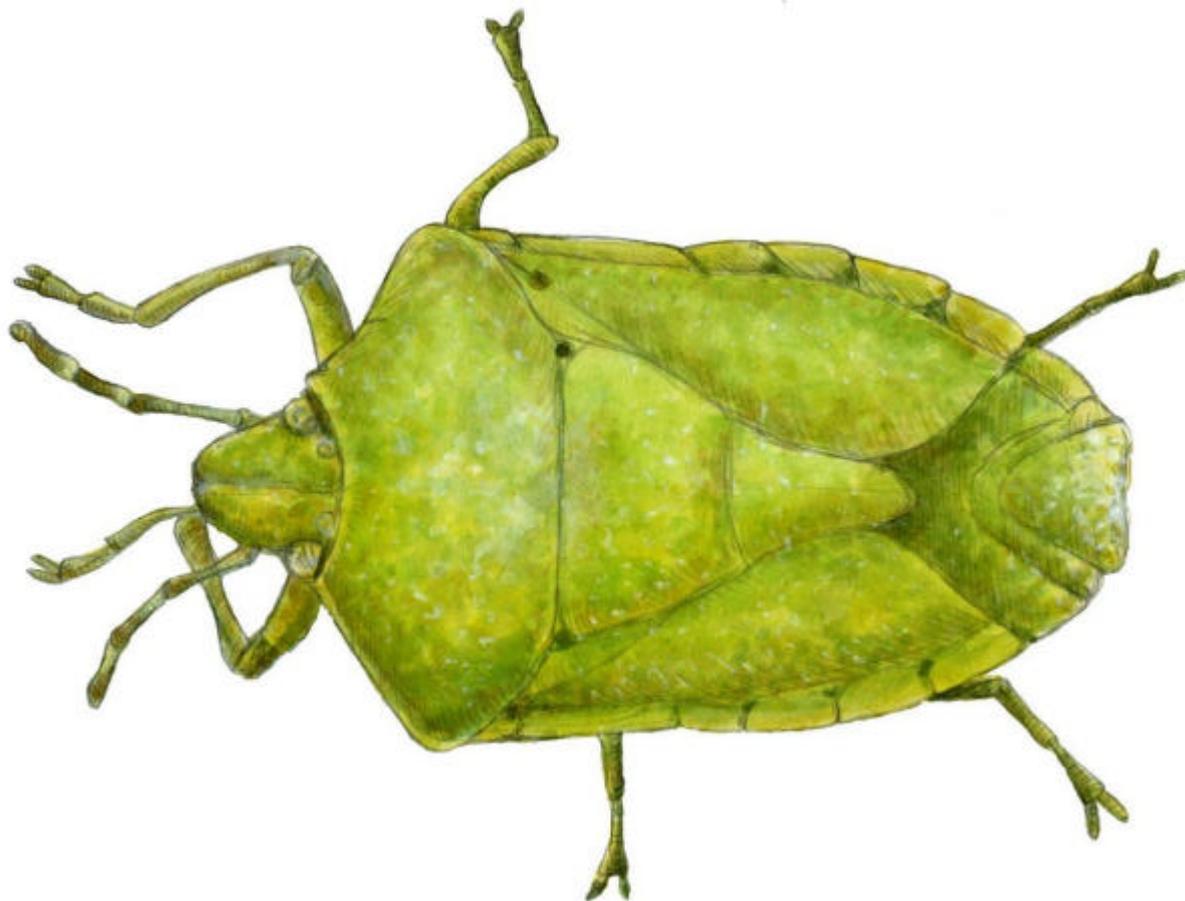
Lula (*Loligo vulgaris*)



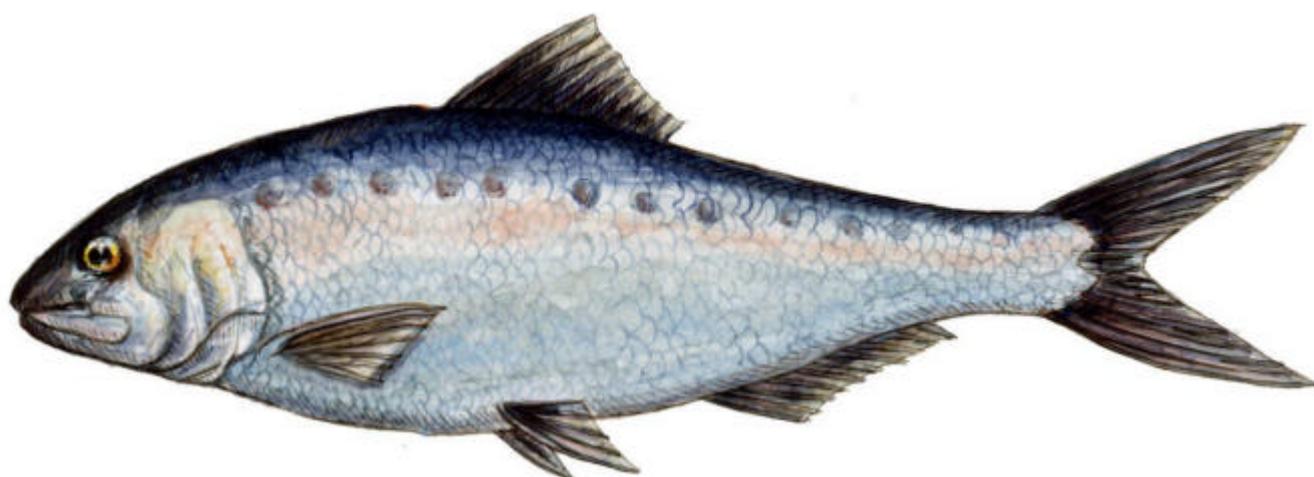
Polvo (*Octopus vulgaris*)



Lagostim-de-água-doce (*Procambarus clarkii*)



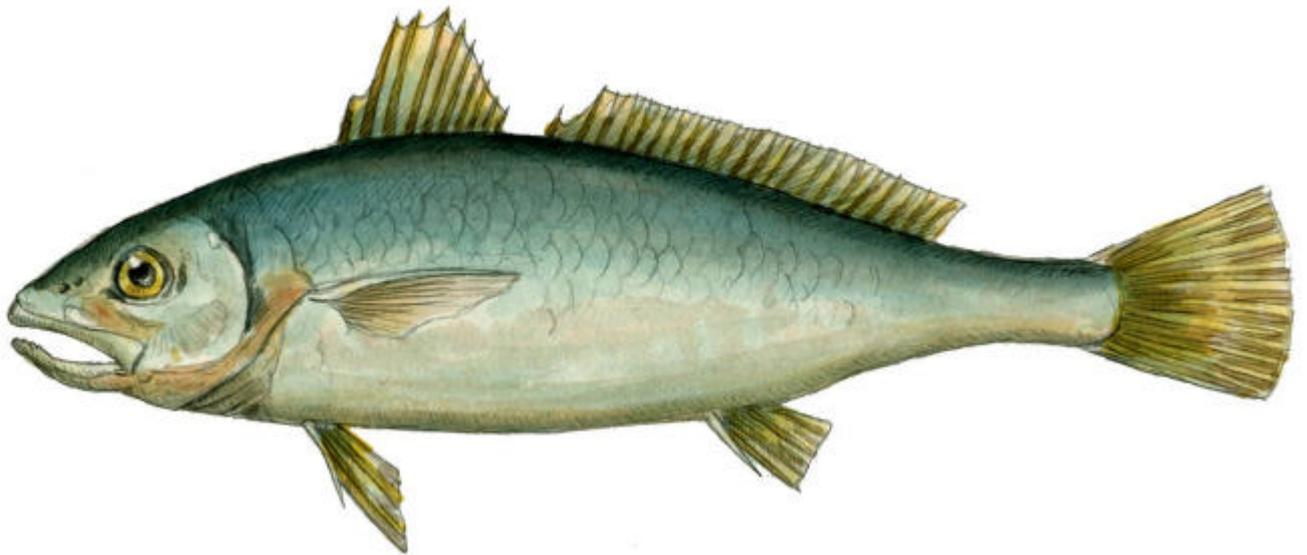
Bicho-frade (*Nezara viridula*)



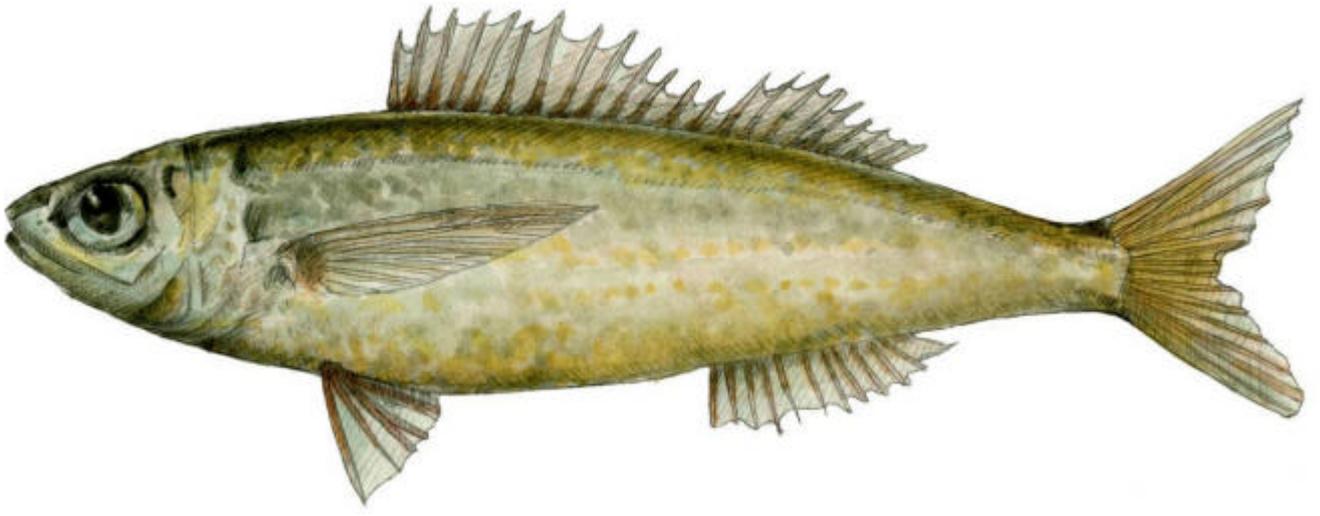
Savelha (*Alosa falax*)



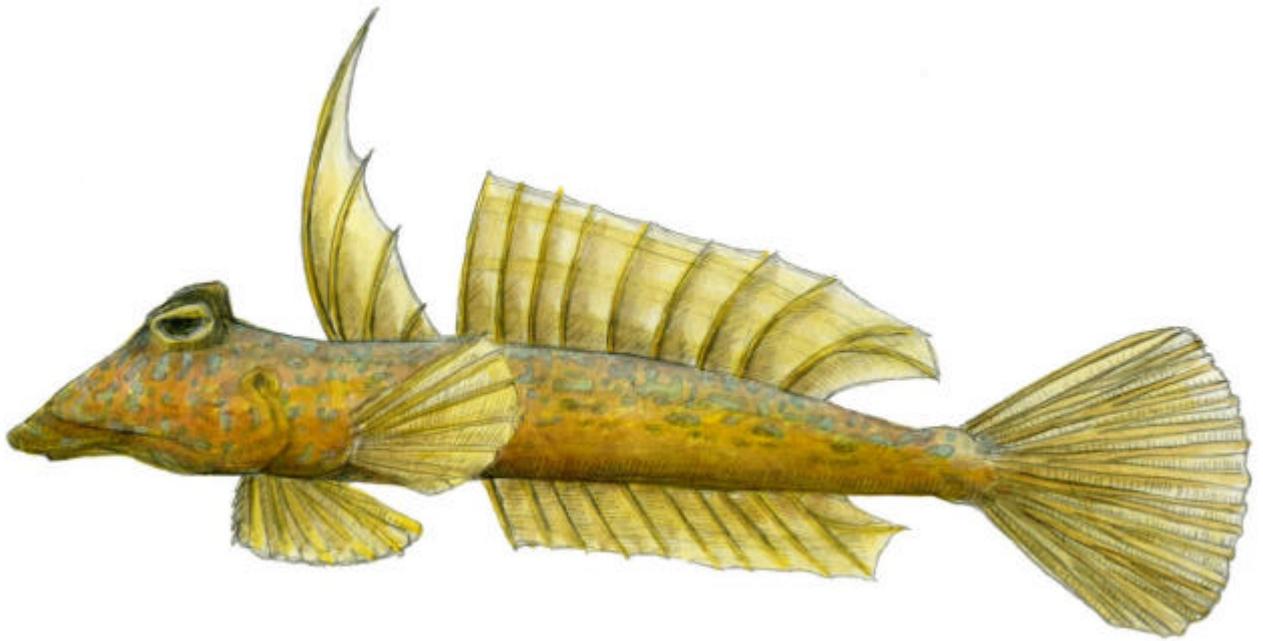
Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*)



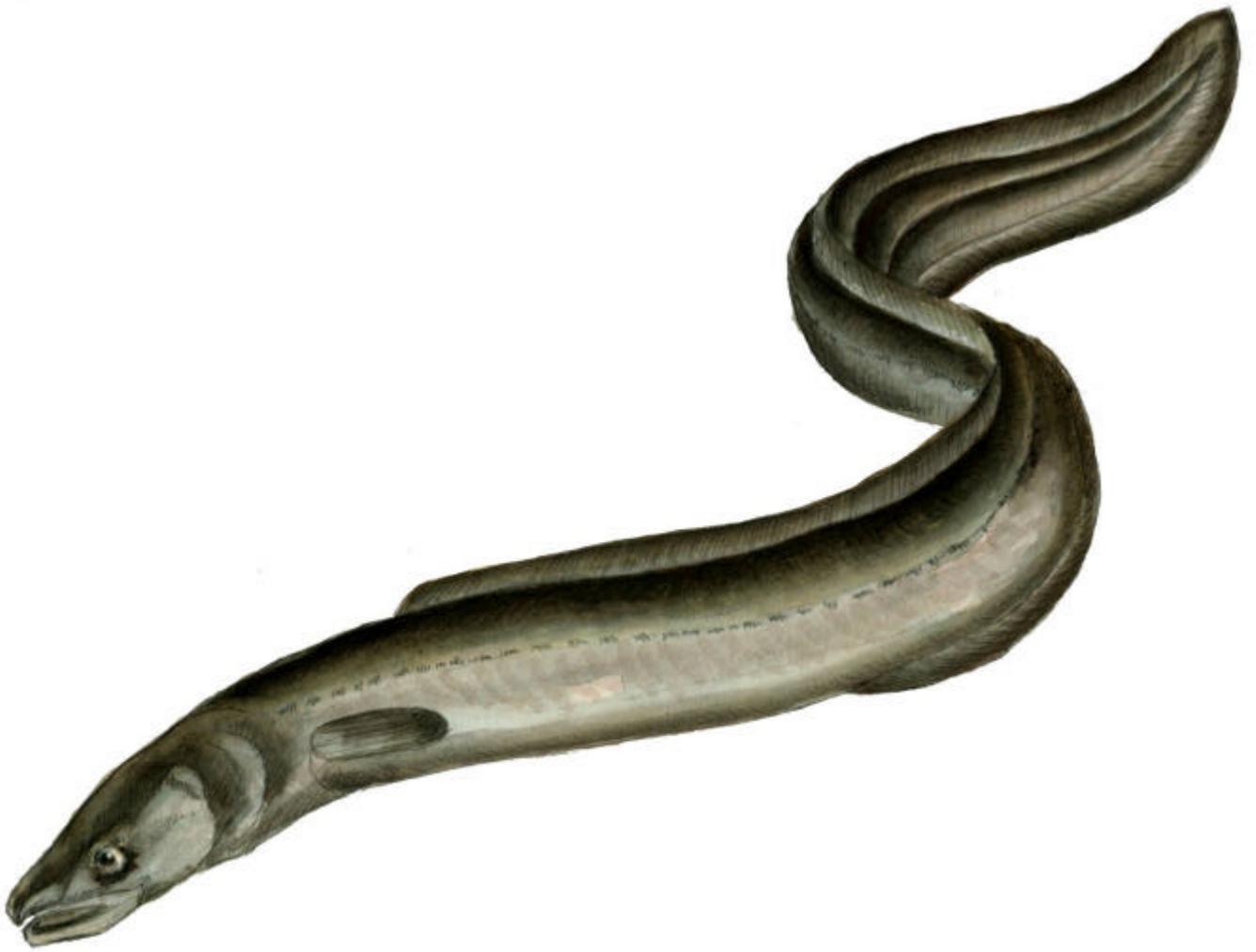
Corvina (*Argyrosomus regius*)



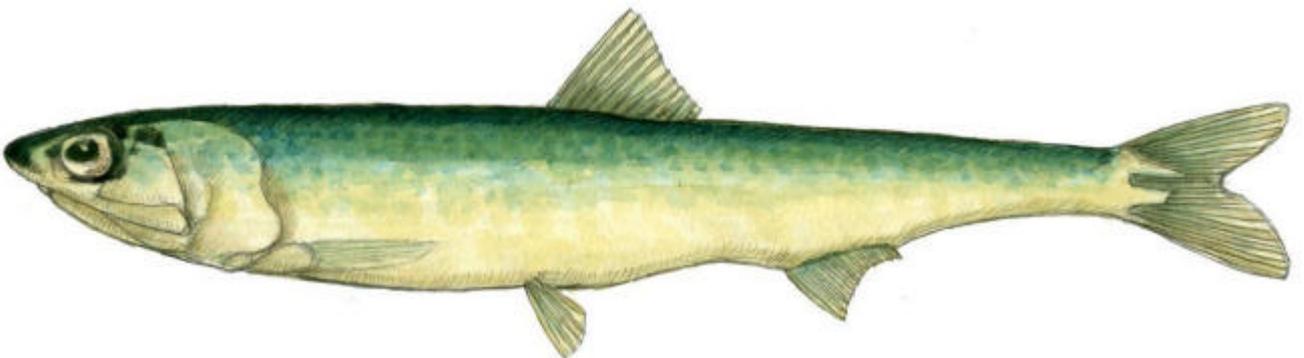
Boga (*Boops boops*)



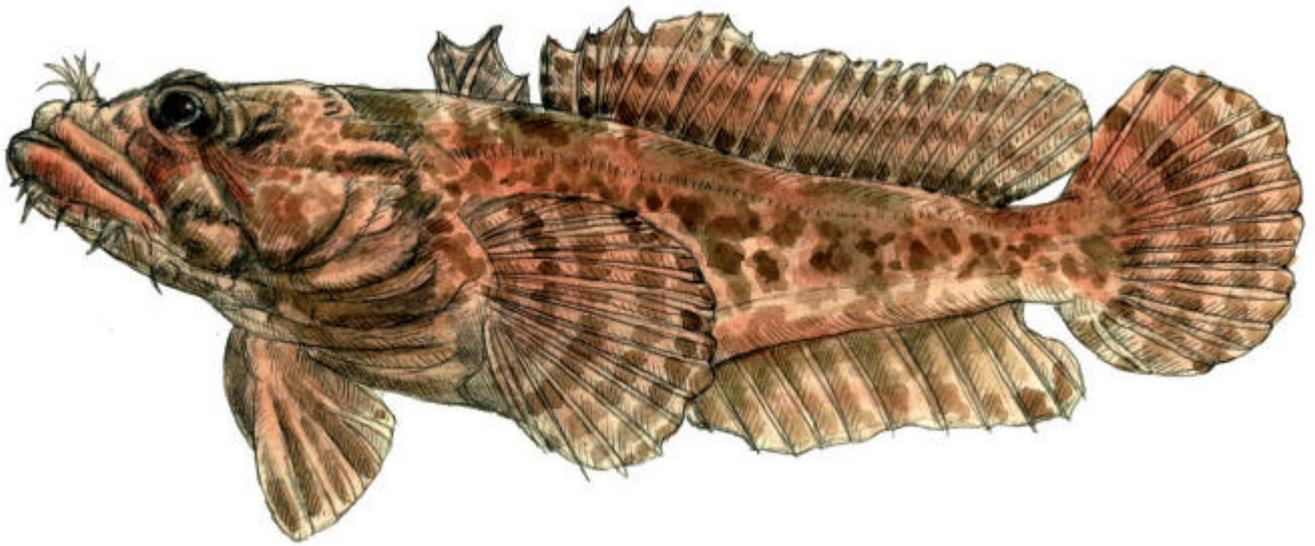
Peixe-pau (*Callionymus lyra*)



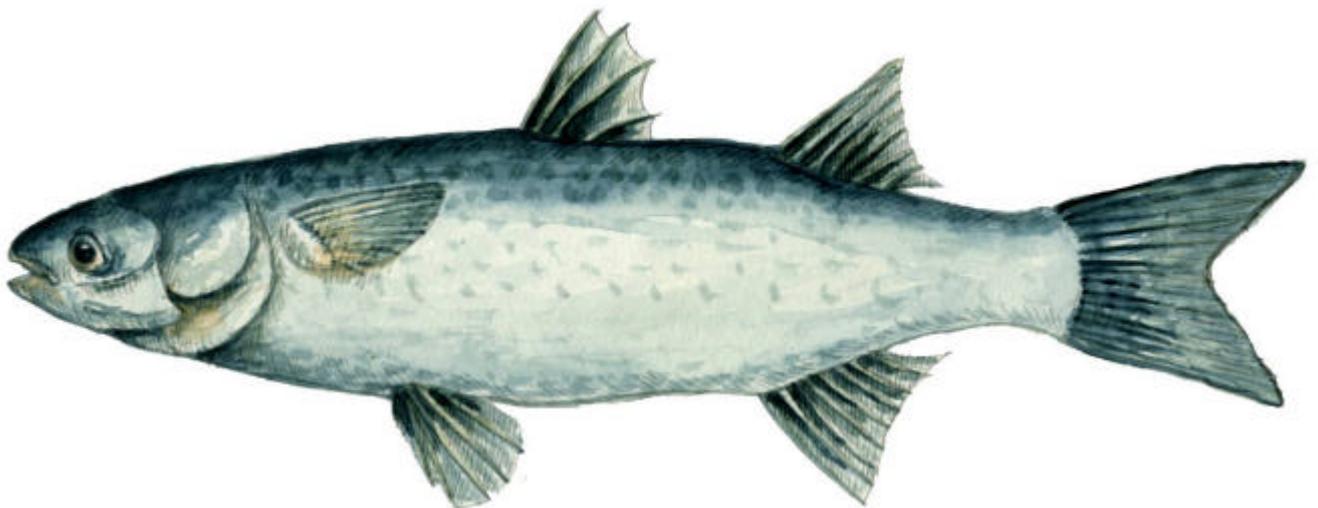
Safio ou congro (*Conger conger*)



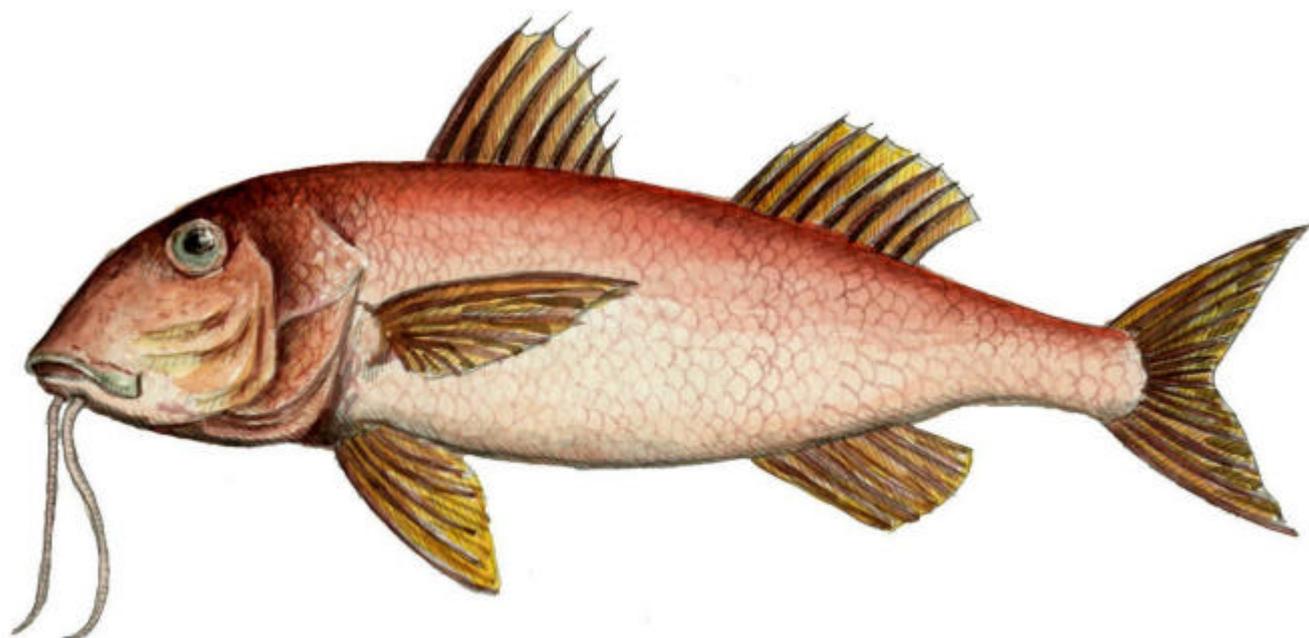
Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*)



Xarroco (*Halobatrachus didactylus*)



Tainha (*Mugil cephalus*)



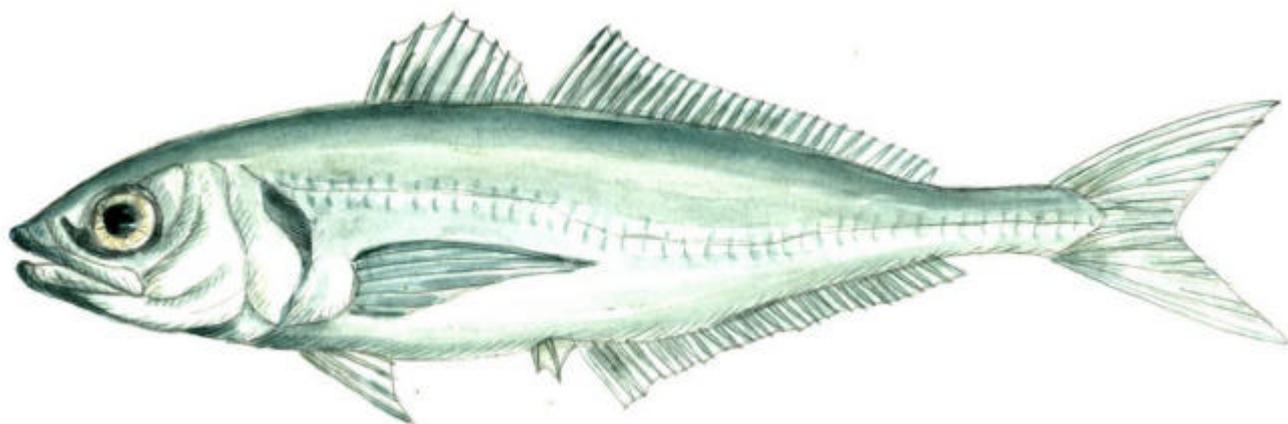
Salmonete (*Mullus* sp.)



Solha (*Platichthys flesus*)



Linguado (*Solea senegalensis*)



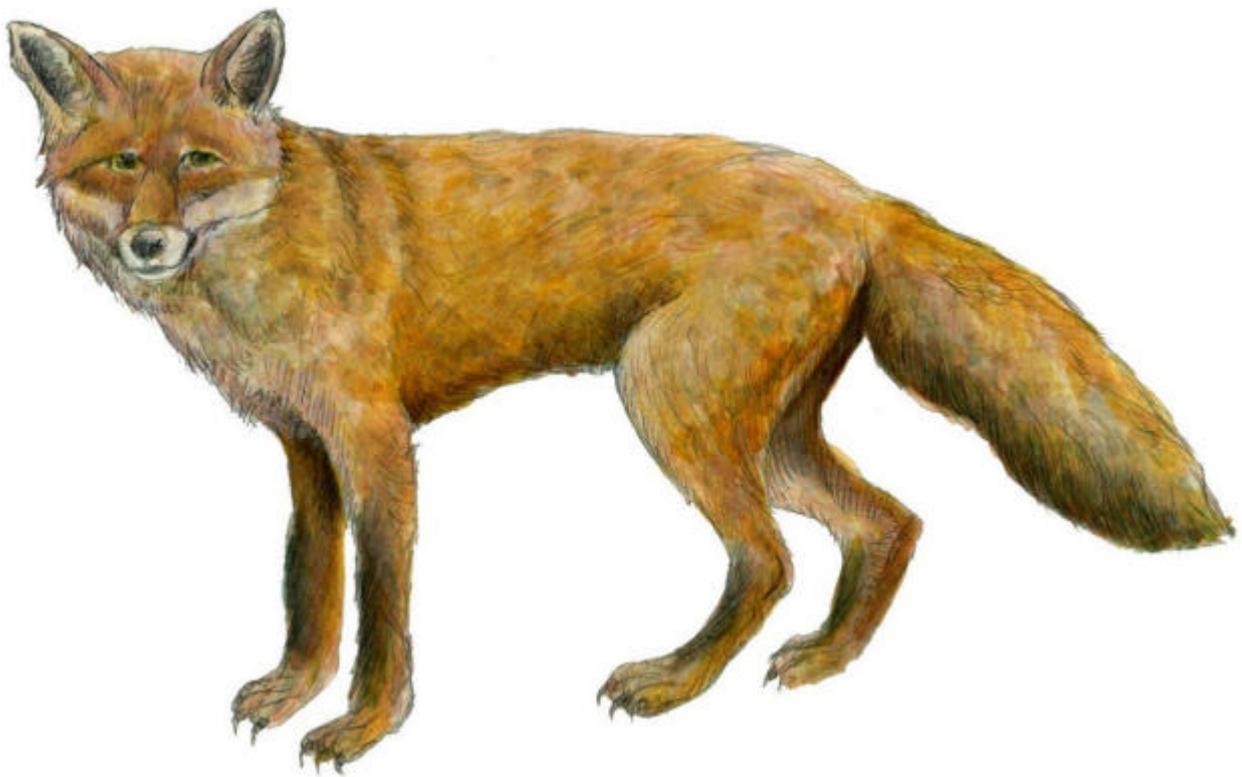
Carapau (*Trachurus trachurus*)



Furão (*Mustela putorius*)



Lontra-europeia (*Lutra lutra*)



Raposa vermelha (*Vulpes vulpes*)

APÊNDICE D

Ilustrações dos painéis de comportamento alimentar

01 Arrojamento na praia da tainha

02 Captura de enguia no estuário

03 Chapão na água com o choco

04 Defesa e ataque do polvo

05 Aprendizagem dos juvenis com linguado

06 Cerco na vertical de cardume de boga

07 Cerco em «kettle» de cardume de savelha

08 Roer as redes de pesca da sardinha

09 Cerco horizontal de cardume de carapau

10 Amamentação com leite da cria

11 Sonar, sondagem e captura de solha

12 Emboscada ao xarroco



Arrojamento na praia da tainha



Captura de enguia no estuário



Chapão na água com o choco



Defesa e ataque do polvo



Aprendizagem dos juvenis com linguado



Cerco na vertical de cardume de boga



Cerco em «kettle» de cardume de savelha



Roer as redes de pesca da sardinha



Cerco horizontal de cardume de carapau



Amamentação com leite da cria



Sonar, sondagem e captura de solha



Emboscada ao xarroco

APÊNDICE E

«Wallscape» (mural no *senso lato*)



APÊNDICE F

Cronograma (Planeamento e Execução)

TRABALHO FINAL DE Mestrado de Ilustração Científica 2010/2011

Orientador de Tese: Pedro Saigado - Co-orientador de Tese: Marina Sequeira

ESTÁGIO	ICNB-RNES	DESCRIÇÃO	A ILUSTRÇÃO CIENTÍFICA NA RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO: Uma aplicação ao plano de salvaguarda do roaz-convinheiro (<i>Tursiops truncatus</i>)																Horas Totais
			Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
DATA DE INICIO	01-07-2010	OBJECTIVO	500-800 horas																
DATA DE FIM	01-10-2011	RESULTADO																	
	Actividade		2010				2011												
0. Definição do Estágio	Estudo do Plano		8																8
	Reuniao ICNB-RNES			4															4
	Visita a Aquários e Delimitários		21		4	4	4	4	6	6			6		12	12	12		78
1. Material	Modelos e Software			4	4	4	4	4	1	1									22
	Pesquisa Bibliográfica		8	4	4	4	24	24	35	35									138
	Visitas de Campo RNES					6	6	6	30	6	18	4		24		1	5		100
	Conselhos com 3ª Partes								4	8									12
2. Estudos	Esboços Iniciais			2	2														4
	Estudos de Técnicas						2	25	25	25									77
	Estudos de Espécies		1	2	2	40	20	20	20	2									107
3. Maquetes e Modelos	Modelação de Passagens - Bryce				5	15													20
	Modelação dos Roazes - Poser				5	25	60	25	25										140
	12 Passagens -Aquarela e Grafite				5	5			25	30	30	15	30						140
4. Agenda 2012	12 Aves - Grafite				5	5			5	10	15	15	30						85
	12 Peixes -Aquarela e Tinta-da-China				5	5			5	3			15	30					53
	Esboços a Grafite A4				2	10	10	10	10	25									57
	Estudos de Mural				1	2		2	1										6
	Desenhos Preliminares A3				1	1		2	2	2									4
	Panel 01 - Alimentação				1	1		1	1	4				30	5	1			24
	Panel 02 - Aprendizagem				1	1		1	4	4				30	5	1			27
	Panel 03 - Sondagem com Solha				1	2		2	1	4	4			12	5	1			28
	Panel 04 - Cerco com circulo horizontal				1			1		4				14	5	1			26
	Panel 05 - Cerco com circulo vertical				1			1		4				12	5	1			24
	Panel 06 - Cerco em xefe				1			1		4				30	5	1			22
	Panel 07 - Cerco à superficie				1			1											1
	Panel 08 - Roser as redes				1	1		1			4			12	5	1			25
	Panel 09 - Cerco junto ao litoral com tainha				1			1											1
	Panel 10 - Chapão com povo				1					4	2			30	5	1			23
	Panel 11 - Chapão com choco				1			1		4	2			30	5	1			24
	Panel 12 - Arrojamento com salmonete				1		1	7	5	4	2			20	5	25			70
	Panel 13 - Casa à Enagua							1	4		2			30	5	1			21
	Panel 14 - Embussada ao Xaroco							3	4		2			14	5	1			25
	Montagem do Mural								1	4					30	30			65
6. Acompanhamento	Reunioes de Estágio				4		1	1	1	4	3	2	1		4	3			21
	Reunioes de Tutoria				3	3	3	3	3	3					4				23
	Apresentações e Relatórios						20				20				30	50	30		150
	Edição e Revisão												8			20			28
7. Relatório de Estágio	Entrega e Preparação															10			10
	Apresentação e Defesa																20		20
	Horas		38	36	12	81	137	186	179	187	86	112	53	124	196	157	150	20	1.724