

***Relatório de Estágio no Zoomarine Algarve***

**Igor Miguel Barbêdo Bem Lérias**

2021



## ***Relatório de Estágio no Zoomarine Algarve***

**Igor Miguel Barbêdo Bem Lérias**

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em Aquacultura

Relatório de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Ana Margarida Violante Pombo e supervisão da Dra. Isabel Sofia de André Gaspar

2021



Título: Relatório de Estágio no Zoomarine Algarve

Copyright © Igor Miguel Barbêdo Bem Lérias

Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar – Peniche

Instituto Politécnico de Leiria

2021

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Politécnico de Leiria têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este relatório de estágio através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

## **Agradecimentos**

Agradeço a todo o staff do Zoomarine Algarve, especialmente do Departamento de Oceanografia pelos conhecimentos que partilharam comigo, pela paciência e boa disposição que sempre demonstraram.

Agradeço, em especial à Dra. Isabel Gaspar pela oportunidade de estagiar neste sítio maravilhoso e enriquecedor, e também pela paciência e apoio que me prestou durante os sete meses de estágio.

Agradeço à Dra. Carla Flanagan, por todo o apoio pedido em autorizações na partilha de informações para complementar o meu relatório de estágio.

Deixo, também, o meu agradecimento à minha orientadora, à Professora Dra. Ana Pombo, por todo o apoio fornecido, principalmente na altura complicada e sensível de pandemia durante o meu estágio.

Em último lugar, e não menos importante, agradeço aos meus pais e família por me ajudarem, por me apoiarem nos momentos mais difíceis e de me possibilitarem estes 6 anos de faculdade.



## Resumo

Trabalhar num Aquário Público apresenta diversos desafios: lidar com organismos vivos que requerem cuidados e monitorização constante e especializada, em ambiente húmido, salgado e, por vezes, gelado, implica rotinas exigentes, empenho e dedicação. Paralelamente, este tipo de instituições tem um papel importante na educação e sensibilização ativa na população para a preservação dos sistemas marinhos, salobros e doces, cuja biodiversidade tem vindo a decrescer pela ação da poluição, do aquecimento global e da exploração ilimitada e irresponsável.

O Zoomarine Algarve tem como objetivo principal educar as gerações futuras com vista a reduzir o impacto provocado pela nossa espécie nos ecossistemas. Parques como o Zoomarine oferecem uma oportunidade única para ver de perto e aprender com animais exóticos que de outra forma seriam impossíveis de observar no nosso território. Permitem também realizar pesquisas, que no meio selvagem seriam impossíveis de realizar. Algumas instituições zoológicas (assim como o Zoomarine) salvam, tratam e libertam animais porque estão doentes, feridos ou desorientados. Além de contribuir grandemente para a educação da população, alertando os visitantes para os problemas ambientais e para a necessidade de conservação da natureza, o Zoomarine tem um contributo significativo no desenvolvimento do Algarve.

Neste relatório, são descritas as principais tarefas realizadas no estágio de mestrado de aquacultura no Zoomarine Algarve, mais concretamente no Departamento de Oceanografia (Peixes e Repteis), desde rotinas simples de manutenção, a alimentação e a observação minuciosa dos animais presentes nesta instalação.

## **Abstract**

Working in a Public Aquarium presents several challenges: dealing with living organisms that require constant and specialised care and monitoring, in a humid, salty and sometimes icy environment, implies demanding routines, commitment and dedication. At the same time, this type of institution plays an important role in educating and raising the population's active awareness to the preservation of marine, brackish and freshwater systems, whose biodiversity has been decreasing due to pollution, global warming and unlimited and irresponsible exploitation.

Zoomarine Algarve's main goal is to educate future generations in order to reduce the impact caused by our species on ecosystems. Parks like Zoomarine offer a unique opportunity to see up close and learn from exotic animals that would otherwise be impossible to observe in our territory. They also allow you to conduct research, which in the wild would be impossible to do. Some zoological institutions (as well as Zoomarine) rescue, treat and release animals because they are sick, injured or disoriented. Besides contributing greatly to the education of the population, alerting visitors to environmental problems and the need for nature conservation, Zoomarine has a significant contribution to make to the development of the Algarve.

In this report, are described the main tasks performed during the aquaculture master degree internship at Zoomarine Algarve, specifically in the Oceanography Department (Fish and Reptiles), from simple maintenance routines, to feeding and close observation of the animals present in this facility.



# Índice

Introdução.....	1
Objetivo.....	6
Departamento de Oceanografia.....	7
1. Instalações.....	7
1.1. Habitats.....	8
1.1.1. Cascata.....	8
1.1.2. Mississippensis – Habitat Jacaré.....	9
1.1.3. Tartarugas Terrestres.....	10
1.1.4. Cowabunga – Turtle Dojo.....	11
1.1.5. Edifício Oceanus.....	13
1.1.5.1. Espécies no Edifício Oceanus.....	16
1.1.5.1.1. Aquário 0.....	16
1.1.5.1.2. Aquário 1.....	17
1.1.5.1.3. Aquário 2.....	20
1.1.5.1.4. Aquário 3.....	21
1.1.5.1.5. Aquário 4.....	24
1.1.5.1.6. Aquário 5.....	25
1.1.5.1.7. Aquário 6.....	29
1.1.5.1.8. Aquário 7.....	32
1.1.5.1.9. Aquário 8.....	34
1.1.5.1.10. Aquário 9.....	38
1.1.5.1.11. Aquário 10.....	39
1.1.5.1.12. Aquário 11.....	40
1.1.5.1.13. Aquário 12.....	41
1.1.5.1.14. Aquário 13.....	41
1.1.5.1.15. Aquário 14.....	44
1.1.5.1.16. Aquário 15.....	44
1.1.5.1.17. Aquário 16.....	45
1.1.5.1.18. Aquário 17.....	53

1.1.5.1.19. Aquário 18.....	56
1.1.5.1.20. Aquário 19.....	58
1.1.5.1.21. Aquário 20.....	58
2. Rotinas .....	61
2.1. Rotina Geral .....	61
2.2. Habitats Exteriores .....	62
3. Alimentação – Cozinha do Edifício Oceanus .....	63
3.1. Modo de Alimentação.....	64
4. Sistemas de filtração .....	66
4.1. Geral .....	66
4.2. Tanque Central.....	67
4.3. Touch-Pool (Aq.20) .....	69
5. Limpeza e Manutenção .....	69
Conclusão.....	72
Referências Bibliográficas .....	73



# Índice de Figuras

<b>Figura 1-1</b> - Mapa do parque temático Zoomarine Algarve, onde é assinalado a amarelo as áreas pertencentes ao Departamento de Oceanografia. Da esquerda para a direita, Cascata, Edifício Oceanus, Mississipiensis, Tartarugas Terrestres e Cowabunga.....	7
<b>Figura 1.1.1-1</b> - Vista de Frente e aérea do habitat Cascata do Zoomarine Algarve, com a identificação de secções.....	8
<b>Figura 1.1.1-2</b> - Fotografias de carpas-comuns ( <i>Cyprinus carpio</i> ), do lado esquerdo uma foto fotografada no Zoomarine de Algarve, a da direita um exemplar da espécie, retirada do FishBase.....	8
<b>Figura 1.1.2-1</b> - Habitat Mississipiensis, vista de frente e aérea, respetivamente.....	9
<b>Figura 1.1.2-2</b> - Brutas, a jacaré-americana ( <i>Alligator mississippiensis</i> ) do Zoomarine Algarve.....	10
<b>Figura 1.1.3-1</b> - Exemplos das espécies que habitam no habitat das tartarugas terrestres; A - Tartaruga-de-esporas-africana ( <i>Centrochelys sulcata</i> ); B - Tartaruga-Grega ( <i>Testudo graeca</i> ).....	10
<b>Figura 1.1.3-2</b> - Habitat das Tartarugas Terrestres do Zoomarine Algarve.....	11
<b>Figura 1.1.4-1</b> - Fotografias do habitat Cowabunga - Turtle Dojo.....	11
<b>Figura 1.1.4-2</b> - Exemplos das espécies que habitam o Cowabunga - Turtle Dojo, A – Cágado-de-ventro-vermelho ( <i>Pseudemys nelsoni</i> ); B – Cágado-de-manchas-vermelhas ( <i>Trachemys scripta</i> ); C – Cágado do Mississipi ( <i>Gratemys pseudogeographica</i> ); D – Ciclídeo-de-pintas-brancas ( <i>Tropheus duboisi</i> ).....	12
<b>Figura 1.1.5-1</b> - Edifício Oceanus (Aquário) do Zoomarine Algarve, vista de perspectiva e aérea do edifício, respetivamente.....	13
<b>Figura 1.1.5-2</b> - Planta do Edifício Oceanus do Zoomarine Algarve. Com identificação de áreas, em azul Área da quarentena, a numeração em vermelho representa a área de exposição, em laranja Zona de Arrumos de material, em roxo Área de cultivo de alimento e as setas a verdes é o percurso onde o público tem acesso.....	14
<b>Figura 1.1.5.1-1-1</b> - Fotografia de 2 espécies que se pode observar no aquário 0. Polvo-comum ( <i>Octopus Vulgaris</i> ) na esquerda, Estrela-do-mar-amarela-de-espinhos ( <i>Marthasterias glacialis</i> ) na direita.....	16
<b>Figura 1.1.5.1.2-1</b> - Seis exemplares que habitam o Aquário 1. A – Dânio-pérola-celestial ( <i>Danio margaritatus</i> ); B – Peixe-galho ( <i>Farlowella acus</i> ); C – Rásbora Arlequim ( <i>Trigonostigma heteromorpha</i> ); D – Tetra-fluorescente ( <i>Hemigrammus erythrozonus</i> ); E – Tetra-de-nariz-vermelho ( <i>Hemigrammus rhodostomus</i> ); F – Peixe-cobra ( <i>Pangio kuhlii</i> ); G – Góbio-vermelho-e-dourado ( <i>Stiphodon rutilaureus</i> ).....	17
<b>Figura 1.1.5.1.3-1</b> - Exemplar da Raia-pintada ( <i>Raja asterias</i> ) que habita o aquário 2.....	20
<b>Figura 1.1.5.1.4-1</b> – Espécies que habitam o aquário 3. A - Ciclídeo-dourado ( <i>Julidochromis ornatus</i> ); B - Ciclídeo-limão ( <i>Neolamprologus leleupi</i> ); C - Ciclídeo-ocelado ( <i>Lamprologus ocellatus</i> ); D - Ciclídeo-sardinha ( <i>Cyprichromis leptosoma</i> ); E - Tilápia-do-Tanganica ( <i>Xenotilapia ochrogenys</i> ).....	21
<b>Figura 1.1.5.1.5-1</b> - O Axolote ( <i>Ambystoma mexicanum</i> ) do Zoomarine Algarve, que habita no aquário 4.....	24
<b>Figura 1.1.5.1.6-1</b> - Exemplares das espécies que habitam no aquário 5. A - Saltão-da-vasa ( <i>Periophthalmus barbarus</i> ); B - Peixe-arqueiro ( <i>Toxotes jaculatrix</i> ); C - Peixe-arqueiro-zebra ( <i>Toxotes blythii</i> ); C - Peixe-balão-verde-de-pintas ( <i>Dichotomyctere nigroviridis</i> ).....	25
<b>Figura 1.1.5.1.7-1</b> – Exemplares de espécies que habitam o Aquário 6. A - Dragão-marinho-comum ( <i>Phyllopteryx taeniolatus</i> ); B - Cavalo-marinho-de-barriga ( <i>Hippocampus abdominalis</i> ); C - Camarão-da-poça ( <i>Palaemon elegans</i> ).....	29
<b>Figura 1.1.5.1.8-1</b> – Exemplares de espécies que habitam o aquário 7. A - Góbio-de-Yasha ( <i>Stonogobiops yasha</i> ); B - Caranguejo-eremita-vermelho-do-recife ( <i>Paguristes cadenati</i> ); C - Camarão-pistola-de-Randall ( <i>Alpheus randalli</i> ); D - Camarão-das-anémons ( <i>Thor amboinensis</i> ); E - Caranguejo-de-mosaico ( <i>Lybia tessellata</i> ); F - Caranguejo-eremita-de-patas-azuis ( <i>Calcinus elegans</i> ); G - Anémoma-Tubo ( <i>Cerianthus</i> spp.).....	32
<b>Figura 1.1.5.1.9-1</b> – Exemplares de espécies que habitam o aquário 8. A - Peixe-palhaço-laranja ( <i>Amphiprion percula</i> ); B - Peixe-diabo-amarelo ( <i>Assessor flavissimus</i> ); C - Donzela-de-cauda-amarela ( <i>Chrysiptera parasema</i> ); D - Cirurgião-Twospot ( <i>Ctenochaetus binotatus</i> ); E - Góbio-de-okinawae ( <i>Gobiodon okinawae</i> ); F – “Canarytop wrasse” ( <i>Halichoeres leucoxanthus</i> ); G – “Six Line wrasse” ( <i>Pseudocheilinus hexataenia</i> ); H - Maramchomba-de-bandas ( <i>Salarias fasciatus</i> ); I - Peixe-mandarim ( <i>Synchiropus splendidus</i> ); J - Marachomba-estrelado ( <i>Salarias ramosus</i> ); K - Cirurgião-amarelo ( <i>Zebrasoma flavescens</i> ); L - Camarão-pistola-de-riscas-finas ( <i>Alpheus ochrostriatus</i> ); M - Caranguejo-eremita ( <i>Clibanarius erythropus</i> ); N - Pepino-do-mar-rosa ( <i>Holothuria edulis</i> ); O - Camarão-de-bandas-vermelhas ( <i>Stenopus hispidus</i> ); P - Turbante-ondulado ( <i>Turbo fluctuosa</i> ); Q - Pequena-ameijoia-gigante ( <i>Tridacna maxima</i> ).....	35

**Figura 1.1.5.1.9-2** - Exemplos das espécies de corais que habitam no aquário 8. A - *Lobophytum* spp.; B - *Echinophyllia* spp.; C - Coral-ananás (*Blastomussa wellsi*); D - Bush Coral (*Capnella* spp.); E - Coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*); F - Coral-Pedra (*Euphyllia ancora*); G - Coral-Folha (*Montipora capricornus*); H - Coral-de-estrela (*Pachyclavularia violacea*); I - Coral-Bolha (*Plerogyra sinuosa*); J - Coral-lixia (*Psammocora contigua*); K - Coral-de-couro (*Sinularia* spp.); L - Coral-de-botão (*Zoanthus* sp.)..... 37

**Figura 1.1.5.1.10-1** - Exemplos das espécies que habitam no aquário 9. A - Cirurgião-paleta (*Paracanthurus hepatus*); B - Peixe-borboleta-de-riscas (*Chelmon rostratus*); C - Peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*); D - Loreto (*Gramma loreto*); E - Cirurgião-amarelo (*Zebrasoma flavescens*); F - Caranguejo-ermita (*Clibanarius erythropus*); G - Camarão-limpador (*Lysmata amboinensis*); H - Coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*); I - Anêmona-magnífica (*Heteractis magnifica*); J - Zoantídios (*Palythoa* sp.) ..... 38

**Figura 1.1.5.1.11-1** - Exemplos das espécies que habitam o aquário 10. A - Ruby dragonet (*Synchiropus sycorax*); B - Barnacle blenny (*Acanthemblemaria macrospilus*); C - Caranguejo-mosaico (*Lybia tessellata*); D - Zoantídios (*Palythoa* sp.); E - Anêmona-de-flor-de-rocha (*Phymanthus crucifer*); F - Camarão-limpador (*Lysmata amboinensis*). ..... 39

**Figura 1.1.5.1.12-1** - Exemplos da espécie Peixe-agulha (*Aeliscus strigatus*). ..... 40

**Figura 1.1.5.1.13-1** - Exemplos das espécies que habitam o aquário 12. A - Peixe-cofre-amarelo (*Ostracion cubicus*); B - Peixe-leão-anão (*Dendrochirus brachypterus*); C - Peixe-sapo-verrugoso (*Antennarius maculatus*); D - Moreia-estrelada (*Echidna nebulosa*); E - Coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*); F - Cogumelo-verde-metálico (*Discosoma malaccensis*); G - Zoantídios (*Palythoa* sp.); H - Anêmona-cogumelo (*Rhodactis indosinensis*); I - Coral-cogumelo (*Ricordea yuma*); J - Caranguejo-ermita (*Clibanarius vittatus*). ..... 41

**Figura 1.1.5.1.14-1** - Exemplos das espécies que habitam o aquário 13. A - Bodião (*Symphodus bailloni*); B - Peixe-rei (*Atherina presbyter*); C - Cavaco-anão (*Scyllarus arctus*); D - Taíinha (*Chelon auratus*); E - Anêmona-jóia (*Corynactis viridis*); F - Tomate-do-mar (*Actinia equina*); G - Anêmona-do-mar (*Anemonia viridis*); H - Caranguejo-marmorado (*Pachygrapsus marmoratus*); I - Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*). ..... 42

**Figura 1.1.5.1.15-1** - Exemplos das espécies que habitam no aquário 14. A - Marinha-de-nariz-comprido (*Syngnathus acus*); B - Peixe-rei (*Atherina presbyter*); C - Caranguejo-aranha (*Macropodia rostrata*); D - Cenoura-do-mar (*Veretillum cynomorium*); E - Ofiúro (*Ophiura ophiura*). ..... 44

**Figura 1.1.5.1.16-1** - Exemplos das espécies que habitam no aquário 15. A - Charroco (*Halobatrachus didactylus*); B - Rascasso-preto (*Scorpaena porcus*); C - Santola (*Maja brachydactyla*); D - Freirinha-real (*Calappa granulata*); E - Caranguejo-ermita-vermelho (*Dardanus calidus*); F - Holotúria (*Holothuria* sp.); G - Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*). ..... 44

**Figura 1.1.5.1.17-1** - Aquário 16 (Tanque central) visto pela janela lateral. .... 45

**Figura 1.1.5.1.17-2** - Exemplos das espécies que habitam no Aquário 16. A - Mero (*Epinephelus marginatus*); B - Moreia-leopardo (*Gymnothorax favagineus*); C - Xaréu-dourado (*Gnathanodon speciosus*); D - Robalo (*Dicentrarchus labrax*); E - Taíinha (*Liza aurata*); F - Safia (*Diplodus vulgaris*); G - Peixe-machado (*Monodactylus argenteus*); H - Dourada (*Sparus aurata*); I - Carapau (*Trachurus trachurus*); J - Bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*); K - Peixe-cirurgião-de-riscas (*Acanthurus lineatus*); L - Peixe-cirurgião-Tomini (*Ctenochaetus tominiensis*); M - Raia-guitarra-comum (*Rhinobatos rhinobatos*); N - Uge-violeta (*Pteroplatytrygon violacea*); O - Tubarão-de-pontas-brancas-do-recife (*Triaenodon obesus*); P - Tubarão-de-pontas-negras-do-recife (*Carcharhinus melanopterus*); Q - Anjo-bicolor (*Centropyge bicolor*); R - Cirurgião-amarelo (*Zebrasoma flavescens*); S - Cirurgião-veleiro (*Zebrasoma veliferum*); T - Peixe-palhaço-tomate (*Amphiprion frenatus*); U - Teardrop butterflyfish (*Chaetodon unimaculatus*); V - Peixe-borboleta-de-cauda-vermelha (*Chaetodon collare*); W - Peixe cirurgião-do-japão (*Acanthurus japonicus*); X - Peixe-cirurgião-azul-claro (*Acanthurus leucosternon*); Y - Peixe-cirurgião-de-banda-dupla (*Acanthurus tennenti*); Z - Peixe-palhaço-fogo (*Amphiprion melanopus*); AA - Peixe-borboleta-de-costas-pretas (*Chaetodon melannotus*); AB - Donzela-de-cauda-amarela (*Chrysiptera parasema*); AC - Peixe-cirurgião-twospot (*Ctenochaetus binotatus*); AD - Yellow bristletooth (*Ctenochaetus truncatus*); AE - Donzela-de-três-riscas (*Dascyllus aruanus*); AF - Donzela-dominó (*Dascyllus trimaculatus*); AG - Uge-comum (*Dasyatis pastinaca*); AH - Ratão-águia (*Myliobatis aquila*); AI - Cirurgião-paleta (*Paracanthurus hepatus*); AJ - Peixe-picasso (*Rhinecanthus aculeatus*); AK - Cirurgião-cauda-de-escova (*Zebrasoma scopas*). ..... 47

**Figura 1.1.5.1.18-1** - Exemplos das espécies que habitam o aquário 17. A - Peixe-palhaço-comum (*Amphiprion ocellaris*); B - Peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*); C - Peixe-anjo-de-chama (*Centropyge loriculus*); D - Peixe-folha-espinhoso (*Chaetodermis penicilligerus*); E - "Threadfin butterflyfish" (*Chaetodon auriga*); F - Peixe-borboleta-de-cauda-vermelha (*Chaetodon collare*); G - "Harlequin tuskfin" (*Choerodon fasciatus*); H - Donzela-azul-e-verde (*Chromis viridis*); I - Peixe-borboleta-de-nariz-comprido (*Forcipiger flavissimus*); J - Moreia-zebra (*Gymnomuraena zebra*); K - Bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*); L - Donzela-algeira (*Novaculichthys taeniourus*); M - Morcego-orbicular (*Platax orbicularis*); N - Anjo-

imperador ( <i>Pomacanthus imperator</i> ); O - Peixe-palhaço-castanho ( <i>Premnas biaculeatus</i> ); P - Foxface ( <i>Siganus vulpinus</i> ); Q - Cirurgião-veleiro ( <i>Zebrosoma veliferum</i> ) .....	54
<b>Figura 1.1.5.1.19-1</b> - Exemplos das espécies que habitam o Aquário 18. A - Peixe-cardinal-pijama ( <i>Sphaeramia nematoptera</i> ); B - Enguia-de-jardim-de-bandas ( <i>Gorgasia preclara</i> ); C - Enguia-de-jardim-de-pintas ( <i>Heteroconger hassi</i> ); D - Canário-do-mar ( <i>Anthias anthias</i> ); E - Anjo-bicolor ( <i>Centropyge bicolor</i> ); F - Bodião-limpador ( <i>Labroides dimidiatus</i> ); G - Caranguejo-ermita ( <i>Clibanarius vittatus</i> ); H - Ouriço-do-mar-espinhos-longos ( <i>Diadema antillarum</i> ); I - Ouriço ( <i>Echinometra</i> sp.) .....	56
<b>Figura 1.1.5.1.20-1</b> - Exemplos das espécies que habitam aquário 19. A - Balão-espinhoso ( <i>Diodon holocanthus</i> ); B - Garoupa-de-bossa ( <i>Cromileptes altivelis</i> ); C - Peixe-dragão-leão ( <i>Pterois volitans</i> ); D - Moreia-de-face-cinzenta ( <i>Gymnothorax thyrsoidea</i> ); E - Moreia-estrelada ( <i>Echidna xanthospilos</i> ); F - Sargo-Safia ( <i>Diplodus vulgaris</i> ); G - Bodião-trombeteiro ( <i>Gomphosus caeruleus</i> ); H - Moreia-zebra ( <i>Gymnomuraena zebra</i> ).....	58
<b>Figura 1.1.5.1.21-1</b> - Exemplos das espécies presentes na touch-pool (Aquário 20). A - Raia-curva ( <i>Raja undulata</i> ); B - Raia-de-quatro-olhos ( <i>Raja miraletus</i> ); C - Ratão-águia ( <i>Myliobatis aquila</i> ); D - Uge-violeta ( <i>Pteroplatytrygon violacea</i> ); E - Uge-comum ( <i>Dasyatis pastinaca</i> ); F - Tubarão-pata-roxa-grande ( <i>Scyliorhinus stellaris</i> ); G - Tubarão-pata-roxa ( <i>Scyliorhinus canicula</i> ); H - Linguado-do-senegal ( <i>Solea senegalensis</i> ); I - Caboz-da-rocha ( <i>Gobius paganellus</i> ); J - Peixe-rei ( <i>Atherina presbyter</i> ); K - Holotúria ( <i>Holothuria</i> sp.); L - Anêmona-morango ( <i>Actinia equina</i> ); M - Anêmona-do-mar ( <i>Anemonia viridis</i> ) .....	59
<b>Figura 2.1-1</b> - Medidor de bolso para salinidade marinha, HANNA® instruments - HI98319. ....	62
<b>Figura 3.1-1</b> - Legenda da Tabela de alimentações da exposição presente na <b>Tabela 3.1-1</b> .....	65
<b>Figura 4.1-1</b> - Um dos sistemas dos tanques de grande porte da quarentena, neste caso o Q22. Neste caso, o tanque encontra-se equipado com aquecedor de titânio que fica em ligação direta no circuito da água, mas não se consegue visualizar na fotografia. 1 – Tanque; 2 – Filtro de Areia; 3 – Válvula Multiporta (Backwash, Recirculação, Esgoto); 4 – Filtro UV. ....	66
<b>Figura 4.2-1</b> - Sistema de filtração do tanque central (Aq. 16). Este sistema repete-se 4 vezes (exceto o 7 e o 5). 1 – Bomba Principal; 2 – Bomba Auxiliar; 3 – Filtro de Areia; 4 – Sistema de Válvulas (Recirculação, Backwash, Esgoto); 5 – Aquecedor a gás; 6 – Duas admissões de água (uma do Tanque central e outra do Tanque de água salgada); 7 – Tanque de Biobolas .....	67
<b>Figura 4.2-2</b> – Exemplo de bombas utilizadas nos sistemas de grande porte, como por exemplo o tanque central (Aquário 16) – AstralPool Victoria Plus Pump. ....	68
<b>Figura 4.3-1</b> - Sistema de filtração da touch-pool (Aq. 20). 1 – Bomba Principal; 2 – Bomba Auxiliar; 3 – Filtro de Areia; 4 – Sistema de Válvulas (Backwash, Recirculação, Esgoto); 5 – Tanque de Biobolas; 6 – Refrigerador passivo; 7 – Duas admissões de água (1 da touch-pool e outra do Tanque de água salgada).....	69
<b>Figura 5-1</b> - Três exemplos do Desinfetante utilizado nos materiais, F10 SC - Desinfetante Veterinário .....	70
<b>Figura 5-2</b> - Exemplo das mangas filtrantes utilizadas nos aquários do Zoomarine Algarve.....	71



# Índice de Tabelas

<b>Tabela 3.1-1 – Exemplo da Tabela de Alimentações da exposição do Edifício Oceanus do Zoomarine</b>	
Algarve.....	64



## Introdução

O Zoomarine Algarve é um parque aquático temático situado na região sul de Portugal, mais precisamente, na freguesia da Guia, Albufeira. Instituições como o Zoomarine permitem adquirir novos conhecimentos e observar os animais exóticos, que, de outra forma, seria difícil observá-los no seu território. Permitem também realizar pesquisas, que no meio selvagem seriam impossíveis de realizar. Algumas instituições zoológicas (tal como o Zoomarine) salvam, tratam e libertam animais que estão doentes, feridos ou desorientados. Além de contribuir grandemente para a educação da população, alertando os visitantes para os problemas ambientais, tais como a sobre-exploração da pesca, poluição, entre outras, e para necessidade de conservação da natureza, o Zoomarine tem tido um contributo significativo nesta área no Algarve. Para dar a conhecer o trabalho no que toca à Conservação, Ciência e Educação, o Zoomarine lançou o projeto “Together We Protect”. Desde então, e numa colaboração próxima com o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, uma equipa zoológica multidisciplinar tem-se dedicado ao resgate, reabilitação e devolução ao meio natural de animais aquáticos, apostando constantemente na inovação e mantendo-se fiel ao lema que sempre norteou a sua atividade: “Manter a Vida – Preservar a Natureza”. Neste âmbito o Zoomarine já realizou e continua a realizar o apoio a vários projetos *in-situ* e *ex-situ*, como por exemplo World Parrot Trust, Marine Megafauna Foundation, Projeto TAMAR, Operação Montanha Verde e a Operação Praia Limpa.

O World Parrot Trust consiste num projeto de conservação do grupo dos psitacídeos que é, dentro das aves, dos grupos mais ameaçados. O Zoomarine, através da sua apresentação de aves tropicais e dos seus programas educacionais, promove os valores do World Parrot Trust, divulgando o excelente trabalho desta organização na proteção destas aves no seu habitat natural. Adicionalmente, promove a venda de merchandising da organização, em que parte dos lucros revertem para apoiar as suas atividades.

Tubarões, mamíferos marinhos e tartarugas marinhas são alguns dos exemplos de fauna marinha que se encontra gravemente ameaçada. O Zoomarine reconhecendo a necessidade de uma intervenção ao nível da educação da população e partilhando dos valores desta fundação que se dedica à proteção destas espécies, juntou-se à Marine Megafauna Foundation, procurando disseminar a sua importante mensagem, através da ação educacional que exerce no seu espaço dedicado a estas espécies – o aquário. Adicionalmente, contribui diretamente através da venda de merchandising da fundação, em que parte desses lucros e dos lucros associados às visitas guiadas ao aquário e ao parque, revertem a favos da associação.

Na filosofia do Zoomarine não deverão existir fronteiras na colaboração entre instituições, neste sentido o Zoomarine desenvolveu protocolos com instituições de outros países, nomeadamente o Brasil, associando-se ao TAMAR, um projeto que trabalha na educação ambiental e na pesquisa, proteção e manejo de cinco espécies de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*).

Idealizada e promovida pelo Zoomarine, através da sua filosofia de responsabilidade social e ambiental “Together We Protect”, a “Operação Montanha Verde” iniciou-se em 2016 com vista ao envolvimento cívico da comunidade local, em prol da proteção coletiva dos valores naturais da região algarvia. À data, e em apenas 4 anos, esta iniciativa já plantou mais de 79 mil árvores em oito concelhos algarvios.

Em paralelo com a iniciativa “Operação Montanha Verde”, nasce em 2017 a “Operação Praia Limpa”, igualmente orientada pela filosofia de responsabilidade social e ambiental “Together We Protect”. Esta iniciativa tem como objetivo fundamental despertar em todos nós a necessidade de proteção de um dos nossos mais extraordinários espaços comuns, como por exemplo o Ambiente Marinho.

O Zoomarine estabeleceu também vários protocolos de cooperação com várias instituições portuguesas, tendo como objetivo colaborar na formação de novos profissionais e promover a procura e partilha de conhecimento, algumas dessas instituições são:

- Champalimaud Centre for the Unknown no âmbito das Neurociências;
- Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar na área de endocrinologia;
- ISPA – Instituto Universitário nos âmbitos do comportamento animal, Enriquecimento e bem-estar animal;
- Escola Superior Agrária do Instituto Superior Politécnico de Viseu na área de enfermagem veterinária
- Universidade do Algarve no âmbito do enriquecimento e bem-estar animal, no marketing, no turismo e nas ciências da educação;
- Universidade Lusófona na área de medicina veterinária;
- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro no âmbito da nutrição animal.

Para além destas, o Zoomarine colabora ainda com outras instituições portuguesas, como por exemplo:

- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas;
- Instituto Hidrográfico;
- Instituto Superior D. Afonso III;
- Projeto Delfim – Centro Português de Estudos dos Mamíferos Marinhos;
- Universidade de Évora.

Com base nos princípios que norteiam a atividade do Zoomarine (Educação, Ciência, Conservação e Entretenimento), o Departamento de Educação do Zoomarine tem vindo a desenvolver e implementar um conjunto de ações pedagógicas dirigidas a todos os visitantes, idealizados para os diferentes grupos etários. São programas originais, que unem o Entretenimento e a Educação, contribuindo para o incremento, qualitativo e quantitativo, da consciência ambiental, consistentes com as novas realidades ambientais do planeta, tendo sempre presente que a Natureza é o espelho da Humanidade. Desta fusão resultam projetos tão díspares (e, ao mesmo tempo, tão complementares), destinados, tanto ao público em geral, como a grupos escolares.

Com um universo de visitantes muito abrangente, o Zoomarine disponibiliza, diariamente, um conjunto de atividades pedagógicas especialmente elaboradas com o intuito de ajudar a conhecer e compreender o entusiasmante mundo natural. Também o Departamento de Educação do Zoomarine desenvolve, continuamente, um conjunto de atividades pedagógicas especialmente elaboradas para grupos escolares que visitam o parque, com o intuito de ajudar a conhecer e compreender o entusiasmante mundo natural.

Outro dos projetos criados pelo Zoomarine é o Projeto EDUCar que tem como objetivo de passar uma mensagem importante, sempre associada ao ambiente, e um meio de chegar a vários locais. Desta forma, todos aqueles que não têm a oportunidade de visitar o Zoomarine, podem sentir um pouco do seu encanto, fundamento educativo e da paixão pelo mundo natural.

O Zoomarine é constituído por quatro departamentos zoológicos, o Departamento de Mamíferos Marinhos, o Departamento das Aves, o Departamento de Veterinária e finalmente o Departamento de Oceanografia. O Departamento de Oceanografia é responsável pela manutenção dos peixes e répteis do parque.

O trabalho num aquário aberto ao público é desafiante e implica cuidados especiais, distintos dos trabalhos de aquarofilia. Para além de termos da preocupação com o bem-estar animal, é necessário coordenar a manutenção das rotinas com o horário de abertura do parque e, por esta razão, há que ter cuidados redobrados. Exteriormente parece simples, mas a temperatura, o sal, o barulho dos equipamentos, a adaptação à rotina longa e constante, tornam o trabalho complexo e muito exigente. Ao mesmo tempo, a introdução e aplicação de novas técnicas e equipamentos, que estão constantemente a ser desenvolvidos, exigem um estudo contínuo na área ornamental e da biologia.

Para manter qualquer tipo de instituição deste género é necessário compreender os desafios que existem e prever sempre o imprevisível (manutenção de aquários, economia de um aquário, etc.). Uma instituição destas, tal como qualquer outra do género, tem como principal foco educar. Educar sobre o passado e educar também para o futuro. E grande parte desta educação passa pela conservação de espécies e pela criação de projetos de recuperação de sistemas marinhos e fluviais.

Desde que existe vida no nosso planeta existem alturas de proliferação de espécies e de extinção de outras, e este é um processo biológico que ocorre naturalmente e faz parte do ciclo de vida (Håkanson, 2004). Magin *et al.*, (1994) estimou que aproximadamente três espécies descritas se extinguiriam naturalmente por ano antes de qualquer influência humana. No entanto, nos últimos anos a taxa de extinção tem vindo a aumentar, cerca de 45 espécies descritas por ano, sensivelmente 15 vezes superior ao valor estimado sem influência humana. Este aumento na extinção de espécies é notório e está bem comprovado (Barnosky *et al.*, 2011; Dirzo *et al.*, 2014). Causa perplexidade, pela negativa, como é que o impacto gerado por apenas uma só espécie, a espécie humana, é tão forte. E este crescente desequilíbrio irá continuar devido ao aumento da população mundial a um enorme ritmo e pela incapacidade dos restantes ecossistemas se adaptarem a esta nova espécie dominadora (Dirzo *et al.*, 2014).

Embora as pressões sobre os ecossistemas sejam cada vez maiores (Tittensor *et al.*, 2014), os esforços na conservação têm um impacto positivo (Hoffmann *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2021), especialmente a nível de mamíferos e aves onde os esforços de conservação são mais antigos e onde os organismos a serem protegidos são fácil e diretamente observados. O facto é que existe uma crescente preocupação com cada vez maior número de espécies, tanto terrestres como marinhas. A evolução e a expansão das redes sociais, sobretudo entre camadas da população mais jovem, levou à sua utilização para promoção de campanhas de proteção. É assim que um público cada vez mais jovem se tem vindo a interessar por causas que visam a proteção da biodiversidade, e muitos já se tornaram seus embaixadores.

Os ecossistemas aquáticos são indispensáveis para a vida na Terra (da Silva *et al.*, 2019). Repartido em dois ecossistemas principais, de água doce e de água salgada, estes representam cerca de 71% da superfície terrestre e são responsáveis por uma grande parte da produção de oxigénio para a sobrevivência de várias espécies deste planeta.

Os habitats de água doce ocupam menos 1% da superfície terrestre (Reid *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2019), e contêm cerca de 7% (126 000) de espécies conhecidas até hoje, dos quais 25% são vertebrados. A diminuição e a perda dos habitats interiores e de espécies de água doce são impulsionadas pela extração de água, construção de infraestruturas, pela conversão das terras nas drenagens, sobre-exploração de terrenos, introdução de espécies invasoras e exóticas (Dueñas *et al.*, 2021), eutrofização (de Jonge & Elliott, 2019), poluição (Reid *et al.*, 2013) e o aquecimento global (Allen *et al.*, 2021). Estes stresses estão a aumentar constantemente e cada vez aumentando a ameaça destes habitats que estão dependentes da biodiversidade (da Silva *et al.*, 2019; Allen *et al.*, 2021).

O bioma marinho também está severamente ameaçado pelo impacto das atividades antropogénicas, onde pode ser observado em várias espécies, no ecossistema e nos níveis biofísicos (da Silva *et al.*, 2019). Os diferentes e muitos fatores diretos e indiretos impactos antropogénicos podem afetar no meio ambiente marinho e têm consequências na biodiversidade e na saúde dos seres humanos (Baines *et al.*, 2021). Isto inclui, alterações e perdas de habitats, perturbações que podem levar à morte da vida marinha, poluição (Häder *et al.*, 2020), transladações de doenças, sobrecarga de nutrientes (Häder *et al.*, 2020), alterações na salinidade (Jeppesen *et al.*, 2020), espécies não indígenas (Gilbert & Soorae, 2017), o aumento do nível do mar, desoxigenação e acidificação dos oceanos (da Silva *et al.*, 2019; Knights *et al.*, 2020).

A indústria dos aquários varia das grandes instalações de pesquisa e conservação a organizações puramente comerciais. Estes têm o potencial de consciencializar e influenciar politicamente o público. Existem várias especializações no âmbito da conservação e investigação, tais como avaliações das espécies ameaçadas (Birge *et al.*, 2021), programas de reprodução (Grassmann *et al.*, 2017; Alves & Lechner, 2018), colonização assistida e programas de repovoamento (Gilbert & Soorae, 2017), bio bancos (Staerk *et al.*, 2018), monitorização dos ecossistemas e apoio à conservação. Atualmente, e no que respeita à conservação de peixes de água doce, a assistência da conservação de espécies *in situ* e *ex situ* é realizada (Reid *et al.*, 2013). A pesquisa na propagação de corais (Craggs *et al.*, 2017) é uma das valiosas contribuições que os

aquários e outras instalações da mesma área podem oferecer (da Silva *et al.*, 2019). Estes podem não só oferecer informações sobre a biologia básica e traços da história da vida das espécies, como também informações sobre reservas genéticas de espécies que estão ameaçadas no meio selvagem (Moss *et al.*, 2015). Estas instalações têm o potencial para serem contribuidores importantes para iniciar biobancos, como por exemplo o programa de criopreservação *FrozenArk* (<http://www.frozenark.org>), que pertence à Escola de Ciências da Vida da Universidade de Nottingham, que tem como principal objetivo salvar o DNA e células viáveis das espécies que estão em perigo de extinção mantidas (Tlustý *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2019; Pouil *et al.*, 2020). Além disso, as equipas profissionais dos Aquários possuem frequentemente um vasto conhecimento sobre as espécies que, acoplado com peritos em gestão de conservação *in situ* e *ex situ*, e também com o compromisso financeiro institucional, permitem a criação de várias parcerias que faz a comunidade dos aquários bem preparada para responder a qualquer desafio na área de conservação aquática (da Silva *et al.*, 2019; Pouil *et al.*, 2020). Por exemplo, o conhecimento dos aquaristas, no âmbito do historial da vida da espécie, podem informar sobre a avaliação das ameaças em espécies onde os dados da população selvagem não estão disponíveis e também na ajuda do fornecimento de infraestruturas para a investigação dessas mesmas espécies que necessitam de determinados cuidados especiais, como por exemplo espécies de grande porte como é o caso de algumas espécies de tubarões (Pouil *et al.*, 2020).

O potencial de conservação das populações dos aquários está comprometido pela falta de informação disponível ou fiável do número total de espécies mantidas (da Silva *et al.*, 2019; Pouil *et al.*, 2020). Os aquários geralmente têm sido mais lentos a organizar as suas populações devido à complexidade e à falta de protocolos para a gestão dos grupos onde a maioria das espécies aquáticas são mantidas (da Silva *et al.*, 2019), por exemplo, existem apenas 26 livros de estudo para duas classes de espécies de peixe (Actinopterygii e Elasmobranchii) e nenhum sobre corais ou anémonas, enquanto que existem 704 livros de estudo para mamíferos, aves, reptéis e anfíbios pelos cinco continentes através destas associações: EAZA (European Association of Zoos and Aquaria), AZA (Association of Zoos and Aquariums), PAAZA (Pan-African Association of Zoos and Aquaria), ALPZA (Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuários), ZAA (Zoo and Aquarium Association) (da Silva *et al.*, 2019).

No caso dos peixes, dos corais e das anémonas, a captura de espécimes selvagens para os Aquários ainda é uma prática relativamente comum (Calado *et al.*, 2017). Existem várias razões para isto, incluindo a dificuldade de os reproduzir em cativeiro, os custos associados e a disponibilidade destes animais (Calado *et al.*, 2017; da Silva *et al.*, 2019). Para muitos Aquários é necessário estabelecer programas de gestão para espécies aquáticas, que podem ser acompanhadas pelos esforços para aprender tecnologias para serem utilizados na gestão de sistemas dos aquários (da Silva *et al.*, 2019). Os Aquários estão a começar a seguir as melhores práticas para a captura sustentável de animais selvagens que podem contribuir *in situ* para benefícios conservacionistas (Calado *et al.*, 2017; da Silva *et al.*, 2019).

## **Objetivo**

O trabalho desenvolvido durante o período de estágio no Zoomarine Algarve, teve como objetivo desenvolver competências na área da aquacultura ornamental, especialmente na área da manutenção de organismos aquáticos em parques temáticos com vista a aplicar os estudos e técnicas apreendidas, nas tarefas e rotinas diárias, como a alimentação, a monitorização da qualidade da água e na manutenção das várias espécies presentes neste espaço.

Durante este estágio foi possível colaborar na área da preservação das espécies marinhas, de água doce, de regiões temperadas a tropicais e foi ainda possível desenvolver competências na área da educação de gerações futuras para a preservação das espécies, dado o peso que estas detêm no ciclo natural e no ecossistema onde se inserem.

# Departamento de Oceanografia

## 1. Instalações

O departamento de Oceanografia é responsável por todos os peixes e répteis presentes no parque Zoomarine Algarve, sendo que a principal zona do departamento é o Edifício “Oceanus” onde se encontra presente a coleção zoológica.

Para além do edifício “Oceanus”, a equipa deste departamento é responsável por quatro habitats exteriores a este edifício: o Cowabunga, o habitat Mississipienses, o habitat das Tartarugas terrestres e a Cascata.



**Figura 1-1** - Mapa do parque temático Zoomarine Algarve, onde é assinalado a amarelo as áreas pertencentes ao Departamento de Oceanografia. Da esquerda para a direita, Cascata, Edifício Oceanus, Mississipienses, Tartarugas Terrestres e Cowabunga.

## 1.1. Habitats

### 1.1.1. Cascata

A Cascata é o primeiro habitat que o público encontra ao entrar no Zoomarine. É um habitat de água doce que está dividido em cinco secções, como se pode verificar na Figura 1.1.1-1.



**Figura 1.1.1-1** - Vista de Frente e aérea do habitat Cascata do Zoomarine Algarve, com a identificação de secções.

Neste habitat encontram-se carpas-comuns (*Cyprinus carpio*) de diversos tamanhos e cores. Estas estão distribuídas nas secções por classes de tamanhos, ou seja, a partir da secção 2 até à 4, a dimensão das carpas aumenta. Na secção 1 e 5 o tamanho é aleatório.



**Figura 1.1.1-2** - Fotografias de carpas-comuns (*Cyprinus carpio*), do lado esquerdo uma foto fotografada no Zoomarine de Algarve, e da direita um exemplar da espécie, retirada do FishBase.

As carpas-comuns (*Cyprinus carpio*) têm uma distribuição global desde a Europa até à Ásia (FAO, 2021a). Habitam em água quente, profundas, de fluxo lento e tranquilas, como rios de planícies e grandes lagos com boa vegetação (Kottelat & Freyhof, 2007; Luna, 2021a). São resistentes e tolerantes a uma ampla variedade de condições, mas geralmente preferem grandes corpos de água com fluxo lento ou de água parada e sedimentos de fundo macio. Prosperam em grandes rios turvos (Mutethya *et al.*, 2020). São mais ativas ao anoitecer e ao amanhecer (Kottelat & Freyhof, 2007). São espécies omnívoras, alimentam-se de uma variedade de organismos bentónicos e de material vegetal (Chumchal, 2002; Kottelat & Freyhof, 2007; Mutethya *et al.*, 2020). Reproduzem-se ao longo da costa ou em sítios mais calmos (Kottelat & Freyhof, 2007). São reprodutores sazonais em águas temperadas (Chumchal, 2002). Os adultos frequentemente realizam uma migração de desova considerável para remansos adequados e prados inundados (Kottelat & Freyhof, 2007). As larvas sobrevivem apenas em águas muito quentes entre vegetação

submersa e rasa (Luna, 2021a). Esta espécie é um dos peixes de água doce mais cultivados para consumo humano, mas também para a aquacultura ornamental e para a pesca desportiva (Chumchal, 2002; FAO, 2021a; Szczygiel *et al.*, 2021). É utilizada como organismo modelo, e bastante utilizada em estudos de fisiologia, imunologia e genética de peixes (Szczygiel *et al.*, 2021).

Este habitat está à mercê da temperatura ambiente, mas também não é preocupante para os animais já que estes são bastantes resistentes (Chumchal, 2002). Uma vez que o oxigénio dissolvido na água depende da temperatura, este tende a ficar mais baixo em temperaturas mais altas (Swastika *et al.*, 2017). Por essa razão, este habitat está equipado com um compressor de ar que, em dias de maior calor, é ligado para realizar o arejamento da água e aumentar assim a eficiência das trocas gasosas em todas as secções. O sistema de suporte de vida deste habitat é composto por 4 bombas de água e 2 filtros de areia, em recirculação. Uma bomba puxa a água da secção 1 para um filtro de areia, duas puxam a água das secções 2, 3 e 4, e a última bomba puxa a água da secção 5.

### 1.1.2. Mississippiensis – Habitat Jacaré

O habitat Alligator Mississippiensis é ocupado por um exemplar de um jacaré-americano fêmea (*Alligator mississippiensis*) de nome “Brutas”. Este habitat tenta simular os habitats dos jacarés do Mississípi como se pode observar na Figura 1.1.2-1.



Figura 1.1.2-1 - Habitat Mississippiensis, vista de frente e aérea, respetivamente.

Esta espécie é nativa da América do Norte, mais precisamente no sudeste dos Estados Unidos da América e é um jacaré com distribuição mundial na zona norte (Faulkner *et al.*, 2019; Seay, 2019; Somma, 2019). É comum encontrar estes animais em ambientes de água doce de regiões temperadas devido à sua baixa tolerância ao sal (Faulkner *et al.*, 2019; Seay, 2019). É considerado o maior réptil dos Estados Unidos (Seay, 2019), onde pode chegar aos 4,37 metros de comprimento, e um peso médio de 150 kg, mas por vezes pode chegar os 450 kg de peso máximo. (Nickum *et al.*, 2018; Seay, 2019). É uma espécie carnívora que se alimenta principalmente de peixes, tartarugas, cobras e pequenos mamíferos (Finger *et al.*, 2020). Esta espécie é cultivada

intensivamente nos Estados Unidos da América no âmbito de programas de repovoamento, para a produção de carne e de couro para a indústria têxtil (Nickum *et al.*, 2018).



**Figura 1.1.2-2** - Brutas, a jacaré-americana (*Alligator mississippiensis*) do Zoomarine Algarve.

A água deste habitat é aquecida consoante a estação do ano, para manter a temperatura constante ao longo do ano. No inverno os jacarés tornam-se mais imóveis, para não despenderem as suas reservas nutricionais, já no verão estão mais ativos já que as temperaturas influenciam o metabolismo dos répteis (Seay, 2019). De salientar que o sistema de suporte de vida deste habitat é em recirculação e composto por duas bombas de água, dois filtros de areia, um esterilizador UV e um termostato de titânio.

### 1.1.3. Tartarugas Terrestres

O Habitat das tartarugas terrestres localiza-se junto ao habitat Mississipiense. Aqui habitam duas espécies de tartarugas terrestres; - três tartarugas-de-esporas-africana (*Centrochelys sulcata*) e quatro tartarugas-gregas (*Testudo graeca*), como podemos visualizar na Figura 1.1.3-1.



**Figura 1.1.3-1** - Exemplos das espécies que habitam no habitat das Tartarugas Terrestres; A - Tartaruga-de-esporas-africana (*Centrochelys sulcata*); B - Tartaruga-Grega (*Testudo graeca*).

As tartarugas-de-esporas-africana são endémicas do continente africano, mais concretamente na zona Subsariana do continente africano (Kubiak & Pellett, 2020). Vivem em ambientes quentes e áridos, e podem chegar a pesar entre 45 e 91 kg de peso (Petrozzi *et al.*, 2020). Os machos são maiores que as fêmeas, podendo ultrapassar os 100 kg de peso (Kubiak & Pellett, 2020; Petrozzi *et al.*, 2020). A sua esperança média de vida, em cativeiro, é de 50 a 80 anos; no meio selvagem este facto é desconhecido (Petrozzi *et al.*, 2020). Estas podem ser agressivas entre si, por serem animais territoriais, e os seus hábitos alimentares são herbívoros (Harrold, 2001;

Kubiak & Pellett, 2020). Existem programas de reprodução e de repovoamento desta espécie no Senegal no âmbito do projeto *SaveOurSulcata* (S.O.S.) que é uma organização sem fins lucrativos na área da conservação, onde albergam cerca de 300 exemplares, 56 dos quais já foram reintroduzidos no meio selvagem (Petrozzi *et al.*, 2020).

As tartarugas-gregas, *Testudo graeca*, têm uma vasta distribuição geográfica, mas encontram-se maioritariamente na Europa e no Norte de África (Pollock & Kanis, 2015). Estas são facilmente confundidas com a *Testudo hermanni*, mas a *T. graeca* é reconhecível pela presença de tubérculos nos lados das coxas (Pollock & Kanis, 2015). A sua dieta é herbívora (Pollock & Kanis, 2015). Esta espécie tem dimorfismo sexual, sendo a fêmea maior que o macho e o tamanho médio dos adultos é entre os 18 a 21 cm. (Pollock & Kanis, 2015). A reprodução desta espécie em cativeiro é comum, no entanto, nenhum estudo investigou as condições necessárias para o comportamento reprodutivo bem sucedido em cativeiro (Bernheim *et al.*, 2020).



**Figura 1.1.3-2 - Habitat das tartarugas terrestres do Zoomarine Algarve.**

Este habitat encontra-se equipado com um pequeno lago artificial, onde podemos observar na Figura 1.1.3-2 painéis de aquecimento com controlo de temperatura automático e luzes UVB adequadas para répteis instalados na zona de recolhimento destes animais.

#### **1.1.4. Cowabunga – Turtle Dojo**

Este habitat é composto por um sistema de lagos intercalados com área terrestre seca solar, Figura 1.1.4-1, onde podem ser observadas três espécies de cágados exóticos: - o cágado-de-



**Figura 1.1.4-1 - Fotografias do habitat Cowabunga - Turtle Dojo.**

ventre-vermelho (*Pseudemys nelsoni*), o cágado-do-Mississippi (*Graptemys pseudogeographica*) e o cágado-de-manchas-vermelhas (*Trachemys scripta elegans*), onde podemos observar na Figura

1.1.4-2. No sistema de lagos está presente um cardume peixes ciclídeo-de-pintas-brancas (*Tropheus duboisi*).



**Figura 1.1.4-2** - Exemplos das espécies que habitam o Cowabunga - Turtle Dojo, A – Cágado-de-ventro-vermelho (*Pseudemys nelsoni*); B – Cágado-de-manchas-vermelhas (*Trachemys scripta elegans*); C – Cágado-do-Mississipi (*Graptemys pseudogeographica*); D – Ciclídeo-de-pintas-brancas (*Tropheus duboisi*)

Os cágados-de-ventro-vermelho (*Pseudemys nelsoni*) são animais herbívoros e são principalmente encontrados em lagos de água doce no sudoeste dos Estados Unidos (Van Dijk, 2011b; Orlando, 2018). Estes são nativos da Flórida até ao extremo sudoeste da Geórgia (Van Dijk, 2011b). Estes habitam em áreas de águas doces como salobras, encontram-se em lagos, lagoas e rios de alta densidade de plantas aquáticas (Orlando, 2018; NatureServe, 2021b). São animais ectotérmicos, ou seja, eles deixam a água para se aquecer no calor do dia (Orlando, 2018). Os seus ninhos são normalmente encontrados longe da água e por vezes em ninhos de jacaré-americano (*Alligator mississippiensis*) (Hunt & Ogden, 1991). Habitam em áreas húmidas com temperaturas que chegam aos 18 °C no inverno e sobem aos 32 °C no verão (Orlando, 2018). Os adultos pesam cerca de 1656 gramas e as fêmeas adultas, 4000 gramas (Orlando, 2018). O seu comprimento médio ronda os 303 mm (Van Dijk, 2011b; Orlando, 2018; NatureServe, 2021b). A época de reprodução situa-se entre os meses de abril e julho (NatureServe, 2021b), e, em média, a sua descendência ronda os 14 indivíduos (Orlando, 2018). Esta espécie tem uma longevidade máxima de 33 anos em cativeiro (Orlando, 2018).

Os cágados-de-manchas-vermelhas (*Trachemys scripta elegans*) são animais omnívoros (Armentrout & McGregor, 2019; CABI - Invasive Species Compendium, 2019) e geograficamente são nativos do sudoeste e centro dos Estados Unidos e do norte do México (Grzimek, 2003b; Armentrout & McGregor, 2019; CABI - Invasive Species Compendium, 2019). Estes são semiaquáticos e vivem em ambientes de água doce e salobras (Grzimek, 2003b). Vivem em locais húmidos com riachos e com zonas secas para se aquecerem, já que são animais ectotérmicos. O seu comprimento varia entre 10 a 29 centímetros (Armentrout & McGregor, 2019; CABI - Invasive Species Compendium, 2019), exibem dimorfismo sexual (Armentrout & McGregor, 2019), onde as fêmeas tendem a ser maiores que os machos. As fêmeas podem atingir um peso até 3200 gramas (Armentrout &

Mcgregor, 2019). O comprimento médio da carapaça feminina na idade adulta é de 25,4 cm, e tende a ser mais coloridas que os machos (Armentrout & Mcgregor, 2019). Já nos machos, o comprimento médio na idade adulta é de 17,78 cm (Armentrout & Mcgregor, 2019). A sua época de reprodução situa-se entre os meses de abril até ao final de outubro (Grzimek, 2003b; Armentrout & Mcgregor, 2019). O número médio de descendentes é de 13 filhos. A longevidade desta espécie é de 30 anos no meio selvagem e 41,3 anos em cativeiro (Armentrout & Mcgregor, 2019; CABI - Invasive Species Compendium, 2019).

Os cágados-do-Mississippi (*Graptemys pseudogeographica*) são animais omnívoros (Stinson, 2006; NatureServe, 2021a) que povoam áreas dos rios Mississippi e Missouri e as suas bacias (Stinson, 2006). Estes são encontrados predominantemente em grandes rios e em remansos (Van Dijk, 2011a). Têm preferência em águas com correntes lentas, lugares para se aquecer, já que estes são ectotérmicos, e com vegetação aquática abundante (Stinson, 2006). Por vezes podem ser encontrados em rios principais com correntes rápidas (Stinson, 2006). Têm dimorfismo sexual (Stinson, 2006; Van Dijk, 2011a), sendo a fêmea de maior tamanho. Os machos podem medir entre os 9 a 15 cm de comprimento e as fêmeas entre os 12 a 27 cm (Stinson, 2006; Van Dijk, 2011a). A época de reprodução desta espécie situa-se entre os meses de abril e outubro, mas as primeiras posturas ocorrem entre maio e junho (Stinson, 2006; Van Dijk, 2011a). A sua descendência em média é de 14 animais (Van Dijk, 2011a). A sua longevidade é de 30 a 50 anos no meio selvagem e de 35 anos em cativeiro (Stinson, 2006).

O sistema de suporte de vida deste habitat é em recirculação e composto por duas bombas de água, um filtro de areia e um termostato de titânio.

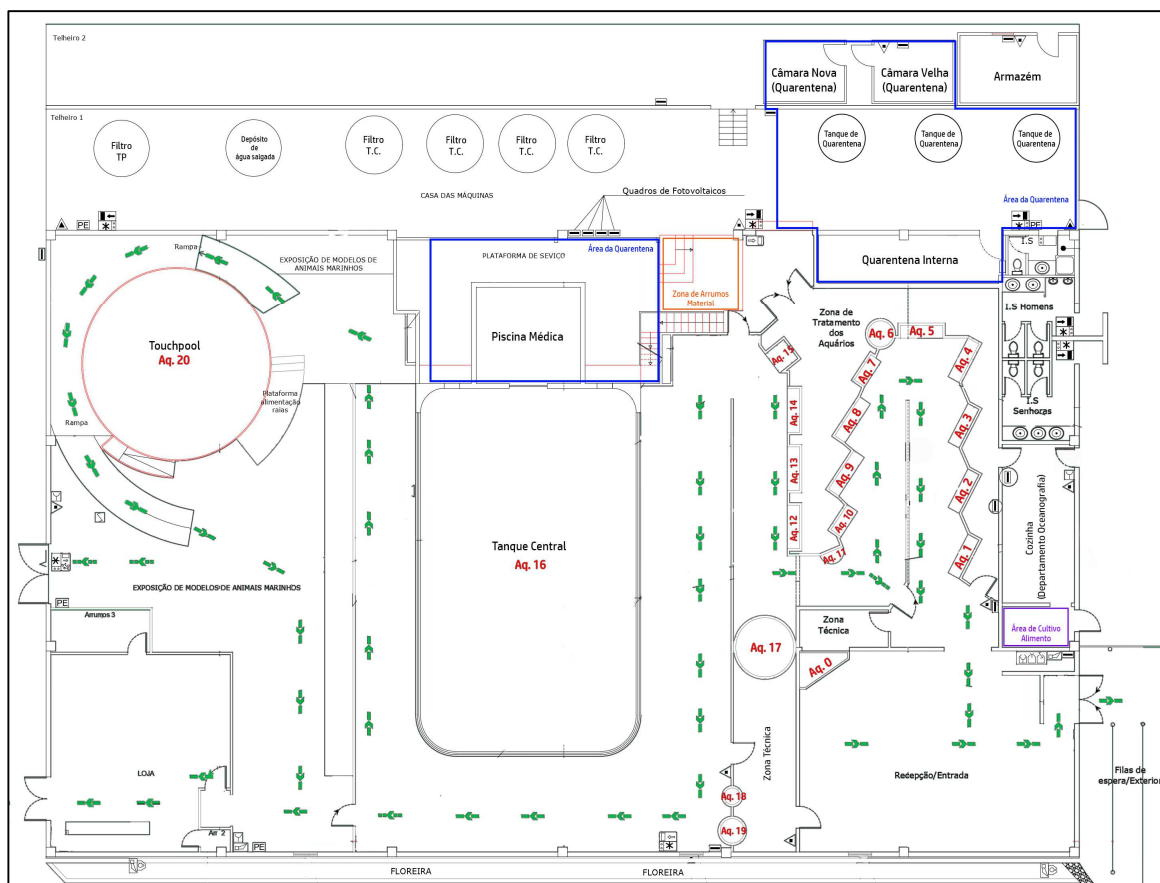
### 1.1.5. Edifício Oceanus

O Edifício Oceanus é onde fica situado o Aquário do Zoomarine (Figura 1.1.5-1), constituído por 21 aquários de exposição e 24 aquários de quarentena. É neste edifício que se situa a maior parte da coleção zoológica aquática do Zoomarine.



**Figura 1.1.5-1** - Edifício Oceanus (Aquário) do Zoomarine Algarve, vista de perspectiva e aérea do edifício, respetivamente.

Na Figura 1.1.5-2 podemos observar mais em pormenor o interior deste edifício, onde se encontram os 21 aquários da exposição, e a sua respetiva numeração. Nesta área, podemos observar mais de 21 ecossistemas diferentes, de água doce até água salgada, de águas tropicais até águas temperadas.



**Figura 1.1.5-2 - Planta do edifício Oceanus do Zoomarine Algarve. Com identificação de áreas, em azul área da quarentena, a numeração em vermelho representa a área de exposição, em laranja zona de Arrumos de material, em roxo a área de cultivo de alimento e as setas a verdes é o percurso onde o público tem acesso.**

Todos os aquários pertencentes a esta instalação contêm características similares: contêm fundo plano, com substrato, areia, areão e rocha, têm sistema de recirculação e podem ter 3 formatos: retangulares, circulares ou semicirculares.

O Edifício Oceanus é constituído por 2 tanques de grandes dimensões, apelidados por tanque central (Aq. 16) com cerca de 400 000 litros de volume e de touch-pool (Aq. 20) com cerca de 75 000 litros de volume, como podemos observar na Figura 1.1.5-2.

A partir da figura anterior (Figura 1.1.5-2) também podemos observar as áreas denominadas por “áreas de quarentena”. O objetivo das áreas da quarentena é tratar todos os peixes e reptéis, que desenvolveram algum tipo de patologia. Estes são transferidos para estas áreas até melhorar, onde são monitorizados pelos aquaristas e equipa veterinária do Zoomarine. Para além dos animais enfermos que são transferidos para estas áreas, esta área também recebe os animais de novas compras, onde passam uma parte do tempo a ser observados ao nível das patologias, para não chegar a contaminar outros animais presentes no departamento. Após esse tempo serão transferidos para um aquário da área de exposição, onde já foi avaliado e destinado no momento da compra.

Nas duas áreas de quarentena estão instalados 24 aquários de diferentes volumes, onde apenas estão representados três deles como “tanque de quarentena” na figura anterior, contêm cerca de 4 000 litros de volume: um destes tanques de quarentena tem a função de criar água

salgada para todo o departamento, que depois é armazenada no depósito de água salgada. Os outros dois contêm água salgada para receber peixes de qualquer tamanho, estejam estes saudáveis ou enfermos. Na área de quarentena onde se encontra a piscina para tratamentos médicos, estão instalados três tanques de água salgada, em que dois são retangulares (um com 2 422 litros e outro com 2 137 litros de volume), um circular (1 500 litros de volume) e um tanque retangular de água doce com cerca 1 040 litros de volume.

Na quarentena Interna, estão instalados 4 aquários de água salgada (dois aquários com 790 litros de volume e um com 700 litros), em que 1 deles com a capacidade de 1 500 litros de água é dedicado especialmente a cavalos-marinhos (*Hippocampus* sp.) e a dragões marinhos (*Phyllopteryx* sp.), já que estes são muito sensíveis a alterações da qualidade de água. Este aquário mantém os mesmos parâmetros de água que o aquário nº 6 (exposição), onde pode ser encontrado este grupo de singnatídeos.

A Câmara Nova (quarentena), representada na Figura 1.1.5-2, está equipada com 6 aquários de água salgada de variados volumes (Semicircular com 118 L e retangular com 127 L, 128 L, 148 L, 240 L e 427 L). A câmara velha (quarentena), representada também na figura anterior, contém 3 aquários retangulares de água salgada (128 L, 258 L e 650 L) e 3 retangulares de água doce (158 L, 174 L e 254 L). Nestas duas câmaras os aquários encontram-se instalados com *sumps*. As *sumps* são reservatórios de água ligadas ao aquário que serve para aumentar o volume de água total do mesmo para uma maior estabilidade dos parâmetros físico-químicos da água e onde podemos colocar matérias filtrantes e equipamentos de sistema de suporte de vida. Estas encontram-se equipadas com termostatos, saco de biobolas, manga filtrante e saco de carvão ativado. A câmara nova tal como a câmara velha encontram-se equipadas com ar-condicionado para climatizar e estabelecer adequadamente as temperaturas dos aquários.

## 1.1.5.1. Espécies no Edifício Oceanus

### 1.1.5.1.1. Aquário 0

O Aquário 0 é um ecossistema de água salgada temperada a simular a costa portuguesa. Neste podemos observar um exemplar de um polvo-comum (*Octopus vulgaris*) e três exemplares de estrelas-do-mar-amarela-de-espinhos (*Marthasterias glacialis*) (Figura 1.1.5.1.1-1).



**Figura 1.1.5.1.1-1** - Fotografia de 2 espécies que se pode observar no aquário 0. Polvo-comum (*Octopus Vulgaris*) na esquerda, estrela-do-mar-amarela-de-espinhos (*Marthasterias glacialis*) na direita.

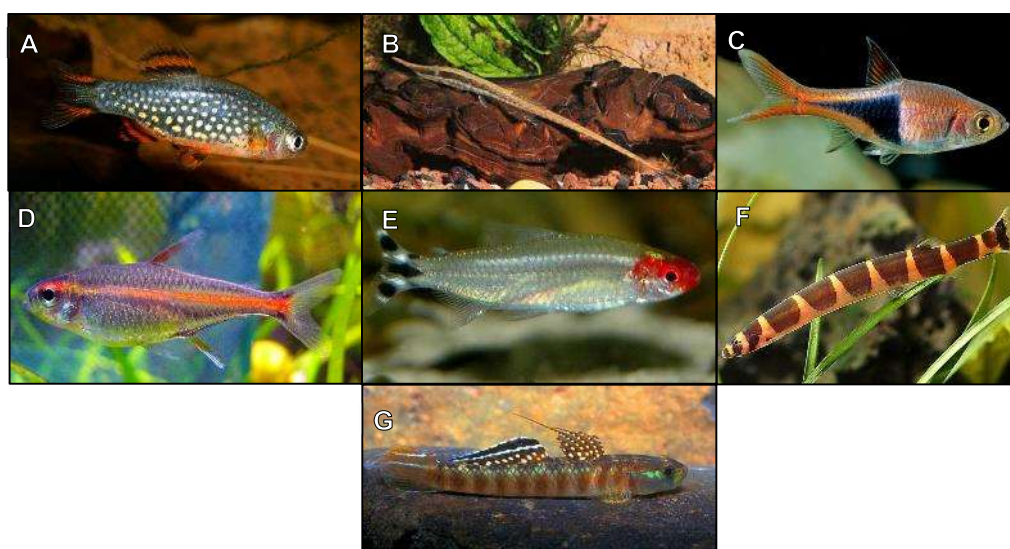
O polvo-comum (*Octopus vulgaris*) tem uma distribuição global no oceano Atlântico, oceano Pacífico e Índico (Case, 1999; FAO, 2021b). Vive junto às costas em águas temperadas, subtropicais e tropicais entre a superfície e na profundidade entre os 100 e os 150 metros (Case, 1999; Kwon *et al.*, 2019; FAO, 2021b). O seu comprimento é entre os 31 e os 92 centímetros incluindo os braços (Case, 1999; FAO, 2021b). São animais ectotérmicos, ou seja, não conseguem regular a sua temperatura corporal e estão à merce da temperatura do seu habitat (O'Brien *et al.*, 2019). Contém dimorfismo sexual externo, apesar de não ser muito evidente, onde é apenas observado a partir da presença do hectocótilo, terceiro braço direito do macho (Leonardo, 2010). A identificação do sexo mais rigorosa é feita através da observação dos órgãos reprodutores internos (Leonardo, 2010). O polvo-comum é tipicamente um animal noturno, solitário e territorial (Case, 1999; Leonardo, 2010; FAO, 2021b). São predadores ativos e alimentação principalmente em gastrópodes e de bivalves (Case, 1999; Leonardo, 2010). A sua reprodução é sazonal, onde a fêmea cuida dos 120 000 a 400 000 ovos, até estes eclodirem e depois acaba por morrer (FAO, 2021b). A sua longevidade é entre 1 a 2 anos (Case, 1999; Leonardo, 2010). É altamente comercializado e apreciado em todo mundo (FAO, 2021b).

A estrela-do-mar-amarela-de-espinhos (*Marthasterias glacialis*) pode ser encontrada desde o norte da Noruega até ao Mar Mediterrâneo e também até à África Ocidental, entre a superfície e os 180 metros de profundidade (Ager, 2008; Palomares & Pauly, 2021). É uma estrela-do-mar grande, que pode chegar até aos 70 cm de diâmetro, mas o seu tamanho comum é de 25 a 30 cm (Ager, 2008; Martins, 2012). Os seus hábitos alimentares são carnívoros (Ager, 2008; Palomares & Pauly, 2021). Possui 5 braços estreitos com 3 fileiras de espinhos longitudinais ao longo de cada braço (Ager, 2008; Picton & Morrow, 2016). Os espinhos são brancos, geralmente com pontas roxas (Ager, 2008; Picton & Morrow, 2016). Os espinhos são rodeados por espinhos especializados,

minuciosamente modificados (pedicelários), que tem como função de proteção e de captura de alimentos (Picton & Morrow, 2016). A sua cor é variada podendo ir do castanho a verde acinzentado pálido com pontas roxas nos braços (Ager, 2008; Picton & Morrow, 2016).

#### 1.1.5.1.2. Aquário 1

O Aquário 1 é um ecossistema de água doce plantado. Neste aquário habitam sete espécies de peixes: o dânio-pérola-celestial (*Danio margaritatus*), o peixe-galho (*Farlowella acus*), o rásbora arlequim (*Trigonostigma heteromorpha*), tetra-fluorescente (*Hemigrammus erythrozonus*), o tetra-de-nariz-vermelho (*Hemigrammus rhodostomus*), o peixe-cobra (*Pangio kuhlii*) e o góbio-vermelho-e-dourado (*Stiphodon rutilaureus*). Podemos observar exemplares de cada espécie na Figura 1.1.5.1.2-1. Este aquário está equipado com equipamentos de injeção de dióxido de carbono na água, para o crescimento das plantas naturais (*Pogostemon erectus*) que se encontram no mesmo.



**Figura 1.1.5.1.2-1** - Seis exemplares que habitam o Aquário 1. A – Dânio-pérola-celestial (*Danio margaritatus*); B – Peixe-galho (*Farlowella acus*); C – Rásbora Arlequim (*Trigonostigma heteromorpha*); D – Tetra-fluorescente (*Hemigrammus erythrozonus*); E – Tetra-de-nariz-vermelho (*Hemigrammus rhodostomus*); F – Peixe-cobra (*Pangio kuhlii*); G – Góbio-vermelho-e-dourado (*Stiphodon rutilaureus*).

O dânio-pérola-celestial (*Danio margaritatus*) é uma espécie que habita em pequenos lagos de água doce cristalina, em média, de 30 cm de profundidade, mas com abundante vegetação pertencentes à família *Hydrocharitaceae*, a água tem uma temperatura média entre os 22-24°C (Roberts, 2007; Busson, 2021). Apenas é encontrado no continente da Ásia, mais precisamente em Myanmar (Busson, 2021). São caracterizados pelas suas cores vibrantes, dorso com coloração azul-esverdeada a azul-escura, manchas brancas idênticas a pérolas, o lado peitoral com coloração vermelho brilhante e as barbatanas também com coloração vermelho brilhante com listras pretas (Conway *et al.*, 2008; Busson, 2021; Seriously Fish, 2021a). Apresentam dimorfismo sexual externo, mas é muito difícil identificar, apresentam ligeiras diferenças, o macho costuma ter cores mais brilhantes enquanto a fêmea tem uma coloração mais opaca (Roberts, 2007; Seriously Fish, 2021a). No meio selvagem, alimentam-se principalmente de pequenos insetos e de larvas dos mesmos, mas também se alimentam de plâncton na falta de insetos (Conway *et al.*, 2008; Seriously Fish, 2021a). Em cativeiro, alimentam-se principalmente de alimento vivo, como Dáfnia e Artémia, mas

gradualmente pode alternar-se com alimento inerte (Roberts, 2007; Seriously Fish, 2021a). São muito utilizados em aquarofilia devido às suas cores, à fácil manutenção, resistência da espécie em aquários e a sua fácil reprodução (Encyclo Fish, 2018a).

O peixe-galho (*Farlowella acus*) é uma espécie de água doce, com um comportamento pacífico e tímido que habita águas calmas e rasas com uma alta densidade de vegetação, onde obtêm proteção (Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021; Torres, 2021a; Woods, 2020). No meio selvagem podem ser encontrados na América do Sul, mais precisamente no lago Valencia e nas bacias hidrográficas do Rio Torito (Dignall, 2018; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021). Habitam no fundo, onde a luz é bloqueada a partir das raízes de árvores e da vegetação (Woods, 2020; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021). O corpo é muito fino e muito comprido como um galho, daí o nome característico, com a coloração castanho-claro com duas faixas escuras, de cada lado do corpo, que vão da cabeça até à cauda. Isto funciona como uma excelente camuflagem em conjunto com a sua falta de movimento, ajudando-os a evitar os predadores (Woods, 2020; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021). Apresentam dimorfismo sexual externo, em que os machos são maiores e têm um focinho mais largo (Woods, 2020). O focinho do macho também fica coberto de odontódeos (dentículos dérmicos) quando se prepara para acasalar (Dignall, 2018; Woods, 2020). A sua longevidade varia consideravelmente, uns podem viver 15 anos ou mais, enquanto outros não passam dos 5 anos (Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021). A sua alimentação é à base de algas, estes raspam as algas das superfícies das rochas (Woods, 2020; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021). A desova acontece no anoitecer ou no amanhecer, e os machos tendem a cuidar dos ovos abanando a cauda para ajudar na eclosão (Woods, 2020; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2021).

O rásbora-arlequim (*Trigonostigma heteromorpha*) é uma espécie de água doce, nativa do sul da Tailândia, Península da Malásia, Singapura e das Grandes Ilhas Sunda do Bornéu e Sumatra (Encyclo Fish, 2018b; Seriously Fish, 2021j; Torres, 2021f). Habita em pequenas secções de riachos e afluentes florestais com vegetação aquática submersa, como por exemplo as espécies *Cryptocoryne*, que nessa zona, crescem densamente (Encyclo Fish, 2018b; Seriously Fish, 2021j). O seu comprimento ronda entre os 3 a 5 cm (Encyclo Fish, 2018b; Seriously Fish, 2021j; Torres, 2021f). A sua longevidade, em cativeiro, ronda entre os 3 a 6 anos (Encyclo Fish, 2018b). Quanto à sua alimentação, estes são omnívoros, alimentam-se de pequenos insetos, minhocas, crustáceos e outros zooplâncton (Encyclo Fish, 2018b; Seriously Fish, 2021j; Torres, 2021f). Esta espécie foi exportada e utilizada pela primeira vez para aquarofilia no início do século XIX e tornou-se uma das espécies mais familiares e duradouras do hobby, até hoje é feita a reprodução em cativeiro desta mesma espécie (Novák *et al.*, 2020; Seriously Fish, 2021j).

O tetra-fluorescente (*Hemigrammus erythrozonus*) é uma espécie de água doce que habita no Rio Essequibo, Guiana na América do Sul (Alderton, 2005; Chang *et al.*, 2019; Seriously Fish, 2021c). Esta espécie pode ser encontrada principalmente em áreas florestais e em afluentes do canal do rio principal (Seriously Fish, 2021c; Torres, 2021b). A água onde habita é tipicamente de cor castanha com pequenos pedaços de material orgânico em decomposição, geralmente de pH ácido e com uma temperatura de 24 – 28°C (Alderton, 2005; Seriously Fish, 2021c; Tropical Fish Site, 2021). O seu comprimento é de 3,3 cm a 4 cm (Lima *et al.*, 2003; Alderton, 2005). Alimenta-se de pequenas larvas, pequenos crustáceos e de plantas (Seriously Fish, 2021c; Torres, 2021b).

Estes são muito pacíficos e vivem em cardume (Alderton, 2005; Seriously Fish, 2021c; Tropical Fish Site, 2021). Tem dimorfismo sexual externo, em que as fêmeas são normalmente mais arredondadas na barriga e tendem a crescer um pouco mais que os machos (Alderton, 2005; Seriously Fish, 2021c; Tropical Fish Site, 2021). Esta espécie é caracterizada por possuir um corpo transparente com uma faixa que vai do amarelo ao vermelho intenso que quase parece gerar luz própria (Sharpe, 2020).

O tetra-de-nariz-vermelho (*Hemigrammus rhodostomus*) é uma espécie de água doce que habita nas bacias do Rio Orinoco e Amazonas, na Venezuela e no Brasil (Alderton, 2005; Rechi, 2014; Binohlan, 2021a; Seriously Fish, 2021d). Pode ser encontrado em rios e afluentes de águas negras, onde tipicamente são de cor castanha devido a pequenos fragmentos de matéria orgânica e raízes em decomposição presentes nestas águas (Alderton, 2005; Rechi, 2014; Seriously Fish, 2021d). O seu tamanho é relativamente pequeno, com um comprimento máximo de 5 cm (Binohlan, 2021a; Seriously Fish, 2021d). Tem um formato de corpo fusiforme, a sua coloração é prata translúcido, mas em alguns espécimes pode apresentar escamas de cor verde-iridescentes, as barbatanas são transparentes, exceto a barbatana caudal que tem uma coloração preto e branco e a cabeça é vermelha (Rechi, 2014). É uma espécie omnívora (Rechi, 2014; Seriously Fish, 2021d). Tem dimorfismo sexual externo, sendo que as fêmeas possuem a zona ventral mais volumosa e são um pouco menores que os machos (Alderton, 2005; Rechi, 2014). É uma espécie bastante comum em aquarofilia, que já é reproduzida em cativeiro, onde apresenta um comportamento e diversidade de cores bastante chamativos, principalmente quando mantidos em aquário densamente plantado (Alderton, 2005; Jesus, 2010; Rechi, 2014; Seriously Fish, 2021d). É um dos tetras onde se pode criar os maiores cardumes, quando mantidos em 10 ou mais espécimes em um bom espaço, formam um belo e divertido cardume (Jesus, 2010; Seriously Fish, 2021d).

O peixe-cobra (*Pangio kuhlii*) é uma espécie de água doce que é encontrada na Ásia, mais precisamente na Indonésia, Malásia e na Tailândia (Bohlen *et al.*, 2011; Rechi, 2015b; Nelson *et al.*, 2016; Binohlan, 2021b; Seriously Fish, 2021f). Pode ser encontrada em águas de pH ácido, rasas, em águas negras como claras, onde existe grande e densa vegetação aquática, com uma temperatura entre os 24 – 30°C (Rechi, 2015b; Seriously Fish, 2021f). O seu tamanho máximo é de 12 cm, mas geralmente o comprimento médio é de 10 cm (Rechi, 2015b; Binohlan, 2021b; Seriously Fish, 2021f). A sua esperança média de vida é de 10 anos (Rechi, 2015b). É uma espécie omnívora, alimenta-se principalmente de insetos, larvas e pequenos crustáceos (Rechi, 2015b; Seriously Fish, 2021f). É um micro predador e seleciona o seu alimento através da boca e brânquias (Rechi, 2015b; Seriously Fish, 2021f). Tem dimorfismo sexual externo, onde as fêmeas na zona ventral são mais volumosas, enquanto os machos são mais esguios e de tamanho menores, as barbatanas dos machos também são sensivelmente maiores (Rechi, 2015b; Seriously Fish, 2021f). Esta espécie apresenta um amarelo rosado como cor de fundo, com cerca de 12 a 17 listras verticais escuras e 3 listras na sua cabeça (Rechi, 2015b; Nelson *et al.*, 2016; Seriously Fish, 2021f). Não possuem escamas na sua cabeça e os seus olhos são cobertos por uma pele transparente, além de apresentarem três barbilhões próximos da boca (Rechi, 2015b; Nelson *et al.*, 2016; Seriously Fish, 2021f). Apresentam um comportamento extremamente pacífico, estes apresentam um hábito noturno: passam a maior parte do tempo enterrados no substrato, podendo não ser avistados

durante semanas, onde aparece esporadicamente sobretudo para se alimentar (Rechi, 2015b; Seriously Fish, 2021f).

O góbio-vermelho-e-dourado (*Stiphodon rutilaureus*) é uma espécie de água doce onde pode ser encontrada na Papua Nova Guiné, em todo o Arquipélago de Bismark e Ilhas Salomão até Vanuatu, Nova Caledónia e Fiji (Ebner, 2019; Bray, 2021; Seriously Fish, 2021h; Torres, 2021d). Pode também ocorrer no norte de Austrália, embora os registos sejam algo vagos (Ebner, 2019; Seriously Fish, 2021h). São habitantes de pequenos riachos costeiros em ilhas tropicais, geralmente vulcânicas, com habitats típicos acima de quedas de água ou cascatas, mas também podem viver em zonas mais baixas dos cursos de água de fluxo rápido, ricos em oxigénio, sobre fundos rochosos (Ebner, 2019; Bray, 2021; Seriously Fish, 2021h). O seu comprimento máximo é de 4,5 cm nos machos e 3 cm nas fêmeas (Seriously Fish, 2021h; Torres, 2021d). É uma espécie omnívora, alimenta-se principalmente de algas, mas também se alimenta de pequenos invertebrados (Bray, 2021; Seriously Fish, 2021h). É uma espécie anfídroma, ou seja, esta espécie reproduz-se em água doce, mas as larvas acabam por ser arrastadas até ao mar, mas depois migram outra vez para a água doce (Bray, 2021; Seriously Fish, 2021h; Torres, 2021d). São animais com dimorfismo sexual externo, os machos maduros contêm cores mais vibrantes e as fêmeas tem uma coloração de base pálida (Bray, 2021; Seriously Fish, 2021h).

#### 1.1.5.1.3. Aquário 2

Este aquário representa um ecossistema de água salgada onde habitam 3 exemplares da espécie raia-pintada (*Raja asterias*).



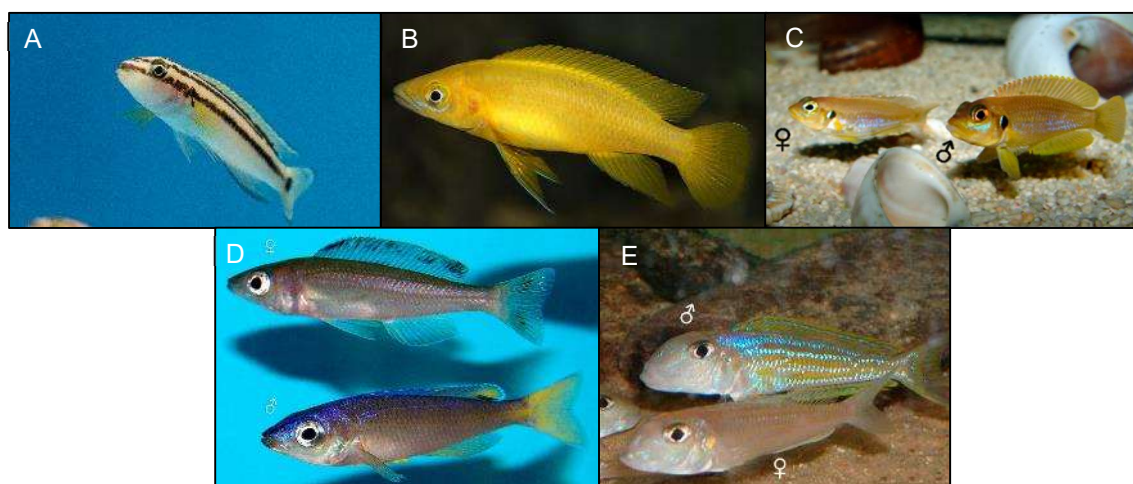
**Figura 1.1.5.1.3-1** - Exemplar da raia-pintada (*Raja asterias*) que habita o aquário 2.

A raia-pintada (*Raja asterias*) é uma espécie de água salgada nativa do Mar Mediterrâneo, mas também pode ser encontrada na zona ocidente do Oceano Atlântico (Serena *et al.*, 2015; Sviben *et al.*, 2019; Binohlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). Habita em águas costeiras, fundos lamacentos ou arenosos (Ebert & Dando, 2021). Embora possa ocorrer de 2 e 200 metros de profundidade, está principalmente presente em profundidades entre os 20 e 50 metros (Serena *et al.*, 2015; Sviben *et al.*, 2019; Binohlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). Os machos podem atingir um comprimento máximo de 72 centímetros e as fêmeas cerca de 76 centímetros (Serena *et al.*, 2015; Binohlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). Alimentam-se de qualquer tipo de animal bentónico, que inclui crustáceos e peixes ósseos (Sviben *et al.*, 2019; Binohlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). É uma espécie ovípara que acasala na Primavera a profundidades de aproximadamente 25 metros

(Serena *et al.*, 2015; Binothlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). Desovam cerca de 30 a 112 cápsulas de ovos principalmente no Verão e Outono (Binothlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). Têm dimorfismo sexual externo: primeiro podemos distinguir os machos das fêmeas através dos cláspers, pelo tamanho, mas também nesta espécie os machos apresentam pequenos espinhos nas barbatanas peitorais (Ebert & Dando, 2021). Esta espécie encontra-se classificada no nível quase ameaçada, na lista vermelha da IUCN (Serena *et al.*, 2015; Sviben *et al.*, 2019; Binothlan, 2021d; Ebert & Dando, 2021). Segundo Serena *et al.* 2015, esta espécie é capturada principalmente por redes de arrasto de vara, de fundo, tresmalho e redes de emalhar, é desembarcada principalmente por captura acessória de arrastões de vara, tendo como alvo o linguado e o pregado.

#### 1.1.5.1.4. Aquário 3

O aquário 3 é de água doce e tem as seguintes 5 espécies distintas: ciclídeo-dourado (*Julidochromis ornatus*), ciclídeo-limão (*Neolamprologus leleupi*), ciclídeo-ocelado (*Lamprologus ocellatus*), ciclídeo-sardinha (*Cyprichromis leptosoma*) e tilápia-do-Tanganica (*Xenotilapia ochrogenys*), onde podemos observar cada exemplar na Figura 1.1.5.1.4-1.



**Figura 1.1.5.1.4-1** – Espécies que habitam o aquário 3. A - Ciclídeo-dourado (*Julidochromis ornatus*); B - Ciclídeo-limão (*Neolamprologus leleupi*); C - Ciclídeo-ocelado (*Lamprologus ocellatus*); D - Ciclídeo-sardinha (*Cyprichromis leptosoma*); E - Tilápia-do-Tanganica (*Xenotilapia ochrogenys*).

O ciclídeo-dourado (*Julidochromis ornatus*) é um pequeno ciclídeo com um comprimento máximo de 9 cm, que vive em grupos sociais nas margens rochosas do Lago Tanganica, no continente africano (Awata *et al.*, 2010; Kua, 2016; Sa-a, 2021c). Vive a profundidades de 6 a 12 metros (Sa-a, 2021c). São bastantes territoriais (Awata *et al.*, 2010; Sa-a, 2021c). Apresentam faixas longitudinais pretas e esbranquiçadas ao longo do corpo (Awata *et al.*, 2005). Alimentam-se principalmente de esponjas e de microalgas que se encontram nas superfícies das rochas, mas também podem alimentar-se de microrganismos (Awata *et al.*, 2005; Sa-a, 2021c). Não apresentam dimorfismo sexual na morfologia do corpo, nem no tamanho e nem na coloração, o que torna difícil a identificação do sexo destes animais (Awata *et al.*, 2005). Espécie maioritariamente monogâmica, por vezes poligâmica, desovam nas fendas de rochas, que também servem de locais de abrigo para casais reprodutores e também para os seus descendentes (Awata *et al.*, 2005, 2010; Heg & Bachar, 2006; Kua, 2016). Apresentam cuidado parental, onde inclui limpar os ovos, abaná-los e afugentar os potenciais predadores (Awata *et al.*, 2005). O *J. ornatus* reproduz-se a cada 2 a 4 semanas, e

diferentes classes de tamanho dos filhotes (larvas e alevins) são tolerados dentro ou ao redor da fenda do ninho (Awata *et al.*, 2005, 2010).

O ciclídeo-limão (*Neolamprologus leleupi*) é uma espécie endêmica do Lago Tanganica, situado no continente africano (Alderton, 2005; Konings, 2005). Os indivíduos desta espécie são solitários (Oliveira, 2015). A razão é devida ao seu comportamento um pouco agressivo com indivíduos da mesma espécie e até mesmo com espécies diferentes (Alderton, 2005; Konings, 2005; Smith, 2007; Oliveira, 2015; Rechi, 2020a). Vivem a uma profundidade que varia entre os 9 e os 35 metros (Smith, 2007). Têm um comprimento máximo de 10 cm, para os machos, enquanto as fêmeas são ligeiramente mais pequenas (Alderton, 2005; Oliveira, 2015; Rechi, 2020a; Seriously Fish, 2021e). Têm uma coloração característica da espécie, apesar de haver variações cromáticas, as mais comuns são o amarelo-limão e o laranja (Alderton, 2005; Oliveira, 2015). A sua esperança média de vida é de 5 anos (Oliveira, 2015; Rechi, 2020a). São animais ovíparos, depositando cerca de 150 ovos em fendas rochosas (Alderton, 2005; Konings, 2005; Oliveira, 2015; Rechi, 2020a). A sua alimentação é omnívora, alimentando-se principalmente de invertebrados encontrados na bio cobertura de rochas ou no substrato (Oliveira, 2015; Rechi, 2020a; Sa-a, 2021e).

O ciclídeo-ocelado (*Lamprologus ocellatus*) é também uma espécie endêmica do Lago Tanganica (Konings, 2005). Estes escolhem zonas onde o fundo é arenoso, preferencialmente com conchas vazias de gastrópodes, mais especificamente de *Neothauma*, que utilizam como refúgio e para se reproduzir (Konings, 2005; Smith, 2007; Correia, 2015; Rechi, 2020b; Sa-a, 2021d). Vivem a profundidades de 6 a 15 metros no máximo, com temperaturas de 24 a 28 °C (Correia, 2015; Rechi, 2020b; Sa-a, 2021d). Os machos atingem um comprimento máximo de 5 centímetros enquanto as fêmeas atingem os 3 centímetros (Konings, 2005; Correia, 2015). A partir do tamanho máximo já se consegue perceber que existe dimorfismo sexual, mas apenas quando são adultos é que se consegue diferenciar (Correia, 2015). São considerados omnívoros, alimentam-se principalmente de invertebrados (Konings, 2005; Smith, 2007; Correia, 2015; Rechi, 2020b; Sa-a, 2021d). São peixes pacíficos com outras espécies, mas quando se trata de espécies do mesmo género são extremamente agressivos, disputam o território ao redor das conchas com bastante vigor (Correia, 2015; Rechi, 2020b). Na altura da reprodução tornam-se intolerantes e quando se trata da defesa do seu território não olham ao tamanho do adversário (Correia, 2015; Rechi, 2020b). Quanto à reprodução, esta espécie é ovípara, reproduzem-se regularmente quando já está estipulado o casal ou o trio (1 macho e 2 fêmeas), cada postura é de 10 a 30 ovos que serão colocados dentro da concha de *Neothauma* e eclodem passadas 48 a 72 horas (Konings, 2005; Smith, 2007; Correia, 2015; Rechi, 2020b).

O *Cyprichromis leptosoma*, ou Ciclídeo-sardinha de nome comum, é um pequeno ciclídeo alongado, daí o seu nome característico, com cerca de 11 centímetros, endêmico do Lago Tanganica, África (Konings, 2005; Smith, 2007; Brough & McBirney, 2020; Sa-a, 2021b). Estes vivem em declives rochosos, geralmente na coluna de água, onde tendem a formar grandes cardumes, geralmente com vários milhares de indivíduos (Konings, 2005; Brough & McBirney, 2020; Sa-a, 2021b; Seriously Fish, 2021b). Vivem em temperaturas entre 22,8 e os 25 °C (Brough & McBirney, 2020; Sa-a, 2021b). Possuem dimorfismo sexual externo, os machos são mais coloridos do que as fêmeas (Brough & McBirney, 2020; Seriously Fish, 2021b). Os machos têm uma cor

corporal que varia de lavanda a azul com barbatana caudas amarelo-dourado a amarelo-alaranjado (Brough & McBirney, 2020). As fêmeas são geralmente mais bege com algum amarelo nas barbatanas (Brough & McBirney, 2020). A sua longevidade é de mais ou menos de 8 anos (Brough & McBirney, 2020). A sua alimentação é omnívora, alimentam-se de zooplâncton à deriva e, ocasionalmente alimentam-se de moluscos (Watanabe, 2000; Konings, 2005; Smith, 2007; Brough & McBirney, 2020; Seriously Fish, 2021b). O seu comportamento é pacífico, sendo considerados um dos mais pacíficos da família dos Ciclídeos (Brough & McBirney, 2020).

Quanto à sua reprodução, assim que atingem a sua maturação sexual, ficam aptos a reproduzir-se (Brough & McBirney, 2020). Ao contrário de outros ciclídeos, os machos e as fêmeas não formam um vínculo (Anderson *et al.*, 2016; Brough & McBirney, 2020; Seriously Fish, 2021b). Eles desovam em águas abertas sem o uso de substrato; a fêmea é atraída por um macho que está contorcendo o seu corpo, vibrando as suas barbatanas ventrais iniciando assim o ritual de acasalamento (Anderson *et al.*, 2016; Brough & McBirney, 2020). Assim que a fêmea é atraída, o macho liberta o seu esperma na água. A fêmea então libertará um ou dois ovos na área onde o esperma foi libertado realizando assim a fertilização. Após a fecundação, a fêmea coleta com a boca os ovos fertilizados e continua o ritual até que os óvulos acabem (Konings, 2005; Smith, 2007; Anderson *et al.*, 2016; Brough & McBirney, 2020; Seriously Fish, 2021b). A desova produzirá cerca de 4 a 20 alevinos, dependendo da saúde e idade da fêmea (Brough & McBirney, 2020; Seriously Fish, 2021b). Esta carregará os ovos por 3 a 4 semanas e depois irá libertá-los entre as fendas das rochas (Brough & McBirney, 2020; Seriously Fish, 2021b). Não existe cuidado parental nesta espécie, mas ocorre um fenómeno curioso, em que, a espécie *Lepidolamprologus profundicola* irá servir de mãe substituta, já que a fêmea *C. leptosoma* irá depositar os ovos perto dessa mesma espécie, que irá deter qualquer predador (Brough & McBirney, 2020).

A tilápia-do-Tanganica (*Xenotilapia ochrogenys*) é uma espécie que vive em todo o Lago Tanganica, no continente africano, exceto na parte sul (Gysels *et al.*, 1997; Konings, 2005; Bigirimana, 2006; Smith, 2007; Rocha, 2015; Sa-a, 2021g). Habita zonas litorais arenosas pouco profundas, até aos 20 metros (Konings, 2005; Bigirimana, 2006; Sa-a, 2021g), e a uma temperatura de 24 a 26 °C (Rocha, 2015). O tamanho máximo é de 11 centímetros para os machos e 10 centímetros para as fêmeas (Konings, 2005; Smith, 2007; Rocha, 2015; Sa-a, 2021g). Em adultos são mais fáceis de distinguir entre macho e fêmea (Rocha, 2015). Para além do macho ser maior que a fêmea, estes são bastantes coloridos e estão constantemente a iniciar o ritual de acasalamento (Rocha, 2015). Estes também são deveras territoriais entre membros da mesma espécie (Rocha, 2015). São carnívoros, alimentam-se de invertebrados presentes na areia (Gysels *et al.*, 1997; Konings, 2005; Smith, 2007; Rocha, 2015). Apresentam cuidado parental, as fêmeas e os machos protegem os seus ovos alojando-os na boca até os alevinos chegar aos 1,20 cm (Gysels *et al.*, 1997; Konings, 2005; Smith, 2007; Rocha, 2015; Sa-a, 2021g).

#### 1.1.5.1.5. Aquário 4

O Aquário 4 é um aquário de água doce onde habita um exemplar da espécie Axolote (*Ambystoma mexicanum*), onde se pode observar um exemplar da espécie na Figura 1.1.5.1.5-1.



**Figura 1.1.5.1.5-1** - O Axolote (*Ambystoma mexicanum*) do Zoomarine Algarve, que habita no aquário 4.

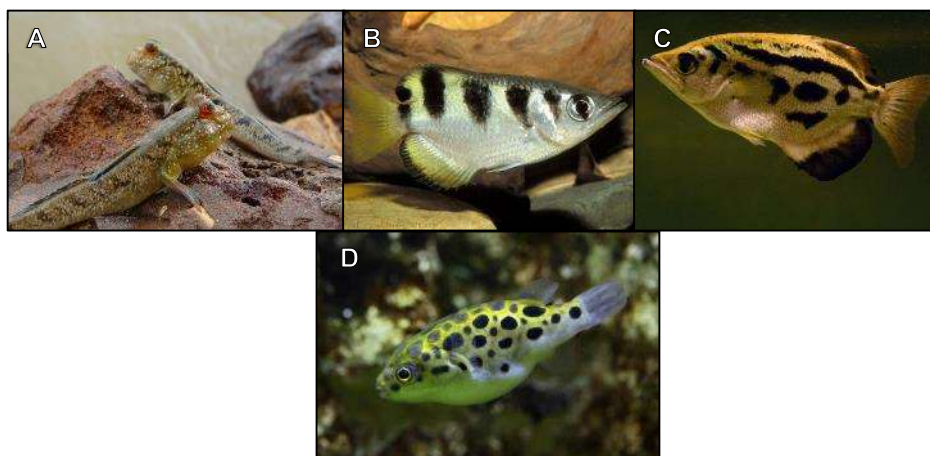
O axolote (*Ambystoma mexicanum*) é uma espécie endêmica dos lagos Chalco e Xochimilco do Vale do México, perto da Cidade do México, México (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; Zambrano, 2006; Chaparro-Herrera *et al.*, 2020; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020; Britannica, 2021). Este animal habita em lagos grandes localizados em grandes altitudes (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020). São animais paedomórficos ou neoténicos, ou seja, em adultos apresentam características de um estágio larvar (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020; Britannica, 2021). Estes animais têm uma fase de metamorfose, que pode ser induzida, em cativeiro, por via de injeção de hormonas tireoidianas; no meio selvagem, os axolotes raramente, ou nunca, passam por esta metamorfose (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004). A sua coloração, no meio selvagem, varia entre castanho-escuro, com reticulações negras, em cativeiro, existe algumas mutações genéticas onde estes animais apresentam coloração albina, branca, dourado e negra (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; Britannica, 2021). Apresentam brânquias externas e caudas com barbatanas adaptadas para um ambiente aquático (Majchrzak, 2004; Britannica, 2021). Os axolotes atingem comprimentos, em média de 20 cm, mas podem crescer até mais de 30 cm de comprimento (Majchrzak, 2004; Britannica, 2021). Apresentam dimorfismo sexual externo em fase de adulto, onde o macho pode ser distinguido pela sua cloaca alargada, enquanto as fêmeas têm uma cloaca menor e o corpo mais arredondado (Majchrzak, 2004). Quanto à sua reprodução, estes apresentam um ritual de acasalamento onde os dois animais movem-se em círculos (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004). Em seguida, o macho afasta-se e deposita o espermatóforo (uma massa gelatinosa em forma de cone com uma capa de esperma) agitando vigorosamente a barbatana caudal, consecutivamente a fêmea move-se sobre o espermatóforo, também abanando a barbatana caudal e colhe o espermatóforo com a sua cloaca (Majchrzak, 2004). No meio natural, os axolotes reproduzem-se geralmente de novembro a fevereiro (Grzimek, 2003c). São depositados na água e fixados em substrato cerca de 100 a 300 ovos (Majchrzak, 2004). Os ovos eclodem em 10 a 14 dias e os alevins são imediatamente independentes dos pais (Majchrzak, 2004). A sua maturação sexual é alcançada na época

reprodutiva seguinte (Majchrzak, 2004). A sua longevidade média, no meio selvagem, é de 5 a 6 anos, no entanto sabe-se que em cativeiro, alguns animais podem chegar aos 10 a 15 anos (Majchrzak, 2004; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020). Os axolotes são solitários e podem estar ativos a qualquer hora do dia (Majchrzak, 2004). Estes comunicam através de estímulos visuais e químicos durante o acasalamento; conseguem igualmente captar campos elétricos, usar a visão e estímulos químicos para perceber o ambiente e detetar presas (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004). A sua dieta é carnívora, comem qualquer coisa que possam capturar, incluindo moluscos, artrópodes, insetos, larvas, girinos e pequenos peixes, bem como membros da mesma espécie (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004).

Os axolotes são animais de pesquisa importantes e têm sido usados em estudos de regulação da expressão genética, embriologia, neurobiologia, regeneração e para fins medicinais. Ocasionalmente, são usados como alimento, em substituição do peixe (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020). Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), esta espécie encontra-se em Criticamente Ameaçada (CR) desde 2006, também protegida ao abrigo da CITES do comércio internacional e está protegida no México (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020). Esta espécie é a mais bem estudada das espécies de salamandras no mundo e tem sido um “sistema modelo” em biologia do desenvolvimento há mais de 100 anos (Grzimek, 2003c). Embora esteja em perigo de extinção na natureza, o axolote é geralmente reproduzido em cativeiro para fins científicos e para satisfazer o comércio de animais de estimação (Grzimek, 2003c; Majchrzak, 2004; IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020).

#### 1.1.5.1.6. Aquário 5

Este aquário é de água salobra e reproduz um ecossistema de mangal. Neste aquário habitam quatro espécies: saltão-da-vasa (*Periophthalmus barbarus*), peixe-arqueiro (*Toxotes jaculatrix*), peixe-arqueiro-zebra (*Toxotes blythii*) e peixe-balão-verde-de-pintas (*Tetraodon nigroviridis*), onde podemos observar cada exemplar na Figura 1.1.5.1.6-1.



**Figura 1.1.5.1.6-1** - Exemplares das espécies que habitam no aquário 5. A - Saltão-da-vasa (*Periophthalmus barbarus*); B - Peixe-arqueiro (*Toxotes jaculatrix*); C - Peixe-arqueiro-zebra (*Toxotes blythii*); D - Peixe-balão-verde-de-pintas (*Dichotomyctere nigroviridis*).

O saltão-da-vasa (*Periophthalmus barbarus*) é uma espécie endêmica do continente africano, mais precisamente da zona Oeste, desde Senegal até Angola, incluindo a maioria das ilhas (Etim *et al.*, 2002; Grzimek, 2003a; Kuciel *et al.*, 2014; Sa-a, 2021f; Seriously Fish, 2021g). Habita em águas salobras da zona litoral de estuários de mangais e planícies intertidais lamacentas, onde habitam em tocas (Etim *et al.*, 2002; Grzimek, 2003a; Kuciel *et al.*, 2014; Sa-a, 2021f; Seriously Fish, 2021g). Ocasionalmente, pode ser encontrado em água doce, mas sempre perto da costa (Grzimek, 2003a). O seu comprimento máximo é de 14,7 cm (Alderton, 2005; Sa-a, 2021f). Vive como um anfíbio, os seus membros estão bem desenvolvidos para conseguir fugir dos predadores, saltando com as suas barbatanas para as florestas de mangais ou para as suas tocas (Grzimek, 2003a; Kuciel *et al.*, 2014; Sa-a, 2021f; Seriously Fish, 2021g). Os seus olhos são bastantes desenvolvidos, situados no alto da cabeça, estes conseguem ter uma visão 360° do seu espaço envolvente, dando-lhes uma expressão peculiar de rã (Seriously Fish, 2021g). Quando estão em terra firme, os saltões mantêm as suas bocas cheias de água para extrair oxigénio através das brânquias (Kuciel *et al.*, 2014; Sa-a, 2021f; Seriously Fish, 2021g). Uma das adaptações peculiares dos saltões é que conseguem respirar ar atmosférico por meio de um sistema de membranas altamente vascularizado na parte superior da garganta e da boca, na verdade cerca de quase 50% da respiração terrestre é realizada por meio de superfícies especialmente adaptadas nas barbatanas e no corpo dos peixes (Grzimek, 2003a; Kuciel *et al.*, 2014; Seriously Fish, 2021g). Apresenta dimorfismo sexual externo, que apenas se consegue distinguir na época de acasalamento (Seriously Fish, 2021g). O macho desenvolve uma coloração mais brilhante em comparação à fêmea, mas a maneira mais fácil de distinguir os sexos desta espécie é através do comportamento (Seriously Fish, 2021g). As barbatanas dorsais dos machos são bastante coloridas e quando as estendem, ou quando ocorre movimentos repentinos de abertura, é um alerta inicial de perigo para outros membros da mesma espécie de que estão a invadir o seu território, já que estes animais são altamente territoriais (Grzimek, 2003a; Seriously Fish, 2021g). Alimentam-se de crustáceos, larvas, insetos e pequenos peixes da zona intertidal (Grzimek, 2003a; Wołczuk *et al.*, 2018; Sa-a, 2021f; Seriously Fish, 2021g). A reprodução ocorre nos seus abrigos, onde o macho cava profundamente poços com torres de lama (Grzimek, 2003a; Sa-a, 2021f; Seriously Fish, 2021g). Os ovos são colocados na câmara mais profunda e a fêmea guarda os filhotes até que eclodem (Seriously Fish, 2021g). A sua época de reprodução ocorre entre os meses fevereiro e abril, e só se reproduz uma vez por ano (Etim *et al.*, 2002). A sua longevidade é cerca de 6 anos (Etim *et al.*, 2002).

O peixe-arqueiro (*Toxotes jaculatrix*) é uma espécie que pode ser encontrada na Índia, Nova Guiné, Austrália, Filipinas, sudeste da Ásia e Oceania (Dery, 2000; Grzimek, 2003a; Alderton, 2005; Simon *et al.*, 2009, 2010; House, 2012; Froese, 2021b). O *T. jaculatrix* habita quase exclusivamente em mangais, mas também pode ser encontrado em diferentes locais, como lagoas e zonas da foz de rios (Dery, 2000; Grzimek, 2003a; House, 2012; Froese, 2021b). Este consegue sobreviver numa grande variedade de habitats aquáticos, desde água doce a água salgada, e em temperaturas que variam entre os 25 e os 30 °C (Dery, 2000). O *T. jaculatrix* é encontrado tanto à superfície como nas profundezas do seu ambiente aquático, facilitando assim os seus hábitos predatórios (Dery, 2000). O tamanho desta espécie, em média, ronda os 25 centímetros e tem coloração variável, mas é quase sempre composta por riscas verticais pretas, com o corpo prata ou uma tonalidade amarela com riscas pretas (Dery, 2000; Grzimek, 2003a; Alderton, 2005). Existe pouca informação quanto à

sua reprodução; a única informação disponível para esta espécie é que não apresenta cuidados parentais com a sua descendência, mas produz um grande número de ovos (Dery, 2000; Simon *et al.*, 2009). O *T. jaculatrix* é um peixe de cardume normalmente pacífico, mas se for deixado sozinho ou em condições relativamente solitárias, tornar-se-á violento e ataca outros peixes (Dery, 2000; Grzimek, 2003a; Simon *et al.*, 2010; Froese, 2021b). Além disso, o Peixe-arqueiro habita frequentemente à superfície, o que lhe permite encontrar e atacar melhor as suas presas presentes no ar (Dery, 2000; Grzimek, 2003a; Alderton, 2005; Froese, 2021b). São carnívoros, alimentando-se principalmente de insetos terrestres, derrubando-os assim do ar para a água com um jato de água (Dery, 2000; Alderton, 2005; Simon *et al.*, 2009; House, 2012). É por esta razão, denominado de Peixe-Arqueiro (Dery, 2000). Com esta técnica, conseguem capturar as suas presas até uma distância máxima de 1,5 metros (Dery, 2000; Alderton, 2005). Também são conhecidos por saltar ocasionalmente da água para apanhar os insetos a meio do voo (Dery, 2000). À falta de insetos, eles também podem alimentar-se de minhocas, camarões e outros pequenos animais (Dery, 2000; Grzimek, 2003a; Simon *et al.*, 2009; House, 2012). Esta espécie é comum no comércio de aquarofilia, mas também pode ser utilizado como fonte de alimento para os seres humanos (Dery, 2000; Grzimek, 2003a). O seu estado de conservação, pela IUCN, encontra-se no nível Pouca Preocupação (LC) (House, 2012).

O peixe-arqueiro-zebra (*Toxotes blythii*) é uma espécie endémica de Myanmar, pensa-se que habita nos estuários e partes baixas dos rios Salween, Sittaung e Ayeryarwaddy, e os seus afluentes em Myanmar, estendendo-se até à província de Tenasserim, Myanmar (Vidthayanon, 2012; Tropical Fish Keeping, 2015; Georgia Aquarium, 2021; Pratical Fishkeeping, 2021; Torres, 2021e). Vive em água doce, mas também pode tolerar águas salobras (Vidthayanon, 2012; Tropical Fish Keeping, 2015; Georgia Aquarium, 2021; Torres, 2021e). O seu tamanho médio é de 10 centímetros, mas pode chegar aos 15 centímetros (Tropical Fish Keeping, 2015; Pratical Fishkeeping, 2021). A sua dieta é omnívora, alimentando-se principalmente de insetos, aracnídeos, crustáceos e de pequenos peixes (Tropical Fish Keeping, 2015; Georgia Aquarium, 2021). Usa a sua capacidade de expelir jatos de água com força considerável (Georgia Aquarium, 2021). Também é capaz de saltar 30 cm fora da água para caçar insetos (Georgia Aquarium, 2021). É um peixe pequeno com a boca voltada para cima e com o maxilar inferior mais saliente (Georgia Aquarium, 2021). O corpo tem uma base cinza-prateada com castanho, preto ou cinza na parte superior descolorando para prata na parte inferior (Tropical Fish Keeping, 2015; Georgia Aquarium, 2021). Existem várias manchas pretas nas laterais do corpo (Tropical Fish Keeping, 2015; Georgia Aquarium, 2021). Tal como os outros peixes-arqueiro, eles são sociáveis na natureza, especialmente quando juvenis, mas tornam-se mais territoriais à medida que maturam (Tropical Fish Keeping, 2015) contudo o seu comportamento habitual é pacífico (Tropical Fish Keeping, 2015; Pratical Fishkeeping, 2021). Esta espécie é consumida localmente e tem vindo a tornar-se popular no comércio de aquarofilia como um animal raro (Vidthayanon, 2012; Georgia Aquarium, 2021). A sobrepesca para o mercado de aquarofilia tem vindo a ameaçar esta espécie (Vidthayanon, 2012; Georgia Aquarium, 2021). Não existe qualquer informação sobre a reprodução desta espécie mas sabe-se que não existe dimorfismo sexual (Pratical Fishkeeping, 2021). Neste momento não existe qualquer medida de conservação para esta espécie (Vidthayanon, 2012). São necessários mais estudos para confirmar a distribuição geográfica e habitats, assim como investigar quais são as

ameaças à espécie e aos seus habitats (Vidthayanon, 2012). Na IUCN, o peixe-arqueiro-zebra encontra-se no nível DD (Dados insuficientes), ou seja, existe pouca informação sobre esta espécie (Vidthayanon, 2012).

O peixe-balão-verde-de-pintas (*Dichotomyctere nigroviridis*) é uma espécie endêmica da Ásia, encontrado desde o Sri Lanka até à Indonésia e norte da China (Delicia, 2014; Rechi, 2015a; Capuli, 2021h; Seriously Fish, 2021i). Encontra-se em habitats de água doce, como riachos, rios e planícies aluviais, podendo também ser encontrado em florestas de mangais (Rechi, 2015a; Capuli, 2021h; Seriously Fish, 2021i). Ocorre em águas salobras nas zonas costeiras, e também em rios, riachos, lagos e zonas inundadas (Delicia, 2014; Rechi, 2015a; Capuli, 2021h; Seriously Fish, 2021i). Vive em temperaturas entre os 24 e os 28°C (Delicia, 2014; Rechi, 2015a; Capuli, 2021h; Seriously Fish, 2021i). O seu tamanho comum é de 3 e 6 centímetros de comprimento, mas pode chegar aos 14 centímetros (Ria, 2008; Rechi, 2015a; Capuli, 2021h; Seriously Fish, 2021i). A sua longevidade é de 10 anos (Seriously Fish, 2021i). O adulto tem um corpo verde brilhante com manchas pretas de tamanhos e formas variáveis que podem agregar ou ser circundadas por anéis mais claros (Delicia, 2014). O ventre é branco e a linha lateral ao longo do corpo é quase sempre indistinta (Delicia, 2014). A barbatana caudal tem entre 1 a 8 bandas transversais escuras e por vezes a barbatana dorsal apresenta pequenas manchas escuras perto da base, as outras barbatanas são planas (Delicia, 2014). A sua dieta é omnívora, alimentando-se de camarões, vermes, outros peixes, algas bentónicas, crustáceos e moluscos (Ria, 2008; Rechi, 2015a; Capuli, 2021h; Seriously Fish, 2021i). Quanto à sua reprodução, esta espécie é ovípara, reproduzem-se em condições de água salobra, os ovos são colocados diretamente sob substrato ou em rocha plana, sob vigia do macho (Rechi, 2015a; Seriously Fish, 2021i). Após 7 dias aos alevins eclodirem, estes são transferidos para um orifício no substrato onde continuarão sob a guarda do macho por mais uma ou duas semanas (Rechi, 2015a; Seriously Fish, 2021i).

Os peixes-balão são assim chamados porque têm a capacidade de encher os seus estômagos elásticos com água ou ar, geralmente é uma resposta a algum tipo de ameaça (Delicia, 2014; Seriously Fish, 2021i). O peixe torna-se 2 ou 3 vezes maior que o seu tamanho normal, o que o torna grande o suficiente para afugentar potenciais predadores (Delicia, 2014; Seriously Fish, 2021i). Muitas partes do corpo dos peixes-balão contêm a mortal neurotoxina tetrodotoxina (Delicia, 2014; Seriously Fish, 2021i). Este é o mesmo veneno encontrado no famoso polvo-de-anéis-azuis (*Hapalochlaena maculosa*) (Seriously Fish, 2021i). Quando ingerido em quantidades suficientes, pode causar paralisia e morte (Delicia, 2014; Seriously Fish, 2021i).

Os *D. nigroviridis* são capturados para o comércio de aquarofilia, apesar de poderem ser agressivos e de não serem recomendados para aquários domésticos (Ria, 2008; Delicia, 2014). O *D. nigroviridis* pode comer escamas e barbatanas de outros peixes (Ria, 2008; Seriously Fish, 2021i).

### 1.1.5.1.7. Aquário 6

Este aquário é constituído por água salgada e um dos mais sensíveis em termos de maneiio e manutenção da qualidade de parâmetros físico-químicos da água, porque é onde habita uma espécie de singnatídeos que é particularmente sensível a estes fatores, o dragão-marinho-comum (*Phyllopteryx taeniolatus*), mas também neste aquário habita o cavalo-marinho-de-barriga (*Hippocampus abdominalis*) e o camarão-da-poça (*Palaemon elegans*). Podemos observar cada exemplar destas espécies na Figura 1.1.5.1.7-1.



**Figura 1.1.5.1.7-1** – Exemplos de espécies que habitam o Aquário 6. A - Dragão-marinho-comum (*Phyllopteryx taeniolatus*); B - Cavalo-marinho-de-barriga (*Hippocampus abdominalis*); C - Camarão-da-poça (*Palaemon elegans*).

O dragão-marinho-comum (*Phyllopteryx taeniolatus*) é uma espécie de água salgada temperada, endêmica da Costa Sul da Austrália, mais precisamente desde o sul da Austrália Ocidental até Nova Gales do Sul, mas também pode ser encontrado na Tasmânia (Grzimek, 2003a; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017b; Klanten *et al.*, 2020; Binohlan, 2021c). Habita em recifes rochosos que suportam Kelps ou outras macroalgas, ou também pode ser encontrado em espaços adjacentes a pradarias marinhas onde se alimentam de misidáceos e pequenos crustáceos que é o seu alimento preferido (Grzimek, 2003a; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017b; Klanten *et al.*, 2020; Binohlan, 2021c). Este último habitat é o preferido desta espécie, porque neste, conseguem camuflar-se mais facilmente para evitar os predadores, assim como a disponibilidade de alimento é maior (Klanten *et al.*, 2020). Vivem entre a superfície e os 50 metros de profundidade (Grzimek, 2003a; Calado *et al.*, 2017; Binohlan, 2021c). O seu corpo é esguio e alongado, é altamente curvado entre a cabeça e a cauda, a sua cabeça tem um ligeiro ângulo em relação ao corpo, com olhos redondos, focinho alongado, e boca pequena e direcionada para cima (Grzimek, 2003a). Envolvido em placas em forma de anel ósseo, muitas contendo espinhos mais compridos que contêm abas dérmicas em forma de folha nas extremidades (Grzimek, 2003a). O seu movimento é responsável pelas barbatanas dorsal e peitorais, os mesmos não contêm barbatanas caudal e pélvica (Grzimek, 2003a). A cauda é preênsil, longa, e delgada, sem barbatana caudal (Grzimek, 2003a). A sua coloração é muito ornamentada e um fundo um pouco variável, geralmente avermelhado, com numerosas manchas amarelas na cabeça e no corpo, com barras azuis nos flancos do tronco e na base da cauda, e as abas dérmicas mais escuras (Grzimek, 2003a). O comprimento médio é de 30 centímetros, mas pode atingir os 45 centímetros (Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017b; Binohlan, 2021c). O seu comportamento é solitário, mas já houve avistamentos de pares ou até mesmo de grupos de dragões-marinhos-comuns (Grzimek, 2003a; Pollom, 2017b). São uma espécie ovovivípara (Binohlan, 2021c). A sua época de reprodução ocorre no início do Verão, entre os meses julho e agosto, com normalmente uma ninhada por época de reprodução (Grzimek, 2003a; Sanchez-Camara *et al.*, 2005; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017b; Klanten *et al.*, 2020). Os dragões-marinhos-comuns machos transportam os ovos fixados no lado inferior da cauda até acabarem por eclodir,

cerca de 8 semanas (Grzimek, 2003a; Sanchez-Camara *et al.*, 2005; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017b). Estima-se que 250 juvenis são libertados de uma única ninhada, os juvenis podem amadurecer num ano, mas normalmente não se reproduzirão até ao segundo ano até atingirem a maturidade total (Grzimek, 2003a; Sanchez-Camara *et al.*, 2005; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017b).

O *P. taeniolatus* está principalmente ameaçado pela degradação e perda do habitat (Grzimek, 2003a; Pollom, 2017b; Klanten *et al.*, 2020). Tanto os recifes cobertos de algas como pradarias marinhas foram adversamente afetados por atividades humanas e a perda de qualidade e quantidade de habitat foi documentada dentro da sua área de distribuição (Pollom, 2017b; Klanten *et al.*, 2020). As espécies invasivas, incluindo os ouriços-do-mar que degradam o habitat de algas, também são um problema, e podem estar a contribuir para a diminuição da população (Pollom, 2017b). Esta espécie não é utilizada na medicina tradicional como o são outros singnatídeos, mas é capturada para o comércio de aquarioria, mas a níveis bastante controlados que não são suscetíveis de preocupação de conservação (Grzimek, 2003a; Pollom, 2017b).

O cavalo-marinho-de-barriga (*Hippocampus abdominalis*) é uma espécie endémica das águas marinhas do sudeste da Austrália e em toda Nova Zelândia (Woods, 2002; Wilson & Martin-Smith, 2007; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018; Garilao, 2021). Vivem numa série de habitats, desde as poças intertidais, recifes rochosos baixos em estuários pouco profundos, a canais profundos de maré e recifes costeiros mais profundos até 100 metros de profundidade, também já foi encontrado em alguns estuários da Austrália (Woods, 2002; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018; Garilao, 2021). Agarram-se a ervas marinhas, esponjas, macroalgas, afloramentos rochosos e estruturas artificiais (Calado *et al.*, 2017; Bray & Thompson, 2018). É considerada a maior espécie de cavalos-marinhos da Austrália, com um comprimento comum de 18 centímetros, mas pode chegar aos 35 centímetros (Wilson & Martin-Smith, 2007; Calado *et al.*, 2017; Bray & Thompson, 2018; Garilao, 2021). Os machos adultos têm um abdómen muito proeminente, enquanto as fêmeas têm um abdómen compactado com uma quilha no meio, ambos os sexos tem uma cauda preênsil (Bray & Thompson, 2018). A cor é variável, mudando de um esbranquiçado, cinzento, amarelo, laranja, arroxeadado ao castanho, geralmente com lados mais pálidos e um número variável de manchas pretas na cabeça e no tronco (Bray & Thompson, 2018). Os indivíduos que vivem em baías pouco profundas são geralmente acastanhados com muitas manchas escuras, enquanto os que vivem em águas profundas tendem a ser lisos com cores mais brilhantes semelhantes às esponjas em que vivem e a cauda pode ter uma faixa indistinta (Bray & Thompson, 2018). Alimentam-se sugando pequenos invertebrados através dos seus focinhos tubulares, particularmente camarões, misidáceos e anfípodes (Woods, 2002; Calado *et al.*, 2017; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018).

Os *H. abdominalis* reproduzem-se durante todo o ano, com um pico durante os meses mais quentes (Bray & Thompson, 2018). Tal como com outros cavalos-marinhos, esta espécie apresenta um elaborado comportamento de cortejo (Wilson & Martin-Smith, 2007; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018). Uma fêmea pode atrair um número de machos que competem pela oportunidade de criar os seus ovos (Bray & Thompson, 2018). Os machos começam a cortejar as fêmeas através das suas bolsas, bombeiam-nas repetidamente enchendo-as e esvaziando-as para a seduzir a

depositar os seus ovos no seu interior (Wilson & Martin-Smith, 2007; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018). Mas apenas um macho é que tem a oportunidade de fecundar, dado esta espécie ser socialmente poligâmica, mas geneticamente monogâmica (Wilson & Martin-Smith, 2007; Pollom, 2017a). A desova ocorre nos meses mais quentes entre a Primavera e o Verão, e as fêmeas utilizam um ovipositor para transferir os ovos para uma elaborada bolsa fechada sob o abdómen do macho (Wilson & Martin-Smith, 2007; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018; Garilao, 2021). O macho fertiliza os ovos dentro da sua bolsa e fornece proteção física para os embriões em desenvolvimento (Bray & Thompson, 2018). Após um período de gestação de cerca de 4 semanas, as larvas eclodem onde pode chegar a um número de 300 a cerca de 700 por ninhada (Wilson & Martin-Smith, 2007; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018; Garilao, 2021). As larvas são morfologicamente semelhantes aos adultos e nascem após um período de gestação de cerca de um mês (Bray & Thompson, 2018). São ocasionalmente pescados como captura acessória em redes de arrasto comerciais (Woods, 2002; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018). Os espécimes criados em cativeiro são cultivados para o comércio de aquarofilia e os indivíduos vivos são recolhidos como reprodutores para operações de aquacultura (Woods, 2002; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018). Tanto os indivíduos selvagens capturados como indivíduos criados em cativeiro são vendidos dentro da Austrália e exportados para o estrangeiro para o comércio de aquários vivos (Woods, 2002; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018). Os espécimes secos são vendidos na Ásia na indústria da Medicina Tradicional (Woods, 2002; Pollom, 2017a; Bray & Thompson, 2018; Garilao, 2021). Desde 2016, o *H. abdominalis* está classificado, na IUCN, com o nível Menos Preocupação (LC) (Pollom, 2017a).

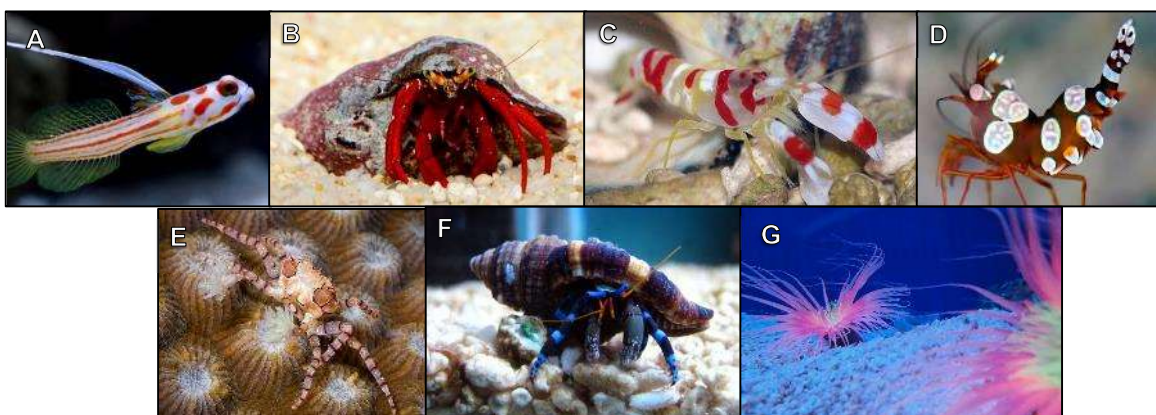
O camarão-da-poça (*Palaemon elegans*) é uma espécie endémica do leste do Oceano Atlântico, do Mar Mediterrâneo e do Mar Negro, mais precisamente do Açores até à Noruega, do sul da Namíbia ao este da Turquia. E foi introduzido no Mar Báltico, no Aral e no Mar Cáspio (Grabowski, 2006; Neal, 2008; Ravaux *et al.*, 2016; González-Castellano *et al.*, 2020). É um camarão típico com corpo cilíndrico composto por uma carapaça na frente e seis segmentos abdominais. Possui um rosto curto e reto, na frente dos olhos contém dentes dorsais e ventrais distintos. O corpo de *P. elegans* é translúcido com linhas vermelhas ou castanhas na carapaça e abdómen. Podem chegar até aos 6 cm de comprimento (Grabowski, 2006). Habita na zona intertidal de margens rochosas, em poças rochosas em torno do nível da maré média, mas por vezes superior (Grabowski, 2006; Neal, 2008; Yazdani *et al.*, 2010; Ravaux *et al.*, 2016; González-Castellano *et al.*, 2020). No inverno, em latitudes boreais, muda-se para o alto mar. Por vezes, também pode ser encontrado em lagoas hipersalinas, prados marinhos até estuários parcialmente salobros (Grabowski, 2006; Neal, 2008; Yazdani *et al.*, 2010; Ravaux *et al.*, 2016; González-Castellano *et al.*, 2020). Tolerância a uma ampla gama de salinidades (Yazdani *et al.*, 2010; Ravaux *et al.*, 2016). A sua dieta é omnívora, alimentando-se de macroalgas, detritos e de invertebrados (Grabowski, 2006).

Os membros da ordem Decapoda são na sua maioria gonocóricos (Grabowski, 2006). Contém um comportamento de acasalamento: O ritual de cortejo pré-copulatório é comum (através de sinais olfativos e tácteis) e geralmente ocorre transferência indireta de esperma (Grabowski, 2006). Esta espécie é capturada para consumo humano, utilizada como isco para a pesca e também

uma importante fonte alimentar para as espécies de peixes comercialmente relevantes, tais como as espécies das famílias Moronidae e Sparidae (Ravaux *et al.*, 2016).

#### 1.1.5.1.8. Aquário 7

Aquário composto por água salgada temperada onde habitam sete espécies, entre peixes e invertebrados: o góbio-de-Yasha (*Stonogobiops yasha*), o caranguejo-eremita-vermelho-do-recife (*Paguristes cadenati*), o camarão-pistola-de-Randall (*Alpheus randalli*), o camarão-das-anêmonas (*Thor amboinensis*), o caranguejo-de-mosaico (*Lybia tessellata*), o caranguejo-eremita-de-patas-azuis (*Calcinus elegans*) e a anêmona-tubo (*Cerianthus* sp.). Podemos observar exemplares de cada espécie na Figura 1.1.5.1.8-1.



**Figura 1.1.5.1.8-1** – Exemplares de espécies que habitam o aquário 7. A - Góbio-de-Yasha (*Stonogobiops yasha*); B - Caranguejo-eremita-vermelho-do-recife (*Paguristes cadenati*); C - Camarão-pistola-de-Randall (*Alpheus randalli*); D - Camarão-das-anêmonas (*Thor amboinensis*); E - Caranguejo-de-mosaico (*Lybia tessellata*); F - Caranguejo-eremita-de-patas-azuis (*Calcinus elegans*); G - Anêmona-Tubo (*Cerianthus* spp.).

O góbio-de-yasha (*Stonogobiops yasha*) é uma espécie endêmica do Oceano Pacífico, normalmente encontrado em encostas externas dos recifes, com profundidades de 15 a 40 metros (Yoshino & Shimada, 2001; Capuli, 2021m; Larson *et al.*, 2021). Vive simbioticamente numa toca com um camarão-pistola-de-randall (*Alpheus randalli*), servindo de guarda dos predadores e de fornecedores de alimento para o *A. randalli* enquanto este cria o abrigo para o góbio (Jaafar & Dexiang, 2014; Larson *et al.*, 2021; Michael, 2021a). O comprimento máximo desta espécie é de 4,7 centímetros (Capuli, 2021m; Larson *et al.*, 2021). Esta espécie é popular no comércio de Aquariorfilia e já se conseguiu resultados de reprodução em cativeiro (Adams, 2016b; Larson *et al.*, 2021).

Já o camarão-pistola-de-randall (*Alpheus randalli*) pode chegar dos 3 aos 5 centímetros de comprimento, partilha a mesma distribuição geográfica que o góbio-de-yasha (Calado, 2008; Wang *et al.*, 2020; Michael, 2021a). É normalmente encontrado em recifes de corais, recifes de ostras, pradarias marinhas e estuários lamacentos (Merkes, 2007). O seu nome comum provém da sua garra, “a pistola”, que cria um som alto e uma força, capaz de deixar inconscientes pequenos invertebrados e peixes (Alderton, 2005; Michael, 2021a). A sua dieta é omnívora (Michael, 2021a). É muito popular na área de aquariorfilia, já que este é deveras comercializado para aquários de recifes de corais (Calado, 2008). Já é possível reproduzir o *A. randalli* em cativeiro, mas ainda existe um longo caminho a percorrer até a consistência em todo o processo (Michael, 2021a).

O caranguejo-ermita-vermelho-do-recife (*Paguristes cadenati*) é uma espécie que ocorre no Oceano Atlântico Ocidental, mais precisamente do Golfo do México até ao Mar das Caraíbas (Girard & Noël, 2019; Bright, 2021). Este caranguejo é facilmente reconhecido pelas suas patas e garras vermelhas brilhantes, as suas pálpebras e os seus olhos são de cor amarelo-pálido a verde e pode chegar a medir cerca de 3 centímetros de comprimento (Girard & Noël, 2019; Kluijver *et al.*, 2021). Habita os recifes de coral, em profundidades que variam entre os 8 e os 30 metros e a sua alimentação é à base de detritos e de algas (Girard & Noël, 2019; Kluijver *et al.*, 2021).

O camarão-das-anémonas (*Thor amboinensis*) é uma das poucas espécies de camarão que está presente em todos os mares tropicais do mundo (Alderton, 2005; Calado, 2008; Bartilotti *et al.*, 2016; Titus *et al.*, 2018). Apesar do seu pequeno tamanho (os espécimes adultos atingem apenas 2 cm), o *T. amboinensis* é muito popular no comércio de aquários devido ao seu comportamento associativo com numerosas espécies de anémons do mar e ao seu hábito de esticar e agitar o abdómen para cima (Alderton, 2005; Calado, 2008; Choi, 2013; Bartilotti *et al.*, 2016;; Titus *et al.*, 2018). A razão para este comportamento invulgar ainda é desconhecida (Calado, 2008). São carnívoros, alimentando-se de matéria orgânica retida numa anémone hospedeira, incluindo plâncton, pequenos crustáceos, misidáceos, artémia e krill (Choi, 2013). Os camarões-das-anémonas exibem normalmente corpos castanhos transparentes salpicados com grandes pontos brancos iridescentes bordejados por uma fina linha azul (Calado, 2008; Choi, 2013). As fêmeas são comumente o dobro do tamanho dos machos (Calado, 2008; Choi, 2013). O *T. amboinensis* é capaz de se reproduzir durante todo o ano em cativeiro, assumindo que as condições ambientais são mantidas a níveis consistentemente ótimos (Choi, 2013). Mas a sua reprodução ainda não é feita em grande escala, apenas é feita por comunidades ou por amadores na área do comércio de aquarofilia (Titus *et al.*, 2018).

O caranguejo-mosaico (*Lybia tessellata*) é um pequeno caranguejo, muitos deles medindo menos de 2,5 cm na carapaça (Michael, 2021b). Habita em recifes de coral das águas quentes do Indo-Pacífico, todo o Oceano Pacífico e Índico (Michael, 2021b). Os *L. tessellata* raramente são vistos, emergindo apenas em condições de pouca iluminação para se alimentar, e apenas quando têm certeza de que é seguro (Roth, 2013). A sua dieta é omnívora, alimentam-se de zooplâncton e de outros detritos retidos nas suas anémons (Maidenhead Aquatics, 2021a; Michael, 2021b). Os *L. tessellata* tem uma forma peculiar de se proteger: transporta uma pequena anémone em cada garra e utiliza-as como armas, quando se sente ameaçado, o caranguejo empurra uma garra para a frente, seguida da outra, que chega a ser suficiente para persuadir a maioria dos predadores a recuar (Roth, 2013; Schnytzer *et al.*, 2017). Já existem alguns progressos relativos à reprodução desta espécie em cativeiro, mas até agora não existem relatos de sucesso, isto porque ainda existem alguns obstáculos a ultrapassar tais como as larvas desta espécie serem extremamente sensíveis à luz e ao ambiente, e o alimento dado em cativeiro não ser suficiente nutritivo para as mesmas (Maidenhead Aquatics, 2021a; Michael, 2021b).

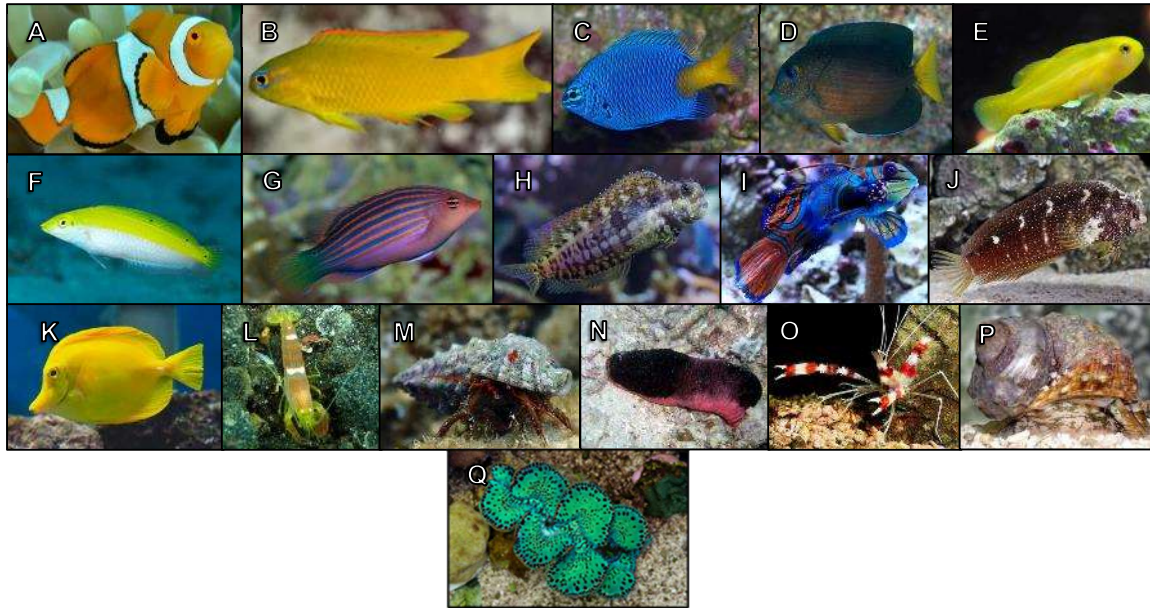
O caranguejo-eremita-de-patas-azuis (*Calcinus elegans*) tem uma vasta distribuição no Oceano atlântico e no Oceano Pacífico, habitando zonas tropicais (Bach & Hazlett, 2009; Goemans, 2012), normalmente encontrado nas zonas intertidais, em fundos rochosos, em recifes de coral e em pradarias marinhas (Bach & Hazlett, 2009; Goemans, 2012). Este caranguejo, tal como nome

indica, tem faixas azuis brilhantes nas patas (Goemans, 2012; Malay *et al.*, 2018). Alimenta-se de algas, incluindo coralinhas, cianobactérias e de detritos (Goemans, 2012). Estes caranguejos-eremitas são bastante populares no comércio de aquarofilia, por desempenharem um papel importante em ecossistemas como ajudar na limpeza de habitats e por consequência ter animais sem parasitas, e um papel importante na estruturação da comunidade, mas não existem registros nem muita informação em relação à reprodução destes animais em cativeiro (Calado, 2008; Handayani & Hideyuki, 2017).

*Cerianthus* spp. é um gênero de anêmonas tubulares com cerca de 28 espécies atualmente conhecidas, a maior parte das espécies são endêmicas do Mar Mediterrâneo e habitam em águas temperadas e/ou tropicais (Catherine & Michaël, 2018; Maidenhead Aquatics, 2021b). A sua dieta é carnívora, alimentando-se de pequenas presas que passam perto dos seus tentáculos (Catherine & Michaël, 2018; Maidenhead Aquatics, 2021b). Podem medir até 35 centímetros de comprimento e a sua longevidade no meio selvagem é de mais de 100 anos; já em cativeiro há registros que podem viver mais de 50 anos (Catherine & Michaël, 2018). Quanto à reprodução, esta já foi observada num aquário doméstico, mas sem sucesso de sobrevivência; as larvas não conseguiram passar para o estágio de desenvolvimento de transição para a plânula (Maidenhead Aquatics, 2021b).

#### **1.1.5.1.9. Aquário 8**

O aquário 8 é de água salgada tropical e reproduz um ecossistema de recife. Este é um dos aquários do Edifício Oceanus que apresenta uma maior variedade de corais. Neste aquário habitam várias espécies como o peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*), o peixe-diabo-amarelo (*Assessor flavissimus*), a donzela-de-cauda-amarela (*Chrysiptera parasema*), o cirurgião-Twospot (*Ctenochaetus binotatus*), o góbio-de-okinawae (*Gobiodon okinawae*), o “canarytop wrasse” (*Halichoeres leucoxanthus*), o “six line wrasse” (*Pseudocheilinus hexataenia*), o maramchomba-de-bandas (*Salarias fasciatus*), o marachomba-estrelado (*Salarias ramosus*), o peixe-mandarim (*Synchiropus splendidus*), o cirurgião-amarelo (*Zebrasoma flavescens*), o camarão-pistola-de-riscas-finas (*Alpheus ochrostriatus*), o caranguejo-eremita (*Clibanarius erythropus*), o pepino-do-mar-rosa (*Holothuria edulis*), o camarão-de-bandas-vermelhas (*Stenopus hispidus*), o turbante-ondulado (*Turbo fluctuosa*) e a pequena-ameijoia-gigante (*Tridacna maxima*). Podemos observar exemplares de cada espécie presentes neste aquário na Figura 1.1.5.1.9-1.



**Figura 1.1.5.1.9-1** – Exemplos de espécies que habitam o aquário 8. A - Peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*); B - Peixe-diabo-amarelo (*Assessor flavissimus*); C - Donzela-de-cauda-amarela (*Chrysiptera parasema*); D - Cirurgião-Twospot (*Ctenochaetus binotatus*); E - Góbio-de-okinawae (*Gobiodon okinawae*); F - “Canarytop wrasse” (*Halichoeres leucoxanthus*); G - “Six line wrasse” (*Pseudocheilinus hexataenia*); H - Maramchomba-de-bandas (*Salaria fasciatus*); I - Peixe-mandarim (*Synchiropus splendidus*); J - Marachomba-estrelado (*Salaria ramosus*); K - Cirurgião-amarelo (*Zebrasoma flavescens*); L - Camarão-pistola-de-riscas-finas (*Alpheus ochrostriatus*); M - Caranguejo-ermita (*Clibanarius erythropus*); N - Pepino-do-mar-rosa (*Holothuria edulis*); O - Camarão-de-bandas-vermelhas (*Stenopus hispidus*); P - Turbante-ondulado (*Turbo fluctuosa*); Q - Pequena-ameijoja-gigante (*Tridacna maxima*).

Neste aquário existe algumas espécies que já são reproduzidas em cativeiro para o comércio de Aquarofilia, de seguida descrevem-se algumas dessas espécies.

O peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*) é uma espécie endémica do oeste do Oceano Pacífico. Habita em lagoas e recifes em direção ao mar onde formam uma simbiose de comensalismo com uma anêmona, normalmente a *Heteractis magnifica* ou a *Entacmaea quadricolor* (Lee, 2003; Jenkins *et al.*, 2017c). Cada grupo de peixes consiste num casal reprodutor, em que o maior é a fêmea e o mais pequeno o macho (Lee, 2003). As espécies do género *Amphiprion* são hermafroditas protândricas, primeiro nascem machos e depois de constituir um grupo, o dominante e o maior, troca de sexo para fêmea (Lee, 2003). Esta espécie é muito popular no comércio de animais para aquários domésticos, já é reproduzido em cativeiro já há algum tempo e a sua disponibilidade no mercado é alta (Dhaneesh *et al.*, 2012; Calado *et al.*, 2017; Sweet & Peterson, 2019; Pouil *et al.*, 2020).

O peixe-diabo-amarelo (*Assessor flavissimus*) também já reproduzido em cativeiro para comércio de Aquarofilia, é normalmente encontrado no mercado mas a sua disponibilidade por vezes é baixa (Sweet & Peterson, 2019). Esta espécie é endémica do Oceano Pacífico Centro-Occidental, mais precisamente na Grande Barreira de Coral e na Papua Nova Guiné (Allen *et al.*, 2003; Sa-a, 2021a). Habita perto do recifes, em agregações em fendas rochosas, muitas vezes de cabeça para baixo (Allen *et al.*, 2003; Sa-a, 2021a). O seu comprimento máximo é de 6 centímetros (Allen *et al.*, 2003; Sa-a, 2021a). Os machos desta espécie incubam os ovos na boca (Allen *et al.*, 2003; Sa-a, 2021a).

A donzela-de-cauda-amarela (*Chrysiptera parasema*) é um pequeno peixe, com cerca de 7 centímetros (Reyes, 2021). Endêmico da zona Ásia-Pacífico, é encontrado normalmente abrigado dentro de corais ramificados (Boström-Einarsson *et al.*, 2014; Reyes, 2021). A sua dieta é omnívora, alimenta-se de plâncton, de algas e de pequenos crustáceos bentônicos (Brough *et al.*, 2020b). Esta espécie é muito popular para o comércio de aquarofilia, para criar aquários com corais (Choi & Choi, 2015). Já é reproduzida em cativeiro, mas ainda não é comum a reprodução desta espécie em empresas de venda de animais para aquários (Sweet & Peterson, 2019).

O góbio-de-okinawae (*Gobiodon okinawae*) é uma espécie endêmica do Oceano Pacífico Ocidental, mais precisamente do Norte até ao sul do Japão, a sul da Grande Barreira de Coral e nas ilhas Palau e Marshall na Micronésia (Larson, 2019; Capuli, 2021a). Habita habitualmente em corais *Acropora* spp. (Larson, 2019; Capuli, 2021a). A sua dieta é carnívora, alimentando-se de zooplâncton (Capuli, 2021a). O seu comprimento máximo é de 3,5 centímetros (Capuli, 2021a). Segundo Sweet e Peterson, 2019, esta espécie já é reproduzida em cativeiro para o comércio de aquarofilia e a sua disponibilidade no mercado é grande.

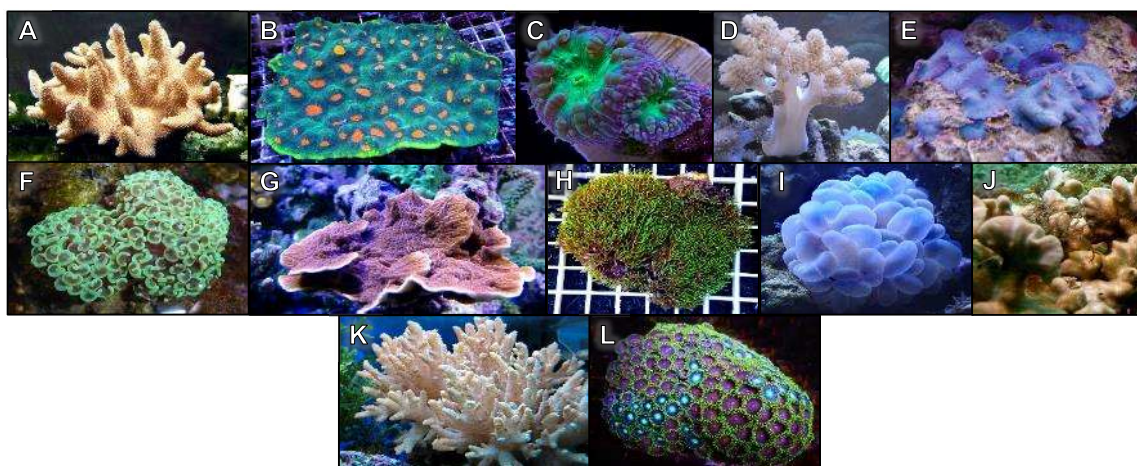
O peixe-mandarim (*Synchiropus splendidus*) é uma espécie endêmica do Oceano Pacífico Ocidental, desde as Ilhas Ryukyu até a Austrália (Carpenter & Robertson, 2019b; Capuli, 2021b). Habita lagoas rasas protegidas e recifes costeiros, tende a ficar diretamente no fundo do recife, geralmente em substrato arenoso, onde se empoleira em rochas (Carpenter & Robertson, 2019b; Capuli, 2021b). Frequentemente associado a corais vivos onde encontra alimento e refúgio, mas não totalmente dependente dos mesmos (Carpenter & Robertson, 2019b). O seu comprimento máximo é de 9 centímetros (Carpenter & Robertson, 2019b; Capuli, 2021b). Esta espécie é muito procurada pelo comércio internacional de aquários, felizmente já é reproduzida em cativeiro para o mesmo fim, mas as populações do meio selvagem têm vindo a sofrer com a pesca massiva, já que a maior parte dos indivíduos desta espécie presentes em aquários ainda é proveniente destas populações selvagens (Carpenter & Robertson, 2019b; Sweet & Peterson, 2019).

O cirurgião-amarelo (*Zebrassoma flavescens*) é mais uma das espécies mais reproduzida em cativeiro, a sua disponibilidade no mercado é alta (Sweet & Peterson, 2019). Endêmica do Oceano Pacífico Central e Ocidental, é encontrado em recifes de coral costeiros, baías protegidas e lagoas (Capuli, 2021c; McIlwain *et al.*, 2012). Tem um comprimento máximo de 20 centímetros (Capuli, 2021c). Considerados raspadores ou detritívoros, alimentam-se à base de algas (McIlwain *et al.*, 2012). É a principal espécie de peixe de recife de coral capturada no Havaí para o comércio para os aquários (McIlwain *et al.*, 2012).

Quanto ao camarão-de-bandas-vermelhas (*Stenopus hispidus*) é uma espécie circuntropical, está presente em todos os mares tropicais do mundo (Sanderson, 2002; Calado, 2008). Pode chegar aos 8 centímetros (Calado, 2008). Pode ser encontrado numa variedade de habitats de recifes a partir de extremidades de coral a saliências rochosas e fendas (Sanderson, 2002). Mais conhecido como um “limpador de peixe”, é normalmente observado também como “limpador de moreias” (Sanderson, 2002; Calado, 2008). Esta espécie ainda continua em estudo relativamente à sua reprodução em cativeiro e ainda pouco se sabe sobre o seu desenvolvimento larvar (Sanderson, 2002; Calado *et al.*, 2003).

A pequena-ameijoja-gigante (*Tridacna maxima*) é uma espécie endêmica do Indo-Pacífico (Calado *et al.*, 2017; Brough, McBirney, *et al.*, 2020). São as mais comuns, as que têm a maior distribuição e as mais coloridas dos moluscos gigantes (Calado *et al.*, 2017; Brough, McBirney, *et al.*, 2020). São normalmente encontradas em substratos de calcário, entulho de coral ou no topo de corais vivos (Brough, McBirney, *et al.*, 2020). São os terceiros maiores dos mariscos gigantes, geralmente crescem até um comprimento médio de 30 centímetros, embora possam atingir entre os 35 a 40 centímetros (Calado *et al.*, 2017; Brough, McBirney, *et al.*, 2020). Todas as ameijoas gigantes são hermafroditas protândricos, ou seja, nascem macho e conforme necessário, mudam para fêmea (Brough, McBirney, *et al.*, 2020). É uma espécie muito popular na área de comércio para aquários, e também já é reproduzida em cativeiro (Frias-Torres, 2017; Brough, McBirney, *et al.*, 2020).

Reproduzindo um ambiente de coralino este aquário é constituído pelas seguintes espécies de corais: por *Lobophytum* spp., *Echinophyllia* spp., coral-ananás (*Blastomussa wellsi*), “bush coral” (*Capnella* spp.), coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*), coral-pedra (*Euphyllia ancora*), coral-folha (*Montipora capricornus*), coral-de-estrela (*Pachyclavularia violacea*), coral-Bolha (*Plerogyra sinuosa*), coral-lixia (*Psammocora contigua*), coral-de-couro (*Sinularia* spp.) e o coral-de-botão (*Zoanthus* sp.), onde se pode verificar cada exemplar na Figura 1.1.5.1.9-2.



**Figura 1.1.5.1.9-2** - Exemplares das espécies de corais que habitam no aquário 8. A - *Lobophytum* spp.; B - *Echinophyllia* spp.; C - Coral-ananás (*Blastomussa wellsi*); D - “Bush Coral” (*Capnella* spp.); E - Coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*); F - Coral-Pedra (*Euphyllia ancora*); G - Coral-Folha (*Montipora capricornus*); H - Coral-de-estrela (*Pachyclavularia violacea*); I - Coral-Bolha (*Plerogyra sinuosa*); J - Coral-lixia (*Psammocora contigua*); K - Coral-de-couro (*Sinularia* spp.); L - Coral-de-botão (*Zoanthus* sp.).

A maior parte dos corais, ou senão todos, são provenientes de empresas de comércio na área de aquarofilia que já os conseguem reproduzir em cativeiro, ou que pelo menos conseguem fazer parcialmente o seu ciclo de vida. As espécies presentes na Figura 1.1.5.1.9-2, são provenientes dessas empresas de aquarofilia especialistas em corais.

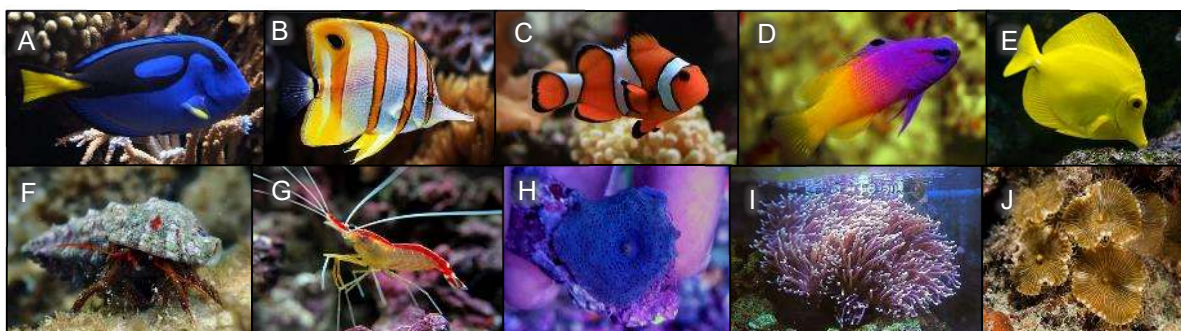
O método mais utilizado por essas empresas é a fragmentação dos corais, que é o método de reprodução assexuada dos organismos, onde é cortado especificamente uma pequena parte do “coral-progenitor” que depois é colocado a crescer em algum tipo de substrato, como rocha-viva (Liverock) ou em peças de plástico (Department of Fisheries, 2009; Calado *et al.*, 2017; Omori, 2019). O método mais recente de reprodução de corais é o método de reprodução sexuada, a

descendência demora mais tempo a crescer e é mais complexa do que o método assexuado, mas pode obter-se mais variedade de cores dentro da mesma espécie (Calado *et al.*, 2017; Omori, 2019).

A partir do Department of Fisheries, (2009) já se reproduzem em cativeiro as seguintes espécies: *Lobophytum spp*, *Discosoma coeruleus*, *Euphyllia ancora*, *Sinularia spp.*, *Zoanthus sp.*, *Palythoa sp*, *Ricordea yuma*, *Montipora capricornus* e *Discosoma malaccensis*. Existem poucos artigos científicos sobre a reprodução destes animais, apenas existe informação no que se chama literatura cinzenta, como revistas de aquarofilia, web-fóruns, etc (Calado *et al.*, 2017).

#### 1.1.5.1.10. Aquário 9

Aquário de água salgada tropical que reproduz um ecossistema de recife. Neste aquário estão presentes várias espécies, como o cirurgiã-paleta (*Paracanthurus hepatus*), o peixe-borboleta-de-riscas (*Chelmon rostratus*), o peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*), o loreto (*Grama loreto*), o cirurgiã-amarelo (*Zebrosoma flavescens*), o caranguejo-ermita (*Clibanarius erythropus*), o camarão-limpador (*Lysmata amboinensis*), coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*), a anêmona-magnífica (*Heteractis magnífica*) e zoantídios (*Palythoa sp.*). Na Figura 1.1.5.1.10-1, podemos observar exemplares de cada espécie.



**Figura 1.1.5.1.10-1** - Exemplares das espécies que habitam no aquário 9. A - Cirurgiã-paleta (*Paracanthurus hepatus*); B - Peixe-borboleta-de-riscas (*Chelmon rostratus*); C - Peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*); D - Loreto (*Grama loreto*); E - Cirurgiã-amarelo (*Zebrosoma flavescens*); F - Caranguejo-ermita (*Clibanarius erythropus*); G - Camarão-limpador (*Lysmata amboinensis*); H - Coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*); I - Anêmona-magnífica (*Heteractis magnífica*); J - Zoantídios (*Palythoa sp.*).

Neste aquário existem algumas espécies que já são reproduzidas em cativeiro para o comércio de aquarofilia, de seguida descrevem-se algumas dessas espécies.

O cirurgiã-paleta (*Paracanthurus hepatus*) é uma espécie endémica do Indo-Pacífico (Alderton, 2005; Thurston, 2011; Mcllwain *et al.*, 2012a). Caracterizados pelas suas cores, azul-brilhante, uma mancha preta em formato de paleta, e a sua barbatana caudal amarela e preta (Alderton, 2005; Thurston, 2011; Calado *et al.*, 2017). O *P. hepatus* é normalmente encontrado em águas claras em áreas externas expostas do recife ou em canais onde há correntes moderadas a fortes consistentes (Thurston, 2011; Mcllwain *et al.*, 2012a). Chegam a medir 30 centímetros de comprimento (Alderton, 2005; Thurston, 2011). Esta espécie tem uma dieta omnívora, alimentando-se de zooplâncton e ocasionalmente de algas ( Mcllwain *et al.*, 2012a; Calado *et al.*, 2017;). É uma espécie muito popular na área de comércio para aquários, chega a estar na oitava posição da espécie mais comercializada (Calado *et al.*, 2017). Só em 2016 é que conseguiram pela primeira

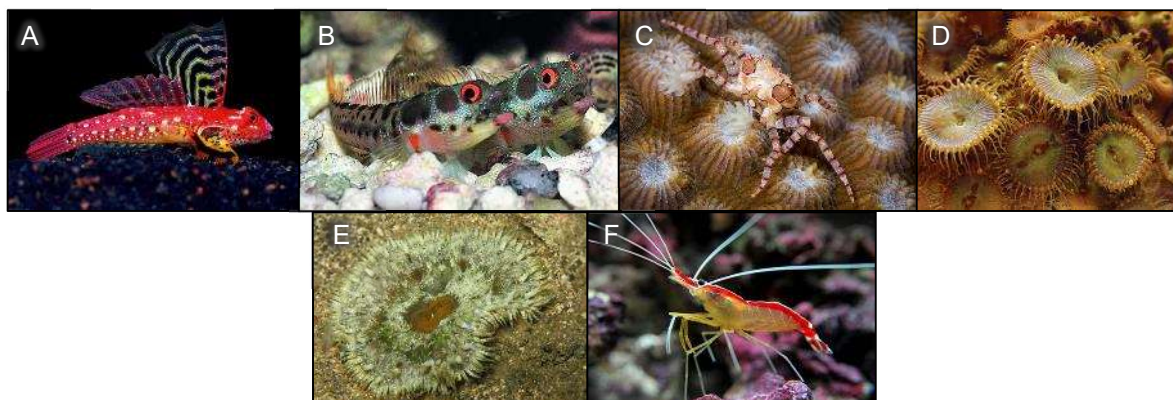
vez reproduzir esta espécie em cativeiro com sucesso, mas ainda são necessários mais estudos de investigação (Adams, 2016a; DiMaggio *et al.*, 2017).

O peixe-borboleta-de-riscas (*Chelmon rostratus*) tem uma distribuição do leste de África, via Oceano Índico e Indonésia, até ao Oceano Pacífico (Alderton, 2005; Myers & Pratchett, 2010; Reef to Rainforest, 2021). Esta espécie habita recifes costeiros e internos, geralmente em águas turvas (Myers & Pratchett, 2010). A parte frontal da cabeça alongada é adaptada para alimentar-se de invertebrados bentónicos de pequenas fendas (Myers & Pratchett, 2010; Reef to Rainforest, 2021). Pode chegar aos 20 centímetros de comprimento (Alderton, 2005; Caroline & Michael, 2018). Esta espécie foi reproduzida pela primeira vez em cativeiro em 2016, mas depois não houve mais nenhum registo, até chegar a Maio de 2021, quando o Dr. Cortney Ohs e a sua equipa da *Rising Tide Conservation* da Universidade da Flórida que conseguiram mais uma vez reproduzir esta espécie em cativeiro com grande sucesso e até documentar todo o procedimento que é necessário realizar (Reef to Rainforest, 2021).

O loreto (*Gramma loreto*) foi um dos primeiros peixes marinhos a ser reproduzido em cativeiro por volta dos anos 1960s (Alderton, 2005). Endémico da região das Caraíbas, desde a Flórida até à costa norte da América do Sul (Alderton, 2005; Fraser & Gilmore, 2015; Luna, 2021b). Esta é uma espécie associada a recifes, encontrada em grutas ou sob saliências (Fraser & Gilmore, 2015; Luna, 2021b). Alimenta-se de plâncton suspenso e, por vezes, de ectoparasitas de outros peixes (Fraser & Gilmore, 2015; Luna, 2021b). É uma espécie muito popular na área de aquarofilia (Fraser & Gilmore, 2015; Calado *et al.*, 2017). Neste momento a grande maioria de indivíduos presentes em aquários é produzido em cativeiro (Calado *et al.*, 2017).

#### 1.1.5.1.11. Aquário 10

Aquário composto por água salgada tropical onde habitam seis espécies de animais, tais como o “ruby dragonet” (*Synchiropus sycorax*), o “barnacle blenny” (*Acanthemblemaria macrospilus*), o caranguejo-mosaico (*Lybia tessellata*), zoantídios (*Palythoa* sp.), a anémone-de-flor-de-rocha (*Phymanthus crucifer*) e o camarão-limpador (*Lysmata amboinensis*). Podemos observar exemplares de cada espécie na Figura 1.1.5.1.11-1.



**Figura 1.1.5.1.11-1** - Exemplares das espécies que habitam o aquário 10. A – “Ruby dragonet” (*Synchiropus sycorax*); B – “Barnacle blenny” (*Acanthemblemaria macrospilus*); C - Caranguejo-mosaico (*Lybia tessellata*); D - Zoantídios (*Palythoa* sp.); E - Anémone-de-flor-de-rocha (*Phymanthus crucifer*); F - Camarão-limpador (*Lysmata amboinensis*).

Neste aquário existe uma espécie que já é reproduzida em cativeiro o “ruby dragonet” (*Synchiropus sycorax*) para o comércio de Aquariofilia, as outras já foram mencionadas anteriormente, ou não contém informação sobre a sua produção em cativeiro.

O “ruby dragonet” (*Synchiropus sycorax*) é um pequeno peixe endêmico do Oceano Pacífico Ocidental (Tea & Gill, 2016; Capuli, 2021I). É encontrado em áreas coral mortas e também em afloramento de corais moles e rijos (Tea & Gill, 2016; Capuli, 2021I). O seu comprimento máximo é de 4 centímetros (Tea & Gill, 2016; Capuli, 2021I). A sua dieta é carnívora (Tea & Gill, 2016; Capuli, 2021I). Esta espécie já foi reproduzida em cativeiro pela *Oceans, Reefs & Aquariums* (ORA) (Pedersen, 2020b).

#### **1.1.5.1.12. Aquário 11**

O Aquário é de água salgada tropical onde habita uma espécie de peixes bastante curiosa pela sua postura corporal, o peixe-agulha (*Aeoliscus strigatus*) que é endêmico do Indo-Oeste do Pacífico (Alderton, 2005; Cameron & Pollom, 2016; Capuli, 2021d). Tem o corpo fino e alongado, por isso é também conhecido por “peixe-navalha” (Bray & Thompson, 2021). É um peixe pequeno, com a zona dorsal bem protegida por placas ósseas (Alderton, 2005; Cameron & Pollom, 2016). Nada em cardumes sincronizados, em águas costeiras e pouco profundas, em recifes de coral, ervas marinhas ou entre os espinhos dos ouriços-do-mar, que os protegem dos predadores (Cameron & Pollom, 2016; Capuli, 2021d). Alimenta-se de pequenos crustáceos e zooplâncton que aspira com a sua boca comprida e sem dentes (Cameron & Pollom, 2016; Bray & Thompson, 2021).

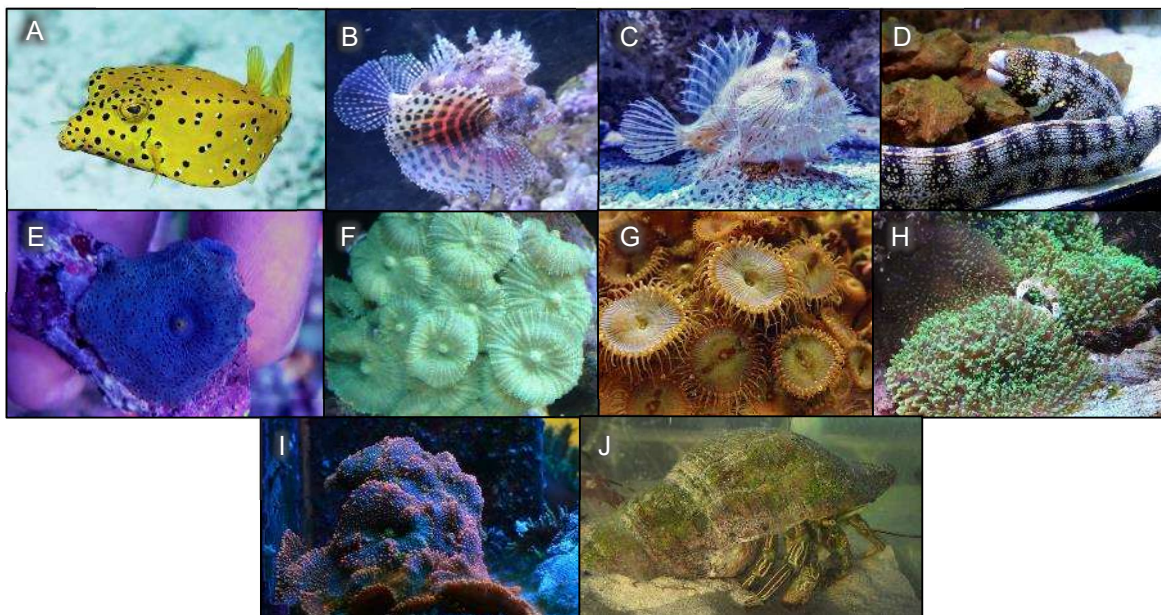
O *A. strigatus* é usado no mercado para aquários, mas não é claro se é capturada como espécie alvo ou se é capturada como captura acessória (Cameron & Pollom, 2016; Bray & Thompson, 2021).



**Figura 1.1.5.1.12-1** - Exemplos da espécie peixe-agulha (*Aeoliscus strigatus*).

#### 1.1.5.1.13. Aquário 12

O aquário é de água salgada onde podem ser visualizadas onze espécies, algumas venenosas, como peixe-cofre-amarelo (*Ostracion cubicus*) e o peixe-leão-anão (*Dendrochirus brachypterus*). Neste aquário habita também o peixe-sapo-verrugoso (*Antennarius maculatus*), a moreia-estrelada (*Echidna nebulosa*), o coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*), o cogumelo-verde-metálico (*Discosoma malaccensis*), zoantídios (*Palythoa* sp.), a anêmona-cogumelo (*Rhodactis indosinensis*), o coral-cogumelo (*Ricordea yuma*) e o caranguejo-ermita (*Clibanarius vittatus*). Na Figura 1.1.5.1.13-1, podem visualizar exemplares de cada espécie.



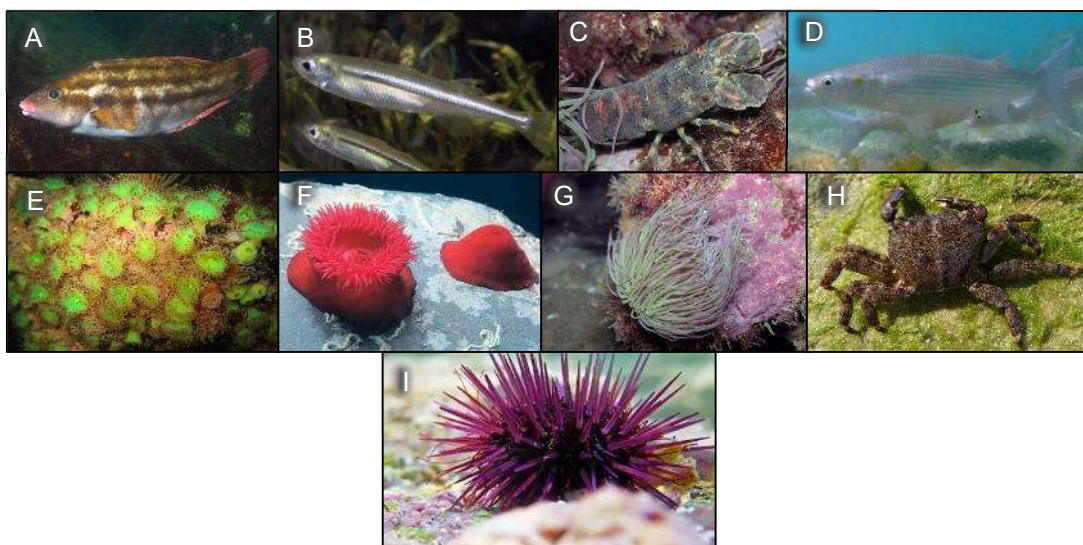
**Figura 1.1.5.1.13-1** - Exemplares das espécies que habitam o aquário 12. A - Peixe-cofre-amarelo (*Ostracion cubicus*); B - Peixe-leão-anão (*Dendrochirus brachypterus*); C - Peixe-sapo-verrugoso (*Antennarius maculatus*); D - Moreia-estrelada (*Echidna nebulosa*); E - Coral-cogumelo-azul (*Discosoma coeruleus*); F - Cogumelo-verde-metálico (*Discosoma malaccensis*); G - Zoantídios (*Palythoa* sp.); H - Anêmona-cogumelo (*Rhodactis indosinensis*); I - Coral-cogumelo (*Ricordea yuma*); J - Caranguejo-ermita (*Clibanarius vittatus*).

Nenhum dos animais que habitam este aquário, contém registros de produção em cativeiro, todos eles são capturados no meio selvagem para o comércio de aquarofilia. Quanto à informação dos corais, estes também já foram mencionados anteriormente.

As anêmonas das espécies presentes neste aquário, quando se reúnem as condições perfeitas acabam por se reproduzir sexualmente ou assexuadamente (Calado *et al.*, 2017).

#### 1.1.5.1.14. Aquário 13

Aquário de água salgada temperada que reproduz um ecossistema de variação de marés. Em certos períodos do dia o sistema do aquário enche e vaza água para imitar um ciclo maré do meio natural. Neste aquário habitam nove espécies, como o bodião (*Symphodus bailloni*), o peixe-rei (*Atherina presbyter*), o cavaco-anão (*Scyllarus arctus*), a tainha (*Chelon auratus*), a anêmona-jóia (*Corynactis viridis*), o tomate-do-mar (*Actinia equina*), a anêmona-do-mar (*Anemonia viridis*), o caranguejo-marmorado (*Pachygrapsus marmoratus*) e o ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*). Na Figura 1.1.5.1.14-1, podemos visualizar exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.



**Figura 1.1.5.1.14-1** - Exemplos das espécies que habitam o aquário 13. A - Bodião (*Symphodus bailloni*); B - Peixe-rei (*Atherina presbyter*); C - Cavaco-anão (*Scyllarus arctus*); D - Tainha (*Chelon auratus*); E - Anémone-jóia (*Corynactis viridis*); F - Tomate-do-mar (*Actinia equina*); G - Anémone-do-mar (*Anemonia viridis*); H - Caranguejo-marmorado (*Pachygrapsus marmoratus*); I - Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*).

Todas as espécies presentes neste aquário existem na costa portuguesa, e a maior parte é capturada do meio selvagem, mas já existem estudos sobre a produção de algumas.

O peixe-rei (*Atherina presbyter*) é distribuído globalmente, ocorrendo ao longo das costas europeias e africanas do Oceano Atlântico (Gon, 2015; Froese, 2021a). Trata-se de uma pequena espécie pelágica, oceanodrómica, que pode ser encontrada em zonas costeiras e estuários (Saldanha, 1995; Gon, 2015; Froese, 2021a). Vive em cardumes e tem migrações sazonais no Atlântico (Gon, 2015; Froese, 2021a). Tem um comprimento máximo de 20 centímetros (Saldanha, 1995; Froese, 2021a). Alimenta-se de pequenos crustáceos carnívoros e larvas de peixe (Gon, 2015; Froese, 2021a). Esta é uma espécie explorada comercialmente no Atlântico, mas não é uma espécie alvo no Mar Mediterrâneo (Gon, 2015). Nas Ilhas Canárias, *A. presbyter* é de grande interesse tanto como alvo comercial como isco na pesca sazonal do atum, como isco vivo (Gon, 2015). Esta espécie é fácil de reproduzir em cativeiro, se mantivermos as condições perfeitas no aquário para que o processo possa acontecer (Moreno *et al.*, 2005).

O cavaco-Anão (*Scyllarus arctus*) está amplamente distribuído ao longo do Oceano Atlântico Nordeste, bem como por todo o Mar Mediterrâneo, e encontra-se geralmente em águas pouco profundas (4-50 m) sobre substratos lamacentos e rochosos, pradarias marinhas, cavidades das rochas e grutas marinhas (Alborés *et al.*, 2019). Atingem cerca de 9 centímetros de comprimento, e contêm uma coloração acastanhada (Saldanha, 1995). O cavaco-anão é vendido nos mercados locais, apesar de não ser considerado economicamente viável a captura do mesmo para os mercados comerciais (Butler *et al.*, 2011; Alborés *et al.*, 2019). Esta espécie pode ser capturada em redes de emalhar, arrasto, dragas, armadilhas e redes de cerco como captura acessória e também é capturada manualmente por mergulhadores (Alborés *et al.*, 2019). Esta espécie foi listada pelo Conselho da Europa como espécie protegida na Convenção sobre a conservação da Vida Selvagem e Habitats Naturais da Europa (Conselho Europeu, 1979). Já existem estudos sobre a reprodução desta espécie em cativeiro, mas é necessário mais pesquisas para determinar outros aspetos

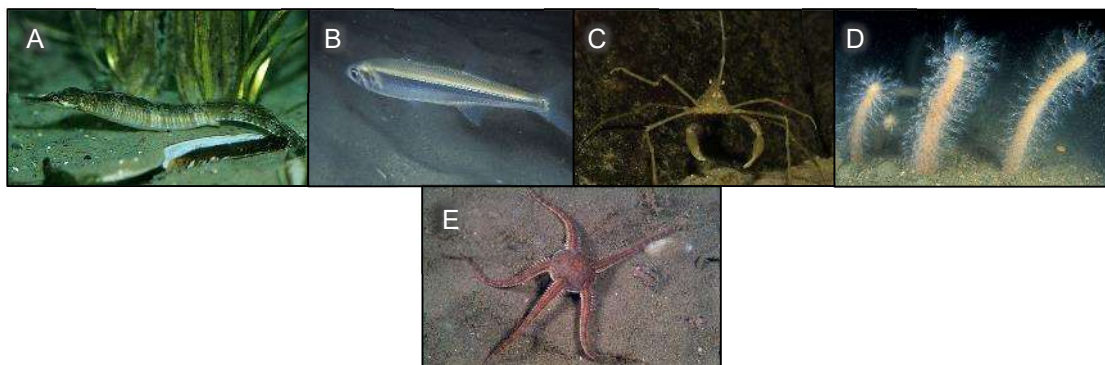
reprodutivos importantes tais como a capacidade reprodutiva, ou seja, tamanho e qualidade das posturas, bem como a possível influência de fatores ambientais devido ao longo período reprodutivo (Alborés *et al.*, 2019).

A tainha (*Chelon auratus*) tem uma distribuição ampla no Oceano Atlântico Oriental, é uma espécie pelágica com uma distribuição próxima da costa, por vezes é encontrada em lagoas e estuários, raramente em águas doces (Saldanha, 1995; Freyhof & Kottelat, 2018; Papisissi, 2021). Anda em cardume e a sua desova acontece entre setembro e novembro (Freyhof & Kottelat, 2018; Papisissi, 2021). Os juvenis movem-se para as lagoas costeiras e estuários no inverno e especialmente na primavera, estes alimentam-se de zooplâncton e os adultos alimentam-se de algas, detritos vegetais e sedimentos (Freyhof & Kottelat, 2018; Papisissi, 2021). Esta espécie já é altamente estudada para fins de aquacultura, onde já está implementada em regime extensivo e semi-intensivo, mas atualmente a indústria é uma aquacultura baseada na captura, dependendo exclusivamente da captura de juvenis selvagens para engorda (Nita & Nenciu, 2020).

O ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*) é um equinoderme edível, com uma distribuição vasta nas costas mediterrânicas e no nordeste do Atlântico, desde a Escócia até ao sul de Marrocos (Mendes *et al.*, 2019; Lourenço *et al.*, 2021; Ouchene *et al.*, 2021). Este invertebrado marinho está presente desde a zona intertidal até -80 metros de profundidade (Boudouresque & Verlaque, 2020; Ouchene *et al.*, 2021). A sua densidade diminui com a profundidade, e as densidades mais elevadas são observadas entre 0 e 10 m (Boudouresque & Verlaque, 2020; Ouchene *et al.*, 2021). Nestas zonas intertidais, *P. lividus*, vive frequentemente em cavidades, perfura as pedras usando os espinhos e os dentes (Boudouresque & Verlaque, 2020; Ouchene *et al.*, 2021). Esta espécie é herbívora e desempenha um papel ecológico fundamental, sendo considerada importante para manter o equilíbrio das espécies em ambientes pouco profundos através do controlo da abundância e distribuição de macroalgas e ervas marinhas (Boudouresque & Verlaque, 2020; Ouchene *et al.*, 2021). São animais dióicos (Boudouresque & Verlaque, 2020; Ouchene *et al.*, 2021). Podem chegar a medir cerca de 6 centímetros de diâmetro (Saldanha, 1995). O *P. lividus* constitui um recurso pesqueiro de grande valor porque as suas gónadas ("ovas") são muito apreciadas, principalmente em França, Itália e Espanha, onde as populações locais têm sido fortemente exploradas (Mendes *et al.*, 2019; Lourenço *et al.*, 2021; Ouchene *et al.*, 2021). Já existe muita investigação sobre a aquacultura desta espécie, mas ainda não foi implementado nenhuma empresa para a sua produção, apenas foram realizados ensaios experimentais, alguns em *offshore* (Mendes *et al.*, 2019; Ouchene *et al.*, 2021).

#### 1.1.5.1.15. Aquário 14

Aquário de água salgada temperada que reproduz um ecossistema costeiro português, onde habitam cinco espécies, como a Marinha-de-nariz-comprido (*Syngnathus acus*), o Peixe-rei (*Atherina presbyter*), o Caranguejo-aranha (*Macropodia rostrata*), a Cenoura-do-mar (*Veretillum cynomorium*) e o Ofiúro (*Ophiura ophiura*). Na Figura 1.1.5.1.15-1, estão representados exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.

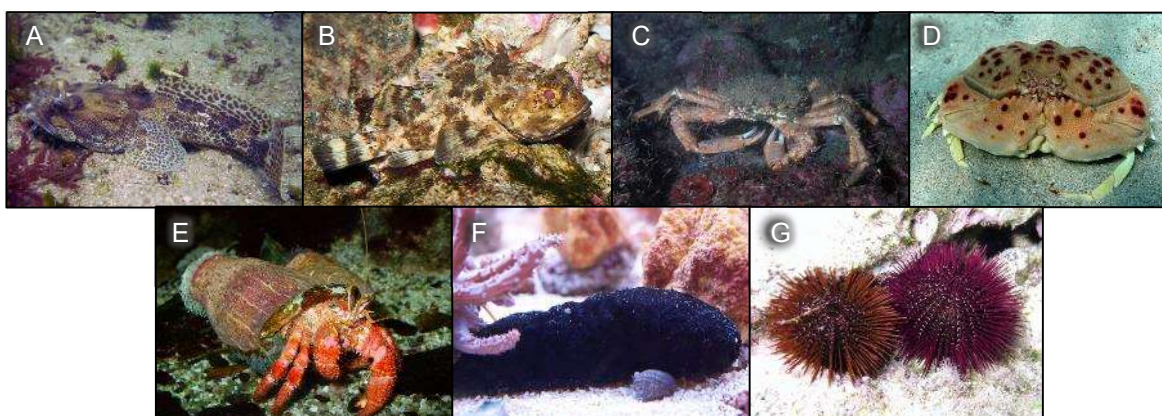


**Figura 1.1.5.1.15-1** - Exemplares das espécies que habitam no aquário 14. A - Marinha-de-nariz-comprido (*Syngnathus acus*); B - Peixe-rei (*Atherina presbyter*); C - Caranguejo-aranha (*Macropodia rostrata*); D - Cenoura-do-mar (*Veretillum cynomorium*); E - Ofiúro (*Ophiura ophiura*).

Não foram encontrados estudos sobre a reprodução em cativeiro das espécies presentes neste aquário, com exceção do peixe-rei (*Atherina presbyter*) já mencionado anteriormente.

#### 1.1.5.1.16. Aquário 15

Aquário de água salgada temperada que reproduz um ecossistema de profundidade, onde a luz é quase inexistente. A iluminação é específica para este aquário, onde são apenas utilizadas Luzes LED azuis. Neste aquário habitam sete espécies de animais, tais como o Charroco (*Halobatrachus didactylus*), o Rascasso-preto (*Scorpaena porcus*), a Santola (*Maja brachydactyla*), a Freirinha-real (*Calappa granulata*), o Caranguejo-ermita-vermelho (*Dardanus calidus*), a Holotúria (*Holothuria* sp.) e o Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*). Na Figura 1.1.5.1.16-1, podemos observar exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.



**Figura 1.1.5.1.16-1** – Exemplares das espécies que habitam no aquário 15. A - Charroco (*Halobatrachus didactylus*); B - Rascasso-preto (*Scorpaena porcus*); C - Santola (*Maja brachydactyla*); D - Freirinha-real (*Calappa granulata*); E - Caranguejo-ermita-vermelho (*Dardanus calidus*); F - Holotúria (*Holothuria* sp.); G - Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*).

Os animais que constituem este aquário estão presentes na fauna das costas portuguesas, muitas delas já foram estudadas, mas não existem estudos sobre a sua reprodução em cativeiro.

Os pepinos-do-mar ou holotúrias (*Holothuria* sp.) são equinodermes da classe Holothuroidea, no Filo Echinodermata, com elevado interesse económico (Santos *et al.*, 2015; J. T. de Sousa *et al.*, 2019). Em todo o mundo, as técnicas de captura de pepinos do mar são extremamente diversas, tanto em métodos como em espécies-alvo (J. T. de Sousa *et al.*, 2019). Variam desde a apanha manual em águas pouco profundas até à pesca industrial em grande escala utilizando o mergulho e a pesca de arrasto (J. T. de Sousa *et al.*, 2019). Existem já provas científicas recentes que apoiam a sua importância como alimento nutritivo e de alimento funcional, e têm atraído o interesse de nutricionistas, farmacologistas e do público em geral (Santos *et al.*, 2015; J. T. de Sousa *et al.*, 2019). Estes invertebrados marinhos possuem um elevado número de atividades biológicas e farmacológicas únicas, incluindo anticoagulante, anti-inflamatório, antimicrobiano, antioxidante e anti tumoral (Santos *et al.*, 2015; J. T. de Sousa *et al.*, 2019). A aquacultura tem provado ser uma fonte promissora de entrada de pepinos do mar nos mercados asiáticos, mas devido à falta de conhecimento sobre a biologia, ecologia e reprodução, esta rentável indústria não foi introduzida para um grande número de espécies (Santos *et al.*, 2015; Marquet *et al.*, 2017). Mas já existem vários estudos relacionados com a reprodução destes animais em cativeiro (Santos *et al.*, 2015; Marquet *et al.*, 2017). Na China já é feita a reprodução de pepinos-do-mar só que de outra espécie (Yang *et al.*, 2015; J. T. de Sousa *et al.*, 2019).

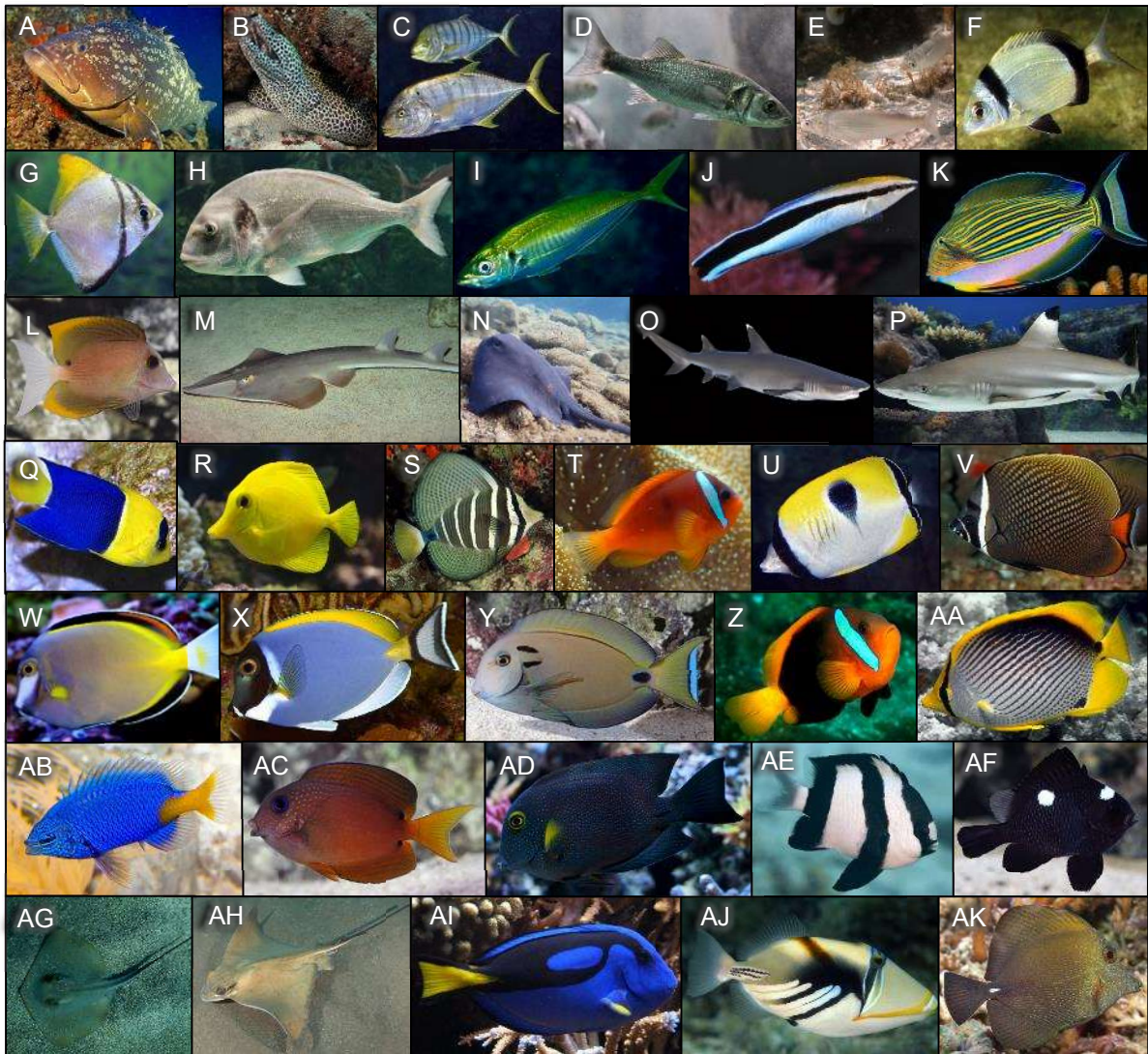
#### 1.1.5.1.17. Aquário 16

O aquário 16 é o tanque central do edifício Oceanus. É o maior aquário do edifício e onde podem ser encontradas 2 espécies de tubarões, como podemos observar na Figura 1.1.5.1.17-1.



Figura 1.1.5.1.17-1 - Aquário 16 (Tanque central) visto pela janela lateral.

Neste aquário podemos observar o mero (*Epinephelus marginatus*), a moreia-leopardo (*Gymnothorax favagineus*), o xaréu-dourado (*Gnathanodon speciosus*), o robalo (*Dicentrarchus labrax*), a tainha (*Liza aurata*), a safia (*Diplodus vulgaris*), o peixe-machado (*Monodactylus argenteus*), a dourada (*Sparus aurata*), o carapau (*Trachurus trachurus*), o bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*), o peixe-cirurgião-de-riscas (*Acanthurus lineatus*), o peixe-cirurgião-Tomini (*Ctenochaetus tominiensis*), a raia-guitarra-comum (*Rhinobatos rhinobatos*), a uge-violeta (*Pteroplatytrygon violacea*), o tubarão-de-pontas-brancas-do-recife (*Triaenodon obesus*), o tubarão-de-pontas-negras-do-recife (*Carcharhinus melanopterus*), o anjo-bicolor (*Centropyge bicolor*), o cirurgião-amarelo (*Zebrasoma flavescens*), cirurgião-veleiro (*Zebrasoma veliferum*), peixe-palhaço-tomate (*Amphiprion frenatus*), o “teardrop butterflyfish” (*Chaetodon unimaculatus*), o peixe-borboleta-de-cauda-vermelha (*Chaetodon collare*), o peixe cirurgião-do-japão (*Acanthurus japonicus*), peixe-cirurgião-azul-claro (*Acanthurus leucosternon*), o peixe-cirurgião-de-banda-dupla (*Acanthurus tennenti*), o peixe-palhaço-fogo (*Amphiprion melanopus*), o peixe-borboleta-de-costas-pretas (*Chaetodon melannotus*), a donzela-de-cauda-amarela (*Chrysiptera parasema*), o peixe-cirurgião-twospot (*Ctenochaetus binotatus*), o “yellow bristletooth” (*Ctenochaetus truncatus*), a donzela-de-três-riscas (*Dascyllus aruanus*), a donzela-dominó (*Dascyllus trimaculatus*), a uge-comum (*Dasyatis pastinaca*), o ratão-águia (*Myliobatis aquila*), o cirurgião-paleta (*Paracanthurus hepatus*), o peixe-picasso (*Rhinecanthus aculeatus*) e o cirurgião-cauda-de-escova (*Zebrasoma scopas*).



**Figura 1.1.5.1.17-2** - Exemplos das espécies que habitam no Aquário 16. A - Mero (*Epinephelus marginatus*); B - Moreia-leopardo (*Gymnothorax favagineus*); C - Xaréu-dourado (*Gnathanodon speciosus*); D - Robalo (*Dicentrarchus labrax*); E - Tainha (*Liza aurata*); F - Safia (*Diplodus vulgaris*); G - Peixe-machado (*Monodactylus argenteus*); H - Dourada (*Sparus aurata*); I - Carapau (*Trachurus trachurus*); J - Bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*); K - Peixe-cirurgião-de-riscas (*Acanthurus lineatus*); L - Peixe-cirurgião-Tomini (*Ctenochaetus tominiensis*); M - Raia-guitarra-comum (*Rhinobatos rhinobatos*); N - Uge-violeta (*Pteroplatytrygon violacea*); O - Tubarão-de-pontas-brancas-do-recife (*Triaenodon obesus*); P - Tubarão-de-pontas-negras-do-recife (*Carcharhinus melanopterus*); Q - Anjo-bicolor (*Centropyge bicolor*); R - Cirurgião-amarelo (*Zebrasoma flavescens*); S - Cirurgião-veleiro (*Zebrasoma veliferum*); T - Peixe-palhaço-tomate (*Amphiprion frenatus*); U - "Teardrop butterflyfish" (*Chaetodon unimaculatus*); V - Peixe-borboleta-de-cauda-vermelha (*Chaetodon collare*); W - Peixe cirurgião-do-japão (*Acanthurus japonicus*); X - Peixe-cirurgião-azul-claro (*Acanthurus leucosternon*); Y - Peixe-cirurgião-de-banda-dupla (*Acanthurus tennentii*); Z - Peixe-palhaço-fogo (*Amphiprion melanopus*); AA - Peixe-borboleta-de-costas-pretas (*Chaetodon melannotus*); AB - Donzela-de-cauda-amarela (*Chrysiptera parasema*); AC - Peixe-cirurgião-twospot (*Ctenochaetus binotatus*); AD - "Yellow bristletooth" (*Ctenochaetus truncatus*); AE - Donzela-de-três-riscas (*Dascyllus aruanus*); AF - Donzela-dominó (*Dascyllus trimaculatus*); AG - Uge-comum (*Dasyatis pastinaca*); AH - Ratão-águia (*Myliobatis aquila*); AI - Cirurgião-paleta (*Paracanthurus hepatus*); AJ - Peixe-picasso (*Rhinecanthus aculeatus*); AK - Cirurgião-cauda-de-escova (*Zebrasoma scopas*).

O mero (*Epinephelus marginatus*) é uma espécie amplamente distribuída pelo Oceano Atlântico, Mar Mediterrâneo, no Oceano Índico e no Golfo da Biscaia (Pollard *et al.*, 2018; Aride *et al.*, 2021). O habitat preferido desta espécie é o fundo marinho rochoso e arenoso em torno de ilhas (Mello *et al.*, 2018; Pollard *et al.*, 2018; Aride *et al.*, 2021). Os peixes jovens são comuns em lagoas perto de mangais (Aride *et al.*, 2021). É um hermafrodita sequencial protogínico, passando de fêmea para macho quando atingem um tamanho grande (Cunha *et al.*, 2013; Mello *et al.*, 2018; O. M. de Sousa *et al.*, 2019; Aride *et al.*, 2021). Podem chegar a 1 metro de comprimento (Saldanha, 1995;

Aride *et al.*, 2021). Normalmente contém hábitos sedentários frequentando grutas ou cavidades rochosas (Saldanha, 1995). A sua longevidade ronda os 20 anos (Pollard *et al.*, 2018). É um carnívoro não especializado, e a sua dieta preferida inclui peixes, moluscos e crustáceos (Aride *et al.*, 2021). Na Ásia e no Mar Mediterrâneo, os meros tornaram-se um peixe emergente para a aquacultura (Aride *et al.*, 2021). Foram feitas várias tentativas de reprodução de meros em condições controladas na zona do mar Mediterrâneo para programas de conservação e para consumo, no entanto, apesar de todos os esforços para aumentar a produção desta espécie, esta ainda se encontra numa fase experimental com baixas taxas de sobrevivência larvar e juvenil (Cunha *et al.*, 2013; Mello *et al.*, 2018; Aride *et al.*, 2021). O cultivo do Mero (*Epinephelus marginatus*) ainda necessita de muitos avanços tecnológicos para ser definitivamente implementada (Mello *et al.*, 2018; O. M. de Sousa *et al.*, 2019).

O xaréu-dourado (*Gnathanodon speciosus*), é um membro da família Carangidae, está distribuído por toda a região tropical Indo-Pacífico (Grandcourt *et al.*, 2004; Broach *et al.*, 2015). O *G. speciosus* é facilmente identificado pela sua coloração de amarelo a dourado com barras pretas ao longo do corpo, podem viver até 15 anos, pesar até 15 kg e chegar aos 120 centímetros de comprimento (Grandcourt *et al.*, 2004; Broach *et al.*, 2015). São alimentadores de fundo que utilizam a sua boca altamente protráctil para capturar crustáceos, moluscos e peixes na areia (Grandcourt *et al.*, 2004). São importantes como peixes para a pesca recreativa e também têm valor como alimento para peixes ou como peixes ornamentais para o comércio de aquários (Grandcourt *et al.*, 2004; Broach *et al.*, 2015). O xaréu-dourado já foi cultivado extensivamente na Ásia, a sua produção, em Singapura, atingiu cerca de 10.000 peixes por mês em 1998, no entanto, nem o tamanho real do peixe produzido nem os métodos de produção foram relatados (Broach *et al.*, 2015). Apesar de já existirem artigos científicos sobre a reprodução desta espécie, onde a sua reprodução em cativeiro tem que ser induzida, os resultados ainda não são promissores, é necessário um maior aperfeiçoamento dos protocolos de cultivo para aumentar a sobrevivência desta espécie e tornar a produção viável a nível comercial (Broach *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2020).

O robalo, *Dicentrarchus labrax* é um peixe teleósteo eurialino economicamente importante, vulgarmente encontrado nas águas da costa norte da Europa ocidental e meridional e da África, é amplamente cultivado nas zonas mediterrânicas (Islam *et al.*, 2021). Os juvenis vivem em regiões próximas da costa, incluindo estuários, lagoas e rios, onde a salinidade é inferior à do mar alto (Islam *et al.*, 2021). O Robalo é altamente considerado para a captura e pesca recreativa (Vandeputte *et al.*, 2019). É uma das espécies mais bem estudadas em termos reprodutivos, podendo considerar-se que é mais uma espécie de aquacultura do que uma espécie de pesca (>96% da produção em 2016), embora as técnicas mais modernas de cultivo só remontem ao final dos anos 80 (Vandeputte *et al.*, 2019). Tem também grande interesse para estudos evolutivos, uma vez que é composta por duas semiespécies (linhagens atlântica e mediterrânica) (Vandeputte *et al.*, 2019). Foi o primeiro peixe marinho não salmonídeo a ser cultivado comercialmente na Europa e, até à data, é o peixe mais importante comercialmente produzido nas zonas mediterrânicas, sendo a Grécia, Espanha e Egipto os maiores produtores, incluindo a Turquia, que é atualmente o país líder no cultivo do robalo (Stavrakidis-Zachou *et al.*, 2019).

O peixe-machado, *Monodactylus argenteus* (Linnaeus, 1758), pertencente à família Monodactylidae (ordem: Perciformes), é uma espécie de água salobra de grande procura na indústria dos peixes ornamentais (Thomas *et al.*, 2020). Esta espécie prospera em amplos habitats, incluindo o mar aberto, água salobra e água doce (Thomas *et al.*, 2020). Estão amplamente distribuídos no Indo-Pacífico tropical, são geralmente vistos em cardumes e agregações com preferência para ocupar, à volta e sob os troncos flutuantes ou afundados, ramos e raízes de mangais (Azeroual *et al.*, 2017; Thomas *et al.*, 2020). É um omnívoro, alimenta-se de zooplâncton, animais aquáticos de menor porte (decápodes) e detritos (Azeroual *et al.*, 2017; Thomas *et al.*, 2020). Contêm grande significado na indústria dos peixes ornamentais e por isso, já existe produção desta espécie em cativeiro, para fins de comércio de aquariofilia (Thomas *et al.*, 2020).

A dourada (*Sparus aurata*), pertence à família Sparidae, e habita as águas costeiras e salobras do Mar Mediterrâneo, bem como o nordeste do Oceano Atlântico (Gkagkavouzis *et al.*, 2019; FAO, 2021c). É uma espécie hermafrodita protândrica altamente fecunda (Gkagkavouzis *et al.*, 2019; FAO, 2021c). É uma das espécies economicamente mais importantes para a aquacultura mediterrânica (Carter, 2015; Gkagkavouzis *et al.*, 2019). É cultivado principalmente em jaulas com maternidade e pré-engorda baseadas em terra (Gkagkavouzis *et al.*, 2019). A Grécia é o 2º maior produtor (55.332 t em 2019), com a sua indústria aquícola a expandir-se, depois da Turquia (99.730 t), seguida do Egipto (35.880 t), Tunísia (18.017 t) e Espanha (9.676 t) (FAO, 2021d).

O bodião-limpador ou *Labroides dimidiatus* é um membro importante da família Labridae encontrado em muitos ecossistemas de água salgada em todo o mundo (Shea & Liu, 2010; Nurul *et al.*, 2020). Esta espécie habita áreas ricas em corais e recifes marinhos a profundidades de pelo menos 40 m (Shea & Liu, 2010). É amplamente reportado ser um hermafrodita protogínico, exhibe inversão sexual socialmente controlada e vive em grupos sociais de um só macho e múltiplas fêmeas (Shea & Liu, 2010; Calado *et al.*, 2017). Tem a habilidade de remover ectoparasitas e de tecido ferido dos peixes (Shea & Liu, 2010; Calado *et al.*, 2017; Nurul *et al.*, 2020). Para além do importante papel ecológico de "limpeza comportamental" que tem na Aquacultura comercial, o *L. dimidiatus* é um dos peixes ornamentais marinhos mais comercializados (Shea & Liu, 2010; Nurul *et al.*, 2020). Já existem indícios de reprodução em cativeiro, mas nada foi relatado, apenas surge na literatura cinzenta, como relata Pedersen, 2013. Mas segundo Calado *et al.*, 2017, já existe um protocolo de reprodução em cativeiro para estes animais.

A Raia-Guitarra-comum (*Rhinobatos rhinobatos*) está amplamente distribuído no Oceano Atlântico e no Mar Mediterrâneo (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). Esta espécie prefere fundos arenosos ou lamacentos e ocasionalmente é encontrada em leitos de ervas marinhas, estuários e perto de recifes rochosos, desde a zona entre marés até cerca de 180 metros de profundidade (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). As Raias-guitarras-comuns assemelham-se mais a tubarões na forma posterior do corpo, com a parte anterior achatada como uma raia (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). Estes reproduzem-se uma vez por ano e são monogâmicos, acasalando-se durante os meses de verão (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). A longevidade máxima é de 24 anos (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). Podem chegar aos 162 centímetros de comprimento (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). Alimentam-se de poliquetas, caranguejos, moluscos e pequenos peixes (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021d). O ciclo reprodutivo deste animal já foi estudado por Abdel-Aziz *et al.*,

(1993) mas até à data só existe um relato de reprodução em cativeiro desta espécie, e aconteceu no Zoomarine Algarve (Castellano & Di Genova, 2014).

A uge-violeta (*Pteroplatytrygon violacea*) (antiga *Dasyatis violacea*), é uma raia de tamanho médio da família Dasyatidae e é a única raia de cauda de chicote que habita as águas epipelágicas do oceano (Neer, 2009). Tem uma distribuição circunglobal em todos os oceanos tropicais e temperados (Parsons, 2006; Neer, 2009; Veras *et al.*, 2014; Kyne *et al.*, 2019). São normalmente encontradas no alto oceano, muitas vezes em águas profundas, até aos 100 metros de profundidade (Parsons, 2006; Neer, 2009; Veras *et al.*, 2014; Kyne *et al.*, 2019). Tem um tamanho relativamente pequeno com uma largura máxima do disco de 90 cm (Mollet *et al.*, 2002; Parsons, 2006; Neer, 2009; Veras *et al.*, 2014; Kyne *et al.*, 2019). Esta raia não descansa tipicamente no fundo, como outras espécies de raia, passa a maior parte do tempo a nadar (Parsons, 2006). Alimenta-se de cefalópodes, de medusas e de caranguejos (Parsons, 2006). São vivíparos e a sua descendência varia entre os 9 a 13 indivíduos por postura (Parsons, 2006; Neer, 2009; Kyne *et al.*, 2019). A sua longevidade chega a ser de 10 anos (Neer, 2009; Kyne *et al.*, 2019). Não existe atualmente nenhum tipo de pesca dirigido para esta espécie, embora seja um constituinte comum das capturas acessórias da maioria dos espadartes pelágicos para atuns, peixes de bico, e tubarões (Veras *et al.*, 2014; Kyne *et al.*, 2019). A Uge-violeta é utilizada em algumas regiões do mundo, como a Indonésia, pela sua carne e cartilagem (Kyne *et al.*, 2019). Felizmente, como esta espécie já é mantida em aquários há mais de 100 anos (Mollet *et al.*, 2002), já se faz reprodução em cativeiro da mesma (Mollet *et al.*, 2002; «The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives Editors», 2004; Veras *et al.*, 2014; Janse *et al.*, 2017). O Zoomarine Algarve já obteve 3 juvenis (2 machos e 1 fêmea) desta espécie.

O tubarão-de-pontas-brancas-do-recife (*Triaenodon obesus*) é um tubarão amplamente distribuído encontrado nos oceanos Índico e Pacífico a partir da costa oriental de África até ao Pacífico oriental (Schaller, 2006; Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). A espécie é comumente encontrada nos recifes de coral ou perto deles e tem sido observada a descansar no fundo do oceano, em grutas e em saliências das mesmas (Schaller, 2006; Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). Habita desde a superfície até a profundidades que podem chegar aos 330 metros (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). Esta espécie é especializada na captura de presas de fundo em fendas, buracos e cavernas, no interior e saliências de coral, que localiza pelo cheiro e som, por vezes caçando em grupo (Ebert *et al.*, 2013). Alimenta-se de peixes ósseos e de cefalópodes (Ebert *et al.*, 2013). Pode viver cerca de 19 anos, por vezes até aos 25 anos e chega a medir no máximo 213 cm de comprimento (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). São vivíparos, a sua descendência é de cerca de 1 a 5 filhotes, onde só nascem depois de 5 meses de gestação (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). O *T. obesus* é capturado em toda a sua distribuição em palangres industriais e de pequena escala, redes de emalhar, redes de arrasto e pesca à linha que ocorrem nas águas em torno dos recifes de coral (Simpfendorfer *et al.*, 2020b). A maioria é capturada como captura acessória (*by-catch*) na pesca no recife em geral, com o intuito de capturar os peixes teleósteos (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). A espécie é frequentemente retida pela sua carne, barbatanas e fígado (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020b). Existe pouca informação sobre a reprodução deste animal; um desses relatos é o de Randall

(1977), mas já existem outros relatos em que este animal já foi reproduzido em cativeiro, no aquário Steinhart em São Francisco (Schaller, 2006; Janse *et al.*, 2017).

O tubarão-de-pontas-pretas-do-recife (*Carcharhinus melanopterus*) é uma espécie comum dos recifes de coral do Pacífico Indo-Oeste (Ebert *et al.*, 2013; Mourier *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). Habita águas muito rasas nos recifes de coral e nas planícies de recife, mas também pode ser encontrado perto das quedas dos recifes, 0 a 100 metros de profundidade, raramente ao largo ou em água salobra (Ebert *et al.*, 2013; Mourier *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). O *C. melanopterus* é frequentemente observado em pequenos agregados, especialmente quando se alimenta, mas não é considerado nem um tubarão solitário nem um tubarão de cardume (Ebert *et al.*, 2013; Mourier *et al.*, 2013). São vivíparos, chegam a ter cerca de 2 a 4 descendentes, (mais comum 4), depois de passarem por um período de gestação entre os 8 e os 16 meses (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). Alimenta-se de pequenos peixes e de invertebrados (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). Pode chegar a medir, no máximo, 1,80 metros de comprimento, mas é mais comum encontrar estes animais a rondar os 1,50 metros de comprimento (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). Houve uma diminuição acentuada da população de *C. melanopterus* em algumas áreas, devido à pesca industrial e artesanal não gerida e à pesca costeira acessória (Simpfendorfer *et al.*, 2020a). Provavelmente, também é ameaçada pela deterioração dos habitats dos recifes (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). É uma espécie importante para o turismo de mergulho onde ainda é comum (Ebert *et al.*, 2013; Simpfendorfer *et al.*, 2020a). Existem vários estudos sobre a biologia e principalmente a reprodução destes animais (Chin *et al.*, 2013), e já podemos contar com a reprodução deste animal em cativeiro por parte de aquários públicos espalhados por todo o mundo («The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives Editors», 2004; Chin *et al.*, 2013; Hibitt *et al.*, 2017; Janse *et al.*, 2017).

O anjo-bicolor (*Centropyge bicolor*) é um peixe hermafrodita protogínico de recife de coral que vive em pequenos haréns constituídos por um macho dominante e várias fêmeas imaturas e maduras (Ang & Manica, 2010; Herrera *et al.*, 2015). Este pelágico está amplamente distribuído pela região Indo-Pacífico, da África Oriental ao sul do Japão, sul da Nova Caledónia e por toda a Micronésia (Ang & Manica, 2010; Herrera *et al.*, 2015; Mendonça *et al.*, 2020). Habita em áreas de corais com declives acentuados e em lagoas (Pyle *et al.*, 2010). Mais comumente observada entre 3-20 m (Pyle *et al.*, 2010). Nada perto do fundo a alimentar-se de algas, mas nunca se afasta do abrigo das fendas dos recifes (Pyle *et al.*, 2010). É uma espécie bastante comum e altamente direcionada para o comércio de peixes de aquário (Ang & Manica, 2010; Pyle *et al.*, 2010; Herrera *et al.*, 2015; Mendonça *et al.*, 2020). Existem vários estudos sobre a reprodução desta espécie (Mendonça *et al.*, 2020), mas ainda não foram relatadas técnicas de reprodução em cativeiro para esta espécie (Mendonça *et al.*, 2020).

O peixe-palhaço-tomate (*Amphiprion frenatus*) está distribuído no Oceano Pacífico ocidental, mais precisamente no sul da China, Bornéu, Sumatra, Filipinas, Taiwan e no sul do Japão (Leutheuser, 2004; Jenkins *et al.*, 2017a). Habita em lagoas recifais, onde é um habitante comum da anémone marinha (*Entacmaea quadricolor*) em recifes de coral, em profundidades entre cerca de 1 a 15 m (Leutheuser, 2004; Jenkins *et al.*, 2017a). Esta espécie é monogâmica e é um

hermafrodita protândrico (Leutheuser, 2004; Bollinger *et al.*, 2008; Anto & Turingan, 2010). No máximo, vivem 6 a 10 anos na natureza e cerca de 18 anos em cativeiro (Leutheuser, 2004). Alimentam-se de algas, zooplâncton e de pequenos crustáceos (Leutheuser, 2004). O seu comprimento máximo é de 14 centímetros (Leutheuser, 2004). O *A. frenatus* é capturado para o comércio de aquários, ocorre em áreas sujeitas à pesca de dinamite, e pode ser tomado como captura acessória em algumas áreas (Leutheuser, 2004; Jenkins *et al.*, 2017a). Existe vários estudos sobre a reprodução desta espécie (Anto & Turingan, 2010), e até já é feita reprodução desta espécie em cativeiro (Bollinger *et al.*, 2008).

O peixe-palhaço-fogo (*Amphiprion melanopus*) é comum nos recifes de coral em todo o Pacífico Centro-Oeste onde ocorre em colônias que contêm múltiplos pares de reprodutores (Miller *et al.*, 2013; Jenkins *et al.*, 2017b). Habitam lagoas e ambientes externos de recifes, e alimentam-se predominantemente de copépodes e algas planctônicas (Jenkins *et al.*, 2017b). Esta espécie é um habitante comensal de anêmonas do mar (geralmente *Entacmaea quadricolor*) em recifes de coral em profundidades entre cerca de 1 e 20 metros (Jenkins *et al.*, 2017b). *A. melanopus* é um reprodutor bentônico em série, que põe várias posturas de ovos de forma elíptica durante a época de reprodução (Miller *et al.*, 2013). A duração embrionária é geralmente entre 7 a 9 dias, durante os quais o macho cuida dos ovos (Miller *et al.*, 2013). Esta espécie é muito popular no comércio de aquarofilia e já é produzida em cativeiro há algum tempo (Uthayasiva, 2014; Bray, 2017; Jenkins *et al.*, 2017b).

A donzela-de-três-riscas (*Dascyllus aruanus*) (Família Pomacentridae) é um dos peixes ornamentais marinhos com uma distribuição vasta nas áreas de recife de coral e é frequentemente associado a corais ramificados (Vijayagopal *et al.*, 2008; Capuli, 2021g). A tecnologia de incubação para a produção de larvas de *D. aruanus* foi desenvolvida pelo Instituto Central de Investigação Pesqueira Marinha (CMFRI) e foram produzidos vários lotes (Vijayagopal *et al.*, 2008), e neste momento este já é produzido em cativeiro (Vijayagopal *et al.*, 2008; Capuli, 2021g).

A donzela-dominó (*Dascyllus trimaculatus*) é uma planctívora comumente encontrada em lagoas e muros de recife do Indo-Pacífico (Salas *et al.*, 2020). São sexualmente monomórficos e apresentam um comportamento reprodutivo complexo onde os machos atraem as fêmeas com sinais e movimentos acústicos (Salas *et al.*, 2020). A Donzela-dominó é um dos peixes ornamentais marinhos mais procurados entre os comerciantes e *hobbistas* e a sua bem sucedida tecnologia de produção de alevinos foi desenvolvida pelo Instituto Central de Investigação da Pesca Marinha (ICAR CMFRI) (Anikuttan *et al.*, 2019), até hoje é reproduzida em cativeiro.

A uge-comum (*Dasyatis pastinaca*) é uma batóide demersal que habita o nordeste do Oceano Atlântico, incluindo o Mediterrâneo e o Mar Negro (Saadaoui *et al.*, 2015; Ebert & Dando, 2021). É encontrada em substrato arenoso a lamacento desde a superfície até aos 200 metros, na sua maioria habita a profundidades inferiores a 60 metros (Saadaoui *et al.*, 2015; Ebert & Dando, 2021). É vivípara, tem uma gestação de 4 meses, gera de 3 a 9 indivíduos de descendência e o tamanho do seu disco pode chegar a medir 140 centímetros de largura (Ebert & Dando, 2021; Jabado, *et al.*, 2021b). Alimenta-se principalmente de crustáceos e ocasionalmente em moluscos e peixes (Ebert & Dando, 2021; Jabado *et al.*, 2021b). A espécie é frequentemente capturada pela

pesca artesanal e industrial, com várias artes de pesca, incluindo rede de arrasto, emaranhado e tresmalho, e é retida para consumo humano, embora não seja sequer a espécie-alvo (Saadaoui *et al.*, 2015; Jabado *et al.*, 2021b). Também o contínuo da destruição dos habitats destes animais tem provocado o declínio desta espécie (Jabado *et al.*, 2021b). Apesar de já existirem vários estudos sobre a reprodução destes animais em cativeiro, como a inseminação artificial, ainda não existe nenhum programa de reprodução desta espécie em cativeiro e os aquários ainda dependem de animais selvagens desta espécie, mas já existem animais desta espécie reproduzidos em cativeiro (Janse *et al.*, 2017; García-Salinas *et al.*, 2021).

O Ratão-águia (*Myliobatis aquila*) é uma raia semipelágica que ocorre nas águas costeiras do Oceano Atlântico Leste, do Mar do Norte a África, e no Mar Mediterrâneo (Capapé *et al.*, 2007; Ebert & Dando, 2021; Jabado *et al.*, 2021a). Ocorre principalmente em áreas costeiras e costeiras, como lagoas rasas e estuários em profundidades menores que 50 metros, embora tenha sido descrito em profundidades de até 537 metros, frequentemente em fundos de lama macia e areia (Ebert & Dando, 2021; Jabado *et al.*, 2021a). Pode chegar aos 150 centímetros de comprimento (Ebert & Dando, 2021; Jabado *et al.*, 2021a). A sua reprodução é vivípara, com uma gestação de 6 a 8 meses, que após esse tempo pode gerar 3 a 7 indivíduos de descendência (Ebert & Dando, 2021; Jabado *et al.*, 2021a). Alimenta-se principalmente de moluscos de casca dura, crustáceos e poliquetas (Ebert & Dando, 2021). A sua longevidade média é de 11 anos (Jabado *et al.*, 2021a). Esta raia é capturada como captura acessória em várias artes de pesca comerciais e artesanais, tais como redes de arrasto pelo fundo, redes de cerco com retenida, redes de emalhar e artes de linha, no Mar Mediterrâneo e presumivelmente no Atlântico tropical oriental (Jabado *et al.*, 2021a). Alguns aquários públicos já reproduzem esta espécie em cativeiro (Janse *et al.*, 2017).

#### **1.1.5.1.18. Aquário 17**

Aquário de água salgada tropical onde habitam espécies como, o peixe-palhaço-comum (*Amphiprion ocellaris*), o peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*), o peixe-anjo-de-chama (*Centropyge loriculus*), o peixe-folha-espinhoso (*Chaetodermis penicilligerus*), o “Threadfin butterflyfish” (*Chaetodon auriga*), o peixe-borboleta-de-cauda-vermelha (*Chaetodon collare*), o “harlequin tuskfin” (*Choerodon fasciatus*), o donzela-azul-e-verde (*Chromis viridis*), o peixe-borboleta-de-nariz-comprido (*Forcipiger flavissimus*), a moreia-zebra (*Gymnomuraena zebra*), o bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*), a donzela-algeira (*Novaculichthys taeniourus*), o morcego-orbicular (*Platax orbicularis*), o anjo-imperador (*Pomacanthus imperator*), o peixe-palhaço-castanho (*Premnas biaculeatus*), o “foxface” (*Siganus vulpinus*) e o cirurgião-veleiro (*Zebrasoma veliferum*). Na Figura 1.1.5.1.18-1, podemos observar exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.



**Figura 1.1.5.1.18-1** - Exemplos das espécies que habitam o aquário 17. A - Peixe-palhaço-comum (*Amphiprion ocellaris*); B - Peixe-palhaço-laranja (*Amphiprion percula*); C - Peixe-anjo-de-chama (*Centropyge loriculus*); D - Peixe-folha-espinhoso (*Chaetodermis penicilligerus*); E - "Threadfin butterflyfish" (*Chaetodon auriga*); F - Peixe-borboleta-de-cauda-vermelha (*Chaetodon collare*); G - "Harlequin tuskfin" (*Choerodon fasciatus*); H - Donzela-azul-e-verde (*Chromis viridis*); I - Peixe-borboleta-de-nariz-comprido (*Forcipiger flavissimus*); J - Moreia-zebra (*Gymnomuraena zebra*); K - Bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*); L - Donzela-algeira (*Novaculichthys taeniourus*); M - Morcego-orbicular (*Platax orbicularis*); N - Anjo-imperador (*Pomacanthus imperator*); O - Peixe-palhaço-castanho (*Premnas biaculeatus*); P - Foxface (*Siganus vulpinus*); Q - Cirurgião-veleiro (*Zebrasoma veliferum*).

O peixe-palhaço-comum (*Amphiprion ocellaris*) é o peixe de recife de coral mais utilizado em ambiente de laboratório, uma vez que é relativamente fácil de criar em aquários (Roux *et al.*, 2019, 2021). É um hermafrodita protândrico monogâmico (transição macho-fêmea) que vive em grupo e tem simbiose com anêmonas do mar (*Stichodactyla gigantea*, *S. mertensii*, *Heteractis magnifica*), e é nativo da região Indo-Oeste do Pacífico, desde o Arquipélago Indo-Malaio até às Filipinas e noroeste da Austrália (Nguyen *et al.*, 2019; Roux *et al.*, 2019, 2021). *A. ocellaris* tem sido usado como modelo para estudos ecológicos (Roux *et al.*, 2019). Esta espécie é amplamente estudada em termos reprodutivos (Roux *et al.*, 2021; Salis *et al.*, 2021), aliás o desenvolvimento embrionário desta espécie é considerado um modelo para outras espécies, e já se faz a reprodução da mesma em cativeiro (Roux *et al.*, 2019, 2021; Salis *et al.*, 2021).

O peixe-anjo-de-chama (*Centropyge loriculus*) está distribuído pelas águas tropicais do Oceano Pacífico central (Alderton, 2005; Allen *et al.*, 2010). Pode ser encontrado na encosta dos recifes de coral e nas lagoas desobstruídas (Allen *et al.*, 2010). Esta espécie, que forma cardumes de três a sete indivíduos, alimenta-se de algas e, é reservada e permanece perto de um abrigo (Allen *et al.*, 2010). Pode ser encontrada a uma profundidade de 15 a 60 metros (Allen *et al.*, 2010). Pode chegar a ter 10 centímetros de comprimento (Alderton, 2005). Esta espécie é frequentemente capturada comercialmente para o comércio de aquários, apesar do valor comercial destes indivíduos ser baixo (Allen *et al.*, 2010). Existem poucos estudos sobre a reprodução desta espécie em

cativeiro, mas mesmo assim esta espécie já é produzida (Callan, 2007; Laidley *et al.*, 2008; Callan *et al.*, 2012).

*Choerodon fasciatus*, que é vulgarmente chamado de “harlequim tuskfish”, é encontrado em todo o Indo-Pacífico (Coco, 2004; Alderton, 2005). Vive em lagoas que se situam nas margens exteriores das áreas de recife, em profundidades entre os 5 e os 35 metros (Coco, 2004; Alderton, 2005). A sua dieta é carnívora, alimentando-se de poliquetas, crustáceos, equinodermes e moluscos (Coco, 2004; Alderton, 2005). Podem chegar aos 30 centímetros de comprimento (Coco, 2004; Alderton, 2005). São hermafroditas protogínicos, ou seja, nascem fêmeas e com o passar do tempo o dominante muda para macho (Coco, 2004; Alderton, 2005). Só há pouco tempo é que se conseguiu reproduzir esta espécie em cativeiro, e o primeiro foi a empresa Bali Aquarich na Indonésia, como relata Pedersen, (2020a), mas ainda serão necessários estudos mais aprofundados para viabilizar a reprodução desta espécie em cativeiro.

A donzela-azul-e-verde (*Chromis viridis*) é um peixe de recife de coral do Indo-Pacífico amplamente distribuído (Alderton, 2005; Brough, Brough, *et al.*, 2020a; Capuli, 2021e). Tanto os juvenis como os adultos associam-se aos corais *Acropora*, onde se agrupam e se alimentam de zooplâncton na coluna de água acima da parte superior do coral (Liu *et al.*, 2019; Brough, Brough, *et al.*, 2020a). Vivem a profundidades entre os 2 e os 12 metros (Brough, Brough, *et al.*, 2020a). Podem chegar aos 10 centímetros de comprimento (Alderton, 2005; Brough, Brough, *et al.*, 2020a). São omnívoros mas são principalmente planctívoros, embora em algumas águas durante os meses de verão se alimentem de algas filamentosas flutuantes (Alderton, 2005; Brough, Brough, *et al.*, 2020a). A coluna de água fornece-lhes alimentos planctónicos como copépodes, larvas de camarão e anfípodes, bem como poliquetas, ovos e larvas de peixes (Brough, Brough, *et al.*, 2020a). O ciclo reprodutivo desta espécie assemelha-se aos dos peixe-palhaço, por isso é que esta espécie já é reproduzida em cativeiro há algum tempo (Rising Tide Conservation, 2013; Brough, Brough, *et al.*, 2020a).

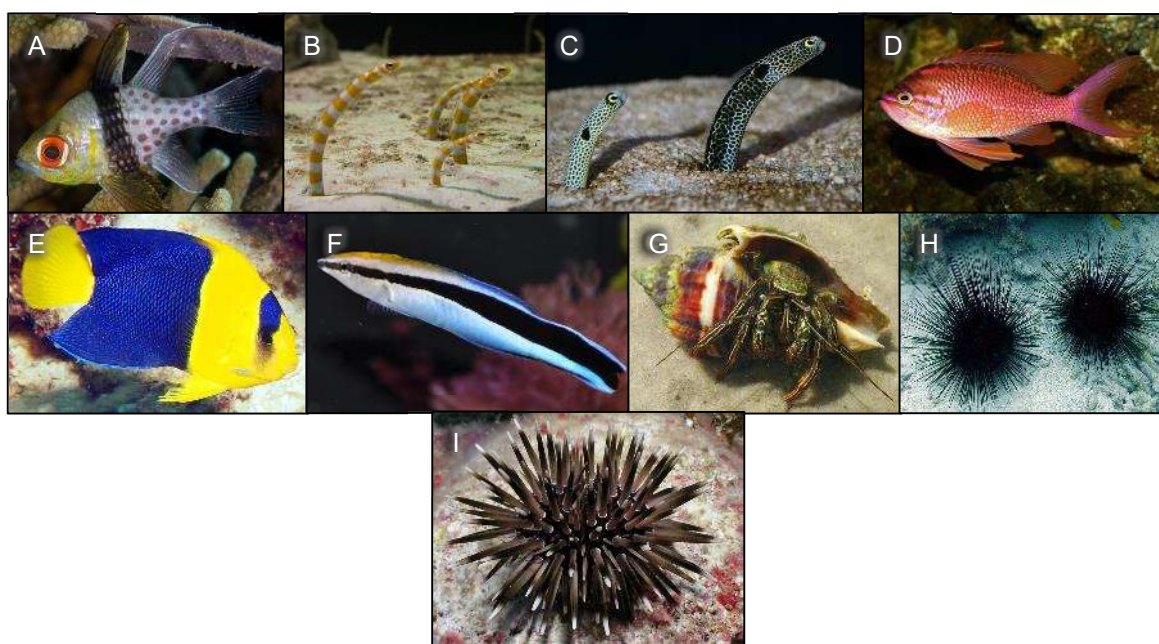
O morcego-imperador (*Platax orbicularis*) é distribuído pelo Indo-Pacífico, onde habita zonas rasas, protegidas, costeiras, incluindo recifes de coral e mangais, e zonas mais profundas um pouco sedimentadas (Carpenter & Robertson, 2019a; Capuli, 2021i). O seu comprimento máximo é de 50 centímetros (Carpenter & Robertson, 2019a; Capuli, 2021i). Esta espécie alimenta-se de algas durante o dia e à noite alimenta-se de zooplâncton (Leis *et al.*, 2013). É um peixe que só em 2011 começou a ser cultivado em aquacultura na Polinésia Francesa, especialmente no Tahiti, e o seu valor por kg varia entre 8 a 12,5€ (Ifremer, 2011; Leis *et al.*, 2013; Alix *et al.*, 2020). Esta espécie é cultivada também em Taiwan e, em pequena escala, na Tailândia para o mercado de aquariofilia (Leis *et al.*, 2013). Quase não existe literatura sobre a sua biologia ou produção (Ifremer, 2011; Alix *et al.*, 2020).

*Premnas biaculeatus* ou o peixe-palhaço-castanho, de nome comum, é a única espécie de peixe das anémonas do género *Premnas* que ocupa exclusivamente a *E. quadricolor*, preferindo a forma solitária desta anémona marinha em vez da forma colonial (Roy *et al.*, 2014; Dixson & Jones, 2018). Tem uma ampla distribuição no Indo-Oeste do Oceano Pacífico, a partir do Arquipélago Malaio até ao norte de Queensland, Austrália (ICAR, 2006; Capuli, 2021j). Podem chegar a medir

cerca de 17 centímetros de comprimento, mas o tamanho mais comum é de 13 centímetros (Capuli, 2021j). Em comparação com outras espécies de peixes das anêmonas, o *P. biaculeatus* tem uma estrutura social única, tipicamente encontrada apenas em pares monogâmicos em vez de grupos sociais que incluem sub-adultos imaturos (Dixson & Jones, 2018). As fêmeas têm geralmente o dobro do tamanho dos machos reprodutores (Roy *et al.*, 2014; Dixson & Jones, 2018). Como todos os peixes das anêmonas, estes são ovovíparos e hermafroditas protândricos com uma estrutura social feminina dominante (Dixson & Jones, 2018; Capuli, 2021j). Esta espécie já é produzida em cativeiro para o comércio de aquarofilia (ICAR, 2006).

#### 1.1.5.1.19. Aquário 18

Aquário de água salgada tropical reproduzindo um ecossistema de planícies marinhas de recifes de corais, onde habitam várias espécies como o peixe-cardinal-pijama (*Sphaeramia nematoptera*), a enguia-de-jardim-de-bandas (*Gorgasia preclara*), a enguia-de-jardim-de-pintas (*Heteroconger hassi*), o canário-do-mar (*Anthias anthias*), o anjo-bicolor (*Centropyge bicolor*), o bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*), o caranguejo-ermita (*Clibanarius vittatus*), o ouriço-do-mar-espinhos-longos (*Diadema antillarum*) e o ouriço-do-mar (*Echinometra* sp.). Na Figura 1.1.5.1.19-1, podemos observar exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.



**Figura 1.1.5.1.19-1** - Exemplares das espécies que habitam o Aquário 18. A - Peixe-cardinal-pijama (*Sphaeramia nematoptera*); B - Enguia-de-jardim-de-bandas (*Gorgasia preclara*); C - Enguia-de-jardim-de-pintas (*Heteroconger hassi*); D - Canário-do-mar (*Anthias anthias*); E - Anjo-bicolor (*Centropyge bicolor*); F - Bodião-limpador (*Labroides dimidiatus*); G - Caranguejo-ermita (*Clibanarius vittatus*); H - Ouriço-do-mar-espinhos-longos (*Diadema antillarum*); I - Ouriço (*Echinometra* sp.).

O peixe-cardinal-pijama (*Sphaeramia nematoptera*) está espalhado pelas áreas tropicais e subtropicais dos oceanos Indo-Pacífico (Alderton, 2005; Choi *et al.*, 2012; Capuli, 2021k). Esta espécie exibe o típico padrão reprodutivo dos peixes cardinais envolvendo a incubação bucal por machos (Choi *et al.*, 2012; Capuli, 2021k). Vive principalmente nas águas rasas e abrigadas ao longo dos mangais na lagoa de Chuuk, na Micronésia, em profundidades de 1 a 14 metros (Choi *et al.*, 2012; Capuli, 2021k). O seu tamanho máximo é de 8,5 centímetros de comprimento (Capuli,

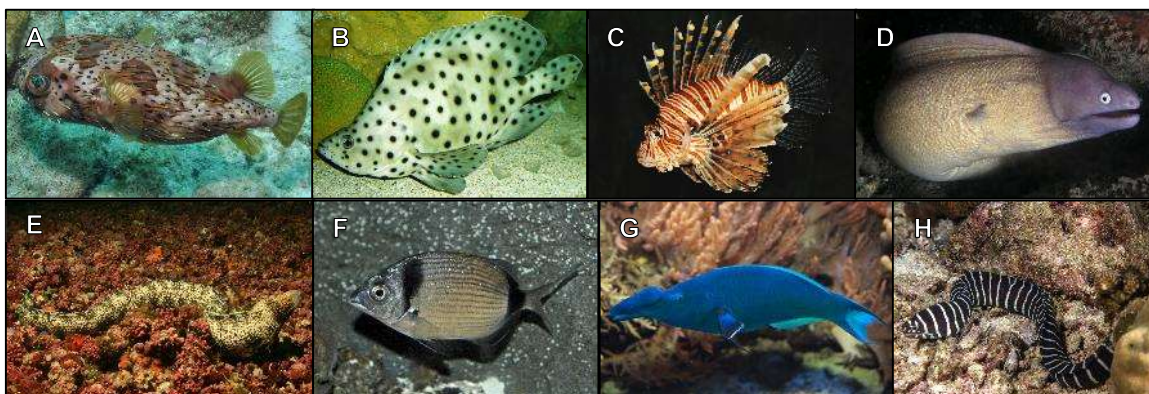
2021k). Esta espécie já é reproduzida em cativeiro há alguns anos, até pode ser mesmo reproduzida em aquários domésticos (Arvedlund *et al.*, 2000; Caroline & Michaël, 2018).

O ouriço-do-mar-espinhos-longos (*Diadema antillarum*) encontra-se nas águas rasas do Oceano Atlântico, nas Bahamas, e no Atlântico Ocidental desde a Florida oriental até ao Brasil (Puckett, 2002; Lessios, 2016; Martony *et al.*, 2018). *D. antillarum* prefere águas tranquilas, e encontra-se mais frequentemente nos recifes de coral, em profundidades entre a superfície e os 400 metros (Puckett, 2002). Esta espécie também pode ser encontrada em camas de ervas de tartarugas e em fundos de rocha (Puckett, 2002; Lessios, 2016; Shulman, 2020). A sua época de reprodução é no verão e a sua longevidade é entre os 4 e os 8 anos (Puckett, 2002). A sua dieta é omnívora, mas esta espécie alimenta-se principalmente das algas presentes nos recifes de coral, principalmente durante a noite (Puckett, 2002; Williams, 2021). Os alimentos consumidos incluem algas, corais jovens e zoantídeos (Puckett, 2002). Esta espécie também é apreciada pelas suas gónadas na gastronomia em algumas zonas costeiras (Puckett, 2002). Os seus ovos, também são utilizados em alguns estudos de desenvolvimento embrionário (Puckett, 2002; Martony *et al.*, 2018). Esta espécie já reproduzida em cativeiro e até há estudos para implementação de um cultivo desta espécie (Sharp *et al.*, 2018; Pilnick *et al.*, 2021).

O número total de espécies do género *Echinometra* e uma taxonomia a nível de espécie ainda não foi estabelecido, particularmente para a central Indo-Pacífico (McClanahan & Muthiga, 2020; Shulman, 2020). *Echinometra* forma um grupo monofilético composto por dois ramos: as espécies do Pacífico Indo-Oeste e espécies do Pacífico oriental ao Atlântico (McClanahan & Muthiga, 2020). As espécies mais comuns deste grupo taxonómico são a *E. mathaei* e *E. oblonga*. Os *Echinometra* são geralmente encontrados a partir de águas pouco profundas, entre a maré baixa e profundidades de 10 metros (McClanahan & Muthiga, 2020; Shulman, 2020). As tocas de *Equinometra* são uma característica comum da margem superior das zonas rochosas intertidais e planas de recife, onde se formam uma zona distinta em águas médias baixas juntamente com outras espécies que têm alta força de fixação (McClanahan & Muthiga, 2020; Shulman, 2020). Os *Echinometra* alimentam-se principalmente de algas à deriva na zona intertidal (McClanahan & Muthiga, 2020; Shulman, 2020). Estes reproduzem-se sexuadamente e aparentemente não contêm dimorfismo sexual externo (McClanahan & Muthiga, 2020). Esta espécie é utilizada para vários estudos como por exemplo a produção de híbridos (Rahman *et al.*, 2005).

### 1.1.5.1.20. Aquário 19

Aquário de água salgada que reproduz um ecossistema de recifes de corais, com várias fendas e cavernas, onde habitam espécies como o balão-espinhoso (*Diodon holocanthus*), a Garoupa-de-bossa (*Cromileptes altivelis*), o peixe-dragão-leão (*Pterois volitans*), a moreia-de-face-cinzenta (*Gymnothorax thyrsoidea*), a moreia-estrelada (*Echidna xanthospilos*), o sargo-safia (*Diplodus vulgaris*), o bodião-trombeteiro (*Gomphosus caeruleus*) e a moreia-zebra (*Gymnomuraena zebra*). Na Figura 1.1.5.1.20-1, estão representados exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.



**Figura 1.1.5.1.20-1** - Exemplares das espécies que habitam aquário 19. A - Balão-espinhoso (*Diodon holocanthus*); B - Garoupa-de-bossa (*Cromileptes altivelis*); C - Peixe-dragão-leão (*Pterois volitans*); D - Moreia-de-face-cinzenta (*Gymnothorax thyrsoidea*); E - Moreia-estrelada (*Echidna xanthospilos*); F - Sargo-Safia (*Diplodus vulgaris*); G - Bodião-trombeteiro (*Gomphosus caeruleus*); H - Moreia-zebra (*Gymnomuraena zebra*).

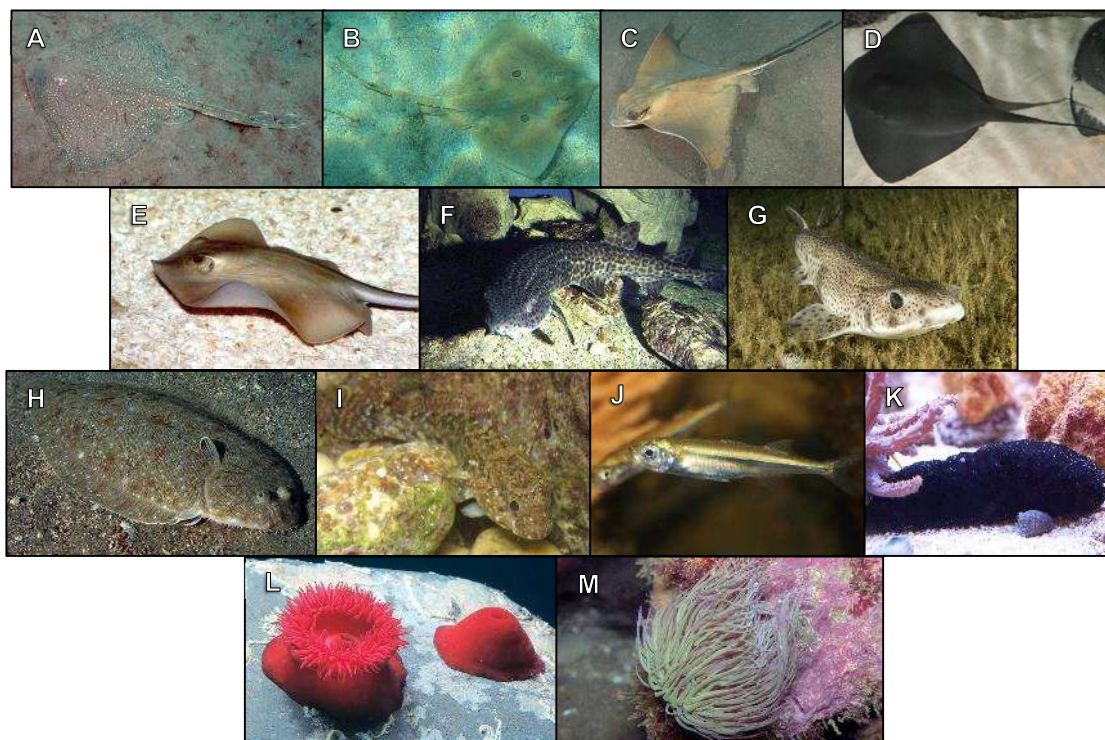
Neste aquário, para além das espécies já descritas anteriormente, só existe mais uma espécie produzida em cativeiro que se descreve de seguida; para as restantes espécies ainda existem poucos estudos sobre os seus ciclos reprodutivos e a sua produção em cativeiro.

*Cromileptes altivelis*, ou garoupa-de-bossa pertence à Ordem Perciformes e Família Serranidae, *Cromileptes* (Capuli, 2021f; Li *et al.*, 2022). Esta espécie está amplamente distribuída no Pacífico ocidental, desde o sul do Japão até ao norte da Austrália (Capuli, 2021f; Li *et al.*, 2022). Habita normalmente lagoas, piscinas de marés e recifes de água do mar até a 40 metros profundidades (Li *et al.*, 2022). Alimenta-se de pequenos peixes e crustáceos (Sadovy *et al.*, 2018; Capuli, 2021f). O seu tamanho máximo é de 70 centímetros de comprimento (Sadovy *et al.*, 2018; Capuli, 2021f). *C. altivelis* é uma importante espécie de peixe comercial, devido à sua ornamentação e por ser consumida (Pomery *et al.*, 2006; Li *et al.*, 2022). Os juvenis são normalmente capturados para o comércio de aquários enquanto os adultos são utilizados como peixes de alimentação (Sadovy *et al.*, 2018; Capuli, 2021f). Já existe cultivo desta espécie em cativeiro, especialmente na Indonésia (Pomery *et al.*, 2006; Sadovy *et al.*, 2018).

### 1.1.5.1.21. Aquário 20

O aquário 20 é a touch-pool, um tanque foi construído com o intuito de as pessoas poderem tocar e sentir os animais. É de água salgada temperada, e tem uma coleção zoológica marinha que vive naturalmente na costa portuguesa, das poças até à zona intertidal.

Neste aquário habitam animais como a raia-curva (*Raja undulata*), a raia-de-quatro-olhos (*Raja miraletus*), o ratão-águia (*Myliobatis aquila*), a uge-violeta (*Pteroplatytrygon violacea*), a uge-comum (*Dasyatis pastinaca*), o tubarão-pata-roxa-grande (*Scyliorhinus stellaris*), o tubarão-pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*), o linguado-do-Senegal (*Solea senegalensis*), o caboz-da-rocha (*Gobius paganellus*), o peixe-rei (*Atherina presbyter*), a holotúria (*Holothuria* sp.), a anêmona-morango (*Actinia equina*) e a anêmona-do-mar (*Anemonia viridis*). Na Figura 1.1.5.1.21-1, podemos observar exemplares de cada espécie mencionadas anteriormente.



**Figura 1.1.5.1.21-1** - Exemplares das espécies presentes na touch-pool (Aquário 20). A - Raia-curva (*Raja undulata*); B - Raia-de-quatro-olhos (*Raja miraletus*); C - Ratão-águia (*Myliobatis aquila*); D - Uge-violeta (*Pteroplatytrygon violacea*); E - Uge-comum (*Dasyatis pastinaca*); F - Tubarão-pata-roxa-grande (*Scyliorhinus stellaris*); G - Tubarão-pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*); H - Linguado-do-senegal (*Solea senegalensis*); I - Caboz-da-rocha (*Gobius paganellus*); J - Peixe-rei (*Atherina presbyter*); K - Holotúria (*Holothuria* sp.); L - Anêmona-morango (*Actinia equina*); M - Anêmona-do-mar (*Anemonia viridis*).

A raia-curva (*Raja undulata*) tem uma distribuição desigual no Atlântico Oriental, incluindo o Mar Mediterrâneo, com áreas discretas onde pode ser localmente comum (Coelho *et al.*, 2009; Figueiredo *et al.*, 2020; Agustin, 2021; Ebert & Dando, 2021;). Esta espécie de raia ocorre em águas da plataforma continental a cerca de 200 m de profundidade, em substratos arenosos e lamacentos e parece ser mais comum em águas pouco profundas com menos 100 metros de profundidade (Coelho *et al.*, 2009; Ebert & Dando, 2021). São ovíparas, as fêmeas depositam cerca de 30 ovos anualmente desde Março até Setembro (Coelho *et al.*, 2009; Agustin, 2021; Ebert & Dando, 2021). A sua longevidade é de 13 anos (Coelho *et al.*, 2009; Ebert & Dando, 2021). Alimentam-se de invertebrados bentopelágicos e de peixes (Agustin, 2021; Ebert & Dando, 2021). O seu tamanho máximo é de 120 centímetros de comprimento (Ebert & Dando, 2021). Esta espécie é uma captura acessória de redes de arrasto, tresmalhos e outras pescarias demersais que operam dentro da sua área de distribuição (Coelho *et al.*, 2009; Figueiredo *et al.*, 2020). A carne desta espécie é comercializada para consumo humano (Coelho *et al.*, 2009). Em Portugal, espécimes maiores

podem atingir preços de mercado relativamente elevados (Coelho *et al.*, 2009). Contudo, esta espécie já é reproduzida em cativeiro em alguns Aquários públicos (Janse *et al.*, 2017).

A raia-de-quatro-olhos, *Raja miraletus* é um pequeno peixe cartilaginoso encontrado na plataforma continental e distribuído desde as águas mais rasas até profundidades 530 metros, mas tipicamente encontradas entre os 50 e os 150 metros (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021c; Yiğın & İşmen, 2021). Habitam uma vasta gama de substratos, incluindo fundos marinhos arenosos a prados de *Posidonia* (Alderton, 2005; Luna, 2021c; Yiğın & İşmen, 2021). São muito comuns no Oceano Atlântico Oriental, Mar Mediterrâneo e Oceano Índico Ocidental, nos quais se reúnem em massa (Serena *et al.*, 2015; Yiğın & İşmen, 2021). A sua reprodução é ovípara (Serena *et al.*, 2015; Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021c). Alimenta-se de todos os tipos de animais bentónicos e também de pedaços de peixe (Ebert & Dando, 2021; Luna, 2021c). *R. miraletus* não é um alvo na pesca comercial, no entanto, é capturado involuntariamente por redes de arrasto demersais, redes de emalhar, tresmalhos e pesca com palangre de fundo no Mar Egeu do Norte. Esta espécie já é reproduzida em cativeiro por Aquários públicos (Janse *et al.*, 2017).

O tubarão-pata-roxa-grande, ou *Scyliorhinus stellaris* é um tubarão bentónico (Micarelli *et al.*, 2016). É distribuído no Mar Mediterrâneo, estando ausente do Mar Negro, e ocorre também no Oceano Atlântico (Micarelli *et al.*, 2016; Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021b). Habitam sobre as plataformas continentais, de profundidades de 1-2 metros a 380 metros, mas a maioria das vezes inferiores a 60 m (Micarelli *et al.*, 2016; Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021b). Geralmente é encontrado em fundos rugosos, rochosos ou cobertos de algas (Micarelli *et al.*, 2016; Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021b). Podem chegar a medir cerca de 162 centímetros (Micarelli *et al.*, 2016; Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021b). São ovíparos, em que o período de gestação é de nove meses (Micarelli *et al.*, 2016; Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021b). Alimentam-se de crustáceos, pequenos cefalópodes, peixes ósseos e de outros tubarões (Ebert & Dando, 2021). O Tubarão-pata-roxa-grande é capturado acidentalmente em redes de arrasto demersal artesanal e industrial, redes de emalhar, linhas longas de pesca demersal, linha de mão e redes de fundo fixas, onde depois é utilizado para consumo humano, e ocasionalmente para isco em armadilhas de covos (Finucci *et al.*, 2021b). O *S. stellaris* pode ser facilmente mantido em cativeiro, o que facilita o desenvolvimento de estudos fisiológicos sobre as observações das espécies (Micarelli *et al.*, 2016). Os Aquários públicos já fazem reprodução desta espécie em cativeiro (Micarelli *et al.*, 2016; Janse *et al.*, 2017).

O tubarão-pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*) é um pequeno tubarão (até 100 cm de comprimento total) encontrado no Nordeste e Leste do Oceano Atlântico Central e no Mar Mediterrâneo (Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021a; Marques *et al.*, 2021). É considerado comum e um dos elasmobrânquios mais abundantes nesta distribuição (Finucci *et al.*, 2021a; Marques *et al.*, 2021). Ocorre na plataforma continental e na encosta superior desde perto da costa até uma profundidade de 800 m (Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021a; Marques *et al.*, 2021). Também pode ser encontrado em fundos de areia, algas coralinas, cascalho ou lamacento (Ebert & Dando, 2021). Tem uma reprodução ovípara (Ebert & Dando, 2021; Finucci *et al.*, 2021a; Marques *et al.*, 2021). Alimenta-se principalmente de invertebrados bentónicos, incluindo crustáceos, gastrópodes marinhos e pequenos cefalópodes, bem como de pequenos peixes ósseos (Ebert &

Dando, 2021). O Tubarão-pata-roxa é reportado como captura acidental na pesca de arrasto pelo fundo, palangre e redes de emalhar em toda a sua área de distribuição (Finucci *et al.*, 2021a; Marques *et al.*, 2021). A espécie é utilizada para consumo humano, farinha de peixe, isco, ou processada para óleo (Finucci *et al.*, 2021a; Marques *et al.*, 2021). No mar Mediterrâneo, a espécie é frequentemente devolvida ao mar (quando capturada). Esta espécie já é largamente reproduzida em Aquários públicos (Janse *et al.*, 2017).

O linguado-do-Senegal (*Solea senegalensis*) é uma importante espécie de aquacultura marinha que é comumente cultivada em sistemas de produção semi-intensiva, intensiva e extensiva nas regiões do sul da Europa (Monroe *et al.*, 2015; Ibarra-Zatarain *et al.*, 2020). O Linguado-do-Senegal é uma espécie de peixe bentônico, predominante no litoral, encontrado em fundos arenosos e lamacentos até 100 metros e ocasionalmente habita estuários (Monroe *et al.*, 2015; Ibarra-Zatarain *et al.*, 2020; Torres, 2021c; Santana *et al.*, 2022). Natural das costas atlânticas da Europa e da África (Torres, 2021c; Santana *et al.*, 2022). A dieta consiste principalmente em invertebrados bentônicos, tais como poliquetas, moluscos e pequenos crustáceos (Ibarra-Zatarain *et al.*, 2020; Torres, 2021c). O linguado senegalês pode ser capturado no meio natural e adaptado às condições de cativeiro, e reproduz-se naturalmente em cativeiro, mas vai sempre necessitar de reprodutores selvagens para a sua produção em cativeiro (Ibarra-Zatarain *et al.*, 2020).

## **2. Rotinas**

### **2.1. Rotina Geral**

Diariamente e semanalmente existem rotinas que têm de ser cumpridas para manter os organismos e garantir o bom funcionamento de todos os equipamentos. O trabalho num Aquário é um trabalho contínuo.

A rotina inicia-se por uma observação atenta dos indivíduos e equipamentos de cada tanque. Isto permite rapidamente avaliar se existe algum problema ou detetar indícios de que possa ter havido alguma falha técnica durante a noite, permitindo atuar rapidamente e evitar danos maiores ou mesmo a eventual perda de animais. Natação anormal, respiração acelerada e movimentos operculares rápidos ou outras alterações comportamentais são alguns dos sintomas aos quais se deve dar especial atenção.

Consoante o horário pré-definido da equipa no início de cada mês, cada elemento/aquarista tem a sua função durante o dia. Esta escala é semanal e roda pela equipa. Por exemplo, um aquarista tanto pode iniciar o seu dia na cozinha do edifício “Oceanus” para a preparação do alimento de todos os animais do departamento, como pode iniciar na manutenção dos habitats exteriores e depois de terminar o seu trabalho, onde este é responsável, acaba por ajudar os outros membros da equipa noutras tarefas, como por exemplo manutenção de aquários, renovação de stock de alimento, limpeza de equipamentos, entre outras.

Finalizada a ronda geral aos aquários (exposição e quarentena), é iniciada a rotina de registo dos parâmetros físico-químicos da água de todos aquários. Os aquários da exposição são equipados com termómetros inseridos na água de onde se retira o valor da temperatura. Já a salinidade é medida a partir de uma sonda de condutividade amperimétrica, Figura 2.1-1. Esta sonda também fornece a temperatura da água. Apenas só alguns aquários das áreas da quarentena é que se encontram instalados com termómetros. Estes registos são realizados duas vezes por dia.



**Figura 2.1-1** - Medidor de bolso para salinidade marinha, HANNA® instruments - HI98319.

Quanto aos outros parâmetros físico-químicos das águas dos aquários, como o Oxigénio, pH, Nitritos, Nitratos e Fosfatos são analisados e registados pelo laboratório de análise de águas do Zoomarine em dias específicos da semana. Os resultados dos testes são enviados para o departamento de oceanografia para análise e correção se assim for necessário.

## 2.2. Habitats Exteriores

O responsável pelos habitats exteriores, inicia a sua rotina na Cascata, o habitat onde vive um grupo de carpas-comuns (*Cyprinus carpio*), este é o primeiro habitat que o público visualiza quando entra no Zoomarine.

É realizada uma observação atenta a todos os animais para avaliar se existe algum problema, depois faz-se a limpeza dos vidros dos habitats e das grelhas das bombas de sucção da água para não existir nenhum entupimento nas condutas de filtração do sistema. Após finalizar a limpeza e manutenção exterior do habitat, verifica-se os níveis de pressão dos filtros de areia, os filtros mecânicos no interior das bombas de sucção e o nível da água nos tanques. Se a pressão no filtro de areia estiver no amarelo ou no vermelho procede-se à limpeza dos mesmos, recorrendo às técnicas de retrolavagem (*Backwash*) (refere-se ao bombeamento de água em sentido contrário ao sentido normal de um filtro de areia, para retirar as partículas acumuladas e presas no interior do filtro) e enxaguamento (*Rinse*) (Funcionamento normal da água no filtro de areia, mas em que a água é descartada para o esgoto).

Após finalizar as tarefas de manutenção na Cascata, segue-se para o Habitat Mississipiense, onde vive um jacaré-americano (*Alligator mississippiensis*). Mais uma vez procede-se à observação atenta do animal e do habitat, para verificar se não existem restos de

alimento, ou algum objeto anormal no habitat. Seguidamente é feita a manutenção aos pré-filtros e aos filtros de areia e verifica-se se os níveis de pressão nos filtros de areia. Se os níveis não estiverem adequados repete-se o mesmo processo que foi utilizado no habitat Cascata (retrolavagem e enxaguamento). Se o vidro do habitat necessitar realiza-se a limpeza do mesmo. O processo de limpeza necessita de duas pessoas, uma no exterior e outra no interior do habitat, onde é utilizado uma escova abrasiva magnética.

De seguida, deslocamo-nos para o habitat Cowabunga, para realizar o mesmo processo de manutenção dos filtros mecânicos e biológicos, faz-se uma observação atenta aos animais que se encontram neste habitat, e faz-se a recarga dos recipientes de alimento que se encontram na zona de acesso ao público.

Depois da verificação dos sistemas dos habitats exteriores, faz-se a limpeza do habitat das Tartarugas terrestres, a verificação da temperatura do seu “abrigo” e a renovação do seu alimento.

Todas as manutenções efetuadas nos habitats são registadas num relatório presente em cada habitat exterior, com as observações efetuadas, nível de pressão dos filtros de areia inicial e final, registo de temperaturas, limpezas efetuadas e a assinatura da pessoa responsável nesse dia.

### **3. Alimentação – Cozinha do Edifício Oceanus**

Feita a ronda dos habitats exteriores, dirigimo-nos para a cozinha do departamento, para realizar a preparação do alimento para todos os espécimes. O alimento e a sua quantidade vão depender sempre do tamanho da boca do animal, o número de espécimes que se encontram no tanque e qual a espécie a alimentar.

Para os tanques de água salgada o alimento consiste em camarão, misidáceos, *Artemia* sp., ração para animais carnívoros, ração para animais herbívoros, copépodes, camarão-branco (*Penaeus setiferus*), krill pacífica (*Euphasia pacífica*), krill superba (*Euphausia superba*), dáfnia (*Daphnia*), mini-bloodworm (larvas da família Chironomidae), lula descongelada, camarinhas (*Palaemon elegans*) ou peixe vivo, peixe e mexilhão descongelado.

Já nos tanques de água doce o alimento consiste em mini-bloodworm (larvas da família Chironomidae), *Artemia* sp., algae wafer (contém uma variedade de matéria vegetal e algas, como spirulina e chlorella), krill pacífica (*Euphasia pacífica*), larva de mosquito preta, dáfnia (*Daphnia*), misidáceos (*Mysis* sp.).

A maior parte destes alimentos encontram-se nos seus respetivos recipientes num frigorífico, onde já estão a descongelar, em que, no dia anterior, foram pesados e colocados no respetivo pote, para cada área (exposição e quarentena). No dia da alimentação, estes são lavados com água corrente e passados num crivo para retirar a água do descongelamento.

Para os tanques de grande volume (tanque central e touch-pool), o alimento é sempre à base de peixe, mexilhão, camarão, lula ou pota descongelado.

O peixe vem da Peixaria do Zoomarine devidamente pesado para o departamento, numa arca frigorífica. Este é separado para cada área, cortado, filetado e volta-se a repetir a pesagem para cada tanque, para realizar o registo da quantidade de comida fornecida a cada tanque. O mexilhão encontra-se no frigorífico a descongelar do dia anterior, também devidamente pesado para o dia. A lula ou pota, também vem devidamente pesada e acondicionada da Peixaria do Zoomarine. Quando chega à cozinha, esta é cortada, filetada, pesada novamente para cada tanque e efetuar o registo de quantidade para cada tanque. Todo o alimento fornecido aos aquários/tanques é devidamente pesado separadamente e registado por tipo de alimento. Desta forma tem-se um registo diário da quantidade e tipo de alimento que é fornecido em cada aquário/tanque.





Durante a semana estão estipulados três dias de mergulho em cada tanque (Tanque central e touch-pool) onde os animais são alimentados à mão, por isso também é preparado um pote para cada animal. O peso e qual o tipo de alimento também está estipulado na tabela de alimentações do departamento.

### 3.1. Modo de Alimentação

Neste subcapítulo vamos abordar o modo como se administra o alimento a todos os animais. Para esse efeito, existe uma tabela (Tabela 3.1-1) onde está estipulada a rotina de alimentação semanal: quais são os animais que comem naquele dia, o que comem e quantas vezes é que comem.

**Tabela 3.1-1 – Exemplo da Tabela de Alimentações da exposição do Edifício Oceanus do Zoomarine Algarve.**

Tabela de Alimentações Exposição																			
Aquário	Espécie	nº x ao dia	Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado		Domingo				
			Alimento	Modo	Alimento	Modo	Alimento	Modo	Alimento	Modo	Alimento	Modo	Alimento	Modo	Alimento	Modo			
AQ.0	ESTRELAS	1																	
	POLVO	1	CM	2	DM	PF1	2	DM	CM	2	DM	2	2	DM	CM	2	DM		
	GERAL	2	MBW	C1	LH	MBW	C1	LH	DP	C1	LH	MBW	C1	LH	DP	C1	LH		
AQ.1	GERAL	2	AR	C1	LH	AR	C1	LH	CY	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH		
	PEXES-GALHO	1	AW	4	LH				AW	4	LH				AW	4	LH		
	GERAL	2	MBW	C1	LH	AR	C1	LH	MBW	C1	LH	MY	C1	LH	MBW	C1	LH		
	GERAL	2	KP	C1	LH	KP	C1	LH	KP	C1	LH	KP	C1	LH	AR	C1	LH		
AQ.2	PEIXE-ARQUEIRO	1	LF6	2	DPV				CF4	2	DPV				LF6	2	DPV		
	PLECO	1	AW	2	LH				AW	2	LH				AW	2	LH		
	GERAL	2	LMP	C1	LH	LMP	C1	LH	DP	C1	LH	LMP	C1	LH	LMP	C1	LH		
	GERAL	2	AR	C1	LH	AR	C1	LH	CY	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH		
AQ.4	AXOLOTE	1	LF5	1	DPV				CM3	1	DPV				MX3	1	DPV		
	GERAL	2	KP	C1	LH	KP	C1	LH	MY	C1	LH	KP	C1	LH	AR	C1	LH		
	SALTÕES	2	MY	C4	DPV	MBW	C4	DPV	MY	C4	DPV	MBW	C4	DPV	MY	C4	DPV		
AQ.6	GERAL	4	MY	C3	LH	MY	C3	LH	MY	C3	LH	MY	C3	LH	MY	C3	LH		
AQ.7	GERAL	2	AR	C2	LH	MY	C2	LH	AR	C2	LH	MY	C2	LH	AR	C2	LH		
	GERAL	2	AR	C2	LH	AR	C2	LH	AR	C2	LH	AR	C2	LH	AR	C2	LH		
AQ.8	GERAL	2	MY	C2	LH	MY	C2	LH	MY	C2	LH	MY	C2	LH	MY	C2	LH		
	CORAIS	1				PC	C4	DPV				PC	C4	DPV					
	GERAL	2	RC	C2	LH	AR	C2	LH	RC	C2	LH	AR	C2	LH	RC	C2	LH		
AQ.9	GERAL	2	RH	C2	LH	MY	C2	LH	RH	C2	LH	MY	C2	LH	RH	C2	LH		
	ANÉMONAS	1										KP	C2	DPV			KP		
	GERAL	3	AR	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH		
AQ.10	GERAL	3	MY	C1	LH	MY	C1	LH	MY	C1	LH	MY	C1	LH	MY	C1	LH		
	GERAL	1	CP	C1	LH	CP	C1	LH				CP	C1	LH					
AQ.11	GERAL	3	AR	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH	AR	C1	LH		
	GERAL	3	MY	C1	LH	MY	C1	LH	MY	C1	LH	MY	C1	LH	MY	C1	LH		
	GERAL	1	CPV	10	DPV				CPV	10	DPV				CPV	10	DPV		
AQ.12	MOREIA	1	LF3	2	DPV				LF3	2	DPV				LF3	2	DPV		
	CORAIS	1													PC	C4	DPV		
	GERAL	2	AR	C1	LH	MY	C1	LH	AR	C1	LH	MY	C1	LH	AR	C1	LH		
AQ.13	GERAL	2	RH	C1	LH	RC	C1	LH	RH	C1	LH	RC	C1	LH	RH	C1	LH		
	ANÉMONAS-JÓIA	1	PC	C4	DPV	PC	C4	DPV	PC	C4	DPV	PC	C4	DPV	PC	C4	DPV		
AQ.14	GERAL	2	AR	C2	LH	AR	C2	LH	AR	C2	LH	AR	C2	LH	AR	C2	LH		
	GERAL	2	KP	C1	LH	KP	C1	LH	DP	C1	LH	KP	C1	LH	KP	C1	LH		
AQ.15	GERAL	1	LF4	16	DPV				CF4	16	DPV				LF4	16	DPV		
	ANÉMONAS	1							CF4	4	DPV				LF6	4	DPV		
Consultar Tabela Preparação de Peixe Tanque Central (AQ.16)																			
AQ.16	TROPICAIS PEO.	2	RC	6 x C4	LH	RC	6 x C4	LH	RC	6 x C4	LH	RC	6 x C4	LH	RC	6 x C4	LH		
	TROPICAIS PEO.	2	RH	2 x C4	LH	RH	6 x C4	LH	RH	6 x C4	LH	RH	2 x C4	LH	RH	6 x C4	LH		
	TUBARÕES	1	PX/L	5	DPV	PX/L	5	DPV	PX/L	5	DPV	PX/L	5	DPV	PX/L	5	DPV		
Consultar Tabela Preparação de Peixe - Mergulho Tanque Central (AQ.15)																			
AQ.17	GERAL	2	AR	C2	LH	KP	C2	LH	MY	C2	LH	AR	C2	LH	KP	C2	LH		
	GERAL	2	RC	C2	LH	RC	C2	LH	RC	C2	LH	RC	C2	LH	RC	C2	LH		
	GERAL	2	RH	C2	LH	RH	C2	LH	RH	C2	LH	RH	C2	LH	RH	C2	LH		
	TUSK FISH/DAGON	1	LF5	1	DPV				CF3	1	DPV				LF5	1	DPV		
	GERAL	3	AR	C3	LH	AR	C3	LH	AR	C3	LH	AR	C3	LH	AR	C3	LH		
AQ.18	GERAL	3	KP	C3	LH	MY	C3	LH	KP	C3	LH	MY	C3	LH	KP	C3	LH		
	VOLITANS	1	LF4	8	DPV				PF6	6	DPV				PF6	6	DPV		
AQ.19	MOREIAS	1	LF1	12	DPV				CF1	14	DPV				LF1	12	DPV		
	PEXES-BALÃO	1	LF4	8	DPV	MX2	8	DPV	CF3	8	DPV	MX2	8	DPV	MX1	6	DPV		
	GERAL	2	AR	C2	LH	AR	C2	LH	DP	C2	LH	AR	C2	LH	MY	C2	LH		
AQ.20	GERAL	2	MBW	C2	LH	LMP	C2	LH	RC	C2	LH	MBW	C2	LH	RH	C2	LH		
	POÇA	2	KP	C2	LH	KP	C2	LH	KP	C2	LH	KP	C2	LH	MY	C2	LH		
	RAIAS	1													WS	C2	LH		
Consultar Tabela Preparação de Peixe - TOUCH-POOL (AQ.20)																			

LEGENDA			
<b>1 – Tipos de Alimento</b>			
Alga Nori (AN)	Mini-Bloodworm (MBW)		
Algae Wáfer (AW)	Mix Vegetais Frescos(MVF)		
Artémia Enriquecida (ARR)	Mysis (MY)		
Artémia Recém Eclodida (ARE)	Peixe(PX)		
Artémia (AR)	Preparado para Corais (PC)		
Camarão (CM)	Ração Camívora(S)(RC1)		
Camarinha/Peixe Vivo (CPV)	Ração Camívora(M)(RC2)		
Copépodes (CP)	Ração Camívora(L)(RC3)		
Cyclops (CY)	Ração Crustáceos (RCC)		
Daphnia (DP)	Ração Herbívora(S)(RH1)		
Frango (FR)	Ração Herbívora(M)(RH2)		
Krill Pacífica (KP)	Ração Herbívora(L)(RH3)		
Krill Superba (KS)	Rotíferos Enriquecidos (RTR)		
Larva de Mosquito Preta (LMP)	Rotíferos Recém Eclodidos (RRE)		
Lula (LU)	Rotíferos (RT)		
Mexilhão (MX)	White Shrimp (WS)		
<b>2 – Formas de Administração</b>			
Colocado em comedouros nos habitats (CC)			
Da mão diretamente aos animais (DM)			
Direcionada individualmente a determinados animais (usar camarão, pinças, pipetas, seringas targets ou varas para o efeito) (DPV)			
Doseado à colher (C1, C2, C3, C4)			
			
C1	C2	C3	C4
Lançado aos habitats (LH)			
Mergulho (M)			

**Figura 3.1-1 - Legenda da Tabela de alimentações da exposição presente na Tabela 3.1-1.**

Os animais presentes nos aquários da exposição e da quarentena, excetuando os tanques de maior volume (Tanque central e touch-pool) que apenas são alimentados uma vez por dia, comem duas vezes por dia, normalmente uma de manhã e outra a meio da tarde. Exceto os aquários que contêm animais da família Syngnathidae, ou seja cavalos-marinhos, as marinhas e os dragões-marinhos em que é fornecido alimento três vezes por dia.

Já os animais dos habitats exteriores, como o jacaré-americano, as tartarugas terrestres, os cágados e as carpas são alimentadas uma vez por dia, normalmente no início do dia, quando o parque ainda se encontra fechado ao público.

## 4. Sistemas de filtração

### 4.1. Geral

Todos os aquários, tirando o tanque Central, a touch-pool e os tanques de água doce, são equipados com *sumps*, onde o percurso da água, passa por uma manga filtrante, depois por um saco com biobolas e saco de carvão ativado, terminando o seu percurso na bomba que reenvia a água de volta ao aquário. A maior parte das *sumps* estão equipadas com termóstatos e com escumadores, que vão regular a temperatura da água e retirar a carga proteica que se encontra na mesma, respetivamente. Estes também são equipados com *Powerheads*, cujo principal objetivo é criar uma pequena corrente de água, para simular o meio natural onde estes seres vivos habitam e ajudar na circulação de água dentro do aquário. Os aquários de água salgada que contêm animais mais sensíveis, como por exemplo o aquário dos cavalos-marinhos, estão também equipados com esterilizadores UV mantendo o mesmo circuito de água. Nestes casos, quando a água sai dos filtros mecânicos e biológicos passa antes no esterilizador UV e por fim chega ao aquário.

Os aquários de água doce são equipados com filtros mecânicos, como por exemplo mangas filtrantes, termostatos e filtração biológica com biobolas. O seu circuito é basicamente igual ao dos tanques de água salgada, ou seja, sai do aquário, passa pela manga filtrante, depois para os filtros mecânicos e biológicos e depois para o aquário novamente.

Os aquários que contêm corais naturais, como por exemplo o Aquário 8, têm um equipamento adicional, nomeadamente um sistema automático de dosagem de sais/nutrientes para os mesmos, que são injetados diretamente no circuito da água.

Existem 3 tanques na área da quarentena que são de grande porte, cada um com o seu sistema de filtração de água como se pode verificar na Figura 4.1-1. É constituído por uma bomba, um filtro de areia, um esterilizador UV, um refrigerador/aquecedor e um filtro de biobolas.



**Figura 4.1-1** - Um dos sistemas dos tanques de grande porte da quarentena, neste caso o Q22. Neste caso, o tanque encontra-se equipado com aquecedor de titânio que fica em ligação direta no circuito da água, mas não se consegue visualizar na fotografia. 1 – Tanque; 2 – Filtro de Areia; 3 – Válvula Multiporta (Backwash, Recirculação, Esgoto); 4 – Filtro UV.

Todos os aquários são equipados por uma mangueira de arejamento partilhada alimentada por um compressor de ar, tirando o tanque central (Aq. 16) e a touch-pool (Aq. 20) que têm o seu próprio sistema de arejamento.

Todo o edifício Oceanus é equipado com ar condicionado, que igualmente está presente nos bastidores do edifício Oceanus, seja sector exposição ou quarentena. Este também vai ajudar a manter estável a temperatura da água dos aquários de uma forma indireta, mantendo a temperatura do espaço onde os aquários se encontram.

#### 4.2. Tanque Central (Aq.16)

O tanque central tem um sistema independente para fazer a filtração da água. Este sistema já é de maior porte por ser um tanque de grande volume de água.



**Figura 4.2-1** - Sistema de filtração do tanque central (Aq. 16). Este sistema repete-se 4 vezes (exceto o 7 e o 5). 1 – Bomba Principal; 2 – Bomba Auxiliar; 3 – Filtro de Areia; 4 – Sistema de Válvulas (Recirculação, Backwash, Esgoto); 5 – Aquecedor a gás; 6 – Duas admissões de água (uma do Tanque central e outra do Tanque de água salgada); 7 – Tanque de Biobolas.

O tanque central é equipado com 4 filtros de areia, como podemos observar na Figura 4.2-1. Cada um tem montadas 2 bombas, uma principal e outra de reserva, no caso de uma delas avariar, um escumador de grande porte, 2 tanques com biobolas, ozonizador, e aquecedor a gás para estabelecer a temperatura da água do tanque a  $\pm 23$  °C.

O ozonizador é utilizado em substituição a um sistema de esterilização UV, que é mais eficiente quando os sistemas são de grande porte, por outro lado este é prejudicial quando é ultrapassado os valores estipulados. Para combater este dilema, o sistema do tanque central está equipado com uma sonda fixa que analisa a quantidade dissolvida de ozono instalada na saída do escumador. Por outro lado, também se encontra equipado com uma sonda móvel quando é necessário saber qual a quantidade residual de ozono em vários pontos do próprio tanque central.

A manutenção deste sistema é feita através da observação dos manípulos de pressão que se encontram em cada filtro de areia. Se estiver com demasiada pressão esse filtro é parado e faz-se a manutenção do mesmo. Também se pode observar a quantidade de detritos que existem no interior do filtro de areia a partir do tubo de acrílico transparente montado na saída da água do filtro para esgoto. Para observarmos o estado da água do filtro, altera-se o sentido do percurso da água trocando as válvulas para retrolavagem, por uns segundos e depois enxaguamento para este efeito.

Já nas bombas, é feita pela observação da janela onde se encontra o filtro mecânico. Se for necessária uma limpeza, a bomba é parada, o circuito da água para essa bomba é fechado e é feita a limpeza dessa bomba.



**Figura 4.2-2** – Exemplo de bombas utilizadas nos sistemas de grande porte, como por exemplo o tanque central (Aquário 16) – AstralPool Victoria Plus Pump.

A manutenção do tanque com biobolas é feita anualmente dada a sua grande dimensão. Para se realizar a limpeza do mesmo, o circuito da água do tanque central tem de ser todo fechado. Como é um trabalho exigente, esta tarefa tem de ser agendada e normalmente é escolhido um dia em que o parque esteja encerrado ao público para que toda a equipa esteja atenta para qualquer eventualidade no tanque central ou no equipamento em questão.

Junto ao tanque central, encontra-se a piscina médica onde se fazem a maior parte dos tratamentos veterinários aos animais presentes neste tanque. Esta tem o seu sistema de filtração de água, constituído por um filtro de areia de pequeno porte, 2 bombas, uma principal e outra auxiliar. O circuito da água para o tanque central pode ser fechado parcialmente, através de uma comporta, para que não haja nenhuma entrada indesejada de outros animais que se encontrem em tratamento e/ou recuperação.

### 4.3. Touch-Pool (Aq.20)

A touch-pool é equipada com um filtro de areia, duas bombas, refrigerador passivo e um tanque com biobolas.



**Figura 4.3-1** - Sistema de filtração da Touch-Pool (Aq. 20). 1 – Bomba Principal; 2 – Bomba Auxiliar; 3 – Filtro de Areia; 4 – Sistema de Válvulas (Backwash, Recirculação, Esgoto); 5 – Tanque de Biobolas; 6 – Refrigerador passivo; 7 – Duas admissões de água (1 da touch-pool e outra do Tanque de água salgada)

A manutenção deste sistema é semelhante à do tanque central, uma vez que estes dois sistemas são praticamente iguais, como podemos observar o sistema na Figura 4.3-1, sendo que o volume da touch-pool é um pouco mais pequeno.

A touch-pool é um tanque de água salgada temperada, e por essa razão não existe nenhum tipo de aquecimento da água, mas sim um arrefecimento desta através do refrigerador passivo, em que retira a temperatura da água através da diferença da temperatura do meio ambiente onde este se encontra.

## 5. Limpeza e Manutenção

Quando as tarefas da cozinha quando já estão concluídas, seguimos com a limpeza desta área, para deixar pronta para o resto do dia e para o dia seguinte. Todos os equipamentos utilizados são passados por água corrente e colocados na máquina de lavar loiça. Já os materiais que não couberem na máquina de lavar loiça, são lavados manualmente e postos a desinfetar num tanque específico para esse efeito, com uma diluição de lixívia, com um tempo de contacto, no mínimo de 3 horas. O chão e as bancadas lavados com produtos próprios à limpeza e à desinfecção de superfícies, depois são enxaguados e deixados a secar.

Cada sector no Edifício Oceanus (exposição e quarentena) tem o seu próprio material, e identificado. Neste caso a exposição está identificada com cor verde e a quarentena com a cor azul. Esta identificação tem o objetivo identificar e separar o material de cada um dos 2 sectores por forma que cada um tenha todo o material necessário sem ter que recorrer a material do outro sector. Com isto elimina-se possíveis contaminações entre as 2 áreas.

Todos os materiais utilizados nos aquários e afins durante o dia de trabalho, são desinfetados num tanque de maior porte com hipoclorito de sódio diluído em água, e permanecem submersos na solução num período mínimo de 3 horas. Após este período o tanque é esvaziado, os materiais são passados por água corrente para retirar resíduos de cloro e deixados a secar. Quando secos são arrumados no seu respetivo lugar.

Quanto aos materiais mais frágeis, como camaroeiros, pedras de arejamento, pinças, bombas, todos os materiais de inox, termostatos e crivos são borrifados com a solução F10® (Figura 5-1), que é um desinfetante veterinário que não afeta a saúde dos animais, com pelo menos 5 minutos de tempo de ação. Após a passagem na solução estes são enxaguados, todos os equipamentos utilizados no mergulho também são desinfetados com esta solução.



**Figura 5-1** - Três exemplos do Desinfetante utilizado nos materiais, F10 SC - Desinfetante Veterinário

Todos os dias as mangas filtrantes de cada um dos aquários são retiradas e colocadas novas, para não ocorrer acumulação de matéria orgânica e nem colmatar o percurso da água. Estas são colocadas a lavar na máquina de lavar roupa com uma porção de lixívia e num programa protocolado.

Os copos dos escumadores também são lavados, desinfetados com F10® e enxugados, se no momento da rotina de limpeza encontrarem-se cheios.



**Figura 5-2** - Exemplo das mangas filtrantes utilizadas nos aquários do Zoomarine Algarve.

## **Conclusão**

Estagiar no Zoomarine Algarve foi muito gratificante em termos de aquisição de conhecimentos e de experiência na manutenção de uma grande variedade de organismos aquáticos em cativeiro. Beneficiar da sábia orientação de uma equipa de especialistas nesta área, permitiu ainda a aquisição de competências na recuperação de espécies e na educação das futuras gerações em prol da preservação dos habitats marinhos e de água doce.

Ao longo do estágio, saliento como benéfico todas as aprendizagens e resoluções de problemas adquiridos no Zoomarine para a minha experiência na manutenção de aquários. Efetivamente, foram adquiridas rotinas de conservação, de manutenção dos aquários, de sistemas de filtração, de rotinas de alimentação e de análise laboratorial em contexto real de trabalho. A possibilidade de trabalhar de perto com várias espécies dos mais variados ambientes permitiu expandir os conhecimentos obtidos de uma forma extremamente prática.

Por último e em contexto real, trabalhar em equipa é fundamental para que tudo convirja com sucesso para o mesmo fim. A resolução de diversos e variados problemas em conjunto permitiu ganhar flexibilidade e capacidade de resolver as falhas no momento, recorrendo aos meios disponíveis no local.

## Referências Bibliográficas

- Abdel-Aziz, S. H., Khalil, A. N., & Abdel-Maguid, S. A. (1993). Reproductive cycle of the common guitarfish, *rhinobatos rhinobatos* (Linnaeus, 1758), in alexandria waters, mediterranean sea. *Marine and Freshwater Research*, 44(3), 507–517. <https://doi.org/10.1071/MF9930507>
- Adams, J. (2016a). First Captive BRED Blue Tangs Arrive At Sea Dwelling Creatures | Reef Builders | The Reef and Saltwater Aquarium Blog. Obtido 1 de Novembro de 2021, de ReefBuilders website: <https://reefbuilders.com/2016/11/29/captive-bred-blue-tangs/>
- Adams, J. (2016b). Yasha goby successfully captive bred by Rising Tide Conservation | Reef Builders | The Reef and Saltwater Aquarium Blog. Obtido 27 de Outubro de 2021, de ReefBuilders website: <https://reefbuilders.com/2016/03/21/stonogobiops-yasha/>
- Ager, O. E. D. (2008). *Marthasterias glacialis* Spiny starfish. In Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Obtido 24 de Agosto de 2021, de Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom website: <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1688>
- Agustin, L. Q. (2021). Fishbase: Species summary for «Raja undulata» (Online). Obtido 5 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Raja-undulata.html>
- Alborés, I., García-Soler, C., & Fernández, L. (2019). Reproductive biology of the slipper lobster *Scyllarus arctus* in Galicia (NW Spain): Implications for fisheries management. *Fisheries Research*, 212, 1–11. <https://doi.org/10.1016/J.FISHRES.2018.12.001>
- Alderton, D. (2005). *Encyclopedia of aquarium & pond fish* (3rd ed.). New York: Dorling Kindersley.
- Alix, M., Gasset, E., Bardon-Albaret, A., Noel, J., Pirot, N., Perez, V., ... Cucchi, P. N. (2020). Description of the unusual digestive tract of *Platax orbicularis* and the potential impact of *Tenacibaculum maritimum* infection. *PeerJ*, 8, e9966. <https://doi.org/10.7717/peerj.9966>
- Allen, G., Fricke, R., Pyle, R., & Myers, R. (2010). *Centropyge loricula*. Obtido 4 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T155308A4771656 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T155308A4771656.en>
- Allen, Gerald, Steene, R., Humann, P., & Deloach, N. (2003). *Reef Fish Identification - Tropical Pacific* (1.ª ed.; K. Marks & M. Tammy, Eds.). Jacksonville, FL: New World Publications.
- Allen, J., Gross, E. M., Courcoul, C., Bouletreau, S., Compin, A., Elger, A., ... Leflaive, J. (2021). Disentangling the direct and indirect effects of agricultural runoff on freshwater ecosystems subject to global warming: A microcosm study. *Water Research*, 190, 116713. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116713>
- Alves, R. R. N., & Lechner, W. (2018). Wildlife Attractions: Zoos and Aquariums. Em *Ethnozology Animals in our Lives* (pp. 351–361). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809913-1.00019-3>
- Anderson, C., Werdenig, A., Koblmüller, S., & Sefc, K. M. (2016). Same school, different conduct: Rates of multiple paternity vary within a mixed-species breeding school of semi-pelagic cichlid fish (*Cyprichromis spp.*). *Ecology and Evolution*, 6(1), 37–45. <https://doi.org/10.1002/ece3.1856>
- Ang, T. Z., & Manica, A. (2010). Benefits and costs of dominance in the angelfish *Centropyge bicolor*. *Ethology*, 116(9), 855–865. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2010.01798.x>
- Anikuttan, K. K., Jayakumar, R., Abdul Nazar, A. K., Tamilmani, G., Sakthivel, M., Rameshkumar, P., ... Ebeneezar, S. (2019). Successful mass production of Three spot damselfish through captive breeding. *Fisheries Information Service Technical & Extension Series*, 242.
- Anto, J., & Turingan, R. G. (2010). Relating the ontogeny of functional morphology and prey selection with larval mortality in *Amphiprion frenatus*. *Journal of Morphology*, 271(6), 682–696. <https://doi.org/10.1002/jmor.10826>
- Arde, P. H. R., Gomes, M. F. S., Azevedo, D. G., Sangali, G. R., Silva, A. C. F., Lavander, H. D., ... Faggio, C. (2021). Dusky Grouper *Epinephelus marginatus* Growth and Survival When Exposed to Different Photoperiods. *Fishes*, 6(3), 31. <https://doi.org/10.3390/fishes6030031>
- Armentrout, K., & Mcgregor, C. (2019). «*Trachemys scripta*» (On-line). Obtido 2 de Julho de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Trachemys\\_scripta/](https://animaldiversity.org/accounts/Trachemys_scripta/)
- Arvedlund, M., McCormick, M. I., & Ainsworth, T. (2000). Effects of photoperiod on growth of larvae and juveniles of the anemonefish *Amphiprion melanopus*. *Naga ICLARM*, 23(2), 18–23.
- Awata, S., Kohda, M., Shibata, J. Y., Hori, M., & Heg, D. (2010). Group structure, nest size and reproductive success in the cooperatively breeding cichlid *Julidochromis ornatus*: A correlation study. *Ethology*, 116(4), 316–328. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2009.01735.x>
- Awata, S., Munehara, H., & Kohda, M. (2005). Social system and reproduction of helpers in a cooperatively breeding cichlid fish (*Julidochromis ornatus*) in Lake Tanganyika: field observations and parentage analyses. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2005 58:5, 58(5), 506–516. <https://doi.org/10.1007/S00265-005-0934-6>
- Azeroual, A., Kaymaram, F., Abdulqader, E., Alnazry, H., Al-Husaini, M., Almukhtar, M., ... Sparks, J. S. (2017). *Monodactylus argenteus*. Obtido 2 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T166925A46644370 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017->

3.RLTS.T166925A46644370.en

- Bach, C. E., & Hazlett, B. A. (2009). Shell shape affects movement patterns and microhabitat distribution in the hermit crabs *Calcinus elegans*, *C. laevimanus* and *C. latens*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 382(1), 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.10.009>
- Baines, C., Lerebours, A., Thomas, F., Fort, J., Kreitsberg, R., Gentes, S., ... Sepp, T. (2021, Abril 1). Linking pollution and cancer in aquatic environments: A review. *Environment International*, Vol. 149, p. 106391. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106391>
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., ... Ferrer, E. A. (2011, Março 3). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, Vol. 471, pp. 51–57. Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
- Bartilotti, C., Salabert, J., & Santos, A. Dos. (2016). Complete larval development of *Thor amboinensis* (De Man, 1888) Decapoda: Thoridae) described from laboratory-reared material and identified by DNA barcoding. *Zootaxa*, 4066(4), 399–420. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4066.4.3>
- Bernheim, M., Livne, S., & Shanas, U. (2020). Mediterranean Spur-thighed Tortoises (*Testudo graeca*) exhibit pre-copulatory behavior particularly under specific experimental setups. *Journal of Ethology*, 38(3), 355–364. <https://doi.org/10.1007/s10164-020-00657-z>
- Bigirimana, C. (2006). *Xenotilapia ochrogenys*. Obtido 17 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T60712A12396894 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60712A12396894.en>
- Binohlan, C. B. (2021a). «Fishbase: Species summary for *Hemigrammus rhodostomus*» (Online). Obtido 30 de Setembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Hemigrammus-rhodostomus.html>
- Binohlan, C. B. (2021b). «Fishbase: Species summary for *Pangio kuhlii*» (Online). Obtido 1 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Pangio-kuhlii.html>
- Binohlan, C. B. (2021c). «Fishbase: Species summary for *Phyllopteryx taeniolatus*» (Online). Obtido 24 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Phyllopteryx-taeniolatus.html>
- Binohlan, C. B. (2021d). «Fishbase: Species summary for *Raja asterias*» (Online). *FishBase. World Wide Web electronic publication*.
- Birge, T. L., Ralph, G. M., Di Dario, F., Munroe, T. A., Bullock, R. W., Maxwell, S. M., ... Carpenter, K. E. (2021). Global conservation status of the world's most prominent forage fishes (Teleostei: Clupeiformes). *Biological Conservation*, 253, 108903. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108903>
- Bohlen, J., Šlechtová, V., Tan, H. H., & Britz, R. (2011). Phylogeny of the Southeast Asian freshwater fish genus *Pangio* (Cypriniformes; Cobitidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61(3), 854–865. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.08.003>
- Bollinger, E. K., Switzer, P. V., Pfammatter, J., & Allen, J. (2008). Group formation and anemone use in captivity reared anemonefish (*Amphiprion frenatus*). *Ichthyological Research*, 55(4), 394–398. <https://doi.org/10.1007/s10228-008-0047-0>
- Boström-Einarsson, L., Bonin, M. C., Munday, P. L., & Jones, G. P. (2014). Habitat degradation modifies the strength of interspecific competition in coral dwelling damselfishes. *Ecology*, 95(11), 3056–3067. <https://doi.org/10.1890/13-1345.1>
- Boudouresque, C. F., & Verlaque, M. (2020). *Paracentrotus lividus*. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, 43, 447–485. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819570-3.00026-3>
- Bray, D. J. (2017). *Amphiprion melanopus*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de Fishes of Australia website: <https://fishesofaustralia.net.au/home/species/1274#summary>
- Bray, D. J. (2021). *Stiphodon rutilaureus* in Fishes of Australia. Obtido 1 de Outubro de 2021, de Fishes Of Australia website: <https://fishesofaustralia.net.au/home/species/4827#summary>
- Bray, D. J., & Thompson, V. (2018). *Hippocampus abdominalis*. Obtido 24 de Outubro de 2021, de Fishes of Australia website: <https://fishesofaustralia.net.au/home/species/3332>
- Bray, D. J., & Thompson, V. J. (2021). *Aeoliscus strigatus*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de Fishes of Australia website: <https://fishesofaustralia.net.au/home/species/3163>
- Bright, T. J. (2021). «SeaLifeBase: Species summary for *Paguristes cadenati*» (Online). Obtido 27 de Outubro de 2021, de SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. website: <https://www.sealifebase.ca/summary/Paguristes-cadenati.html#>
- Britannica, T. E. of E. (2021). *Axolotl*. Obtido 18 de Outubro de 2021, de Encyclopedia Britannica website: <https://www.britannica.com/animal/axolotl>
- Broach, J. S., Ohs, C. L., Palau, A., Danson, B., & Elefante, D. (2015). Induced spawning and larval culture of golden trevally. *North American Journal of Aquaculture*, 77(4), 532–538. <https://doi.org/10.1080/15222055.2015.1066470>
- Brough, C., Brough, D., & McBirney, C. (2020a). Blue Green Chromis, Green Chromis, *Chromis viridis*. Obtido 4 de Novembro de 2021, de Animal-World website: <https://animal-world.com/encyclo/marine/damsels/green.php>
- Brough, C., Brough, D., & McBirney, C. (2020b). Yellowtail Blue Damsel, «*Chrysiptera parasema*». Obtido 31 de Outubro de 2021, de Animal-World website: <https://animal-world.com/encyclo/marine/damsels/yellowtail.php>

- Brough, C., & McBirney, C. (2020). Sardine Cichlid, *Cyprichromis leptosoma* Slender Cichlid Fish Guide. Obtido 12 de Outubro de 2021, de Animal -World website: <https://animal-world.com/encyclo/fresh/cichlid/SardineCichlid.php>
- Brough, C., McBirney, C., & Lukan, E. M. (2020). Maxima Clam, *Tridacna Maxima*, Elongate Giant Clam, Great Clam. Obtido 1 de Novembro de 2021, de Animal-World website: <https://animal-world.com/aquarium-coral-reefs/maxima-clams>
- Busson, F. (2021). «Fishbase: Species summary for *Danio margaritatus*» (Online). Obtido 24 de Agosto de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Danio-margaritatus.html>
- Butler, M., MacDiarmid, A., Wahle, R., Cockcroft, A., & Chan, T. Y. (2011). *Scyllarus arctus*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T169949A6690609 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T169949A6690609.en>
- CABI - Invasive Species Compendium. (2019). *Trachemys scripta elegans*. Obtido 5 de Julho de 2021, de CABI - Invasive Species Compendium website: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/61560>
- Calado, R. (2008). *Marine ornamental shrimp : biology, aquaculture and conservation* (1.<sup>a</sup> ed.). Wiley-Blackwell.
- Calado, R., Lin, J., Rhyne, A. L., Araújo, R., & Narciso, L. (2003). Marine Ornamental Decapods—Popular, Pricey, and Poorly Studied. *Journal of Crustacean Biology*, 23(4), 963–973. <https://doi.org/10.1651/C-2409>
- Calado, R., Olivotto, I., Planas Oliver, M., & Holt, G. J. (2017). Marine Ornamental Species Aquaculture. Em *Marine Ornamental Species Aquaculture*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119169147>
- Callan, C. K. (2007). *Assessment of the flame angelfish (Centropyge loriculus) as a model species in studies of egg and larval quality in marine fishes*. 217.
- Callan, C. K., Laidley, C. W., Forster, I. P., Liu, K. M., Kling, L. J., & Place, A. R. (2012). Examination of broodstock diet effects on egg production and egg quality in flame angelfish (*Centropyge loriculus*). *Aquaculture Research*, 43(5), 696–705. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2011.02877.x>
- Cameron, C., & Pollom, R. (2016). *Aeoliscus strigatus*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T65135062A67618768. website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T65135062A67618768.en>
- Capapé, C., Guélorget, O., Vergne, Y., & Quignard, J. P. (2007). Reproductive biology of the common eagle ray *Myliobatis aquila* (Chondrichthyes: Myliobatidae) from the coast of Languedoc (southern France, northern Mediterranean). *Vie et Milieu*, 57(3), 125–130.
- Capuli, E. E. (2021a). FishBase: Specie summary for *Gobiodon okinawae* (Online). Obtido 31 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Gobiodon-okinawae.html>
- Capuli, E. E. (2021b). FishBase: Specie summary for «*Synchiropus splendidus*» (Online). Obtido 31 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Synchiropus-splendidus.html>
- Capuli, E. E. (2021c). FishBase: Specie summary for «*Zebrasoma flavescens*» (Online). Obtido 31 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Zebrasoma-flavescens.html>
- Capuli, E. E. (2021d). FishBase: Species summary for *Aeoliscus strigatus* (Online). Obtido 1 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Aeoliscus-strigatus.html>
- Capuli, E. E. (2021e). FishBase: Species summary for «*Chromis viridis*» (Online). Obtido 4 de Novembro de 2021, de Fishbase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Chromis-viridis.html>
- Capuli, E. E. (2021f). Fishbase: Species summary for «*Cromileptes altivelis*» (Online). Obtido 5 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/6457>
- Capuli, E. E. (2021g). FishBase: Species summary for «*Dascyllus aruanus*» (Online). Obtido 3 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Dascyllus-aruanus.html>
- Capuli, E. E. (2021h). «Fishbase: Species summary for *Dichotomyctere nigroviridis*» (Online). Obtido 23 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Tetraodon-nigroviridis.html>
- Capuli, E. E. (2021i). FishBase: Species summary for «*Platax orbicularis*» (Online). Obtido 4 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/5737>
- Capuli, E. E. (2021j). FishBase: Species summary for «*Premnas biaculeatus*» (Online). Obtido 4 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/6632>
- Capuli, E. E. (2021k). FishBase: Species summary for «*Sphaeramia nematoptera*» (Online). Obtido 4 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/sphaeramia-nematoptera.html>
- Capuli, E. E. (2021l). FishBase: Species summary for *Synchiropus sycorax* (Online). Obtido 1 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website:

- [https://www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?id=68313&lang=portuguese\\_po](https://www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?id=68313&lang=portuguese_po)
- Capuli, E. E. (2021m). «FishBase: Species summary of *Stonogobiops yasha*» (Online). Obtido 27 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web eletronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Stonogobiops-yasha.html>
- Caroline, & Michael. (2018). Copperband butterflyfish (*Chelmon rostratus*). Obtido 1 de Novembro de 2021, de Encyclo Fish website: <https://www.encyclo-fish.com/EN/marine/fishes/chelmon-rostratus.php>
- Caroline, & Michaël. (2018). Pajama cardinalfish (*Sphaeramia nematoptera*) | ENCYCLO FISH. Obtido 4 de Novembro de 2021, de Encyclo Fish website: <https://www.encyclo-fish.com/EN/marine/fishes/sphaeramia-nematoptera.php>
- Carpenter, K. E., & Robertson, R. (2019a). *Platax orbicularis*. Obtido 4 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T190152A53937753 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T190152A53937753.en>
- Carpenter, K. E., & Robertson, R. (2019b). *Synchiropus splendidus*. Obtido 31 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T141481104A141781313 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T141481104A141781313.en>
- Carter, C. G. (2015). Feeding in hatcheries. *Feed and Feeding Practices in Aquaculture*, 317–348. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100506-4.00013-1>
- Case, R. J. (1999). «*Octopus vulgaris*» (Online). Obtido 21 de Julho de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Octopus\\_vulgaris/](https://animaldiversity.org/accounts/Octopus_vulgaris/)
- Castellano, L., & Di Genova, A. (2014). Common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos*) 4 th edition 2014 Information on organization of the monitoring program. *European monitoring 2014*.
- Catherine, & Michaël. (2018). Tube anemone (*Cerianthus* spp). Obtido 29 de Outubro de 2021, de Encyclo-fish.com website: <https://www.encyclo-fish.com/EN/marine/corals/cerianthus-spp.php>
- Chang, B. S., Choi, E.-K., Kim, H.-W., & Kim, D. H. (2019). Ultrastructure of the fertilized egg envelopes in *Hemigrammus erythrozonus*, Characidae, Teleostei. *Applied Microscopy*, 49(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s42649-019-0010-8>
- Chaparro-Herrera, D. J., Nandini, S., & Sarma, S. S. S. (2020). Turbidity effects on feeding by larvae of the endemic *Ambystoma mexicanum* and the introduced *Oreochromis niloticus* in Lake Xochimilco, Mexico. *Ecology and Hydrobiology*, 20(1), 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2019.07.002>
- Chen, J. Y., Zeng, C., Jerry, D. R., & Cobcroft, J. M. (2020, Agosto 1). Recent advances of marine ornamental fish larviculture: broodstock reproduction, live prey and feeding regimes, and comparison between demersal and pelagic spawners. *Reviews in Aquaculture*, Vol. 12, pp. 1518–1541. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1111/raq.12394>
- Chin, A., Simpfendorfer, C., Tobin, A., & Heupel, M. (2013). Validated age, growth and reproductive biology of *Carcharhinus melanopterus*, a widely distributed and exploited reef shark. *Marine and Freshwater Research*, 64(10), 965–975. <https://doi.org/10.1071/MF13017>
- Choi, S. (2013). «*Thor amboinensis*» (Online). Obtido 28 de Outubro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Thor\\_amboinensis/](https://animaldiversity.org/accounts/Thor_amboinensis/)
- Choi, Y.-U., Park, H.-S., & Heo, S.-J. (2012). Reproductive characteristics of the orbiculate cardinalfish *Sphaeramia orbicularis* in the Chuuk Lagoon, Micronesia. *Fisheries Science* 2012 78:3, 78(3), 515–523. <https://doi.org/10.1007/S12562-012-0473-9>
- Choi, Y. J., & Choi, C. Y. (2015). Effect of long-afterglow phosphorescent pigment on reproductive parameters and ovarian maturation in the yellowtail damselfish, *Chrysiptera parasema*. *Comparative Biochemistry and Physiology -Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 182, 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2014.12.012>
- Chumchal, M. (2002). «*Cyprinus carpio* » (On-line). Obtido 15 de Junho de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Cyprinus\\_carpio/](https://animaldiversity.org/accounts/Cyprinus_carpio/)
- Coco, C. (2004). «*Choerodon fasciatus*» (Online). Obtido 4 de Novembro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Choerodon\\_fasciatus/](https://animaldiversity.org/accounts/Choerodon_fasciatus/)
- Coelho, R., Bertozzi, M., Ungaro, N., & Ellis, J. (2009). *Raja undulata*. Obtido 5 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T161425A5420694 website: <https://www.iucnredlist.org/species/161425/5420694#text-fields>
- Conselho Europeu. *Convenção sobre a Conservação da Vida Selvagem Europeia e Habitats Naturais*. , (1979). Bern.
- Conway, K. W., Chen, W. J., & Mayden, R. L. (2008). The «Celestial Pearl danio» is a miniature *Danio* (s.s) (*Ostariophysi: Cyprinidae*): evidence from morphology and molecules. *Zootaxa*, (1686), 1–28. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1686.1.1>
- Correia, N. (2015, Maio 8). *Lamprologus ocellatus*. Obtido 12 de Outubro de 2021, de Ciclideos.com website: <http://www.ciclideos.com/lamprologus-ocellatus-f45.html>
- Craggs, J., Guest, J. R., Davis, M., Simmons, J., Dashti, E., & Sweet, M. (2017). Inducing broadcast coral spawning ex situ: Closed system mesocosm design and husbandry protocol. *Ecology and Evolution*, 7(24), 11066–11078. <https://doi.org/10.1002/ece3.3538>
- Cunha, M. E., Ré, P., Quental-Ferreira, H., Gavaia, P. J., & Pousão-Ferreira, P. (2013). Larval and juvenile development of dusky grouper *Epinephelus marginatus* reared in mesocosms. *Journal of Fish Biology*, 83(3), 448–465. <https://doi.org/10.1111/JFB.12180>
- da Silva, R., Pearce-Kelly, P., Zimmerman, B., Knott, M., Foden, W., & Conde, D. A. (2019). Assessing the

- conservation potential of fish and corals in aquariums globally. *Journal for Nature Conservation*, 48, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.12.001>
- de Jonge, V. N., & Elliott, M. (2019). Eutrophication. Em *Encyclopedia of Ocean Sciences* (pp. 271–288). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813081-0.00047-1>
- Delicia, C. K. M. (2014). *Tetraodon nigroviridis* - Spotted Green Pufferfish - Taxo4254 - Wiki.nus. Obtido 23 de Outubro de 2021, de Wiki.nus website: <https://wiki.nus.edu.sg/display/TAX/Tetraodon+nigroviridis+-+Spotted+Green+Pufferfish#space-menu-link-content>
- Department of Fisheries. (2009). Aquaculture of Coral , Live Rocks and Associated Products. *Aquaculture Policy, Western Australia*, (245).
- Dery, F. (2000). «*Toxotes jaculatrix*» (Online). Obtido 19 de Outubro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Toxotes\\_jaculatrix/](https://animaldiversity.org/accounts/Toxotes_jaculatrix/)
- Dhaneesh, K. V., Ajith Kumar, T. T., Swagat, G., & Balasubramanian, T. (2012). Breeding and mass scale rearing of clownfish Amphiprion percula: Feeding and rearing in brackishwater. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 30(4), 528–534. <https://doi.org/10.1007/s00343-012-1184-x>
- Dignall, J. G. (2018). *Farlowella acus* - Loricariidae - Cat-eLog. Obtido 13 de Setembro de 2021, de PlanetCatFish.com, the aquarium catfish website website: [https://www.planetcatfish.com/common/species.php?species\\_id=777](https://www.planetcatfish.com/common/species.php?species_id=777)
- DiMaggio, M. A., Cassiano, E. J., Barden, K. P., Ramee, S. W., Ohs, C. L., & Watson, C. A. (2017). First Record of Captive Larval Culture and Metamorphosis of the Pacific Blue Tang, *Paracanthurus hepatus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 48(3), 393–401. <https://doi.org/10.1111/JWAS.12426>
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., & Collen, B. (2014, Julho 25). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, Vol. 345, pp. 401–406. American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>
- Dixon, D. L., & Jones, G. P. (2018). Influence of prior residents on settlement preferences in the anemonefish, *Premnas biaculeatus*. *Coral Reefs* 2018 37:2, 37(2), 519–526. <https://doi.org/10.1007/S00338-018-1676-Z>
- Dueñas, M.-A., Hemming, D. J., Roberts, A., & Diaz-Soltero, H. (2021). The threat of invasive species to IUCN-listed critically endangered species: A systematic review. *Global Ecology and Conservation*, 26, e01476. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01476>
- Ebert, D. A., & Dando, M. (2021). *Field Guide to Sharks, Rays & Chimaeras of Europe and the Mediterranean*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv12sdwkk>
- Ebert, D. A., Dando, M., & Fowler, S. (2013). *Sharks of the world - A Complete Guide* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Princeton University Press.
- Ebner, B. (2019, Março 12). *Stiphodon rutilaureus*. Obtido 1 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T196403A123381583 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T196403A123381583.en>
- Encyclo Fish. (2018a). Galaxy rasbora (*Danio margaritatus*) | ENCYCLO FISH. Obtido 13 de Setembro de 2021, de <https://www.encyclo-fish.com/EN/freshwater/fishes/danio-margaritatus.php>
- Encyclo Fish. (2018b). Harlequin rasbora (*Trigonostigma heteromorpha*) | ENCYCLO FISH. Obtido 15 de Setembro de 2021, de <https://www.encyclo-fish.com/EN/freshwater/fishes/trigonostigma-heteromorpha.php>
- Etim, L., King, R. P., & Udo, M. T. (2002). Breeding, growth, mortality and yield of the mudskipper *Periophthalmus barbarus* (Linnaeus 1766) (Teleostei: Gobiidae) in the Imo River estuary, Nigeria. *Fisheries Research*, 56(3), 227–238. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00327-7](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00327-7)
- FAO. (2021a). FAO Fisheries & Aquaculture - Cultured Aquatic Species Information Programme - *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Obtido 15 de Junho de 2021, de [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus\\_carpio/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus_carpio/en)
- FAO. (2021b). FAO Fisheries & Aquaculture - Species Fact Sheets - *Octopus Vulgaris* (Lamarck, 1798). Obtido 18 de Agosto de 2021, de <http://www.fao.org/fishery/species/3571/en>
- FAO. (2021c). FAO Fisheries & Aquaculture - Species Fact Sheets - *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758). Obtido 2 de Novembro de 2021, de FAO Species Catalogue for Fishery Purposes website: <https://www.fao.org/fishery/species/2384/en>
- FAO. (2021d). Fishery and Aquaculture Statistics. Global aquaculture production 1950-2019 (FishstatJ). Em *FAO Fisheries Division [online]*. Rome. Updated 2021.
- Faulkner, P. C., Hala, D., Rahman, M. S., & Petersen, L. H. (2019). Short-term exposure to 12‰ brackish water has significant effects on the endocrine physiology of juvenile American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Comparative Biochemistry and Physiology -Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 236, 110531. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2019.110531>
- Figueiredo, I., Maia, C., & Carvalho, L. (2020). Spatial distribution and abundance of the by-catch coastal elasmobranch *Raja undulata*: Managing a fishery after moratorium. *Fisheries Management and Ecology*, 27(5), 454–463. <https://doi.org/10.1111/FME.12426>
- Finger, J. W., Goetz, S. M., Kelley, M. D., Horne, L. M., Piccolomini, S., Elsey, R. M., & Mendonça, M. T. (2020). American Alligator (*Alligator mississippiensis*) Serum Inhibits Pitviper Venom Metalloproteinases. *Journal of Herpetology*, 54(2), 151–154. <https://doi.org/10.1670/19-027>
- Finucci, B., Derrick, D., Neat, F. C., Pacoureaux, N., Serena, F., & VanderWright, W. J. (2021a). Scylliorhinus canicula. Obtido 6 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2021:

- e.T161307554A124478351 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T161307554A124478351.en>
- Finucci, B., Derrick, D., & Pacoureaux, N. (2021b). *Scyliorhinus stellaris*. Obtido 6 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T161484A124493465 website: <https://www.iucnredlist.org/species/161484/124493465#text-fields>
- Fonseca, C. R., Paterno, G. B., Guadagnin, D. L., Venticinque, E. M., Overbeck, G. E., Ganade, G., ... Weisser, W. W. (2021, Março 15). Conservation biology: four decades of problem- and solution-based research. *Perspectives in Ecology and Conservation*. Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.03.003>
- Fraser, T., & Gilmore, G. (2015). *Grama loreto*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T185921A1789128 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T185921A1789128.en>
- Freyhof, J., & Kottelat, M. (2018). *Chelon auratus* (amended version of 2008 assessment). . Obtido 1 de Novembro de 2021, de IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T135579A136078144 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135579A136078144.en>
- Frias-Torres, S. (2017). Captive Bred, Adult Giant Clams Survive Restoration in the Wild in Seychelles, Indian Ocean. *Frontiers in Marine Science*, 0(APR), 97. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2017.00097>
- Froese, R. (2021a). FishBase: Species summary for *Atherina presbyter* (Online). Obtido 1 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Atherina-presbyter.html>
- Froese, R. (2021b). «Fishbase: Species summary for *Toxotes jaculatrix*» (Online). Obtido 18 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Toxotes-jaculatrix.html>
- García-Salinas, P., Gallego, V., & Asturiano, J. F. (2021). Reproductive anatomy of chondrichthyans: Notes on specimen handling and sperm extraction. ii. sharks and chimaeras. *Animals*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/ani11082191>
- Garilao, C. V. (2021). «FishBase: Species summary for *Hippocampus abdominalis*» (Online). Obtido 24 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Hippocampus-abdominalis.html>
- Georgia Aquarium. (2021). Clouded Archerfish - Georgia Aquarium. Obtido 23 de Outubro de 2021, de Georgia Aquarium website: <https://www.georgiaaquarium.org/animal/clouded-archerfish/>
- Gilbert, T., & Soorae, P. S. (2017, Janeiro 1). Editorial: The Role of Zoos and Aquariums in Reintroductions and Other Conservation Translocations. *International Zoo Yearbook*, Vol. 51, pp. 9–14. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/izy.12164>
- Girard, P., & Noël, P. (2019). *Paguristes cadenati*. Obtido 27 de Outubro de 2021, de DORIS - Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et la flore Subaquatiques website: <https://doris.ffesm.fr/ref/specie/4381>
- Gkagkavouzis, K., Karaiskou, N., Katopodi, T., Leonardos, I., Abatzopoulos, T. J., & Triantafyllidis, A. (2019). The genetic population structure and temporal genetic stability of gilthead sea bream *Sparus aurata* populations in the Aegean and Ionian Seas, using microsatellite DNA markers. *Journal of Fish Biology*, 94(4), 606–613. <https://doi.org/10.1111/JFB.13932>
- Goemans, B. (2012). *Calcinus elegans* (Blue-banded Hermit Crab). Obtido 29 de Outubro de 2021, de Saltcorner website: <http://www.saltcorner.com/AquariumLibrary/browsespecies.php?CriticID=2690>
- Gon, O. (2015). *Atherina presbyter*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de he IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T194991A13489435 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T194991A13489435.en>
- González-Castellano, I., González-López, J., González-Tizón, A. M., & Martínez-Lage, A. (2020). Genetic diversity and population structure of the rockpool shrimp *Palaemon elegans* based on microsatellites: evidence for a cryptic species and differentiation across the Atlantic–Mediterranean transition. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67824-7>
- Grabowski, M. (2006). «SeaLifeBase: Species summary for *Palaemon elegans*» (Online). Obtido 26 de Outubro de 2021, de SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. website: <https://www.sealifebase.ca/summary/Palaemon-elegans.html>
- Grandcourt, E. M., Al Abdessalaam, T. Z., Francis, F., & Al Shamsi, A. (2004). Population biology and assessment of representatives of the family Carangidae: *Carangoides bajad* and *Gnathanodon speciosus* (Forsskål, 1775), in the Southern Arabian Gulf. *Fisheries Research*, 69(3), 331–341. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.06.008>
- Grassmann, M., McNeil, B., & Wharton, J. (2017). Sharks in Captivity: The Role of Husbandry, Breeding, Education, and Citizen Science in Shark Conservation. Em *Advances in Marine Biology* (Vol. 78, pp. 89–119). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2017.08.002>
- Grzimek, B. (2003a). *Grzimek's Animal Life Encyclopedia, Vol. 4-5: Fishes I-II* (2.<sup>a</sup> ed.; M. Hutchins, W. E. Duellman, N. Schlager, & J. E. Trumpey, Eds.). Farmington Hills: Gale Research Inc.
- Grzimek, B. (2003b). *Grzimek's Animal Life Encyclopedia, Vol. 7: Reptiles, 2nd Edition* (2.<sup>a</sup> ed.; M. Hutchins, J. B. Murphy, N. Schlager, & J. E. Trumpey, Eds.). Andover, United Kingdom: Gale Research Inc.
- Grzimek, B. (2003c). *Grzimek's Animal Life Encyclopedia, Vol 6: Amphibians* (2.<sup>a</sup> ed.; M. Hutchins, W. E. Duellman, N. Schlager, & J. E. Trumpey, Eds.). Farming Hills: Gale Research Inc.

- Gysels, E., Bisthoven, L. J. de, Vos, L. De, & Ollevier, F. (1997). Food and habitat of four *Xenotilapia* species (Teleostei, Cichlidae) in a sandy bay of northern Lake Tanganyika (Burundi). *Journal of Fish Biology*, 50(2), 254–266. <https://doi.org/10.1111/J.1095-8649.1997.TB01356.X>
- Häder, D. P., Banaszak, A. T., Villafañe, V. E., Narvarte, M. A., González, R. A., & Helbling, E. W. (2020, Abril 15). Anthropogenic pollution of aquatic ecosystems: Emerging problems with global implications. *Science of the Total Environment*, Vol. 713, p. 136586. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136586>
- Håkanson, L. (2004). Internal loading: A new solution to an old problem in aquatic sciences. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 9(1), 3–23. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2004.00230.x>
- Handayani, M., & Hideyuki, I. (2017). Preliminary study: Genetic population of *Calcinus elegans* in the South coast of Java Island based on sequence COI Gene. *AIP Conference Proceedings*, 1908(1), 040003. <https://doi.org/10.1063/1.5012717>
- Harrold, A. (2001). «*Geochelone sulcata*» (On-line). Obtido 4 de Novembro de 2020, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Geochelone\\_sulcata/](https://animaldiversity.org/accounts/Geochelone_sulcata/)
- Heg, D., & Bachar, Z. (2006). Cooperative Breeding in the Lake Tanganyika Cichlid *Julidochromis ornatus*. *Environmental Biology of Fishes* 2006 76:2, 76(2), 265–281. <https://doi.org/10.1007/S10641-006-9032-5>
- Herrera, M., Saenz-Agudelo, P., Nanninga, G. B., & Berumen, M. L. (2015). Development of polymorphic microsatellite loci for conservation genetic studies of the coral reef fish *Centropyge bicolor*. *Journal of Fish Biology*, 87(3), 748–753. <https://doi.org/10.1111/jfb.12694>
- Hibbitt, J.-D., Rees, E., & Brown, C. (2017). Blacktip Reef Shark Reproduction and Neonate Survivorship in Public Aquaria. Em M. Smith, D. Warmolts, D. Thoney, R. Hueter, M. Murray, & J. Ezcurra (Eds.), *The Elasmobranch Husbandry Manual II: Recent Advances in the Care of Sharks, Rays and their Relatives* (pp. 443–450). Columbus, Ohio: Special Publication of the Ohio Biological Survey.
- Hoffmann, M., Hilton-Taylor, C., Angulo, A., Böhm, M., Brooks, T. M., Butchart, S. H. M., ... Stuart, S. N. (2010). The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science*, 330(6010), 1503–1509. <https://doi.org/10.1126/science.1194442>
- House, D. (2012). *Toxotes jaculatrix*. Obtido 19 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T196451A2458352 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T196451A2458352.en>
- Hunt, R. H., & Ogden, J. J. (1991). Selected Aspects of the Nesting Ecology of American Alligators in the Okefenokee Swamp. *Journal of Herpetology*, 25(4), 448. <https://doi.org/10.2307/1564768>
- Ibarra-Zatarain, Z., Martín, I., Rasines, I., Fatsini, E., Rey, S., Chereguini, O., & Duncan, N. (2020). Exploring the relationship between stress coping styles and sex, origin and reproductive success, in Senegalese sole (*Solea senegalensis*) breeders in captivity. *Physiology & Behavior*, 220, 112868. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2020.112868>
- ICAR. (2006). TECHNICAL AND EXTENSION SERIES CENTRAL MARINE FISHERIES RESEARCH INSTITUTE MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE. *MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE*.
- Ifremer. (2011). *Platax - Aquaculture*. Obtido 4 de Novembro de 2021, de Aquaculture Ifremer website: <http://en.aquaculture.ifremer.fr/Sectors/Fish-sector/Discoveries/Platax>
- Islam, M. J., Kunzmann, A., & Slater, M. J. (2021). Extreme winter cold-induced osmoregulatory, metabolic, and physiological responses in European seabass (*Dicentrarchus labrax*) acclimatized at different salinities. *Science of the Total Environment*, 771, 145202. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145202>
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. (2020). *Ambystoma mexicanum*. Obtido 18 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T1095A53947343 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T1095A53947343.en>
- Jaafar, Z., & Dexiang, C. (2014). Goby and shrimp associations: More than meets the eye. *Coral Reefs*, 33(3), 863. <https://doi.org/10.1007/s00338-014-1143-4>
- Jabado, R. W., Chartrain, E., Cliff, G., Da Silva, C., Derrick, D., Dia, M., ... Winker, H. (2021a). *Myliobatis aquila*. Obtido 6 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T161569A124508353 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T161569A124508353.en>
- Jabado, R. W., Chartrain, E., De Bruyne, G., Derrick, D., Dia, M., Diop, M., ... Williams, A. B. (2021b). *Dasyatis pastinaca*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T161453A124488102 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T161453A124488102.en>
- Janse, M., Zimmerman, B., Geerlings, L., & Brown, C. (2017). Sustainable species management of the elasmobranch populations within European aquariums: a conservation challenge. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 5(4), 172–181. <https://doi.org/10.19227/jzar.v5i4.313>
- Jenkins, A., Allen, G., Myers, R., Yeeting, B., & Carpenter, K. E. (2017a). *Amphiprion frenatus*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T188518A1886965 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T188518A1886965.en>
- Jenkins, A., Allen, G., Myers, R., Yeeting, B., & Carpenter, K. E. (2017b). *Amphiprion melanopus*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T188491A1882866 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T188491A1882866.en>
- Jenkins, A., Allen, G., Myers, R., Yeeting, B., & Carpenter, K. E. (2017c). *Amphiprion percula*. Obtido 30 de

- Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T188372A1865631 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T188372A1865631.en>
- Jeppesen, E., Beklioglu, M., Özkan, K., & Akyürek, Z. (2020). Salinization Increase due to Climate Change Will Have Substantial Negative Effects on Inland Waters: A Call for Multifaceted Research at the Local and Global Scale. *The Innovation*, 1(2), 100030. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2020.100030>
- Jesus, T. (2010). *Hemigrammus rhodostomus*. Obtido 1 de Outubro de 2021, de Ciclideos.com website: <http://www.ciclideos.com/hemigrammus-rhodostomus-f112.html>
- Klanten, O. S., Gaither, M. R., Greaves, S., Mills, K., O'Keeffe, K., Turnbull, J., ... Booth, D. J. (2020). Genomic and morphological evidence of distinct populations in the endemic common (weedy) seadragon *Phyllopteryx taeniolatus* (Syngnathidae) along the east coast of Australia. *PLoS one*, 15(12), e0243446. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243446>
- Kluijver, M. De, Gijswijt, G., Leon, R. de, & Cunda, I. Da. (2021). Red reef hermit (*Paguristes cadenati*). Obtido 27 de Outubro de 2021, de Marine Species Identification Portal - Interactive Guide to Caribbean Diving website: [http://species-identification.org/species.php?species\\_group=caribbean\\_diving\\_guide&menuentry=soorten&id=129&tab=beschrijving](http://species-identification.org/species.php?species_group=caribbean_diving_guide&menuentry=soorten&id=129&tab=beschrijving)
- Knights, A. M., Norton, M. J., Lemasson, A. J., & Stephen, N. (2020). Ocean Acidification Mitigates the Negative Effects of Increased Sea Temperatures on the Biomineralization and Crystalline Ultrastructure of *Mytilus*. *Frontiers in Marine Science*, 7, 773. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.567228>
- Konings, A. F. (2005). Back to Nature Guide to Tanganyikan Cichlids. Em *Unknown* (2nd ed.). Cichlid Press.
- Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Em *Copeia* (Vol. 2008). Europe.
- Kua, Z. X. (2016). *Water warming effects on the behavior of the African cichlid, Julidochromis ornatus*.
- Kubiak, M., & Pellett, S. (2020). African Tortoises. Em *Handbook of Exotic Pet Medicine* (pp. 361–386). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119389934.ch19>
- Kuciel, M., Rita Lauriano, E., Silvestri, G., Żuwała, K., Pergolizzi, S., & Zaccone, D. (2014). The structural organization and immunohistochemistry of G-protein alpha subunits in the olfactory system of the air-breathing mudskipper, *Periophthalmus barbarus* (Linnaeus, 1766) (Gobiidae, Oxudercinae). *Acta Histochemica*, 116(1), 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.acthis.2013.05.005>
- Kwon, I., Moon, S., Lee, H., Lee, J., & Kim, T. (2019). Growth of juvenile common octopus (*Octopus vulgaris*) in Korean waters is affected by shelter type. *Aquacultural Engineering*, 85, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2019.01.002>
- Kyne, P. M., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Francis, M. P., Fordham, S., ... Winker, H. (2019). *Pteroplatytrygon violacea*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T161731A896169 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T161731A896169.en>
- Laidley, C. W., Callan, C. K., Burnell, A., Liu, K. M., Bradley, C. J., Bou Mira, M., & Shields, R. J. (2008). Development of aquaculture technology for the flame angelfish (*Centropyge loriculus*). Em *Center for Tropical and Subtropical Aquaculture Regional notes* (Vol. 19). Waimanalo, Hawaii.
- Larson, H. (2019). *Gobiodon okinawae*. Obtido 31 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T193112A2196805 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T193112A2196805.en>
- Larson, H., Hoese, D., Pezold, F., Murdy, E., Cole, K., & Shibukawa, K. (2021). *Stenogobius yasha*. Obtido 27 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T193051A2188949 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T193051A2188949.en>
- Lee, J. (2003). «*Amphiprion percula*» (Online). Obtido 30 de Outubro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Amphiprion\\_percula/](https://animaldiversity.org/accounts/Amphiprion_percula/)
- Leis, J. M., Hay, A. C., Sasal, P., Hicks, A. S., & Galzin, R. (2013). Pelagic to demersal transition in a coral-reef fish, the orbicular batfish *Platax orbicularis*. *Journal of Fish Biology*, 83(3), 466–479. <https://doi.org/10.1111/jfb.12182>
- Leonardo, A. I. T. F. A. (2010). *Estudo da qualidade do polvo-comum (O. vulgaris) capturado na Baía de Cascais*.
- Lessios, H. A. (2016). The Great *Diadema antillarum* Die-Off: 30 Years Later. *Annual Review of Marine Science*, 8, 267–283. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-122414-033857>
- Leutheuser, K. (2004). «*Amphiprion frenatus*» (Online). Obtido 3 de Novembro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Amphiprion\\_frenatus/](https://animaldiversity.org/accounts/Amphiprion_frenatus/)
- Li, L., Tian, Y., Li, Z., Li, Z., Duan, P., Wang, X., ... Zhai, J. (2022). Cryopreservation of embryos of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) using combinations of non-permeating cryoprotectants. *Aquaculture*, 548, 737524. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737524>
- Lima, F. C. T. de, Malabarba, L. R., Buckup, P. A., Silva, J. F. P. da, Vari, R. P., Benine, R., ... Lucinda, P. H. F. (2003). Genera Incertae sedis in Characidae. Em *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS.
- Liu, S. Y. V., Tuanmu, M.-N., Rachmawati, R., Mahardika, G. N., & Barber, P. H. (2019). Integrating phylogeographic and ecological niche approaches to delimiting cryptic lineages in the blue-green damselfish (*Chromis viridis*). *PeerJ*, 7(7). <https://doi.org/10.7717/PEERJ.7384>
- Lourenço, S., Mendes, S., Raposo, A., Santos, P. M., Gomes, A. S., Ganhão, R., ... Pombo, A. (2021). Motivation and preferences of Portuguese consumers' towards sea urchin roe. *International Journal of*

- Gastronomy and Food Science*, 24, 100312. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100312>
- Luna, S. M. (2021a). «Fishbase: Species summary for *Cyprinus carpio*» (On-line). Obtido 6 de Janeiro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.in/summary/Cyprinus-carpio.html>
- Luna, S. M. (2021b). FishBase: Species summary for Gramma loreto. Obtido 1 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: [https://www.fishbase.in/Summary/SpeciesSummary.php?id=5281&lang=portuguese\\_po](https://www.fishbase.in/Summary/SpeciesSummary.php?id=5281&lang=portuguese_po)
- Luna, S. M. (2021c). FishBase: Species summary for «Raja miraletus» (Online). Obtido 6 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Raja-miraletus.html>
- Luna, S. M. (2021d). FishBase: Species summary for «Rhinobatos rhinobatos» (Online). Obtido 2 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Rhinobatos-rhinobatos.html>
- Magin, C. D., Johnson, T. H., Groombridge, B., Jenkins, M., & Smith, H. (1994). Species extinctions, endangerment and captive breeding. Em *Creative Conservation* (pp. 3–31). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0721-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0721-1_1)
- Maidenhead Aquatics. (2021a). Boxer Crab-*Lybia tessellata*. Obtido 29 de Outubro de 2021, de Maidenhead Aquatics website: <https://www.fishkeeper.co.uk/help-and-advice/marine/crabs-shrimp/boxer-crab>
- Maidenhead Aquatics. (2021b). Tube Anemone - *Cerianthus* spp. Obtido 29 de Outubro de 2021, de Maidenhead Aquatics website: <https://www.fishkeeper.co.uk/help-and-advice/marine/miscellaneous-invertebrates/tube-anemone>
- Majchrzak, A. (2004). «*Ambystoma mexicanum*» (Online). Obtido 17 de Outubro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Ambystoma\\_mexicanum/](https://animaldiversity.org/accounts/Ambystoma_mexicanum/)
- Malay, M. C. (Machel) D., Rahayu, D. L., & Chan, T.-Y. (2018). Hermit crabs of the genera *Calcinus* Dana, *Clibanarius* Dana, and *Dardanus* Paul'son from the PANGLAO 2004 Expedition, with description of a new species and a checklist of the hermit crabs of the Philippines (Crustacea: Anomura: Paguroidea). *Raffles Bulletin of Zoology*, 66, 23–65. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4503028>
- Marques, A. F. S., Alves, L. M. F., Moutinho, A., Lemos, M. F. L., & Novais, S. C. (2021). Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758) metal accumulation: A public health concern for Atlantic fish consumers? *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112477. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2021.112477>
- Marquet, N., Conand, C., Power, D. M., Canário, A. V. M., & González-Wangüemert, M. (2017). Sea cucumbers, *Holothuria arguinensis* and *H. mammata*, from the southern Iberian Peninsula: Variation in reproductive activity between populations from different habitats. *Fisheries Research*, 191, 120–130. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.03.007>
- Martins, J. F. (2012). *Determinação das proteínas diferencialmente expressas nos coelomócitos da estrela-do-mar (Marthasterias glacialis) durante 3 fases distintas da regeneração* (p. 61). p. 61.
- Martony, M., Pouder, D., Yanong, R., Kiryu, Y., Landsberg, J. H., Isaza, R., ... Francis-Floyd, R. (2018). Establishing a Diagnostic Technique for Coelomocentesis in the Long-Spined Sea Urchin *Diadema antillarum*. *Journal of Aquatic Animal Health*, 30(4), 325–331. <https://doi.org/10.1002/AAH.10043>
- McClanahan, T. R., & Muthiga, N. A. (2020). *Echinometra*. Em *Developments in Aquaculture and Fisheries Science* (Vol. 43, pp. 497–517). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819570-3.00028-7>
- McIlwain, J., Choat, J., Abesamis, R., Clements, K., Myers, R., Nanola, C., ... Stockwell, B. (2012a). *Paracanthurus hepatus*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T177972A1507676 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T177972A1507676.en>
- McIlwain, J., Choat, J. H., Abesamis, R., Clements, K. D., Myers, R., Nanola, C., ... Stockwell, B. (2012b). *Zebrasoma flavescens*. Obtido 31 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T178015A1521949 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T178015A1521949.en>
- Mello, P. H., Araújo, B. C., Campos, M. F., Rodrigues-Filho, J. A., Garcia, C. E. O., & Moreira, R. G. (2018). Embryonic and larval development and fatty-acid profile of *Epinephelus marginatus* spawned in captivity: tools applied to captive rearing. *Journal of Fish Biology*, 92(4), 1126–1148. <https://doi.org/10.1111/JFB.13577>
- Mendes, A., Araújo, J., Soares, F., Bandarra, N., & Pousão-Ferreira, P. (2019). Production of Purple Sea Urchin *Paracentrotus lividus* in Portugal. *World Aquaculture - The Magazine of the world Aquaculture Society*, 6.
- Mendonça, R. C., Chen, J. Y., Zeng, C., & Tsuzuki, M. Y. (2020). Embryonic and early larval development of two marine angelfish, *Centropyge bicolor* and *Centropyge bispinosa*. *Zygote*, 28(3), 196–202. <https://doi.org/10.1017/S0967199419000789>
- Merkes, J. (2007). «*Alpheus randalli*». Obtido 29 de Outubro de 2021, de MultipleOrganisms.net website: [http://bioweb.uwlax.edu/bio203/f2012/merkes\\_juli/habitat.htm](http://bioweb.uwlax.edu/bio203/f2012/merkes_juli/habitat.htm)
- Micarelli, P., Sperone, E., Serena, F., & Compagno, L. J. V. (2016). Evidence of Sperm Storage in Nursehound (*Scyliorhinus stellaris*, Linnaeus 1758): Juveniles Husbandry and Tagging Program. *International Journal of Oceanography*, 2016, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2016/8729835>
- Michael. (2021a). Pistol Shrimp – Detailed Guide: Care, Diet, and Breeding - Shrimp and Snail Breeder. Obtido 27 de Outubro de 2021, de Aquarium Breeder website: <https://aquariumbreeder.com/pistol-shrimp-detailed-guide-care-diet-and-breeding/>

- Michael. (2021b, Outubro 27). Boxer Crab – Detailed Guide: Care, Diet, and Breeding - Shrimp and Snail Breeder. Obtido 27 de Outubro de 2021, de AquariumBreeder.com website: <https://aquariumbreeder.com/boxer-crab-detailed-guide-care-diet-and-breeding/>
- Miller, G. M., Watson, S. A., McCormick, M. I., & Munday, P. L. (2013). Increased CO<sub>2</sub> stimulates reproduction in a coral reef fish. *Global Change Biology*, 19(10), 3037–3045. <https://doi.org/10.1111/gcb.12259>
- Mollet, H. F., Ezcurra, J. M., & O'Sullivan, J. B. (2002). Captive biology of the pelagic stingray, *Dasyatis violacea* (Bonaparte, 1832). *Marine and Freshwater Research*, 53(2), 531–541. CSIRO PUBLISHING. <https://doi.org/10.1071/MF01074>
- Monroe, T., Adeofe, T. A., Camara, K., Camara, Y. H., Cissoko, K., de Morais, L., ... Tous, P. (2015). *Solea senegalensis*.
- Moreno, T., Castro, J. J., & Socorro, J. (2005). Reproductive biology of the sand smelt *Atherina presbyter* Cuvier, 1829 (Pisces: Atherinidae) in the central-east Atlantic. *Fisheries Research*, 72(1), 121–131. <https://doi.org/10.1016/J.FISHRES.2004.06.016>
- Moss, A., Jensen, E., & Gusset, M. (2015). Evaluating the contribution of zoos and aquariums to Aichi Biodiversity Target 1. *Conservation Biology*, 29(2), 537–544. <https://doi.org/10.1111/cobi.12383>
- Mourier, J., Mills, S. C., & Planes, S. (2013). Population structure, spatial distribution and life-history traits of blacktip reef sharks *Carcharhinus melanopterus*. *Journal of Fish Biology*, 82(3), 979–993. <https://doi.org/10.1111/jfb.12039>
- Mutethya, E., Yongo, E., Laurent, C., Waithaka, E., & Lomodei, E. (2020). Population biology of common carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), in Lake Naivasha, Kenya. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 25(3), 326–333. <https://doi.org/10.1111/lre.12322>
- Myers, R., & Pratchett, M. (2010). *Chelmon rostratus*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T165659A6083324 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T165659A6083324.en>
- NatureServe. (2021a). NatureServe Explorer «*Graptemys pseudogeographica*». Obtido 5 de Julho de 2021, de NatureServe, Arlington, Virginia website: [https://explorer.natureserve.org/Taxon/ELEMENT\\_GLOBAL.2.104427/Graptemys\\_pseudogeographica](https://explorer.natureserve.org/Taxon/ELEMENT_GLOBAL.2.104427/Graptemys_pseudogeographica)
- NatureServe. (2021b). NatureServe Explorer «*Pseudemys nelsoni*». Obtido 21 de Julho de 2021, de NatureServe, Arlington, Virginia website: [https://explorer.natureserve.org/Taxon/ELEMENT\\_GLOBAL.2.104452/Pseudemys\\_nelsoni](https://explorer.natureserve.org/Taxon/ELEMENT_GLOBAL.2.104452/Pseudemys_nelsoni)
- Neal, K. J. (2008). *Palaemon elegans* Rockpool prawn (H. Tyler-Walters & K. Hiscock, Eds.). Obtido 26 de Outubro de 2021, de Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme [on-line]. website: <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/2035>
- Neer, J. A. (2009). The Biology and Ecology of the Pelagic Stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832). Em *Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation* (pp. 152–159). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781444302516.ch13>
- Nelson, J. S., Grande, T. C., & Wilson, M. V. H. (2016). Fish of the world. Em Wiley (Ed.), *Wiley* (5th Editio).
- Nguyen, H. T. T., Tran, A. N. T., Ha, L. T. L., Ngo, D. N., Dang, B. T., & Geffen, A. J. (2019). Host choice and fitness of anemonefish *Amphiprion ocellaris* (Perciformes: Pomacentridae) living with host anemones (Anthozoa: Actiniaria) in captive conditions. *Journal of Fish Biology*, 94(6), 937–947. <https://doi.org/10.1111/jfb.13910>
- Nickum, M. J., Masser, M., Reigh, R., & Nickum, J. G. (2018, Janeiro 2). Alligator (*Alligator mississippiensis*) Aquaculture in the United States. *Reviews in Fisheries Science and Aquaculture*, Vol. 26, pp. 86–98. Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/23308249.2017.1355350>
- Nita, V., & Nenciu, M. (2020). Biological and ethological response of black sea golden grey mullet (*Chelon auratus* risso, 1810) fries to different salinities and temperatures. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(11), 777–783. [https://doi.org/10.4194/1303-2712-v20\\_11\\_01](https://doi.org/10.4194/1303-2712-v20_11_01)
- Novák, J., Kalous, L., & Patoka, J. (2020, Novembro 1). Modern ornamental aquaculture in Europe: early history of freshwater fish imports. *Reviews in Aquaculture*, Vol. 12, pp. 2042–2060. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1111/raq.12421>
- Nurul, A. A. N., Danish-Daniel, A. M., Okomoda, V. T., & Asma, N. A. (2020). Microbiota composition of captive bluestreak cleaner wrasse *Labroides dimidiatus* (Valenciennes, 1839). *Applied Microbiology and Biotechnology* 2020 104:17, 104(17), 7391–7407. <https://doi.org/10.1007/S00253-020-10781-Y>
- O'Brien, C. E., Ponte, G., & Fiorito, G. (2019). Octopus. Em *Encyclopedia of Animal Behavior* (pp. 142–148). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.90074-8>
- Oliveira, N. (2015, Maio 8). *Neolamprologus leleupi* (Poll, 1956). Obtido 11 de Outubro de 2021, de Ciclideos.com website: <http://www.ciclideos.com/neolamprologus-leleupi-f24.html>
- Omori, M. (2019). Coral restoration research and technical developments: what we have learned so far. *Marine Biology Research*, 15(7), 377–409. <https://doi.org/10.1080/17451000.2019.1662050>
- Orlando, R. (2018). «*Pseudemys nelsoni*» (On-line). Obtido 18 de Junho de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Pseudemys\\_nelsoni/](https://animaldiversity.org/accounts/Pseudemys_nelsoni/)
- Ouchene, H., Boutgayout, H., Hermas, J., Benbani, A., Abou Oualid, J., & Elouizgani, H. (2021). Reproductive Cycle of Sea Urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) from the South Coast of Morocco: Histology, Gonads Index, and Size at First Sexual Maturity. *Arabian Journal for Science and Engineering* 2021 46:6, 46(6), 5393–5405. <https://doi.org/10.1007/S13369-020-05271-2>
- Palomares, M. L. D., & Pauly, D. (2021). *Marthasterias glacialis*, spiny starfish. Obtido 20 de Agosto de 2021,

- de SeaLifeBase - World Wide Web electronic publication website: <https://www.sealifebase.org/summary/Marthasterias-glacialis.html>
- Papasissi, C. (2021). FishBase: Species summary for *Chelon auratus* (Online). Obtido 1 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/liza-aurata.html>
- Parsons, G. R. (2006). Sharks, skates, and rays of the Gulf of Mexico: a field guide. *Choice Reviews Online*, 43(11), 43-6533-43-6533. <https://doi.org/10.5860/choice.43-6533>
- Pedersen, M. (2013). Bali Aquarich floors us with captive-bred cleaner wrasses | Reef Builders | The Reef and Saltwater Aquarium Blog. Obtido 2 de Novembro de 2021, de ReefBuilders website: <https://reefbuilders.com/2013/07/25/captive-bred-cleaner-wrasse/>
- Pedersen, M. (2020a). Bali Aquarich Successfully Breeds Harlequin Tuskfish,. Obtido 4 de Novembro de 2021, de Reef To Rainforest website: <https://www.reef2rainforest.com/2020/10/13/bali-aquarich-successfully-breeds-harlequin-tuskfish/>
- Pedersen, M. (2020b). ORA Resumes Captive-Bred Dragonet Offerings. Obtido 1 de Novembro de 2021, de Reef to Rainforest website: <https://www.reef2rainforest.com/2020/04/03/ora-resumes-captive-bred-dragonet-offerings/>
- Petrozzi, F., Hema, E. M., Demaya, G. S., Benansio, J. S., Eniang, E. A., Diagne, T., ... Luiselli, L. (2020). *Centrochelys sulcata* (Miller 1779) – African Spurred Tortoise, Grooved Tortoise, Sahel Tortoise, Tortue Sillonnée. Em *Chelonian Research Monographs* (Vol. 14, pp. 110.1-110.6). <https://doi.org/10.3854/crm.5.110.sulcata.v1.2020>
- Picton, B. E., & Morrow, C. C. (2016). *Marthasterias glacialis* (Linnaeus, 1758). Obtido 24 de Agosto de 2021, de Encyclopedia of Marine Life of Britain and Ireland website: <http://www.habitas.org.uk/marinelife/species.asp?item=ZB2000>
- Pilnick, A. R., O'Neil, K. L., Moe, M., & Patterson, J. T. (2021). A novel system for intensive *Diadema antillarum* propagation as a step towards population enhancement. *Scientific Reports 2021 11:1*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90564-1>
- Pollard, D. A., Afonso, P., Bertocini, A. A., Fennessy, S., Francour, P., & Barreiros, J. (2018). *Epinephelus marginatus*. Obtido 2 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T7859A100467602 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T7859A100467602.en>
- Pollock, C., & Kanis, C. (2015). Basic information sheet: Mediterranean tortoises. Obtido 17 de Junho de 2021, de LafeberVet Web site website: <https://lafeber.com/vet/basic-information-sheet-mediterranean-tortoises>
- Pollom, R. (2017a). *Hippocampus abdominalis*. Obtido 24 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T10057A54903879 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T10057A54903879.en>
- Pollom, R. (2017b). *Phyllopteryx taeniolatus*. Obtido 24 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T17177A67624517 website: <https://www.iucnredlist.org/species/17177/67624517>
- Pomery, R. S., Sugama, K., Slamet, B., & Tridjoko, T. (2006). The Financial Feasibility of Small-Scale Grouper *Cromileptes altivelis* Aquaculture in Indonesia. *Asian Fisheries Science*, 19(1). <https://doi.org/10.33997/j.afs.2006.19.1.004>
- Pouil, S., Tlustý, M. F., Rhyne, A. L., & Metian, M. (2020). Aquaculture of marine ornamental fish: overview of the production trends and the role of academia in research progress. *Reviews in Aquaculture*, 12(2), 1217–1230. <https://doi.org/10.1111/raq.12381>
- Practical Fishkeeping. (2021). Clouded archerfish, *Toxotes blythii* - Practical Fishkeeping. Obtido 19 de Outubro de 2021, de Practical Fishkeeping website: <https://www.practicalfishkeeping.co.uk/features/clouded-archerfish-toxotes-blythii/>
- Puckett, E. (2002). «*Diadema antillarum*» (Online). Obtido 5 de Novembro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Diadema\\_antillarum/](https://animaldiversity.org/accounts/Diadema_antillarum/)
- Pyle, R., Myers, R., & Rocha, L. A. (2010). *Centrocyge bicolor*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T165902A6161394 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T165902A6161394.en>
- Rahman, M. A., Uehara, T., & Lawrence, J. M. (2005). Growth and heterosis of hybrids of two closely related species of Pacific sea urchins (Genus *Echinometra*) in Okinawa. *Aquaculture*, 245(1–4), 121–133. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2004.11.049>
- Randall, J. (1977). *Contribution to the Biology of the Whitetip Reef Shark (Triaenodon obesus)*. 31(2).
- Ravaux, J., Léger, N., Rabet, N., Fourgous, C., Voland, G., Zbinden, M., & Shillito, B. (2016). Plasticity and acquisition of the thermal tolerance (upper thermal limit and heat shock response) in the intertidal species *Palaemon elegans*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 484, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2016.07.003>
- Rechi, E. (2014). *Rodostomus*, Rodóstomo (*Hemigrammus rhodostomus*) - Aquarismo Paulista. Obtido 30 de Setembro de 2021, de Aquarismo Paulista website: <http://www.aquarismopaulista.com/hemigrammus-rhodostomus/>
- Rechi, E. (2015a). Baiacu Verde Pintado (*Dichotomyctere nigroviridis*) - Aquarismo Paulista. Obtido 23 de Outubro de 2021, de Aquarismo Paulista website: <http://www.aquarismopaulista.com/dichotomyctere-nigroviridis/>
- Rechi, E. (2015b). Cobrinha Kuhli (*Pangio kuhlii*) - Aquarismo Paulista. Obtido 1 de Outubro de 2021, de

- Aquarismo Paulista website: <http://www.aquarismopaulista.com/pangio-kuhlii/>
- Rechi, E. (2020a). Leleupi (*Neolamprologus leleupi*) - Aquarismo Paulista. Obtido 11 de Outubro de 2021, de Aquarismo Paulista website: <http://www.aquarismopaulista.com/neolamprologus-leleupi/>
- Rechi, E. (2020b, Novembro). Lamprologus ocelado (*Lamprologus ocellatus*) - Aquarismo Paulista. Obtido 12 de Outubro de 2021, de Aquarismo Paulista website: <http://www.aquarismopaulista.com/lamprologus-ocellatus/>
- Reef to Rainforest. (2021). Captive-bred Copperband Butterflyfish, *Chelmon rostratus*. Obtido 1 de Novembro de 2021, de Reef to Rainforest website: <https://www.reef2rainforest.com/2021/05/04/captive-bred-copperband-butterflyfish-chelmon-rostratus/>
- Reid, G. M., Contreras MacBeath, T., & Csatádi, K. (2013). Global challenges in freshwater-fish conservation related to public aquariums and the aquarium industry. *International Zoo Yearbook*, 47(1), 6–45. <https://doi.org/10.1111/izy.12020>
- Reyes, R. B. (2021). FishBase: Species summary for «Chrysiptera parasema» (Online). Obtido 30 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Chrysiptera-parasema.html>
- Ria, T. (2008). Spotted green pufferfish (*Tetraodon nigroviridis*). Obtido 23 de Outubro de 2021, de WildFactsheets website: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/vertebrates/fish/tetraodontidae/nigroviridis.htm>
- Rising Tide Conservation. (2013). GREEN CHROMIS | Chromis viridis – Rising Tide Conservation. Obtido 4 de Novembro de 2021, de Rising Tide Conservation website: <https://www.risingtideconservation.org/green-chromis/>
- Roberts, T. R. (2007). The «celestial pearl danio», a new genus and species of colourful minute cyprinid fish from Myanmar (Pisces: Cypriniformes). *Raffles Bulletin of Zoology*, 55(1), 131–140.
- Rocha, T. (2015, Maio 7). *Xenotilapia ochrogenys*. Obtido 17 de Outubro de 2021, de Ciclideos.com website: <http://www.ciclideos.com/xenotilapia-ochrogenys-f253.html>
- Rodríguez-Olarte, D., Taphorn, D. C., Mojica, J. I., Usma, S., Villa-Navarro, F., & Herrera-Collazos, E. E. (2021). *Farlowella acus*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T176016194A176016207.en>
- Roth, M. (2013). A Champion Fighter: The Mosaic Boxer Crab (*Lybia tessellata*). *Tropical Fish Hobbyist Magazine*.
- Roux, N., Logeux, V., Trouillard, N., Pillot, R., Magré, K., Salis, P., ... Romans, P. (2021). A star is born again: Methods for larval rearing of an emerging model organism, the False clownfish *Amphiprion ocellaris*. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*, 336(4), 376–385. <https://doi.org/10.1002/jez.b.23028>
- Roux, N., Salis, P., Lambert, A., Logeux, V., Soulat, O., Romans, P., ... Laudet, V. (2019). Staging and normal table of postembryonic development of the clownfish (*Amphiprion ocellaris*). *Developmental Dynamics*, 248(7), 545–568. <https://doi.org/10.1002/dvdy.46>
- Roy, S. D., Ray, B. C., Sarma, K., & George, G. (2014). Captive breeding and larval rearing of Marrom Spiny Damsel fish, *Premnas biaculeatus* (Bloch, 1790). *Journal of the Andaman Science Association*, 19(1), 78–87.
- Sa-a, P. (2021a). FishBase: Species summary for *Assessor flavissimus* (Online). Obtido 30 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: [https://www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?id=14960&lang=portuguese\\_po](https://www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?id=14960&lang=portuguese_po)
- Sa-a, P. (2021b). «Fishbase: Species summary for *Cyprichromis leptosoma*» (Online). *FishBase. World Wide Web electronic publication*.
- Sa-a, P. (2021c). «Fishbase: Species summary for *Julidochromis ornatus*» (Online). Obtido 7 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Julidochromis-ornatus.html>
- Sa-a, P. (2021d). «Fishbase: Species summary for *Lamprologus ocellatus*» (Online). Obtido 12 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Lamprologus-ocellatus.html>
- Sa-a, P. (2021e). «Fishbase: Species summary for *Neolamprologus leleupi*» (Online). Obtido 11 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Neolamprologus-leleupi.html>
- Sa-a, P. (2021f). «Fishbase: Species summary for *Periophthalmus barbarus*» (Online). Obtido 18 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.in/summary/Periophthalmus-barbarus.html>
- Sa-a, P. (2021g). «Fishbase: Species summary for *Xenotilapia ochrogenys*» (Online). Obtido 17 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://fishbase.mnhn.fr/summary/Xenotilapia-ochrogenys.html>
- Saadaoui, A., Saidi, B., Enajjar, S., & Bradai, M. N. (2015). Reproductive biology of the common stingray *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) off the Gulf of Gabès (Central Mediterranean Sea). *Cahiers de Biologie Marine*, 56(4), 389–396.
- Sadovy, Y., Chan, T. T., Choat, J. H., & Liu, M. (2018). *Cromileptes altivelis*. Obtido 5 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T39774A100458943 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T39774A100458943.en>

- Salas, E., Hobbs, J. P. A., Bernal, M. A., Simison, W. B., Berumen, M. L., Bernardi, G., & Rocha, L. A. (2020). Distinct patterns of hybridization across a suture zone in a coral reef fish (*Dascyllus trimaculatus*). *Ecology and Evolution*, 10(6), 2813–2837. <https://doi.org/10.1002/ece3.6068>
- Saldanha, L. (1995). *Fauna Submarina Atlântica* (4.<sup>a</sup> ed.; F. L. de Castro, Ed.). Publicações Europa-América.
- Salis, P., Lee, S. hua, Roux, N., Lecchini, D., & Laudet, V. (2021). The real Nemo movie: Description of embryonic development in *Amphiprion ocellaris* from first division to hatching. *Developmental Dynamics*, 250(11), 1651–1667. <https://doi.org/10.1002/dvdy.354>
- Sanchez-Camara, J., Booth, D. J., & Turon, X. (2005). Reproductive cycle and growth of *Phyllopteryx taeniolatus*. *Journal of Fish Biology*, 67(1), 133–148. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00720.x>
- Sanderson, K. (2002). «*Stenopus hispidus*» (Online). Obtido 31 de Outubro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Stenopus\\_hispidus/](https://animaldiversity.org/accounts/Stenopus_hispidus/)
- Santana, L. M. B. M., Rodrigues, A. C. M., Campos, D., Kaczerewska, O., Figueiredo, J., Silva, S., ... Martins, R. (2022). Can the toxicity of polyethylene microplastics and engineered nanoclays on flatfish (*Solea senegalensis*) be influenced by the presence of each other? *Science of the Total Environment*, 804, 150188. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150188>
- Santos, R., Dias, S., Pinteus, S., Silva, J., Alves, C., Tecelão, C., ... Pombo, A. (2015). Sea cucumber *Holothuria forskali*, a new resource for aquaculture? Reproductive biology and nutraceutical approach. *Aquaculture Research*, 47(7), 2307–2323. <https://doi.org/10.1111/are.12683>
- Schaller, P. (2006). Husbandry and reproduction of Whitetip reef sharks *Triaenodon obesus* at Steinhart Aquarium, San Francisco. *International Zoo Yearbook*, 40(1), 232–240. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2006.00232.x>
- Schnytzer, Y., Gimán, Y., Karplus, I., & Achituv, Y. (2017). Boxer crabs induce asexual reproduction of their associated sea anemones by splitting and intraspecific theft. *PeerJ*, 5(1), e2954. <https://doi.org/10.7717/peerj.2954>
- Seay, K. (2019). «*Alligator mississippiensis*» (On-line). Obtido 21 de Outubro de 2020, de [https://animaldiversity.org/accounts/Alligator\\_mississippiensis/](https://animaldiversity.org/accounts/Alligator_mississippiensis/)
- Serena, F., Abella, A., Walls, R., & Dulvy, N. (2015). Raja asterias (Starry Skate). *The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T63120A48913317*.
- Seriously Fish. (2021a). *Celestichthys margaritatus* – Celestial Pearl ‘Danio’ (*Danio margaritatus*) — Seriously Fish. Obtido 10 de Setembro de 2021, de <https://www.seriouslyfish.com/species/celestichthys-margaritatus/>
- Seriously Fish. (2021b). *Cyprichromis leptosoma* (Sardine Cichlid) — Seriously Fish. Obtido 12 de Outubro de 2021, de Seriously Fish website: <https://www.seriouslyfish.com/species/cyprichromis-leptosoma/>
- Seriously Fish. (2021c). *Hemigrammus erythrozonus* (Glowlight Tetra) — Seriously Fish. Obtido 30 de Setembro de 2021, de <https://www.seriouslyfish.com/species/hemigrammus-erythrozonus/>
- Seriously Fish. (2021d). *Hemigrammus rhodostomus* – Rummy-nose tetra (*Hemigrammus rhodostomus*) — Seriously Fish. Obtido 30 de Setembro de 2021, de <https://www.seriouslyfish.com/species/hemigrammus-rhodostomus/>
- Seriously Fish. (2021e). *Neolamprologus leleupi* (Lemon Cichlid) — Seriously Fish. Obtido 11 de Outubro de 2021, de Seriously Fish website: <https://www.seriouslyfish.com/species/neolamprologus-leleupi/>
- Seriously Fish. (2021f). Pangio semicincta - «Kuhli» Loach (*Acanthopthalmus semicinctus*, *Pangio kuhlii*) - Seriously Fish. Obtido 1 de Outubro de 2021, de <https://www.seriouslyfish.com/species/pangio-semicincta/>
- Seriously Fish. (2021g). *Periophthalmus barbarus* (Atlantic Mudskipper) — Seriously Fish. Obtido 18 de Outubro de 2021, de Seriously Fish website: <https://www.seriouslyfish.com/species/periophthalmus-barbarus/>
- Seriously Fish. (2021h). *Stiphodon rutilaureus* — Seriously Fish. Obtido 1 de Outubro de 2021, de Seriously Fish website: <https://www.seriouslyfish.com/species/stiphodon-rutilaureus/>
- Seriously Fish. (2021i). *Tetraodon nigroviridis* (Green Spotted Puffer) — Seriously Fish. Obtido 23 de Outubro de 2021, de Seriously Fish website: <https://www.seriouslyfish.com/species/tetraodon-nigroviridis/>
- Seriously Fish. (2021j). *Trigonostigma heteromorpha* – Harlequin (*Rasbora heteromorpha*) — Seriously Fish. Obtido 15 de Setembro de 2021, de <https://www.seriouslyfish.com/species/trigonostigma-heteromorpha/>
- Sharp, W. C., Delgado, G. A., Hart, J. E., & Hunt, J. H. (2018). Comparing the behavior and morphology of wild-collected and hatchery-propagated long-spined urchins (*Diadema antillarum*): Implications for coral reef ecosystem restoration. *Bulletin of Marine Science*, 94(1), 103–122. <https://doi.org/10.5343/bms.2017.1068>
- Sharpe, S. (2020, Maio 4). Glowlight Tetra Fish Species Profile - Characteristics, Origin, and Helpful Information for Hobbyists. Obtido 30 de Setembro de 2021, de The Spruce Pets website: <https://www.thesprucepets.com/glowlight-tetra-1381833>
- Shea, S., & Liu, M. (2010). *Labroides dimidiatus*. Obtido 2 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T187396A8523800 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T187396A8523800.en>
- Shulman, M. J. (2020). Echinometra sea urchins on Caribbean coral reefs: Diel and lunar cycles of movement and feeding, densities, and morphology. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 530–531, 151430. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2020.151430>
- Simon, K. D., Bakar, Y., Samat, A., Zaidi, C. C., Aziz, A., & Mazlan, A. G. (2009). Population growth, trophic level, and reproductive biology of two congeneric archer fishes (*Toxotes chatareus*, Hamilton 1822 and

- Toxotes jaculatrix, Pallas 1767) inhabiting Malaysian coastal waters. *Journal of Zhejiang University: Science B*, 10(12), 902–911. <https://doi.org/10.1631/jzus.B0920173>
- Simon, K. D., Bakar, Y., Temple, S. E., & Mazlan, A. G. (2010). Morphometric and meristic variation in two congeneric archer fishes *Toxotes chatareus* (Hamilton 1822) and *Toxotes jaculatrix* (Pallas 1767) inhabiting Malaysian coastal waters. *Journal of Zhejiang University: Science B*, 11(11), 871–879. <https://doi.org/10.1631/jzus.B1000054>
- Simpfendorfer, C., Yuneni, R. R., Tanay, D., Seyha, L., Haque, A. B., Bineesh, K. K., ... Vo, V. Q. (2020a). *Carcharhinus melanopterus*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T39375A58303674 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T39375A58303674.en>
- Simpfendorfer, C., Yuneni, R. R., Tanay, D., Seyha, L., Haque, A. B., Bineesh, K. K., ... Vo, V. Q. (2020b). *Triaenodon obesus*. Obtido 3 de Novembro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T39384A173436715 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T39384A173436715.en>
- Smith, M. P. (2007). *Lake Tanganyika Cichlids (Complete Pet Owner's Manual)* (2nd ed.). B.E.S. Publishing.
- Somma, L. A. (2019). American alligator (*Alligator mississippiensis*) - Species Profile. Obtido 16 de Junho de 2021, de <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=221>
- Sousa, J. T. de, Brito, A., & Félix, P. M. (2019). *Optimizing the reproductive development of the sea cucumber Holothuria (Panningoturia) forskali Delle Chiaje, 1823 in captivity: advances for the species' aquaculture*. Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências.
- Sousa, O. M. de, Oliveira, N. Y. de, Kuhnen, V. V., & Sanches, E. G. (2019). Feeding frequency for dusky grouper *Epinephelus marginatus* juveniles with automatic feeding system. *Aquaculture Research*, 50(10), 3009–3016. <https://doi.org/10.1111/ARE.14259>
- Staerk, J., Conde, D. A., Ryder, O., Siriarronrat, B., & Hvilsom, C. (2018). Saving samples, saving species Why Biobanking is essential for genetic rescue and population sustainability. Em *Zooaquaria* (p. 2).
- Stavrakidis-Zachou, O., Papandroulakis, N., & Lika, K. (2019). A DEB model for European sea bass (*Dicentrarchus labrax*): Parametrisation and application in aquaculture. *Journal of Sea Research*, 143, 262–271. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2018.05.008>
- Stinson, M. (2006). «*Graptemys pseudogeographica*» (On-line). Obtido 5 de Julho de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Graptemys\\_pseudogeographica/](https://animaldiversity.org/accounts/Graptemys_pseudogeographica/)
- Sviben, S., Trkov, D., Mavrič, B., Kružić, P., & Lipej, L. (2019). Observations on the diet of the Starry skate, *Raja Asterias delaroche*, 1809 (Elasmobranchii: Rajidae) in the Adriatic Sea. *Mediterranean Marine Science*, 20(3), 577–584. <https://doi.org/10.12681/mms.19338>
- Swastika, N. A., Prabowo, S., & Erfianto, B. (2017). Upwelling Solution Prototype Using Wireless Sensor Network. *International Journal on Information and Communication Technology (IJOICT)*, 2(2), 37. <https://doi.org/10.21108/ijoict.2016.22.128>
- Sweet, T., & Peterson, M. (2019). CORAL Magazine's Captive-Bred Marine Fish Species List for 2019. Obtido 30 de Outubro de 2021, de CORAL website: <https://www.reef2rainforest.com/2019/08/28/coral-magazines-captive-bred-marine-fish-species-list-for-2019/>
- Szczygieł, J., Kamińska-Gibas, T., Petit, J., Jurecka, P., Wiegertjes, G., & Irnazarow, I. (2021). Re-evaluation of common carp (*Cyprinus carpio* L.) housekeeping genes for gene expression studies – considering duplicated genes. *Fish & Shellfish Immunology*, 115, 58–69. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2021.05.013>
- Tea, Y. K., & Gill, A. C. (2016). *Synchiropus sycorax*, a new species of dragonet from the Philippines (Teleostei: Callionymidae). *Zootaxa*, 4173(1), 85–93. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4173.1.8>
- The Elasmobranch Husbandry Manual: Captive Care of Sharks, Rays and their Relatives Editors. (2004). Em Mark Smith, D. Warmolts, D. Thoney, & R. Hueter (Eds.), *Special Publication of the Ohio Biological Survey: A Special Publication of the Ohio Biological Survey* (Vol. 589). Ohio Biological Survey, Inc.
- Thomas, D., Kailasam, M., Rekha, M. U., Jani Angel, R., Sukumaran, K., Sivaramakrishnan, T., ... Vijayan, K. K. (2020). Captive maturation, breeding and seed production of the brackishwater ornamental fish silver moony, *Monodactylus argenteus* (Linnaeus, 1758). *Aquaculture Research*, 51(11), 4713–4723. <https://doi.org/10.1111/are.14816>
- Thurston, A. (2011). «*Paracanthurus hepatus*» (Online). Obtido 1 de Novembro de 2021, de Animal Diversity Web website: [https://animaldiversity.org/accounts/Paracanthurus\\_hepatus/](https://animaldiversity.org/accounts/Paracanthurus_hepatus/)
- Tittensor, D. P., Walpole, M., Hill, S. L. L., Boyce, D. G., Britten, G. L., Burgess, N. D., ... Ye, Y. (2014). A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. *Science*, 346(6206), 241–244. <https://doi.org/10.1126/science.1257484>
- Titus, B. M., Daly, M., Hamilton, N., Berumen, M. L., & Baeza, J. A. (2018). Global species delimitation and phylogeography of the circumtropical 'sexy shrimp' *Thor amboinensis* reveals a cryptic species complex and secondary contact in the Indo-West Pacific. *Journal of Biogeography*, 45(6), 1275–1287. <https://doi.org/10.1111/jbi.13231>
- Tlustý, M. F., Rhyne, A. L., Kaufman, L., Hutchins, M., Reid, G. M., Andrews, C., ... Dowd, S. (2013). Opportunities for Public Aquariums to Increase the Sustainability of the Aquatic Animal Trade. *Zoo Biology*, 32(1), 1–12. <https://doi.org/10.1002/zoo.21019>
- Torres, A. G. (2021a). «Fishbase: Species summary for *Farlowella acus*» (Online). Obtido 13 de Setembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Farlowella-acus.html>

- Torres, A. G. (2021b). «Fishbase: Species summary for *Hemigrammus erythrozonus*» (Online). Obtido 30 de Setembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/10642>
- Torres, A. G. (2021c). FishBase: Species summary for «*Solea senegalensis*» (Online). Obtido 6 de Novembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Solea-senegalensis.html>
- Torres, A. G. (2021d). «Fishbase: Species summary for *Stiphodon rutilaureus*» (Online). Obtido 1 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Stiphodon-rutilaureus.html>
- Torres, A. G. (2021e). «Fishbase: Species summary for *Toxotes blythii*» (Online). Obtido 19 de Outubro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.se/summary/Toxotes-blythii.html>
- Torres, A. G. (2021f). «Fishbase: Species summary for *Trigonostigma heteromorpha*» (Online). Obtido 15 de Setembro de 2021, de FishBase. World Wide Web electronic publication website: <https://www.fishbase.de/summary/Trigonostigma-heteromorpha.html>
- Tropical Fish Keeping. (2015). Clouded Archerfish (*Toxotes blythii*) | Tropical Fish Keeping. Obtido 19 de Outubro de 2021, de Tropical Fish Keeping website: <https://tropical-fish-keeping.com/clouded-archerfish-toxotes-blythii.html>
- Tropical Fish Site. (2021). Glowlight Tetra – *Hemigrammus erythrozonus* – Tropical Fish Site. Obtido 30 de Setembro de 2021, de <https://www.tropicalfishsite.com/glowlight-tetra-hemigrammus-erythrozonus/>
- Uthayasiva, M. (2014). Seasonal Disparity in Fecundity and Embryonic Development of Cinnamon Anemone Fish, *Amphiprion melanopus* (Bleeker, 1852) In Captivity. *Journal of Marine Biology & Oceanography*, 03(03). <https://doi.org/10.4172/2324-8661.1000130>
- Van Dijk, P. P. (2011a). *Graptemys pseudogeographica* (errata version published in 2016). Obtido de The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T165600A97424024 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T165600A6066439.en>
- Van Dijk, P. P. (2011b). *Pseudemys nelsoni* (errata version published in 2016). Obtido 21 de Junho de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T170495A97426506 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T170495A6782280.en>
- Vandeputte, M., Gagnaire, P.-A., & Allal, F. (2019). The European sea bass: a key marine fish model in the wild and in aquaculture. *Animal Genetics*, 50(3), 195–206. <https://doi.org/10.1111/AGE.12779>
- Veras, D. P., Hazin, F. H. V., Branco, I. S. L., Tolotti, M. T., Burgess, G. H., Veras, D. P., ... Burgess, G. H. (2014). Reproductive biology of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832), in the equatorial and south-western Atlantic Ocean. *Marine and Freshwater Research*, 65(11), 1035–1044. <https://doi.org/10.1071/MF13008>
- Vidthayanon, C. (2012). *Toxotes blythii*. Obtido 20 de Outubro de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T187955A1839214 website: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T187955A1839214.en>
- Vijayagopal, P., Gopakumar, G. N., & Vijayan, K. K. (2008). Empirical feed formulations for the marine ornamental fish, striped damselfish, *Dascyllus aruanus* (Linné 1758) and their physical, chemical and nutritional evaluation. *Aquaculture Research*, 39(15), 1658–1665. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.02039.x>
- Wang, Q., Wang, Z., Tang, D., Xu, X., Tao, Y., Ji, C., & Wang, Z. (2020). Characterization and comparison of the mitochondrial genomes from two Alpheidae species and insights into the phylogeny of Caridea. *Genomics*, 112(1), 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2019.08.013>
- Watanabe, T. (2000). Lunar cyclic spawning of a mouthbrooding cichlid, *Cyprichromis leptosoma*, in lake tanganyika. *Ichthyological Research*, 47(3–4), 307–310. <https://doi.org/10.1007/bf02674256>
- Williams, S. M. (2021). The reduction of harmful algae on Caribbean coral reefs through the reintroduction of a keystone herbivore, the long-spined sea urchin *Diadema antillarum*. *Restoration Ecology*, e13475. <https://doi.org/10.1111/REC.13475>
- Wilson, A. B., & Martin-Smith, K. M. (2007). Genetic monogamy despite social promiscuity in the pot-bellied seahorse (*Hippocampus abdominalis*). *Molecular Ecology*, 16(11), 2345–2352. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03243.x>
- Wołczuk, K., Ostrowski, M., Ostrowska, A., & Napiórkowska, T. (2018). Structure of the alimentary tract in the Atlantic mudskipper *Periophthalmus barbarus* (Gobiidae: Oxudercinae): anatomical, histological and ultrastructural studies. *Zoology*, 128, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.zool.2018.04.002>
- Woods, C. M. C. (2002). Natural diet of the seahorse *Hippocampus abdominalis*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 36(3), 655–660. <https://doi.org/10.1080/00288330.2002.9517121>
- Woods, R. (2020, Junho 21). The Ultimate Farlowella (Twig Catfish) Care Guide - Fishkeeping World. Obtido 13 de Setembro de 2021, de <https://www.fishkeepingworld.com/farlowella/>
- Yang, H., Hamel, J.-F., & Mercier, A. (2015). *The Sea Cucumber *Apostichopus japonicus*: History, Biology and Aquaculture*.
- Yazdani, M., Taheri, M., & Seyfabadi, J. (2010). Effect of different salinities on survival and growth of prawn, *Palaemon elegans* (palaemonidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(2), 255–259. <https://doi.org/10.1017/S0025315409990385>
- Yiğın, C. Ç., & İşmen, A. (2021). Biological Aspects of the Brown Ray (*Raja miraletus* Linnaeus, 1758) in the

- Saros Bay, the Northern Aegean Sea. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*. <https://doi.org/10.46384/jmsf.915343>
- Yoshino, T., & Shimada, K. (2001). *Stonogobiops yasha*, a new shrimp-associated goby from Japan. *Ichthyological Research*, 48(4), 405–408. <https://doi.org/10.1007/s10228-001-8164-z>
- Zambrano, L. (2006). The Mexican Axolotl (*Ambystoma mexicanum*). *FROGLOG - Newsletter of the IUCN/SSC Amphibian Specialist Group (ASG)* .