



***Técnicas de aquarismo em aquários públicos***  
***Desenvolvimento de novas técnicas***

**Miguel Filipe da Silva Paiva**

2011





***Técnicas de aquarismo em aquários públicos.  
Desenvolvimento de novas técnicas.***

**Miguel Filipe da Silva Paiva**

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em Aquacultura

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor Paulo Maranhão, e supervisão da Bióloga Marinha Ana Ferreira

2011

***Técnicas de aquarismo em aquários públicos.  
Desenvolvimento de novas técnicas.***

**Miguel Filipe da Silva Paiva**

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar e o Instituto 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 objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

2011

### **Dedicatória e agradecimentos**

Primeiramente tenho de agradecer a toda a minha família, em especial aos meus pais e o meu irmão, que sempre me deram todo o apoio para seguir os meus sonhos e adquirir a formação académica essencial para iniciar a minha vida profissional.

Gostava de agradecer igualmente a todos os meus colegas, amigos e professores que ao longo deste período estiveram ao meu lado e me forneceram a força necessária para alcançar os resultados obtidos.

Quero agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Paulo Maranhão, que durante todo o decorrer do estágio me ajudou sempre que necessário e que nesta fase final de escrita deste relatório foi um auxílio essencial para o resultado final obtido.

Por fim quero agradecer a todos os elementos do Sea Life Porto que no decorrer do estágio me forneceram todos os mecanismos essenciais para que o referido estágio decorresse da melhor forma possível. Quero contudo fazer um agradecimento especial aos fotógrafos Manuel Silva e Ruben Madureira que me disponibilizaram algumas fotos para este trabalho, bem como para todo o Departamento de Biologia que me recebeu de uma forma fantástica, com os quais foram criados grandes laços de amizade.



## Resumo

O Seguinte Relatório visa descrever pormenorizadamente todas as atividades diárias associadas à posição de Aquarista no Aquário Oceânico Sea Life Porto, ficando a trabalhar com o departamento de Biologia do referido Centro, tendo a Curadora do Departamento de Biologia, a Bióloga Marinha Ana Ferreira como supervisora. O estágio relatado é referente ao último ano do Mestrado em Aquacultura do Instituto Politécnico de Leiria na Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar de Peniche, e tem como objectivo final a obtenção do grau de Mestre.

Este estágio decorreu no Sea Life Porto, Aquário Oceânico situado na zona costeira da cidade do Porto, próximo da cidade de Matosinhos e do Porto de Leixões. Teve início no dia 26 de Julho de 2011 e decorreu até ao dia 30 de Abril de 2011, tendo como limite mínimo de horas de trabalho as 1620. Foi assumido um horário regular de 8h de trabalho diárias com 5 dias de trabalho semanais.

No decorrer deste estágio foram realizadas todas as atividades diárias associadas à posição de aquarista, tendo como finalidade assegurar o bem-estar animal. Nestas atividades consta a alimentação dos animais, limpeza de aquários e áreas técnicas, manutenção dos sistemas de suporte básico de vida, monitorização e controlo dos parâmetros biológicos e físico-químicos de todos os sistemas, auxílio em procedimentos veterinários ou de recepção de animais. Para além destas atividades regulares existiam diversas atividades mais ou menos pontuais que seriam necessárias para o bem-estar animal e correto funcionamento do centro.

Era também objetivo do estágio promover a realização de pequenos projetos que tivessem como finalidade melhorar o trabalho diário de um aquarista, correção de problemas já anteriormente identificados, bem como melhorar o bem-estar animal.



### **Abstrat**

The following report aims to describe in detail all the daily activities associated with the position of aquarist at the Aquarium Sea Life Ocean Port, getting to work with the Department of Biology at the Centre, and the Curator of the Department of Biology, Marine Biologist Ana Ferreira as supervisor. The stage is reported for the last year of the Masters in Aquaculture from the Polytechnic Institute of Leiria in the School of Tourism and Technology of the Sea of Peniche and has the ultimate goal of obtaining a Master's degree.

This stage took place in Port Sea Life, Ocean Aquarium located in the coastality of Oporto, near the town of Matosinhos and Porto de Leixões. Began on July 26 of 2011 and runs until April 30 of 2011, with the minimum hours of work to 1620. It was taken on a regular schedule of 8 hours of work per day with 5 days work week.

During this stage were carried out all daily activities associated with the position of hobbyist, with the purpose of ensuring animal welfare. These activities included feeding animals, cleaning tanks and technical areas, maintenance of the systems of basic life support, monitoring and peace vestments control of biological and physical chemists of all systems, assisting in veterinary procedures or receiving animals. In addition to these regular activities there were several more or less punctual activities that would be needed for animal welfare and proper functioning of the center.

Objective of the internship was to promote the implementation of small projects that were aimed at improving the daily work of a hobbyist, correction of previously identified problems and to improve animal welfare.



## Índice de matérias

1. Introdução	1
1.1. Objectivo do estágio	1
1.2. O que é um Aquário Público	1
1.3. Sea Life Porto (SLP)	3
1.4. Apresentação da função a desempenhar	9
2. Trabalho prático	11
2.1. Um dia de trabalho	11
2.2. Principais tarefas realizadas pelos aquaristas	13
2.2.1. Tarefas diárias	13
2.2.1.1. Alimentação	13
2.2.1.2. Limpeza de aquários	16
2.2.1.3. Controlo de parâmetros físico-químicos	19
2.2.1.4. Controlo dos sistemas de suporte de vida	21
2.2.2. Tarefas ocasionais	22
2.2.2.1. Aclimatização/recepção de animais	22
2.2.2.2. Tratamentos a animais	23
2.2.2.3. Transferências de animais, internas e externas	24
2.2.2.4. Fabrico de água sintética	26
2.2.2.5. Necropsias a animais	28
2.3. Procedimentos implementados com vista à melhoria das condições de trabalho da equipa	30
2.3.1. Criação de um sistema de reprodução de pequenos peixes ornamentais de modo a utilizar esses animais como alimento vivo (Guppy, <i>Poecilia reticulata</i> )	30
2.3.2. Criação de um sistema de sifonagem para limpeza de aquários	32
2.3.3. Construção de 2 sistemas de filtragem independentes para aquários de água doce	33
2.3.4. Avaliação da sustentabilidade biológica da alimentação utilizada	35
2.3.5. Criação de uma rede interna de informação científica de modo a fornecer bases mais corretas a todos os colaboradores do SLP	37

2.3.6. Criação de um protocolo de reprodução de Pata-roxa <i>Scyliorhinus canicula</i>	<b>38</b>
2.4. Formações internas fornecidas pelo SLP	<b>38</b>
3. Conclusões	<b>41</b>
4. Bibliografia	<b>43</b>
5. Anexo	<b>45</b>

## Índice de figuras

1.1 – Fachada do SLP	3
1.2 – Mapa da localização do SLP	4
1.3 – Organograma representativo dos departamentos do SLP	5
1.4 – Planta do SLP	6
1.5 – Quarentena do SLP	9
2.1 – Alimentação de Peixe-balão-espinhoso <i>Diodon nitchemerus</i>	15
2.2 – Alimentação do TC	16
2.3 – Limpeza do acrílico de um aquário	17
2.4 – Limpeza da Baía das Raias	18
2.5 – Limpeza de aquário com sistema de sifonagem portátil	18
2.6 – Limpeza ao TC em mergulho	19
2.7 – Medidor multifunções Hach HQ 40d	20
2.8 – Medidor de compostos azotados DR 890	20
2.9 – Panorâmica da sala do sistema de suporte de vida	21
2.10 – Controlo do computador central dos sistemas de suporte de vida	22
2.11 – Peixe-palhaço <i>Amphiprion</i> sp.em processo de aclimatização	23
2.12 – Peixe-folha <i>Chaetodermis penicilligerus</i> em tratamento	24
2.13 – Transferência de Ratões-águia <i>Myliobatis aquila</i>	25
2.14 – Transferência Caranguejo-ferradura <i>Limulus polyphemus</i>	26
2.15 – Sal marinho utilizado na produção de água sintética	27
2.16 – Imagem do abdómen de Enguia-eléctrica <i>Electrophorus electricus</i>	28
2.17 – Imagem de brânquias de Enguia-eléctrica <i>Electrophorus electricus</i>	29
2.18 – Imagem do abdómen de uma Truta-comum <i>Salmo trutta fario</i>	29
2.19 – Guppys <i>Poecilia reticulata</i> produzidos no SLP	31
2.20 – Sistema de sifonagem móvel	33
2.21 – Imagem de 2 sistemas de filtragem independente	35
2.22 – Exemplo de e-mail enviado a todos os elementos do SLP	37
5.1 – Digitalização de carta de recomendações da curadora do SLP	56



### **Índice de tabelas**

5.1 – Plano diário de horas de trabalho durante o estágio	<b>46</b>
5.2 – Tabela com animais existentes no FWS em Fevereiro de 2011	<b>47</b>
5.3 – Tabela com animais existentes no AMS em Fevereiro de 2011	<b>48</b>
5.4 – Tabela com animais existentes no TMS em Fevereiro de 2011	<b>50</b>
5.5 – Plano de alimentação para aquários de FWS	<b>54</b>
5.6 – Plano de alimentação para aquários de AMS	<b>54</b>
5.7 – Plano de alimentação para aquários de TMS	<b>55</b>



### **Listas de abreviaturas, siglas e símbolos**

SLP – Sea Life Porto

FWS – Fresh Water Sistem

AMS – Ambient Marine Sistem

TMS – Tropical Marine Sistem

TC – Tanque Central



## **1. Introdução**

### **1.1. Objectivo do Estágio**

O estágio descrito neste relatório tinha como objectivo adquirir os conhecimentos, práticos e teóricos, necessários para a posição de aquarista num aquário oceânico, no âmbito da unidade curricular de Dissertação/Projeto ou estágio curricular do 2.º ciclo do Mestrado em Aquacultura do Instituto Politécnico de Leiria na Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar de Peniche.

O estágio tinha como duração mínima 1620 horas de trabalho, tendo a unidade curricular uma creditação final de 60 créditos ECTS e teve início no dia 26 de Julho de 2010 e terminou no dia 30 de Abril de 2011 (Anexo, tabela 5.1).

O Estágio foi realizado no Aquário Público Oceânico Sea Life Porto (SLP). O estágio teve a supervisão direta da Dr.<sup>a</sup> Ana Ferreira, Curadora do SLP e responsável pelo departamento de Biologia do Centro.

### **1.2. O que é um Aquário Público**

Aquários públicos são instalações abertas ao público que mostram em aquários, animais aquáticos ou semi-aquáticos<sup>1</sup>. São espaços constituídos por aquários de tamanhos variados, podendo atingir vários milhões de litros de capacidade, podendo desse modo ter animais tão grandes como o Tubarão-baleia.

Do ponto de vista operacional, um aquário público é similar em muitos aspectos a um parque zoológico, estando dependente de uma licença zoológica para funcionamento.

O primeiro aquário público a ser criado foi na Europa mais precisamente no Reino Unido, Regent's Park, Londres em 1853, sendo aberto logo de seguida um outro na muito famosa Broadway em Nova Iorque nos EUA (Brunner 2003).

Notas:

<sup>1</sup> - Animais que vivem grande parte do tempo dentro de água. Ex. Pinguins e Lontras

A maior parte dos aquários públicos é essencialmente de água salgada, logo a sua localização ocorre normalmente próxima de uma zona costeira para facilitar a captura de água do mar para trocas regulares. Contudo em muitos aquários oceânicos a água salgada utilizada é sintética e produzida nas próprias instalações.

Atualmente os Estados Unidos da América e o Japão são os dois países com mais aquários públicos no seu território, e segundo dados dos próprios aquários o maior aquário público do Mundo, é o aquário “Georgia Aquarium” em Atlanta na Geórgia (EUA), com mais de 30000 m<sup>3</sup> de água doce e salgada, tendo como atração principal um tanque com cerca de 20000 m<sup>3</sup> de água salgada com Tubarão-baleia, Mero-gigante e Belugas entre outros milhares de animais (Fonte: <http://www.georgiaaquarium.org>).

O que apareceu para dar a conhecer todo um mundo subaquático desconhecido hoje têm um papel importantíssimo tanto a nível científico, sendo bases importantíssimas de investigação na área dos oceanos, bem como sensibilização ambiental.

Hoje em dia encontramos praticamente todo o tipo de animais num aquário público, sendo estes, palcos privilegiados para momentos únicos na vida animal. Hoje em dia conseguimos assistir a momentos únicos como nascimentos de animais, atos de acasalamento, comportamentos predatórios e consequentes comportamentos de defesa das presas, bem como a interação com outros animais. Factos fantásticos como o ocorrido em 2007 no Aquário “Okinawa Churaumi Aquarium”, na cidade de Okinawa no Japão, quando nasceu a primeira Manta (*Manta birostris*) em cativeiro (Fonte: <http://okichuraumi.jp>). Em 2004, o aquário “Monterey Bay Aquarium”, em Monterey, California nos EUA, conseguiu manter em cativeiro um Tubarão Branco (*Carcharodon carcharias*), capturado acidentalmente, e mantiveram-no em cativeiro durante 198 dias sendo posteriormente libertado. Este feito permitiu estudar todo o comportamento de um dos maiores predadores do mundo durante um longo período de tempo (Fonte: <http://www.montereybayaquarium.org>).

São igualmente hoje em dia locais de reabilitação animal, sendo, muitos deles, autênticos santuários para recuperação de animais como tartarugas, golfinhos ou aves aquáticas, de modo a libertá-los novamente para o meio selvagem. O grupo Sea World, nos EUA é um dos exemplos mais mediáticos, onde o programa “Rescue & Rehabilitation program” serve para recuperar animais em dificuldades, e tem como grande exemplo a recuperação e reintrodução de Manatins no meio selvagem. Este tipo de centros fornece

todo o tipo de cuidados necessários aos animais na sua maioria feridos ou debilitados fisicamente, dando-lhes outra oportunidade de futuramente sobreviverem no meio selvagem (Fonte: <http://www.seaworld.com>).

São feitos destes que fazem dos aquários públicos laboratórios de ciência únicos. A maior parte dos aquários públicos no mundo têm uma forte componente científica, sendo constituídos por Biólogos, Veterinários entre outros técnicos na área das ciências que, além de se assegurarem que todos os animais existentes estão nas condições ideais de saúde, estudam os seus comportamentos de modo a alcançar respostas a perguntas difíceis de responder no meio selvagem, e usar essas respostas para melhorar e resolver problemas existentes nos nossos oceanos.

Por tudo isso e porque a população mundial tem a tendência a não se preocupar com o que não vê, os aquários públicos e todo o trabalho realizado neles, serve como montra de sensibilização para todos, fomentando assim em nós uma educação ambiental para melhorar algo que ajudamos a destruir, e da qual pouco sabemos, o Oceano.

### **1.3. Sea Life Porto (SLP)**

O SLP trata-se de um aquário oceânico pertencente ao grupo de entretenimento Merlin Entertainments © E foi inaugurado no dia 15 de Junho do ano 2009 na cidade do Porto (figura 1.1).



Figura 1.1 – Fachada do SLP (Foto de: Manuel Silva)

O grupo Merlin Entertainments © foi fundado no ano de 1998 em Inglaterra e atualmente é considerado um dos maiores grupos de entretenimento do Mundo, sendo só batido pela “The Walt Disney Company ©”. Conta no seu grupo com atrações tão singulares como os parques temáticos Legoland, os museus Madame Tussaud, vários parques de diversões e vários Aquários Sea Life espalhados por todo o Mundo.

Este grupo construiu esta infra-estrutura numa zona que ainda pertence ao Parque da Cidade do Porto, junto à costa, muito perto do limite da cidade do Porto com a cidade de Matosinhos, tendo nos seus arredores uma zona de Praia muito frequentada na zona norte do país (figura 1.2).

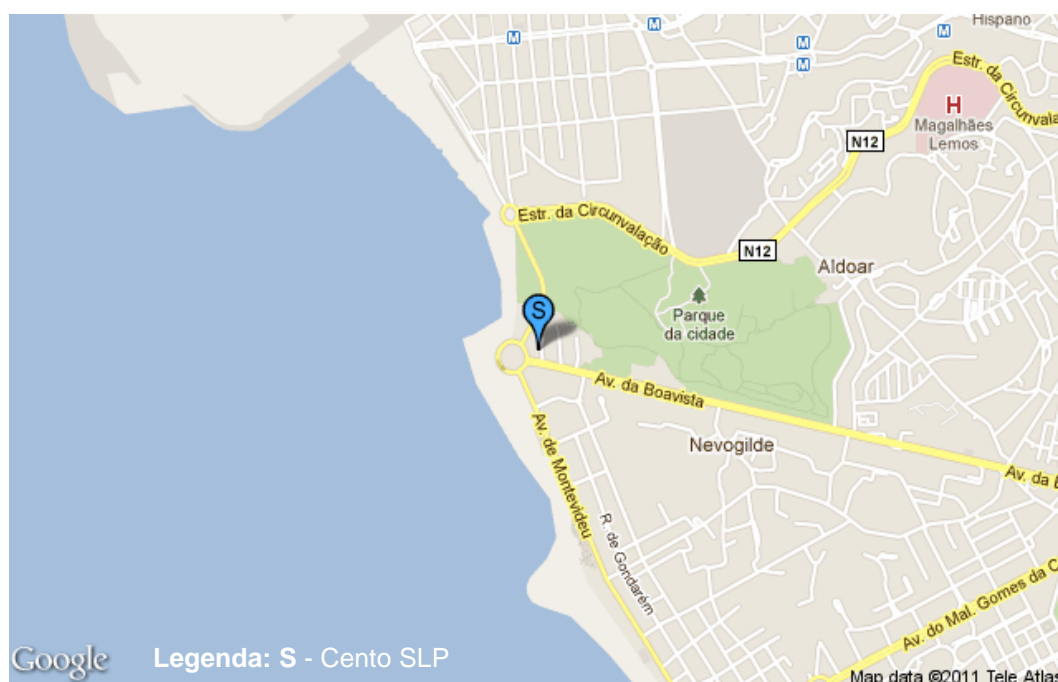


Figura 1.2 – Mapa da localização do SLP (Foto de: Google Maps)

O centro SLP como qualquer empresa tem vários departamentos, desempenhando cada um o seu papel. A constituição global do SLP contempla um departamento financeiro, um departamento de marketing, um departamento operacional e um departamento de biologia. O departamento financeiro, composto por 3 elementos, é responsável, como o próprio nome indica, por toda a parte financeira e controlo de contas de todo o SLP. O departamento de marketing composto por 2 pessoas assegura a divulgação de todas as atividades, criação de eventos e exploração da marca SLP no exterior. O departamento operacional é responsável pelo funcionamento da loja, da receção/bilheteira, da cafetaria, de todo o contacto com o público, bem como todo o funcionamento técnico do

centro. Por fim o departamento de biologia é composto por 4 elementos, curadora, aquarista sénior e 2 aquaristas. Este departamento é responsável por todos os animais em exposição (figura 1.3).

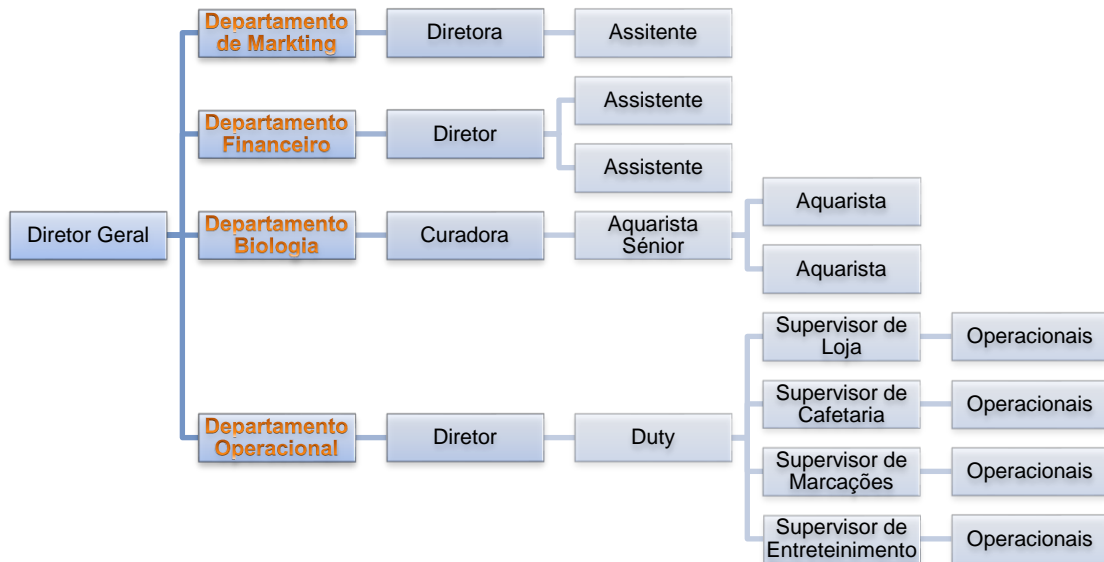


Figura 1.3 – Organograma representativo dos departamentos do SLP (Autor: Miguel Paiva)

Existem habitat aquáticos tão diversificados que definem de forma clara os animais que podem sobreviver em cada zona do Mundo. Temos variações tão grandes como diferente é o ambiente de um rio e de um oceano, oceano esse que pode encontrar-se junto às zonas Polares ou junto ao Equador. As diferenças de temperatura, salinidade, pH e quantidades de oxigénio por exemplo são factores limitativos para a sobrevivência de uma determinada espécie numa determinada zona do globo terrestre por isso, para uma melhor representação das populações existentes nos nossos habitats aquáticos, é necessário criar vários tipos de sistemas aquáticos de modo a abranger um número de espécies animais mais global.

O SLP, tem na sua estrutura 31 aquários de variadas dimensões divididos por três tipos de habitat, bem como uma exposição temporário que no início deste estágio tinha mais 5 aquários e um terrário divididos por dois pisos (figura 1.4). Pelo SLP já passaram cerca de 150 espécies diferentes, tendo um *stock* médio de cerca de 500 exemplares, desprezando alguns pequenos invertebrados que são impossíveis de contabilizar (Anexo, tabelas 5.2, 5.3 e 5.4).

No SLP, para além da componente oceânica representada por dois sistemas de água salgada existe uma parte dos seus habitats que recria o leito de um rio, sendo este habitat elucidativamente representativo de um qualquer rio Português, mas com grande ligação afectiva ao Rio Douro que desagua na cidade do Porto. Esta ligação aos habitats dulce aquícolas fornece maiores abrangências biológicas a este centro, e fornece ao visitante um maior leque de espécies aquáticas que no caso dos habitats dulce aquícolas vai desde a truta à enguia passando pelo esturjão.



Figura 1.4 – Planta do SLP (Foto de: [www.visitsealife.com](http://www.visitsealife.com))

Iniciando a nossa visita pelo centro encontramos o *Fresh Water Sistem* (FWS), tem como principal característica o facto de estarmos a falar de água doce, mas que no caso do

SLP é usada uma salinidade reduzida (cerca de 3), de modo a controlar pequenas patologias. A temperatura neste sistema é de 18°C, temperatura equilibrada para um rio numa zona temperada do planeta, com um pH equilibrado por volta dos 8,3. Este sistema de água doce tem uma capacidade máxima de 51000 litros, distribuídos por 5 aquários, reservatório e tubagem. O sistema está ligado a bombas que bombeiam a água toda ao longo do sistema fazendo-a passar igualmente por um escumador de partículas, que visa retirar matérias em suspensão da coluna de água e onde é introduzido Ozono de modo a promover uma desinfeção da água em circulação bem como aumentar a ação do referido escumador. Passa igualmente por um filtro de areia para proceder a uma filtragem física e biológica e por um permutador de calor para controlar a temperatura. Todo este circuito não é feito em série, sendo a água bombeada para os diversos componentes de uma forma regular e aleatória, mas contudo, garantindo uma eficiência do sistema.

Para além deste sistema dulce aquícola, existem dois sistemas de águas oceânicas o *Ambient Marine Sistem* (AMS) e o *Tropical Marine Sistem* (TMS), ambos de água salgada, que diferem entre eles essencialmente nas temperaturas dos habitats.

Para começar a viagem pelos oceanos no SLP, encontramos um sistema de águas costeiras temperadas, AMS, onde as temperaturas das águas são mais próximas às encontradas em qualquer Praia da costa Portuguesa, e onde podemos encontrar animais que muitas vezes encontramos em possíveis mergulhos subaquáticos realizados em Portugal. Esse grupo de animais contempla animais muitas vezes vistos igualmente no prato, pertencentes a receitas típicos da cultura gastronómica portuguesa como o polvo, o sargo, o robalo, juntamente com outros que fazem parte do nosso imaginário como a estrela-do-mar e os caranguejos.

A temperatura neste sistema é de 21°C, temperatura média de verão nesta zona temperada do planeta, com um pH muito estável na ordem dos 8. Este sistema marinho tem cerca de 350000 litros de capacidade distribuídos por 8 aquários, reservatório e tubagem. A água deste sistema passa de forma igual ao anterior, aleatoriamente e não em série por um filtro de areia e por um bio-filtro que realizam a filtragem física e biológica do sistema, por um permutador de calor que mantêm a temperatura constante e por lâmpadas UV que procedem a desinfeção de toda a água do sistema.

Por fim, e constituindo mais de 50% de todos os habitats do aquário, o TMS, que tem o maior aquário do centro, Tanque Central (TC), com cerca de 500000 litros de água e com um túnel subaquático, que difere do AMS pelo facto das temperaturas aqui serem mais altas e por isso existirem na coleção animais mais coloridos, específicos de recifes, os tubarões mais imponentes do centro, as raias e ratões, dentro de um inúmero conjunto de animais que embelezam todos os aquários deste sistema.

A temperatura neste sistema é de 24°C, temperatura ideal para podermos abranger o maior número de espécies tropicais e semitropicais, igualmente com um pH muito estável na ordem dos 8. Os sistemas têm uma capacidade total na ordem dos 680000 litros distribuídos por 21 aquários, reservatório e tubagem. Este sistema devido às dimensões é composto por mais componentes e muito maiores aos dos sistemas anteriores. Toda a água do sistema passa por um escumador de partículas que da mesma forma que no FWS pretende retirar partículas em suspensão e que é igualmente utilizado ozono na mistura de gases introduzidos no escumador. Este sistema tem três tipos de filtros que realizam a filtragem biológica e física, são eles um filtro de areia, um *drum filter* e um bio-filtro. Existe igualmente um permutador de calor para controlo da temperatura e um desnitrificador que auxilia a diminuição de compostos azotados na água do sistema.

É importante referir que toda esta maquinaria se encontra ligada a um computador central que regista 24 horas por dia todos os valores de temperatura, níveis de água, níveis de ozono na água e no ar entre outros factores, e que alerta caso algum dos valores registados fuja do padrão estipulado pela máquina e pela equipa da biologia.

A juntar a isto, existe uma exposição temporária, que durante este estágio foi remodelada, passando de um conjunto de animais venenosos marinhos para uma representação de um habitat das florestas húmidas, onde existem por exemplo piranhas, caimões, pequenos peixes tropicais, sendo todos os aquários independentes e com água doce tropical. A exposição de animais marinhos venenosos incluía Weedy-scorpionfish (*Rhinopias frondosa*), Peixe-pedra (*Synanceia* sp.) e Cobra-marinha (*Pelamis platurus*), animais esses que para o seu manuseamento e alimentação é necessário o conhecimento de um conjunto de protocolos de segurança que foram transmitidos durante o estágio. Todo este sistema de aquários estava ligado ao TMS.

Neste tipo de centros com animais existe um espaço quarentena para responder a qualquer necessidade (figura 1.5). A quarentena é composta por 3 sistemas com

características idênticas aos referidos anteriormente mas isolados para prevenir contaminações e facilitar tratamentos. Os tanques são de diversos tamanhos tendo em conta as possíveis necessidades. Todos os sistemas têm sistemas de tratamento independentes com bio-filtro para a filtragem biológica e lâmpadas UV para desinfeção patológica dos sistemas.



Figura 1.5 – Quarentena do SLP (Foto de: Miguel Paiva)

O SLP, para além de todas atrações animais existentes contém um desejo de sensibilização ambiental que conduza ao desenvolvimento de iniciativas de divulgação e conservação dos oceanos, bem como investigação científica, onde este estágio é parte real desse projeto, de modo a fornecer respostas a perguntas importantes para o bem-estar animal e conservação de habitats.

#### **1.4. Apresentação da função a desempenhar**

Como estamos a falar de uma empresa que expõem animais, neste caso aquáticos e semi-aquáticos, existe a necessidade lógica de ter uma equipa de biologia com aptidões específicas, composta por técnicos especializados no cuidado deste tipo de animais. Esta equipa pode ter na sua constituição Biólogos, Veterinários e outro tipo de técnicos, mas a posição base da equipa é chamada de Aquarista.

Um Aquarista é o elemento base para o funcionamento de um departamento de biologia de um centro deste tipo, visto ser dele a responsabilidade do trabalho mais direto com os animais.

Um Aquarista pode ser alguém com uma formação académica avançada ou simplesmente um amante da área que por virtude da experiência adquirida pode tornar-se uma mais-valia para um departamento destes.

Um Aquarista é alguém que tem como responsabilidade principal garantir o bem-estar animal. Como o bem-estar animal é algo muito mais complexo do que pode parecer à partida existe uma infinidade de tarefas exigidas a um aquarista para que esse pressuposto se cumpra. O dia-a-dia de um aquarista vai de tarefas tão simples como controlar todos os parâmetros físico-químicos, e posterior interpretação dos valores obtidos, à preparação e fornecimento de todas as alimentações necessárias a todos os animais. Tendo em conta que estamos a falar de seres vivos, juntamente a isso há a necessidade de manter todos os habitats em plenas condições de higiene bem como com bom aspeto para o visitante.

Todos estes sistemas de suporte de vida animal precisam de ser controlados, tendo o aquarista uma função importantíssima, visto ser sua responsabilidade atestar o bom funcionamento de todos os sistemas e caso ocorra alguma incorreção tentar resolver o problema ou ser pronto a requerer assistência técnica especializada.

A juntar a todas as funções diárias e intocáveis existem funções pontuais, como é o tratamento de alguma patologia tendo como indicação as ordens veterinárias e a sempre necessária implementação de novas atrações, podendo ser simples rearranjo da exposição já existente como a criação de pontos novos de interesse.

Por tudo isto a função de aquarista num aquário público podendo ser das menos visíveis, será certamente a mais importante para contribuir para o bem-estar animal, elemento essencial numa infra-estrutura como esta.

## **2. Trabalho de um Aquarista**

### **2.1. Um dia de trabalho**

O dia começa todos os dias da semana às 8 horas da manhã para a equipa de biologia do SLP. Após a troca de roupas e estarem todos equipados, todos os elementos de serviço, fazem uma pequena reunião onde decidem o que há a fazer.

Existem dois tipos de rotinas fixas diariamente. Uma engloba todas as alimentações, a outra engloba a limpeza dos tanques, manutenção de máquinas, equipamentos e funcionamento de todos os sistemas. Seguidamente são indicadas as duas rotinas:

#### *Rotina da alimentação*

8:00 – Entrada

8:10 – Início da preparação da primeira alimentação do dia

8:40 – Início da alimentação

9:40 – Fim da primeira alimentação

9:45 – Reunião da manhã

10:00 – Pausa para pequeno-almoço

10:20 – Finalização da preparação de todas as alimentações do dia

11:00 – Segunda ronda de alimentação, alimentação pública do tanque central seguida da alimentação de todos os tanques tropicais mais pequenos

12:00 – Terceira ronda de alimentação, alimentação pública da baia das raias seguida da alimentação de todos os tanques tropicais mais pequenos

13:00 – Hora de almoço

14:00 – Início do Período da Tarde

14:30 – Quarta ronda de alimentação, alimentação pública do tanque central seguida da alimentação de todos os tanques tropicais mais pequenos juntamente com a alimentação de espécies específicas

16:00 – Quinta ronda de alimentação, alimentação pública da baia das raias seguida da alimentação de todos os tanques tropicais mais pequenos

16:30 – Limpeza da cozinha, áreas técnicas e quarentena

17:00 – Final do dia de trabalho

### *Rotina de manutenção*

8:00 – Entrada

8:10 – Verificação de todos os tanques e áreas técnicas

8:25 – Verificação do Sistema de Suporte de Vida

8:35 – Limpeza de todos os tanques sujos

9:45 – Reunião da manhã

10:00 – Pausa para pequeno-almoço

10:20 – Medição de todos os parâmetros físico-químicos

13:00 – Hora de almoço

14:00 – Início do Período da Tarde

14:30 – Realização de qualquer tipo de atividade necessária

16:30 – Verificação de todos os tanques e áreas técnicas

17:00 – Final do dia de trabalho

Para além destas duas rotinas, existem trabalhos pontuais ou extraordinários, que normalmente são elaborados por quem está com a rotina da manutenção. Essas tarefas vão desde sifonagens mensais, a pequenas reparações de componentes dos sistemas, o fabrico da água sintética, recepção de animais novos e tratamentos a animais doentes.

O horário é definido e não é alterado normalmente, mas por razões pontuais, ocorrem trabalhos após este horário. Existiram durante o estágio necessidades de trabalhar antes e após o horário normal. A recepção de animais que vieram em voos internacionais e a transferência de animais de grande porte é a principal razão deste tipo de alterações do horário laboral.

Todas estas operações são organizadas com antecedência de modo a programar toda a ação de forma eficaz.

## 2.2. Principais tarefas realizadas pelos aquaristas

### 2.2.1. Tarefas Diárias

#### 2.2.1.1. Alimentação

Qualquer ser vivo tem como necessidade fundamental a alimentação por isso, num aquário público é uma das tarefas principais de cada dia. No SLP toda a alimentação do dia é preparada logo no início da manhã e dada ao longo do dia de acordo com um plano alimentar preparado e revisto frequentemente (Anexo, tabelas 5.5, 5.6 e 5.7).

Cada espécie tem uma aptidão e necessidades alimentares distintas por isso, existem vários tipos de alimentações para cada tipo de animal que varia desde pescado (congelado), rações, gel dietético, flocos, marisco congelado, verduras e alimento vivo.

**Rações:** As rações seriam a forma alimentar mais completa visto nos dias de hoje existir uma evolução enorme no fabrico das rações alimentares para animais aquáticos, e por conseguirmos obter produtos com controlos nutricionais que nos fornecem um maior controlo nutricional da dieta fornecida aos animais, bem como uma gama de tamanhos de pellet que aumenta o leque de animais a fornecer este tipo de alimento.

Por essa razão a ração é a base de toda a dieta alimentar para cerca de 80% dos animais do SLP, sendo fornecida a pequenos elasmobrânquios, por exemplo Tubarão-de-port-jackson (*Heterodontus portusjacksoni*) e Raia-uge-americana (*Dasyatis americana*), bem como a todos os outros peixes de recife, peixes pelágicos e uma infinidade de invertebrados existentes nos nossos habitats.

**Gel:** O gel é um óptimo complemento alimentar para grupos de pequenos peixes omnívoros e herbívoros, pois fornece todos os complementos nutricionais necessários e que por vezes não é obtido através das rações por estes grupos de animais. Este gel confeccionado no centro, fornece a possibilidade de ser utilizado para realizar algum tratamento ou enriquecimento nutricional.

**Flocos:** Os flocos, tão conhecidos nos aquários domésticos, têm um papel importantíssimo como complemento e por vezes único alimento de pequenos peixes. Por ser fácil de ingerir e ser nutricionalmente muito bem constituído é utilizado de forma regular como alimento essencial para animais mais pequenos que, por vezes, têm

dificuldade em alimentar-se de outros tipos de alimento. Por ação de anos de estudos desenvolvidos, são o alimento mais apetecível e mais aceite por esse grupo de animais.

**Náuplios de *Artemia* sp.:** Os Náuplios de *Artemia* sp. são utilizados na alimentação de todo o tipo de Medusas existentes no SLP. Sendo animais planctónicos, os Náuplios de *Artemia* sp. são o alimento que alia a facilidade de produção e constituição nutricional mais interessante para utilização em aquários. Os Náuplios de *Artemia* sp. eclodem nas instalações do SLP após descapsulação química ou não de cistos de *Artemia* sp. comprados desidratados em embalagens comerciais.

***Artemia* sp. congelada e enriquecida:** A *Artemia* sp. é um dos alimentos muito utilizado quando é necessário alimentar juvenis ou peixes carnívoros de pequenas dimensões, mas devido à menor riqueza nutricional deste alimento por estarmos a falar de animais adultos, é melhorada com enriquecimentos específicos por exemplo Omega 3, que torna este alimento suficientemente rico para ser o único alimento para um grupo de animais planctónico, por exemplo Cavalos-marinhos (*Hippocampus reidi*).

**Marisco congelado:** O marisco como por exemplo camarão e mexilhão, é utilizado como reforço alimentar, para animais que têm maior dificuldade para comer ração como é o caso dos Peixe-balão-espinhoso *Diodon nitchemerus* (figura 2.1) e para espécies que no meio natural seria a sua fonte alimentar usual, como é o caso de inúmeras espécies de crustáceos como a Santola *Maja squinado*.

**Alimento Vivo:** O alimento vivo é necessário, pois existem animais que por razões de comportamento não se conseguem alimentar de nenhuma outra forma e necessitam de ver o alimento vivo para estimular o seu instinto predatório. Um exemplo claro disso que levou à criação de um dos projetos do estágio (secção 2.3.1.) é o Peixe-pedra (*Synanceia* sp.) e o Weedy-scorpionfish (*Rhinopias frondosa*). Estas duas espécies por razões comportamentais necessitam de ver o animal vivo para se alimentar, logo há necessidade de produzir ou adquirir alimento vivo. Este alimento varia em termos de espécie mas seria sempre um pequeno peixe ornamental de baixo custo e fácil obtenção.

**Pescado:** O pescado não sendo do tipo de alimento mais económico será porventura o de mais fácil aceitação para quase todos os animais, sendo contudo utilizado unicamente para as espécies mais complexas ou com características predatórias acentuadas que tornam difícil implementar outro tipo de alimentação (figura 2.2). Neste grupo

encontramos os elasmobrânquios de uma maneira geral, os meros e garoupas.

O pescado utilizado é muito variável e vai desde a sardinha (*Sardina pilchardus*), à Pescada (*Merluccius merluccius*), Cavala (*Scomber scombrus*), Maruca (*Genypterus blacodes*), e Pota (*Illex argentinus*).

Foi iniciada a implementação de um processo de adequação das espécies utilizadas a uma gestão sustentável dos recursos em risco, por isso espécies mais afectadas são preferencialmente retiradas do grupo de pescado consumido, embora por vezes por razões económicas isso não seja sempre possível. Na secção 2.3.4., será detalhadamente explicado todo o projeto associado a esta ideia.

**Verduras:** Utilizado para fortalecer nutricionalmente todo o tipo de peixes, dependendo do tipo de verdura pode fornecer vitaminas, ferro, cálcio e outros nutrientes necessários ao bem animal. Esta alimentação é realizada através de *Feeding Stations* que consistem em plataformas onde o alimento fica disponível constantemente, facilitando a alimentação de animais herbívoros que por razões fisiológicas alimentam-se ao longo do dia.

**Vitaminas:** É necessário fornecer um reforço vitamínico a todos os animais. Dependendo do tipo de animal o reforço engloba um tipo de vitaminas diferente mas em todos os casos semanalmente existe um reforço vitamínico de modo a promover o bem-estar animal e a melhorar o aspeto físico.



Figura 2.1 – Alimentação de Peixe-balão-espinhoso *Diodon nitchemerus* (Foto de: Ruben M.)

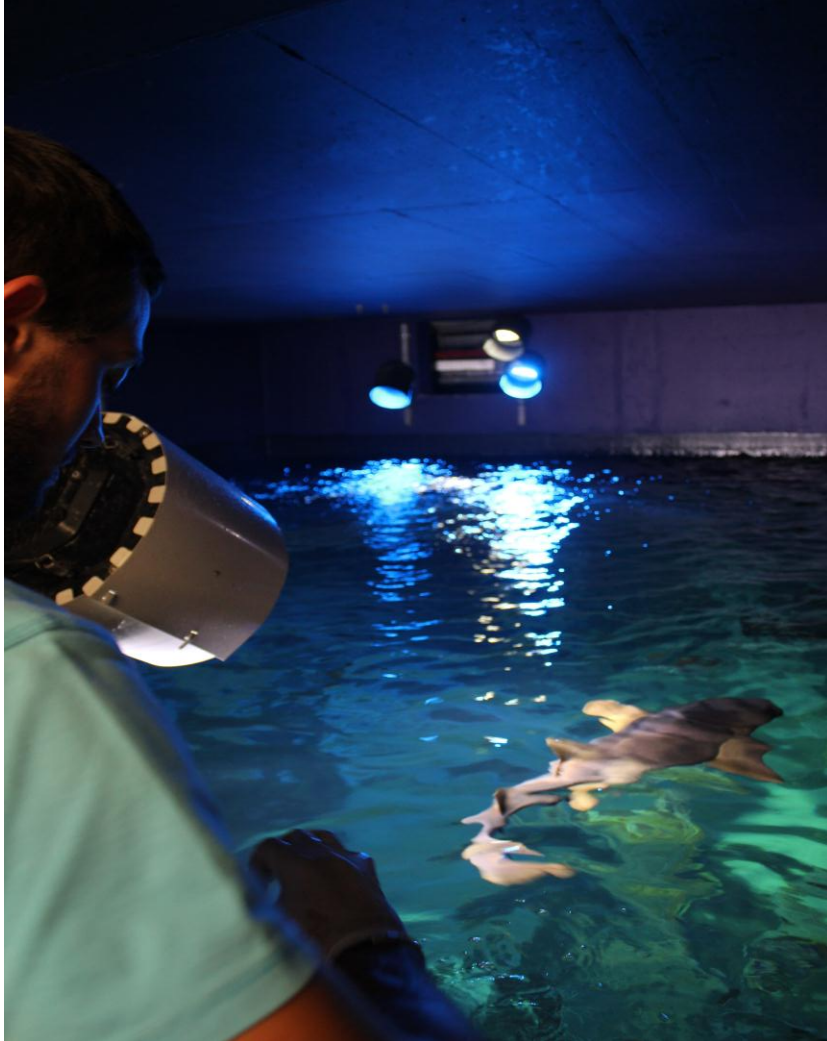


Figura 2.2 – Alimentação do TC (Foto de: Miguel Paiva)

#### **2.2.1.2. Limpeza de Aquários**

Sendo os aquários sistemas vivos, diariamente há necessidade de manter o bem-estar animal e proceder a limpezas. Todos os dias é verificada a necessidade de qualquer tipo de limpezas nos vidros (figura 2.3), nas rochas, nas paredes, sendo realizada periodicamente uma sifonagem dos fundos de cada aquário, onde se utiliza para tal uma sifonadora portátil criada no decorrer deste estágio (secção 2.3.2. e figuras 2.4 e 2.5).

O TC por sua vez requer um tipo de limpeza mais complexo. O túnel e vidros subaquáticos são limpos diariamente com a utilização de um íman que é introduzido no interior e controlado pelo exterior, de modo a chegar a todas as zonas dos vidros. A juntar a estas intervenções são realizadas intervenções recorrendo a mergulhadores que vão

sifonar o fundo do TC e limpar paredes, rochas e corais artificiais existentes (figura 2.6). Todos estes procedimentos de mergulho são realizados de acordo com o protocolo existente para segurança de todos os intervenientes.

Juntamente com a limpeza é controlado todo o tipo de mortalidade, de modo a permitir que aquando da abertura diária tudo esteja correto e evitar propagação de algum tipo de patologia.



Figura 2.3 – Limpeza do acrílico de um aquário (Foto de: SLP)



Figura 2.4 – Limpeza da Baía das Raias (Foto de: Miguel Paiva)



Figura 2.5 – Limpeza de aquário com sistema de sifonagem portátil (Foto de: Miguel Paiva)



Figura 2.6 – Limpeza ao TC em mergulho (Foto de: Miguel Paiva)

### **2.2.1.3. Controlo de parâmetros físico-químicos**

Qualquer alteração nos parâmetros físico-químicos pode ser extremamente grave para os animais, logo existe a necessidade de diariamente controlar todos esses parâmetros. Por isso diariamente são medidas as salinidades, temperaturas, níveis de oxigénio e pH de todos os sistemas, utilizando o medidor multifunções Hach HQ 40d (figura 2.7), de modo a manter todos os valores sobre controlo e atuar o mais prontamente caso algo esteja fora do normal. Duas vezes por semana são medidos os índices de compostos azotados nos sistemas do SLP, Amónia, Nitratos e Nitritos, utilizando o medidor de compostos azotados DR 890 (figura 2.8).

Estas rotinas permitem determinar falhas nos sistemas de suporte de vida, pois algumas alterações abruptas destes valores podem ser resultado de um mau funcionamento de uma ou mais máquinas do sistema.



Figura 2.7 – Medidor multifunções Hach HQ 40d (Fonte: [www.hach.com](http://www.hach.com))



Figura 2.8 – Medidor de compostos azotados DR 890 (Fonte: [www.hach.com](http://www.hach.com))

#### 2.2.1.4. Controlo dos sistemas de suporte de vida

O sistema de suporte de vida existente no SLP é a principal razão para todos os animais viverem saudáveis, mas como qualquer sistema composto por máquinas tem falhas e por isso é necessário controlar todos os dados fornecidos de modo a prevenir qualquer problema e melhorar todos os parâmetros da água do sistema (figura 2.9).

Todos os sistemas do SLP estão ligados a um computador central que controla o funcionamento de todas as máquinas associadas a cada sistema, bem como os níveis de água dos reservatórios e sistemas, temperaturas e outros parâmetros de modo a controlar as introduções de ozono nos escumadores por exemplo (figura 2.10).

Por estarmos a falar de sistemas complexos, que podem afetar o bem-estar animal, e em alguns casos prejudicar o bem-estar de quem trabalha no centro há que, por duas vezes ao dia verificar todos os valores que ficam registados no intervalo entre verificações e com isso confirmar o bom funcionamento de todos os sistemas. A juntar a isto todos os aquários são inspeccionados diariamente de modo a prevenir fugas de água e/ou deficiências no arejamento e nas circulações de água.



Figura 2.9 – Panorâmica da sala do sistema de suporte de vida (Foto de: Miguel Paiva)



Figura 2.10 – Controlo do computador central dos sistemas de suporte de vida (Fonte: SLP)

## 2.2.2. Tarefas ocasionais

### 2.2.2.1. Aclimatização/recepção de animais

Quando se recebem animais novos para a coleção, existe a necessidade de tornar os parâmetros físico-químicos do meio envolvente ao animal, os mais próximos dos que existem nos nossos sistemas logo, é necessário ir aproximando os dois meios distintos. Para isso é introduzida água do sistema nos recipientes de viagem, de modo a que aos poucos, dependendo do tipo de animal, exista uma adaptação saudável.

Os procedimentos de adaptação variam tendo em conta se estamos a falar de um peixe, de uma estrela-do-mar ou um crustáceo. Cada grupo de animais tem velocidades e necessidades diferentes e por isso existem procedimentos que são comuns em muitos centros e até lojas de animais, que evitam perdas de indivíduos por incorretas aclimatizações (figura 2.11).

Os invertebrados sofrem aclimatizações mais rápidas, sendo necessária uma aclimatização muito mais lenta a peixes de uma forma geral. No mínimo uma

aclimatização de peixes demora 6 horas, por sua vez a aclimatização de invertebrados pode ocorrer numa hora.

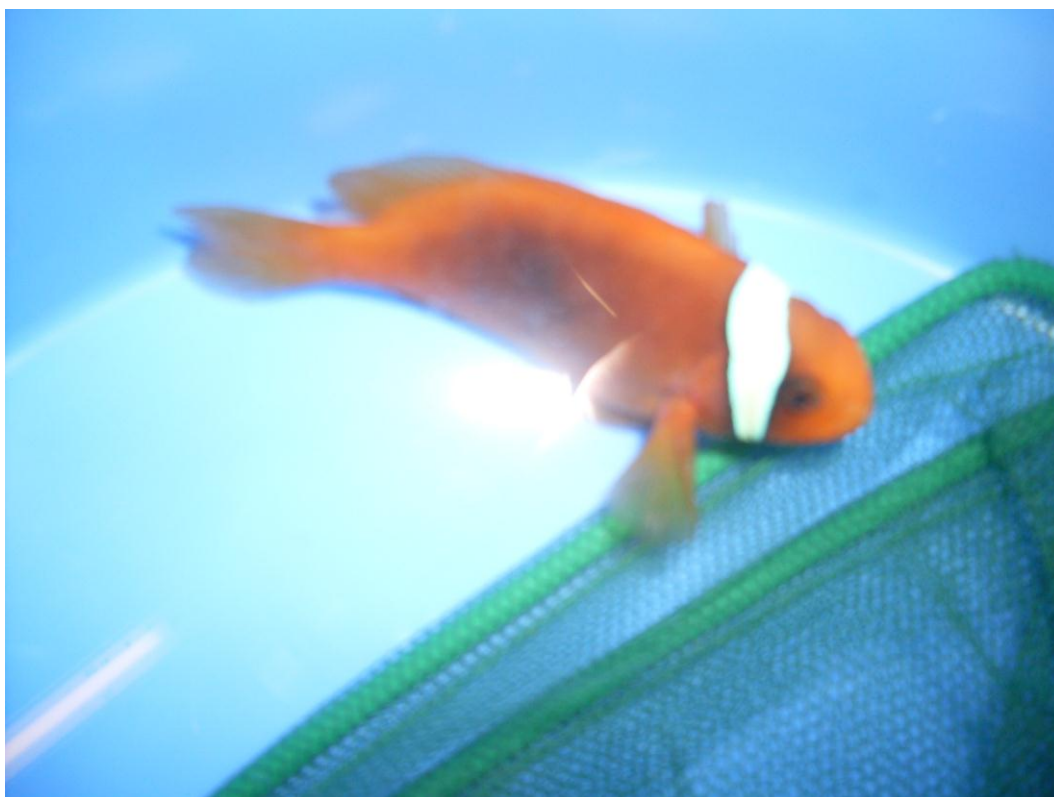


Figura 2.11 – Peixe-palhaço *Amphiprion* sp. em processo de aclimatização (Foto de: SLP)

#### **2.2.2.2. Tratamentos a animais**

Como seres vivos que são os animais aquáticos sofrem por vezes de patologias, umas mais simples de diagnosticar, outras que ainda a ciência não conseguiu descobrir, mas em todos os casos quando é detetado um animal doente é urgente tratar o problema e evitar contaminações. É por isso necessário isolar o animal, que normalmente é feito na quarentena, e em consonância com indicações veterinárias proceder ao tratamento adequado (figura 2.12).

Todos os procedimentos realizados durante um tratamento são praticados sob indicações veterinárias e executados de modo a que todo o procedimento não interfira com o bem-estar de qualquer outro animal por isso, é feito em isolamento de modo a evitar qualquer tipo de contaminação.

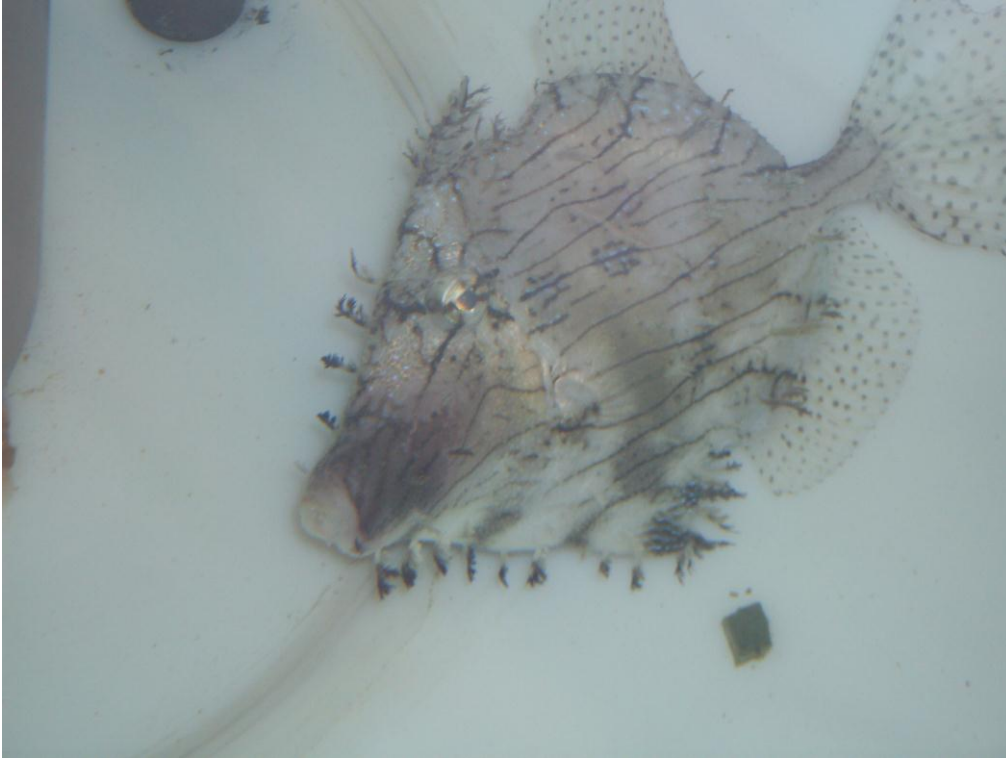


Figura 2.12 Peixe-folha *Chaetodermis penicilligerus* em tratamento (Foto de: SLP)

### 2.2.2.3. Transferências de animais, internas e externas

Existem vários tipos de razões para procedermos a uma transferência: incompatibilidade de animais, patologias, agressividade, opções da coleção ou simplesmente porque o animal cresceu e já não está no espaço adequado.

Tendo isso em conta, existem procedimentos diferentes. Um animal doente carece de cuidados no transporte de modo a não piorar o seu estado de saúde, bem como um animal que simplesmente cresceu vai dar problemas maiores na captura.

No decorrer deste estágio foram inúmeros os casos de transferências realizadas por motivos de incompatibilidade de espécies, de problemas de saúde animal, mas saliento aqui algumas transferências realizadas por motivos de crescimento dos animais, que pelos animais envolvidos motivaram uma logística mais complexa. Foi o caso da transferência de 4 Tubarões-de-pontas-negras-de-recife (*Carcharhinus melanopterus*), com tamanhos médios de 1,2 metros e de 1 Tubarão-viola (*Rhynchobatus djiddensis*) com cerca de 1,4 metros.

Após um período de quarentena também foram transferidos da quarentena alguns exemplares de porte considerável que envolveram alguma logística considerável como é o caso de dois Meros (*Epinephelus marginatus*), um Cherne (*Polyprion americanus*), 5 Ratões-águia (*Myliobatis aquila*) (figura 2.13) e 5 Caranguejo-ferradura (*Limulus polyphemus*) (figura 2.14).



Figura 2.13 – Transferência de Ratões-águia *Myliobatis aquila* (Foto de: SLP)



Figura 2.14 – Transferência Caranguejo-ferradura *Limulus polyphemus* (Foto de: SLP)

#### 2.2.2.4. Fabrico de água sintética

O SLP não utiliza água salgada vinda diretamente do mar, por isso existe a necessidade de produzir a sua água salgada que consiste simplesmente na introdução de sal marinho na água da rede pública (figura 2.15).

A água salgada utilizada no SLP é sintética pois, apesar da sua proximidade com a costa, a recolha de água directamente do mar implicaria um investimento muito grande em formas de captação de água. A costa próxima do SLP é muito agitada o que poderia afectar a captura conveniente da água salgada necessária, bem como do bom estado do material de captura. Outra desvantagem consiste na necessidade de ao utilizar água salgada da costa ser necessário investir num sistema de tratamento muito mais complexo, pois a água pode trazer consigo parasitas ou doenças que afectariam os animais existentes pondo em risco toda a exposição.

A água da rede pública é misturada num reservatório denominado *Salt Mix*, que têm cerca de 32500 litros de capacidade.

Todos os sistemas sofrem uma troca de 20% da água existente por mês, o que obriga a

que todas as semanas seja necessário fabricar pelo menos um reservatório *Salt Mix* de água salgada sintética. Como a principal forma de perda de água nos sistemas é devido à evaporação existe a necessidade de introduzir água com concentrações de sal mais reduzidas do que as do sistema para equilibrar. Normalmente a água sintética é produzida para ter uma salinidade de 30.

A água produzida serve para introduzir nos dois sistemas de água salgada bem como para responder a alguma necessidade nos dois sistemas da quarentena.



Figura 2.15 – Sal marinho utilizado na produção de água sintética (Fonte: [www.inctanteocean.com](http://www.inctanteocean.com))

### 2.2.2.5. Necropsias a animais

As mortes num centro como este ocorrem por doença, por ataques entre animais, por problemas no sistema ou simplesmente por velhice. Essas diferentes causas necessitam de distintas atuações de modo a resolver problemas existentes. Caso seja detectado que um animal morreu por problema no sistema ou doença, é necessário atuar e resolver o problema de modo a controlar mortalidades futuras.

Para tentarmos obter as respostas pretendidas há necessidade de proceder a necropsias aos animais mortos e verificar as principais áreas afectadas por patologias. Para tal são efetuados esfregaços de muco das escamas, observação de brânquias ao microscópio e recolha de órgãos para análises histológicas, realizadas fora do SLP, de modo a obtermos respostas mais específicas que muitas vezes não se conseguem obter no laboratório do SLP.

Foram realizadas pelo estagiário várias necropsias durante este estágio. Entre as necropsias realizadas salientam-se a de uma Enguia-eléctrica *Electrophorus electricus* (figuras 2.16 e 2.17), a uma Truta-comum *Salmo trutta fario* (figura 2.18), um Cherne (*Polyprion americanus*), 1 Ratões-águia (*Myliobatis aquila*) e 1 Caranguejo-ferradura (*Limulus polyphemus*).

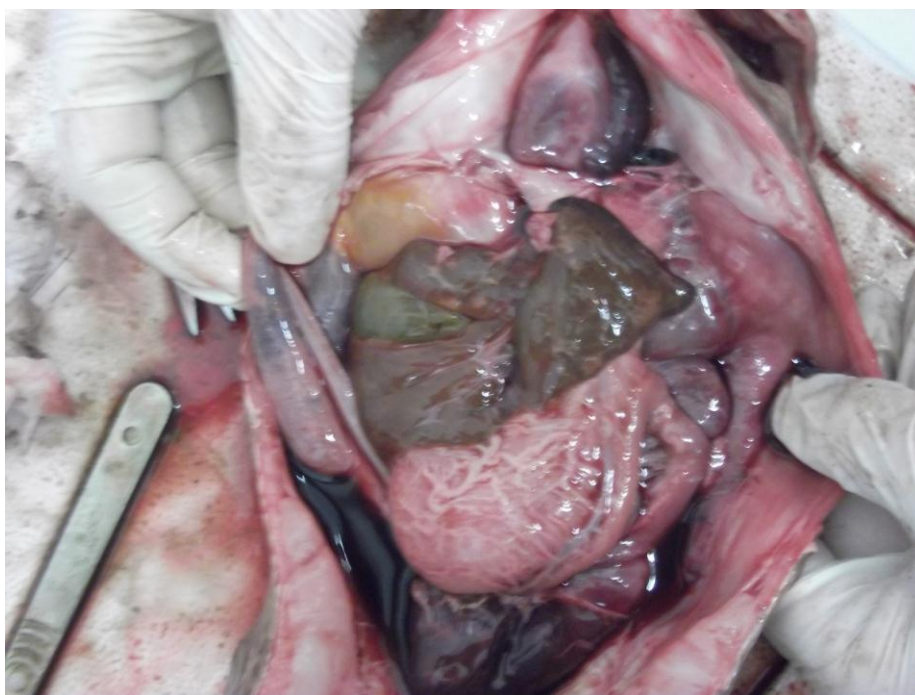


Figura 2.16 – Imagem do abdómen de Enguia-eléctrica *Electrophorus electricus* (Foto de: SLP)



Figura 2.17 – Imagem de brânquias de Enguia-elétrica *Electrophorus electricus* (Foto de: SLP)



Figura 2.18 – Imagem do abdômen de uma Truta-comum *Salmo trutta fario* (Foto de: Miguel Paiva)

## **2.3. Procedimentos implementados com vista à melhoria das condições de trabalho da equipa**

### **2.3.1. Criação de um sistema de reprodução de pequenos peixes ornamentais de modo a utilizar esses animais como alimento vivo (Guppy, *Poecilia reticulata*)**

Uma das fontes alimentares necessárias diariamente no SLP são pequenas presas vivas, sem as quais não seria possível alimentar espécies como o Peixe-pedra (*Synanceia* sp.) e o Weedy-scorpionfish (*Rhinopias frondosa*). Por se tratar de animais que utilizam a camuflagem como método de sobrevivência e de predação, é extremamente difícil conseguir que este tipo de animais se alimente de qualquer outro tipo de alimento que não seja pequenas presas vivas, que estimulem o seu instinto predatório. Isso implicava que todas as semanas era necessário reforçar o *stock* destes pequenos peixes ornamentais de modo que quando fosse necessário não faltasse alimento para os referidos pequenos predadores.

Foi partindo desta ideia que surgiu a possibilidade de no SLP se produzir os peixes ornamentais necessários, diminuindo os encargos financeiros na aquisição dos mesmos. Seria necessário uma logística muito reduzida pois em qualquer área técnica do centro seria possível colocar um pequeno aquário com um pequeno número de reprodutores de modo a alcançar a produção necessária. As necessidades não sendo muito grandes exigiriam uma capacidade de produção reduzida, mas para diminuir ainda mais essas exigências havia que escolher espécies que se reproduzissem rápida e eficazmente em cativeiro e que fossem pouco exigentes ao nível da mão-de-obra necessária para a sua manutenção de modo a não prejudicar o dia-a-dia da equipa.

Por isso, e porque todos os elementos da equipa já tinham alguma experiência na área dos pequenos peixes ornamentais, foi escolhida uma espécie muito comum nas casas particulares, e que sem grandes pré-requisitos são facilmente reproduzidos em cativeiro, os Guppy, (*Poecilia reticulata*) (figura 2.19).

Ao nível reprodutivo têm uma longevidade reprodutiva máxima de 30 meses no caso das fêmeas, que obtêm uma maturidade sexual por volta das 10 semanas de vida. Os machos por sua vez alcançam a maturidade sexual mais cedo por volta das 7 semanas, sendo ativos até à sua morte. São animais com longevidades de cerca de 3 anos (Reznick *et al.*, 2001).

Os Guppys são animais que têm um intervalo óptimo de reprodução no intervalo que vai dos 24º-30ºC. A fecundação ocorre internamente nas fêmeas, podendo estas armazenar sémen de machos durante 8 meses, utilizando-o quando necessita. Esta característica possibilita a postura de alevins de vários progenitores diferentes na mesma postura (Reznick *et al.*, 2001).

Sendo uma espécie ovovivípara, o desenvolvimento do ovo após fecundação ocorre dentro da fêmea, sendo a postura feita já de alevins (Reznick *et al.*, 2001).

Sendo animais de desenvolvimento rápido como já foi perceptível, era fácil em cerca de 8 semanas obtermos presas vivas de tamanho mínimo para fornecer como alimento aos animais em exposição. A juntar a isto e utilizando fêmeas já de alguma idade era possível ter posturas superiores a 50 indivíduos.

Após passarmos o período de desenvolvimento inicial do projeto foi possível obter constantemente alimento vivo em bom número e de uma forma muito mais económica para o SLP.



Figura 2.19 – Guppys *Poecilia reticulata* produzidos no SLP (Foto de: Miguel Paiva)

### **2.3.2. Criação de um sistema de sifonagem para limpeza de aquários**

Todos os sistemas fechados acarretam uma manutenção muito importante. Os seres vivos existentes dentro destes sistemas aquáticos têm os seus comportamentos biológicos que provocam alterações na qualidade da água e produzem detritos que é necessário retirar do sistema. Normalmente os detritos maiores são retirados pelos filtros, mas uma quantidade considerável é acumulada nos aquários e isso exige que seja retirado através de outros métodos.

Limpar um aquário de 100 litros é uma tarefa relativamente simples, mas limpar um aquário de 500000 litros implica uma infra-estrutura muito mais complexa. E foi essa necessidade existente que conduziu a criação de um sistema de sifonagem portátil.

Este sistema de sifonagem era constituído por um filtro de areia com cerca de 70 cm de diâmetro, uma bomba com caudal máximo de 3000l/h, mangueiras de 2,5 polegadas, material de PVC para executar ligações, um conjunto de “cups” em acrílico de tamanhos variáveis de acordo com o aquário e material de carpintaria para construção de um carro de transporte (figura 2.20).

Tendo em consideração que esta ferramenta serviria para limpeza de todos os aquários do SLP, foram concebidas várias mangueiras, de modo a que, de acordo com o aquário a trabalhar, fosse possível limpá-lo sem destruir decorações ou ferir animais.

Foram estudados todos estes parâmetros e foi produzido o referido sistema de sifonagem. Após montagem, o sistema foi testado em todos os tipos de aquários em questão e foi rapidamente confirmado a mais-valia que esta ferramenta se tornou.

Este sistema de sifonagem era utilizado tanto em aquários pequenos, como no TC através de mergulho e utilizando uma mangueira muito maior para alcançar todo o fundo do aquário.

Desde a sua criação foi criada uma nova rotina de limpezas e normalmente uma vez por mês o sistema de sifonagem é utilizado em todos os aquários.



Figura 2.20 – Sistema de sifonagem móvel (Foto de: Miguel Paiva)

### 2.3.3. Construção de 2 sistemas de filtragem independentes para aquários de água doce

Todos os anos o SLP oferece aos visitantes uma exposição nova, com novos animais e uma temática totalmente remodelada. No início do estágio a exposição temporária, conhecida como *Black Box*, tinha como tema animais venenosos onde encontrávamos como já foi referido anteriormente peixes venenosos, serpentes marinhas e anfíbios venenosos.

No início do ano 2011 surgiu a necessidade de remodelar a exposição e foi sugerido o tema, “Florestas Tropicais”. Esta mudança de tema implicava mudanças na decoração e principalmente construção de habitat novos pois passaríamos de animais essencialmente marinhos para animais dulce aquícolas tropicais. Foi portanto necessário a construção e montagem de diversos habitats para animais de florestas tropicais onde se incluíam Piranhas (*Pygocentrus piraya*) e uma Enguia-eléctrica (*Electrophorus electricus*), que necessitavam de um habitat independente para cada espécie de modo a fornecermos as condições ideais para cada espécie bem como limitar conflitos (figura 2.21).

Estes dois habitats requeriam que fosse produzido um sistema de filtragem independente pois irão ser utilizados os aquários já existentes da exposição anterior, sendo necessário unicamente adaptar e isolar cada um dos aquários em questão.

Foram comprados os materiais necessários, entre eles, tubagens em PVC, bombas de circulação, materiais filtrantes, reservatórios bem como pequenos extras como por exemplo pregos, parafusos e calhas de PVC.

Foi dimensionado o tamanho do filtro de acordo com os aquários em questão de modo a que por hora a água de cada aquário circulasse por volta de 3 vezes por cada sistema.

Ambos os aquários tinham o mesmo volume cerca de 650 litros o que implicaria que tínhamos de ter bombas com caudais de no mínimo 2000 litros/hora, mas tendo em conta que existia alguma altura a percorrer pela água foram utilizadas bombas de 3000 litros/hora.

Tendo resolvido esta parte do problema havia que preparar o material filtrante. Foram utilizadas dois tipos de “bio-bolas” que foram introduzidas no reservatório de modo a realizarem a filtragem biológica, após a implementação das colónias de bactérias introduzidas por nós. Além da filtragem biológica, a filtragem física era feita através da passagem de toda a água que entrava no sistema de filtragem por lã de vidro e esponja filtrante.

Todos os parâmetros físico-químicos eram controlados diariamente, tendo estes sistemas temperaturas mais elevadas, na ordem dos 26°C e pH mais baixos, podendo chegar aos 5 no caso das piranhas, utilizando redutores de pH caso necessário e adicionando turfa para ajudar a alcançar o bem-estar desta espécie (<http://www.fishbase.org>).

Estes dois sistemas montados permitem um maior controlo de todos os parâmetros necessários bem como permitiam a criação de mais um novo tipo de habitat até a altura inexistente no SLP.

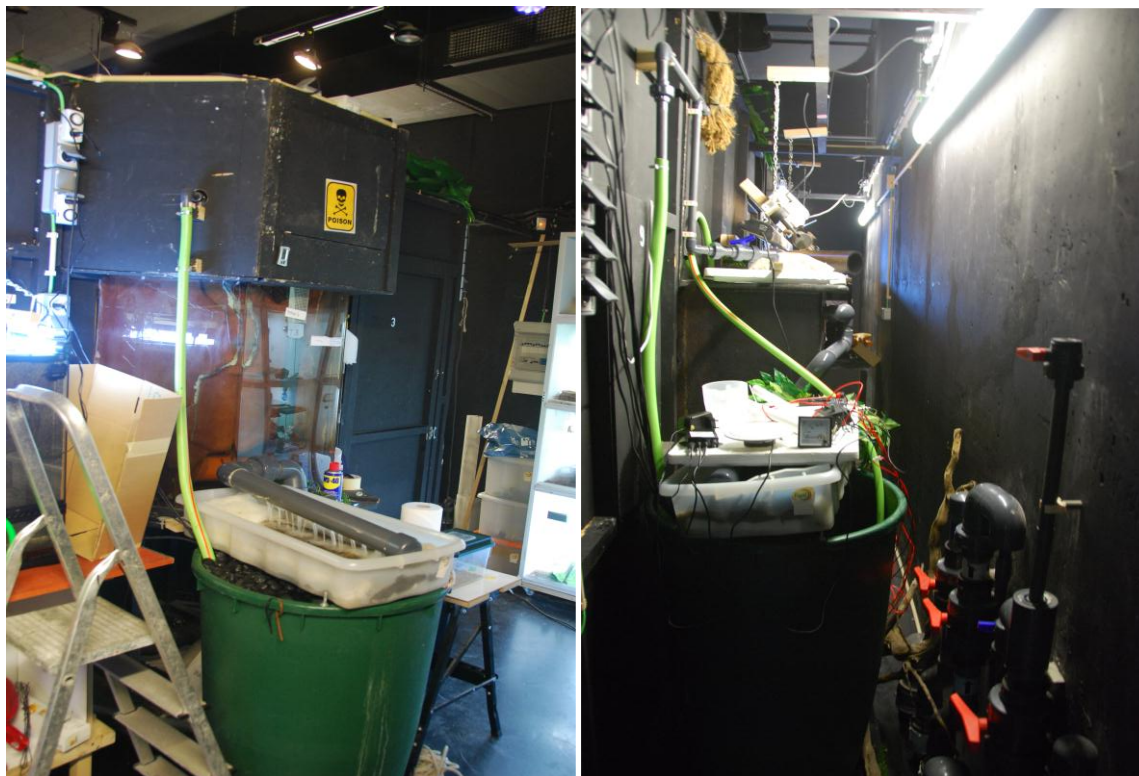


Figura 2.21 – Imagem de 2 sistemas de filtragem independente (Foto de: Miguel Paiva)

#### **2.3.4. Avaliação da sustentabilidade biológica da alimentação utilizada**

Como já foi descrito anteriormente, a alimentação dada aos animais do centro é extremamente variada, tendo em conta as necessidades nutricionais de cada espécie, mas por vezes não é muito sustentável.

É um tema muito polémico, mas por vezes não é muito ético utilizar espécies em risco para servir de alimento a outras espécies. Esse facto ocorria no SLP, e era uma falha já detectada, mas, por vezes por razões económicas era impossível resolver este problema.

Existem animais que precisam de pescado para as suas alimentações, esse é um dado incontornável, mas será que só se alimentam de uma determinada espécie de pescado? E essa espécie de pescado está em risco biológico? Estas foram as principais questões que apareceram no início deste projeto, mas havia também o problema económico, não podíamos trocar de espécie de pescado aumentando muito os custos diários.

Foi partindo destas questões que foi feita uma avaliação das espécies de pescado utilizadas na alimentação dos animais.

As principais espécies utilizadas eram a Pescada (*Merluccius merluccius*), a Sardinha (*Sardina pilchardus*) e a Pota (*Illex argentinus*). No que diz respeito à Sardinha e à Pota, as diretrizes da Política de Pesca Europeia criadas pela Comissão Europeia e as indicações da FAO, não indicam risco biológico ou sobre pesca que possam conduzir a uma diminuição de stocks nos próximos tempos. Trata-se de duas espécies com stock aparentemente com níveis bastante tranquilizadores para a comunidade científica o que leva a crer que o consumo destas espécies não é desaconselhado, embora estas informações estejam sempre em constante atualização careçam de acompanhamento constante (Fonte: [http://ec.europa.eu/fisheries/index\\_pt.htm](http://ec.europa.eu/fisheries/index_pt.htm) e [http://www.geocities.ws/rui\\_biologia/docs/pescasmundo.htm](http://www.geocities.ws/rui_biologia/docs/pescasmundo.htm)).

Por sua vez a Pescada, é tida por todas as entidades referidas anteriormente e pelos cientistas, como uma espécie muito afectada pela sobre pesca, e com *stock* muito afectados, existindo uma Política de Pescas na Comunidade Europeia com cotas muito apertadas para tentar controlar os stock desta espécie ainda existentes (Fonte: <http://www.fao.org/fishery/species/2238/en>).

Com esta informação havia que procurar algumas alternativas para a utilização da Pescada nas nossas alimentações. Como muitos consumidores comuns, a pescada, normalmente pelo preço, é muitas vezes trocada nos menus domésticos por uma espécie que é a Maruca (*Genypterus blacodes*), que sendo um peixe muito parecido à pescada, ocupa muito facilmente o papel até então ocupado por ela. É um peixe muito menos afectado pela sobrepesca, o que tornava real a nossa intenção de tornar mais sustentável o leque de alimentos fornecidos aos animais (Fonte: <http://www.fao.org/fishery/species/3257/en>).

A juntar a esta escolha sustentável de espécies não ameaçadas, é importante igualmente manter uma escolha sustentável de calibres utilizados, de modo a não fomentar as capturas irregulares de animais abaixo do calibre biológico aconselhável para capturas.

Sendo esta temática da sustentabilidade um tema muito amplo e rapidamente sujeito a atualizações, foi criado o compromisso de a cada 6 meses avaliar as informações disponíveis, e caso seja necessário reformular todos os produtos alimentares fornecidos ao animais de modo a que todos os esforços desenvolvidos para tornar os oceanos mais saudáveis sejam realizados também pelo SLP, em pequenos gestos, mas com grandes impactos na opinião pública e no ambiente.

### 2.3.5. Criação de uma rede interna de informação científica de modo a fornecer bases mais corretas a todos os colaboradores do SLP

No Centro SLP, o contato com o público é feito pela equipa operacional, e isso implica a necessidade de aquisição de conhecimentos por parte de todos os seus elementos. Havia portanto uma necessidade de fornecer informações científicas e não científicas sobre animais e sistemas, de modo a que toda a informação que é transmitida ao público seja verdadeira e a mais completa possível.

Partindo dessa necessidade e utilizando a reunião da manhã como lançamento da ideia, foi criada uma forma mais completa de fornecer informação. Diariamente, por meio de e-mail é fornecido um documento chamado *fish fact*, onde é abordado um tema específico onde é fornecida informação científica, técnica e até algum tipo de curiosidades ou histórias referentes ao tema de modo a fornecer a toda a equipa SLP e em especial à equipa de operacionais, as ferramentas necessárias para fornecer um serviço ao público mais correto e com maior qualidade (figura 2.22).

Esta implementação foi muito bem recebida entre todos, a avaliação regra geral foi muito positiva, sendo efetivamente melhorada a informação disponibilizada ao público, cumprindo de melhor forma o papel do SLP de informar, educar e sensibilizar para a temática dos Oceanos.

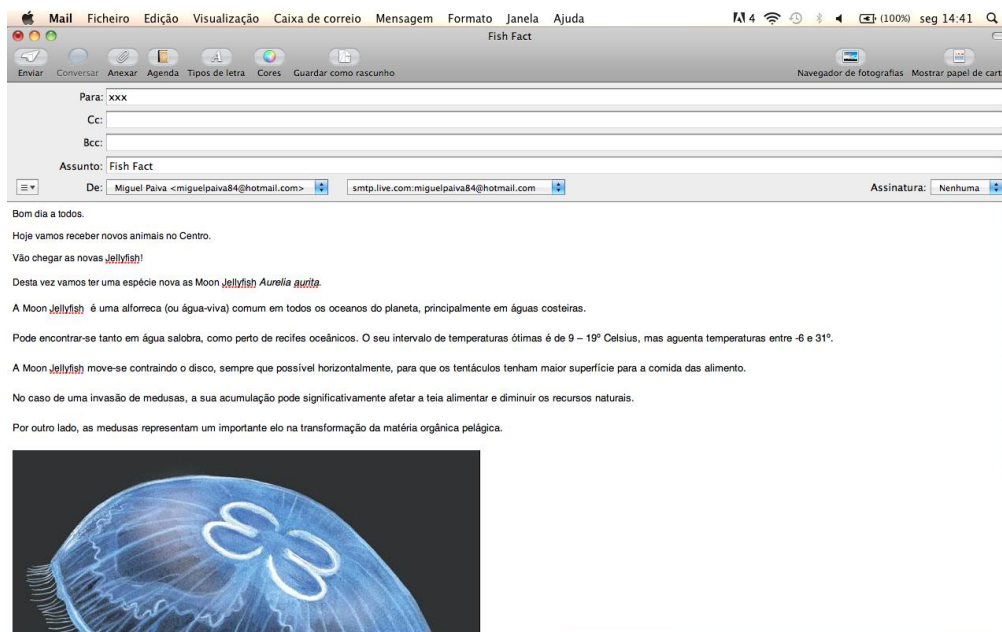


Figura 2.22 – Exemplo de e-mail enviado a todos os elementos do SLP (Foto de: Miguel Paiva)

### **2.3.6. Criação de um protocolo de reprodução de Pata-roxa *Scyliorhinus canicula***

Como qualquer parque zoológico no mundo, um dos exemplos de qualidade e de desenvolvimento é a possibilidade que esse parque fornece aos seus animais que os conduzem a rituais de acasalamento e possíveis reproduções.

Foi numa das muitas rotinas de limpeza diárias realizadas num aquário onde se encontrava um grupo de Pata-roxa, que se encontraram ovos fecundados mas não eclodidos. Esta descoberta fez nascer em toda a equipa da biologia do SLP o desejo de criar condições para que estes ovos fossem recolhidos e acondicionados de modo a eclodirem e darem origem a outros seres nascidos já no SLP.

A ideia deu origem ao início de uma investigação no sentido de adquirir dados que levem a construção de uma estrutura que viabilize a postura e eclosão dos ovos em meio controlado de modo a que a reprodução de Pata-roxa no SLP seja uma realidade.

Este projeto começou no último mês do estágio em questão e não foi possível concluir o projeto e obter grandes resultados, mas a ideia foi criada e a possibilidade de prosseguir com esta ideia ficou em cima da mesa de modo a que o SLP pegue na ideia e a concretize num futuro breve.

Este projeto é tão mais importante por estarmos a falar de uma espécie muito importante biologicamente. Estudos recentes demonstraram a forte ligação trófica que esta espécie tem entre os invertebrados e os grandes predadores (Coelho *et al.*, 2010).

Igualmente, o projeto tem uma vertente conservacionista, visto esta espécie ser uma das espécies de tubarões mais capturadas nas águas portuguesas, tendo sido capturadas cerca de 500 toneladas entre 2003 e 2007 só no porto de Peniche (Fonte: Docapesca Peniche).

### **2.4. Formações internas fornecidas pelo SLP**

Foi necessário ao longo do estágio realizar várias formações específicas por razões operacionais mas essencialmente por razões de segurança. Para isso foram utilizados protocolos internos e confidenciais da Merlins Entertainment.

Os protocolos englobavam um Protocolo de Higiene e Segurança, um Protocolo de Super Saturação por Ozono, Protocolo de Segurança com Animais Venenosos e Curso de Primeiros Socorros.



### **3. Conclusões**

Durante o decorrer do estágio, o SLP forneceu todo o material necessário para a boa realização do mesmo, fornecendo ao estagiário um ambiente de trabalho muito bom, bem como toda a formação complementar necessária para o bom desempenho das funções pretendidas e realização de todos os projetos pretendidos.

O bom funcionamento de todos os departamentos do SLP permitem uma maior facilidade de poder criar novos projetos, como era o objetivo, e cooperação entre departamentos.

Foram 1620 horas de trabalho, que de uma forma geral tiveram uma avaliação extremamente positiva, onde ocorreram trocas de experiências, aprendizagem diária, e uma receptividade de toda a equipa da biologia do SLP aos projetos pretendidos, sem barreiras.

As dimensões do SLP podem ter limitado em parte algum projeto que podia ter sido idealizado e não concretizado, mas foi necessário adaptar todas as ideias à realidade existente, visto estarmos a falar de um aquário moderno, mas de dimensões médias, não comparável com muitos outros existentes no Mundo.

Todas as instalações dos SLP foram colocadas à disposição para realização de todo o estágio. Todas as tarefas realizadas pelo departamento de biologia do SLP foram realizadas durante o estágio, fornecendo toda a formação prática necessária para a posição de aquarista numa aquário público.

Todos os projetos realizados e anteriormente descritos, foram implementados e consolidados por toda a equipa do SLP, continuando a ser desenvolvidos e aperfeiçoados desde o início da sua realização. Toda a equipa do departamento de biologia do SLP recebeu as mais-valias atingidas por cada um dos projetos como fonte de evolução e aprendizagem e não deixando de utilizar toda esta informação para benefício do trabalho diário necessário.

A posição de aquarista requer um empenho diário muito rigoroso, de modo a evitar acidentes. Todo o trabalho diário realizado pela equipa de biologia é visível, no bem-estar animal e no aspecto visual de todos os habitats existentes no SLP.

A realização deste tipo de estágio permite de uma forma complementar fornecer uma informação do trabalho diário numa empresa como é o SLP, bem como fornecer ao estagiário uma experiência prática importante para complementar toda a informação científica adquirida durante a componente lectiva do Mestrado em Aquacultura da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar de Peniche.

Após finalização do estágio, o aluno têm uma visão mais verdadeira da realidade do mundo do trabalho, bem como uma panóplia de experiências adquiridas que o tornam muito mais competente na utilização de todas as ferramentas teóricas adquiridas ao longo de toda a sua formação.

A realização deste tipo de estágio demonstra ser uma forma muito proveitosa de demonstrar competências adquiridas, bem como complementar de forma pratica todas as competências do aluno.

Pode portanto concluir-se que todos os objetivos foram largamente alcançados, bem como toda a experiência adquirida no decorrer do estágio demonstram ser importantíssimos para a formação profissional e pessoal do aluno.

#### 4. Bibliografia

Brunner, B. (2003). *The Ocean at Home*. New York: Princeton Architectural Press. Pág. 99

Coelho, J. P., Santos, H., Reis, A. T., Falcão, J., Rodrigues, E. T., Pereira, M. E., Duarte, A. C., Pardoal, M. A., 2010. Mercury bioaccumulation in the spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) from the Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 60, 1372-1375.

Reznick, D., Buckwalter, G., Groff, J., Elder, D., 2001. The evolution of senescence in natural populations of guppies (*Poecilia reticulata*): a comparative approach. *Experimental Gerontology* 36, 791-812.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations - Fisheries and Aquaculture Department. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2010*. Roma, Italia.

#### Sites Visitados

- [http://ec.europa.eu/fisheries/index\\_pt.htm](http://ec.europa.eu/fisheries/index_pt.htm) - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.fishbase.org> - (Última visita a 10 de Julho 2011)
- <http://www.fao.org> - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.fao.org/fishery/species/2238/en> - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.fao.org/fishery/species/2910/en> - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.fao.org/fishery/species/3565/en> - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.fao.org/fishery/species/3257/en> - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.montereybayaquarium.org> - (Visitado a 15 de Junho de 2011)
- [http://www.geocities.ws/rui\\_biologia/docs/pescasmundo.htm](http://www.geocities.ws/rui_biologia/docs/pescasmundo.htm) - (Visitado a 15 de Junho de 2011)
- <http://www.georgiaaquarium.org> - (Visitado a 15 de Junho de 2011)
- <http://oki-churaumi.jp> - (Visitado a 15 de Junho de 2011)
- <http://www.seaworld.com> - (Última visita a 20 de Julho 2011)
- <http://www.visitsealife.com> - (Visitado a 15 de Junho de 2011)



## **5. Anexo**

Tabela 5.1 – Plano diário de horas de trabalho durante o estágio

Dias	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1		8		8	8		8	8		8
2		8	8	8	9		8	9		8
3			8	8	8		8	9		8
4			8			8	8	8	8	
5		9	8			8			8	
6		8	8	8	8	8			8	8
7		8		8	8	8	8	13		8
8		8	8	8	10	8	8	14		8
9		8	9	8	8		8	3		8
10			8	8	8		8	16		
11			8		10	9	8	8	8	
12		9			8	8		8	8	8
13		8	8	8	8	8		8	8	8
14		8	8	8	8	8	8	8	9	8
15		8	8	8	8	8	8		9	8
16		8		8			8	8	9	8
17				8			8	9	9	
18			8			8	8	8	9	
19		8	8			8	8	8		8
20		15	9	8	8	8	8	8		8
21		8	8	8	8	8	8			8
22		8	8	8	8	8			8	8
23		8	8	8	8	8		8	8	8
24		8		8	8	8		8	8	
25		8						8	8	
26		8		8				8	8	8
27	8	8		8	8		8	8	8	8
28	8	8	8	8	8		8			8
29	8		8		8	8	8			8
30	8		8	8	8	8	8		8	8
31	8			8		8	8		8	
<b>Horas Mensais</b>	<b>40</b>	<b>185</b>	<b>170</b>	<b>184</b>	<b>181</b>	<b>161</b>	<b>176</b>	<b>193</b>	<b>157</b>	<b>176</b>
<b>Horas Totais</b>	<b>1623</b>									

Tabela 5.2 – Tabela com animais existentes no FWS em Fevereiro de 2011

<b>Aquário nº</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Sistema</b>
<b>2</b>	<i>Salmo trutta fario</i>	FWS
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	
<b>3</b>	<i>Micropterus salmoides</i>	FWS
<b>4</b>	<i>Cyprinus carpio</i>	FWS
	<i>Carassius carassius</i>	
	<i>Micropterus salmoides</i>	
	<i>Barbus barbus</i>	
	<i>Salmo trutta fario</i>	
	<i>Acipenser sp.</i>	
<b>5</b>	<i>Squalius caroliertii</i>	FWS
	<i>Lepomis gibbosus</i>	
<b>5</b>	<i>Gambusia affinis</i>	FWS
	<i>Lepomis gibbosus</i>	
<b>6</b>	<i>Cyprinus carpio</i>	FWS
	<i>Carassius auratus</i>	
	<i>Anguilla anguilla</i>	
	<i>Chondrostoma sp.</i>	

Tabela 5.3 – Tabela com animais existentes no AMS em Fevereiro de 2011

Aquário nº	Nome científico	Sistema
1	<i>Labrus mixtus</i>	AMS
	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	
	<i>Actinia fragacea</i>	
	<i>Patella sp.</i>	
	<i>Diplodus vulgaris</i>	
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Coris julis</i>	
	<i>Mytilus sp.</i>	
	<i>Maja brachydactyla</i>	
	<i>Metridium senile</i>	
	<i>Diplodus sargus</i>	
	<i>Gibbula sp.</i>	
	7	
<i>Diplodus sargus</i>		
<i>Diplodus cervinus</i>		
8	<i>Psetta maxima</i>	AMS
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Metridium senile</i>	
	<i>Gomphosus varius</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
	<i>Mytilus sp.</i>	
	<i>Maja brachydactyla</i>	
	<i>Gibbula sp.</i>	
9	<i>Sarpa salpa</i>	AMS
	<i>Thalassoma lunare</i>	
	<i>Symphodus spp.</i>	
	<i>Coris julis</i>	
	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Symphodus melops</i>	
	<i>Maja brachydactyla</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
	<i>Salmo marmoratus</i>	
	<i>Centrolabrus exoletus</i>	
	10	
<i>Mytilus sp.</i>		
<i>Patella sp.</i>		
<i>Symphodus melops</i>		
<i>Diplodus vulgaris</i>		

	<i>Diplodus sargus</i>	
	<i>Diplodus cervinus</i>	
	<i>Parablennius gattorugine</i>	
11	<i>Gibbula sp.</i>	AMS
	<i>Palaemon sp.</i>	
	<i>Patella sp.</i>	
	<i>Symphodus spp.</i>	
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Dicentrarchus labrax</i>	
	<i>Lipophrys pholis</i>	
	<i>Haliotis tuberculata</i>	
	<i>Mytilus sp.</i>	
	<i>Actinia fragacea</i>	
	<i>Diplodus sargus</i>	
	<i>Urticina felina</i>	
	<i>Diplodus vulgaris</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
<i>Gibbula sp.</i>		
12	<i>Urticina felina</i>	AMS
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Haliotis tuberculata</i>	
	<i>Mytilus sp.</i>	
	<i>Patella sp.</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
	<i>Metridium senile</i>	
	<i>Actinia fragacea</i>	
	<i>Necora puber</i>	
	<i>Gibbula sp.</i>	
13	<i>Urticina felina</i>	AMS
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Mytilus sp.</i>	
	<i>Patella sp.</i>	
	<i>Actinia fragacea</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
	<i>Necora puber</i>	
	<i>Gibbula sp.</i>	
14	<i>Necora puber</i>	AMS
	<i>Anemonia viridis</i>	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	
	<i>Mytilus sp.</i>	
	<i>Patella sp.</i>	

Tabela 5.4 – Tabela com animais existentes no TMS em Fevereiro de 2011

<b>Aquário nº</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Sistema</b>
15	<i>Alectis indicus</i>	TMS
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Arothron meleagris</i>	
	<i>Chiloscyllium griseum</i>	
	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	
16	<i>Zebrasoma flavescence</i>	TMS
	<i>Linkia sp.</i>	
	<i>Coris gaimard</i>	
	<i>Chromis cyanea</i>	
	<i>Lytechinus variegatus</i>	
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Diodon holocanthus</i>	
	<i>Diodon hystrix</i>	
	<i>Rhinecanthus aculeatus</i>	
	<i>Chaetodermis penicilligerus</i>	
	<i>Zebrasoma veliferum</i>	
	<i>Fromia indica</i>	
<i>Ctenochaetus strigosus</i>		
<i>Novaculichthys taeniourus</i>		
17	<i>Nassarius sp.</i>	TMS
	<i>Archaster typicus</i>	
	<i>Lytechinus variegatus</i>	
	<i>Paracanthurus hepatus</i>	
	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	
	<i>Apogon leptacanthus</i>	
	<i>Chromis viridis</i>	
	<i>Fromia nodosa</i>	
	<i>Fromia indica</i>	
	<i>Bodianus bimaculatus</i>	
	<i>Acanthurus pyroferus</i>	
<i>Pomacanthus paru</i>		
18	<i>Nassarius sp.</i>	TMS
	<i>Chelmon rostratus</i>	
	<i>Anthias anthias</i>	
	<i>Serranus tortugarum</i>	
	<i>Lytechinus variegatus</i>	
	<i>Pomacanthus annularis</i>	
	<i>Forcipiger flavissimus</i>	
<i>Sphaeramia nematoptera</i>		

	<i>Aluterus scriptus</i>	
19	<i>Catostylus mosaicus</i>	TMS
20	<i>Fromia nodosa</i>	TMS
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Strombus sp.</i>	
	<i>Pagurus sp.</i>	
	<i>Paguristes cadenati</i>	
	<i>Paguristes sp.</i>	
	<i>Diadema setosum</i>	
21 - TC	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	TMS
	<i>Epinephelus marginatus</i>	
	<i>Arothron nigropunctatus</i>	
	<i>Carcharinus melanopterus</i>	
	<i>Dasyatis americana</i>	
	<i>Oxycirrhites typus</i>	
	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	
	<i>Siganus vulpinus</i>	
	<i>Platax teira</i>	
	<i>Kuhlia mugil</i>	
	<i>Alectis indicus</i>	
	<i>Caesio cunning</i>	
	<i>Epinephelus sp</i>	
	<i>Selene setapinnis</i>	
	<i>Glaucostegus typus</i>	
	<i>Abudefduf saxatilis</i>	
	<i>Holocentrus hastatus</i>	
	<i>Odonus niger</i>	
	<i>Balistoides conspicillum</i>	
	<i>Zebrasoma veliferum</i>	
<i>Zebrasoma flavescens</i>		
<i>Acanthurus xanthopterus</i>		
22	<i>Lysmata amboinensis</i>	TMS
	<i>Lysmata debelius</i>	
	<i>Fromia nodosa</i>	
	<i>Abudefduf saxatilis</i>	
	<i>Zebrasoma flavescens</i>	
	<i>Amphiprion ocellaris</i>	
	<i>Paracanthurus hepatus</i>	
23	<i>Centropyge bicolor</i>	TMS
	<i>Sphaerama nematoptera</i>	
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Ostracion cubicus</i>	

	<i>Ostracion meleagris</i>	
	<i>Tetrosomus gibbosus</i>	
24	<i>Mirypristis jacobus</i>	TMS
	<i>Holacanthus ciliaris</i>	
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Mirypristis vittato</i>	
	<i>Eucidaris sp.</i>	
	<i>Thalassoma lutescens</i>	
	<i>Lytechinus variegatus</i>	
	<i>Protoreaster nodosus</i>	
	<i>Microcanthus strigatus</i>	
	<i>Strombus sp.</i>	
	<i>Pareques acuminatus</i>	
	<i>Echinothrix calamaris</i>	
25	<i>Caesio cunning</i>	TMS
26	<i>Lysmata debelius</i>	TMS
	<i>Hippocampus barbouri</i>	
	<i>Hippocampus reidii</i>	
	<i>Lysmata seticaudata</i>	
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Strombus sp.</i>	
	<i>Fromia nodosa</i>	
27	<i>Lactoria cornuta</i>	TMS
	<i>Hippocampus reidi</i>	
	<i>Strombus sp.</i>	
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Lysmata seticaudata</i>	
28	<i>Lysmata debelius</i>	TMS
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Strombus sp.</i>	
	<i>Lysmata seticaudata</i>	
29	<i>Lysmata debelius</i>	TMS
	<i>Pseudocolochirus violaceus</i>	
	<i>Doryrhamphus janssi</i>	
	<i>Strombus sp.</i>	
	<i>Pagurus sp.</i>	
	<i>Lysmata seticaudata</i>	
	<i>Aeoliscus strigatus</i>	
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Doryrhamphus dactyliophorus</i>	
	<i>Fromia indica</i>	
<i>Lysmata amboinensis</i>		

	<i>Lysmata debelius</i>	
<b>30</b>	<i>Heterodontus portusjacksoni</i>	TMS
	<i>Nassarius sp.</i>	
	<i>Mirypristis jacobus</i>	
	<i>Zebrasoma xanthurum</i>	
	<i>Hemiscyllium ocellatum</i>	
	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	
	<i>Rhinoptera bonasus</i>	
	<i>Acanthurus leucosternum</i>	
	<i>Myliobatis aquila</i>	
	<i>Pomacanthus imperator</i>	
	<i>Naso unicornis</i>	
	<b>31</b>	
<i>Ctenochaetus strigosus</i>		
<i>Nemateleotris magnifica</i>		
<i>Amphiprion ocellaris</i>		
<i>Paracanthurus hepatus</i>		
<i>Synchiropus splendidus</i>		
<i>Amphiprion frenatus</i>		
<i>Caesio cunning</i>		

Tabela 5.5 – Plano de alimentação para aquários de FWS

Aquário nº	Náuplios <i>Artemia</i> sp.	<i>Artemia</i> sp.	Flocos	Gel	Mexilhão	Sardinha	Camarão	Pota	Peixe Branco	Pellet (S)	Pellet (M)	Pellet (L)	Vitaminas	Vitaminas para Elasmobrânquios
2		1 <sup>a</sup>								1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
3										1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
4										1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
5		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>						1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
6				1 <sup>a</sup>							1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	

Legenda:

1<sup>a</sup> Primeira alimentação: 8:30      2<sup>a</sup> Segunda alimentação: 11:00

Tabela 5.6 – Plano de alimentação para aquários de AMS

Aquário nº	Náuplios <i>Artemia</i> sp.	<i>Artemia</i> sp.	Flocos	Gel	Mexilhão	Sardinha	Camarão	Pota	Peixe Branco	Pellet (S)	Pellet (M)	Pellet (L)	Vitaminas	Vitaminas para Elasmobrânquios
1		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
7		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>							1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
8		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
9		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
10				1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>				1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
11		√			1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
12		√			1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
13		√			1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
14		√			1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	

Legenda:

√ Varias Vezes por dia      1<sup>a</sup> Primeira alimentação: 8:30  
 2<sup>a</sup> Segunda alimentação: 11:00

Tabela 5.7 – Plano de alimentação para aquários de TMS

Aquário nº	Náuplios Artemia sp.	Artemia sp.	Flocos	Gel	Mexilhão	Sardinha	Camarão	Pota	Peixe Branco	Pellet (S)	Pellet (M)	Pellet (L)	Vitaminas	Vitaminas para Elasmobrânquios
15		√		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
16		√	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
17		√	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
18		√	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
19	√													
20		√											2 <sup>a</sup>	
21		1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> - 4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> - 4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> - 4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> - 4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> - 4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
22		√		√						1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
23		√	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>						1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
24		√	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>	
25		√		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	
26		√		√									2 <sup>a</sup>	
27		√											2 <sup>a</sup>	
28		√											2 <sup>a</sup>	
29		√											2 <sup>a</sup>	
30		1 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>
31		√	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>						1 <sup>a</sup>			2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>

## Legenda:

√	Varias Vezes por dia	3 <sup>a</sup>	Terceira alimentação: 12:00
1 <sup>a</sup>	Primeira alimentação: 8:30	4 <sup>a</sup>	Quarta alimentação: 14:30
2 <sup>a</sup>	Segunda alimentação: 11:00	5 <sup>a</sup>	Quinta alimentação: 16:00



**Merlin Entertainments (Sea Life Porto) S.A.**  
**1ª Rua Particular do Castelo do Queijo**  
**4100-379 Porto**

**Porto, 29 de Agosto de 2011.**

**Assunto:** Carta de recomendação

O Miguel Filipe da Silva Paiva trabalhou sob a minha supervisão como estagiário de Mestrado no Sea Life Porto entre Julho de 2010 e Abril de 2011. O seu trabalho incluía, entre outras tarefas, medição e avaliação de parâmetros físicos e químicos da água, controlo da qualidade de água dos diferentes sistemas aquáticos, procedimentos de manutenção dos tanques de exibição assim como os de quarentena (nomeadamente o caso do tanque oceânico que requer mergulho), e preparação e distribuição das diferentes dietas alimentares. Enquanto trabalhou connosco, provou ser extremamente prestável, competente e responsável.

Por ser um exemplo do que se espera de um profissional da área da Biologia Marinha, foram-lhe atribuídas responsabilidades que de uma forma geral não se atribuem a estagiários por falta de qualificação e consciencialização do que este trabalho implica.

As suas características profissionais e pessoais conduziram a uma total integração na equipa da Biologia do Sea Life e possibilitaram uma boa dinâmica de trabalho durante o tempo que colaborou connosco de ainda maior qualidade.

Cordiais saudações,

(Ana Ferreira)

Curadora SEA LIFE Porto

**MERLIN ENTERTAINMENTS**  
**SEA LIFE PORTO S.A.**  
**1ª Rua Particular do Castelo do Queijo**  
**4100-379 PORTO**  
**N.º Cont.: 508 592 925**

Figura 5.1 – Digitalização de Carta de Recomendações da Curadora do SLP