

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

ANAYSA VIVAN RABELO

CORAIS: BIOLOGIA E DESAFIOS À CONSERVAÇÃO

**CURITIBA
2014**

ANAYSA VIVAN RABELO

CORAIS: BIOLOGIA E DESAFIOS À CONSERVAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Supervisor: Prof. Dr. Antônio Ostrensky
Orientador do Estágio Supervisionado:
Biólogo, Rafael Santos Silva

**CURITIBA
2014**

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada à fonte.

TERMO DE APROVAÇÃO

ANAYSA VIVAN RABELO

CORAIS: BIOLOGIA E DESAFIOS À CONSERVAÇÃO

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Ostrensky
Departamento de Zootecnia - UFPR

Presidente da Banca

Prof. Dr. Edson Gonçalves de Oliveira
Departamento de Zootecnia - UFPR

Prof. Marcos Vinicius Ferrari

Departamento de Medicina Veterinária - UFPR

CURITIBA
2014

*Dedico este trabalho à minha mãe e ao meu pai,
que sempre estiveram ao meu lado me incentivando a
lutar pelos meus sonhos!*

AGRADECIMENTOS

A Deus, força maior do universo e quem ilumina e abençoa meus caminhos.

Aos meus pais, Nádia e Rabelo, pelo dom da vida, por todos os ensinamentos e exemplos que me deram ao longo de todos esses anos, por me incentivar a nunca desistir dos meus objetivos e pelo amor e apoio incondicionais. A minha vó Dida (*in memorian*) pelo exemplo de força e coragem.

Aos meus irmãos, Deco e Érico, que mesmo estando longe em distância, estão sempre perto em pensamento e coração.

Aos meus tios e tias pelo carinho e ombro amigo.

Aos meus primos, que eu pude seguir como exemplo, por ser a mais nova e a ultima a concluir a graduação. Em especial a minha prima Fernanda, pela parceria, carinho e atenção desde sempre.

Aos meus amigos, de longa data e aos que conheci durante esses 5 anos de curso, foram muitas lutas, noite mal dormidas, estudos e alegria, vocês com certeza levam um pedaço de mim e deixa um de vocês comigo!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Ostrensky Neto, pelo incentivo, pela crença na minha capacidade e por me ensinar a dar sempre o meu melhor perante qualquer situação.

A todos os professores e funcionários da UFPR, aos quais devo grande parte do conhecimento adquirido ao longo desta jornada.

Ao Acqua Mundo, representado nas pessoas do Biólogo Rafael Silva e Biólogo Paulo de Tarso, pela oportunidade de realizar o estágio, os quais foram muito receptivos e compartilharam suas experiências.

Aos funcionários do aquário que sempre estavam dispostos a ajudar. Em especial, aos estagiários do Manejo, que sempre foram muito atenciosos em solucionar minhas dúvidas, e a equipe da Educação Ambiental, que sempre tinha uma novidade para contar sobre algum animal.

Aos animais e à natureza.

A todos, de todo meu coração, muito obrigada!!!!

"A compaixão pelos animais está intimamente ligada à bondade de caráter, e pode ser seguramente afirmado que quem é cruel com os animais não pode ser um bom homem."

(Arthur Schopenhauer)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Sala para medicação dos animais	36
Figura 2. Sala para necropsia.....	36
Figura 3. Cozinha.....	37
Figura 4. Biotério.....	38
Figura 5. Laboratório.....	39
Figura 6. Tanque de contato.....	39
Figura 7. Raia prego juvenil presente no tanque de contato.....	40
Figura 8. Aquário que contém as mudas de corais.....	40
Figura 9. Recinto dos jacarés e tartarugas.....	41
Figura 10. Cascata.	42
Figura 11. Representação do mangue.....	43
Figura 12. Caranguejo maria-mulata.	43
Figura 13. Tangue dos bagres.....	44
Figura 14. Tanque das piranhas.....	44
Figura 15. Raias de água doce.....	45
Figura 16. Amazônia.....	45
Figura 17. Peixes Recifais.	46
Figura 18. Tanque das moréias.....	46
Figura 19. Detalhe da moréia na toca.....	47
Figura 20. Aquário circular.....	48
Figura 21. Praia Arenosa com miriquitas e enguias.....	49
Figura 22. Corais duros.....	49
Figura 23. Corais moles.....	50
Figura 24. Anêmonas.....	50
Figura 25. Peixe crocodilo.....	51
Figura 26. Simbiose.	51
Figura 27. Peixes perigosos.....	52
Figura 28. Pinguinário.....	53
Figura 29. Foto panorâmica do pinguinário.....	53
Figura 30. Lobo marinho de dois pelos.....	54
Figura 31. Foto panorâmica do recinto do lobo marinho.....	54

Figura 32. Foto panorâmica de um lado do tanque Oceano.....	60
Figura 33. Painel explicativo acima do tanque.....	61
Figura 34. Painel explicativo no corredor.....	61
Figura 35. Sifão realizado no tanque das piranhas.....	62
Figura 36. Teste de água efetuado.....	63
Figura 37. Alimentação no Carpário (setor 1).....	65
Figura 38. Alimentação no pinguinário.....	65
Figura 39. Alimentação da tartaruga verde no tanque Oceano.	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies expostas nos diferentes setores e recintos do Acqua Mundo, agrupadas de acordo com seu grupo zoológico	55
Tabela 2. Fornecimento do alimento de acordo com o recinto	64
Tabela 4. Dieta semanal setor 1	67
Tabela 5. Dieta semanal setor 2	68
Tabela 6. Dieta semanal setor 3	68
Tabela 7. Dieta semanal setor 4	70
Tabela 8. Planilha para o controle diário da alimentação do pinguinário.	71
Tabela 3. Planilha de anotação semanal da quantidade de peixe ingerida por cada pinguim.	72

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. OBJETIVOS	19
2.1. Geral	19
2.2. Específicos	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1. Tipos de corais	20
3.1.1. Corais duros	20
3.1.2. Corais moles	21
3.2. Classificação zoológica dos corais	21
3.2.1. Cnidários	21
3.2.1.1. Anthozoa	22
3.3. ASPECTOS DA BIOLOGIA GERAL DE CORAIS	22
3.3.1. Alimentação	22
3.3.1.1. Zooxantelas	23
3.3.1.2. Simbiose	24
3.3.2. Reprodução	25
3.3.3. Reprodução assexuada	25
3.3.4. Reprodução sexuada	26
3.3.4.1. Sincronia da desova	26
3.3.4.2. Hibridização	26
3.3.5. Crescimento dos corais	27
3.3.5.1. Formação das colônias	27
3.3.5.2. Construção do recife	28
3.4. FATORES QUE PREJUDICAM OS CORAIS	28
3.4.1. Luz	29
3.4.2. Temperatura	29
3.4.3. Salinidade	30
3.4.4. Sedimentos	30
3.4.5. Poluição	30
3.4.6. Nível do mar	31
3.5. BRANQUEAMENTO	31
3.6. RESTAURAÇÃO DE HABITATS	33
3.6.1. Recifes artificiais	33
4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO	34
4.1. PLANO DE ESTÁGIO	34

4.2.	O AQUÁRIO ACQUA MUNDO.....	34
4.2.1.	O setor de Veterinária.....	35
4.2.2.	O setor de Manejo	37
4.2.2.1.	Setor 1	37
4.2.2.2.	Setor 2	41
4.2.2.3.	Setor 3.....	41
4.2.2.4.	Setor 4.....	47
4.2.2.5.	Setor 5	52
4.2.2.6.	Lobo marinho.....	53
4.3.	ESPÉCIES ENCONTRADAS.....	55
4.4.	ATIVIDADES ENVOLVIDAS	62
4.5.	ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS	63
4.5.1.	Preparo.....	63
4.5.2.	Quantidades fornecidas de alimento	64
4.5.3.	Fornecimento de alimentos	64
4.5.4.	Frequência alimentar	66
4.5.5.	Dietas	66
4.6.	REGISTROS DE MANEJO	72
5.	AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO	73
6.	REFERÊNCIAS	74

RESUMO

O uso de organismos marinhos em aquários domésticos e públicos cresce cada vez mais, evidenciando e promovendo o seu comércio, principalmente o de corais, devido a sua exuberância e variedade de tipos e cores. Por esse motivo, é importante a expansão do conhecimento sobre as funções biológicas da(s) espécie(s) cultivada(s), como por exemplo, alimentação, reprodução e formas de interação entre as diferentes espécies no recife de corais. O presente trabalho tem como objetivo especificar essas funções, abordando os principais parâmetros que devem ser levados em consideração para o cultivo de corais. O trabalho tem ainda a finalidade de alertar sobre os fatores que prejudicam o crescimento dos corais (alterações de luminosidade e aumento de temperatura são os mais importantes), tanto na natureza quanto em um habitat artificial. Este trabalho ainda contém o relato de estágio desenvolvido no Acqua Mundo, apresentando diversas informações referentes ao próprio aquário, como tamanho total da instalação, quantidade de água utilizada, descrição de recintos e animais existentes, e as atividades desenvolvidas pela autora nesta instituição.

Palavras-chave: corais, recife de corais, funções biológicas, dietas.

1. INTRODUÇÃO

O termo "coral", de modo geral, refere-se aos cnidários com esqueletos compostos por carbonato de cálcio, responsáveis pela construção dos recifes (FERNANDES, 2004), e também é um animal, embora não se pareça com um. Alguns tipos obtêm parte do seu alimento pelas zooxantelas que vivem nos seus tecidos, enquanto outros se alimentam de pequenos organismos planctônicos, capturados por meio dos seus tentáculos (CASTRO e HUBER, 2000).

Um recife de coral pode ser definido como uma estrutura física que foi construída, e continua a crescer ao longo do tempo, como resultado da acumulação de carbonato de cálcio produzido por corais e outros organismos (SPALDING et al., 2001). A maioria das estruturas de recife que existem hoje não é o resultado do crescimento contínuo, mas de pulsos de crescimento intercalados com períodos de repouso, ou mesmo períodos de erosão (KENNEDY e WOODROFFE, 2002).

Recifes de coral estão entre os ecossistemas mais importantes do mundo, utilizados para pesca, turismo, atraem turistas e protegem as zonas costeiras de tempestades (DONNER et al., 2013), por esses motivos está entre os habitats mais visualmente impressionantes do planeta (ALBERT et al., 2012).

Atualmente, a atenção de cientistas do mundo todo está voltada para a sensibilidade térmica dos recifes de corais (GRAHAM et al, 2006). O branqueamento do recife de coral, a perda temporária ou permanente de microalgas fotossintéticas (zooxantelas) e/ou seus pigmentos, é uma resposta ao estresse geralmente associada a distúrbios antrópicos e naturais estão dizimando os corais mais rapidamente do que eles podem se adaptar para sobreviver (GLYNN, 1996).

Devido a crescente a demanda por corais vivos e outros invertebrados de recifes, a produção comercial destes organismos para o mercado doméstico tornou-se atrativa (GREEN e SHIRLEY, 1999). O comércio global de corais aumentou de cerca de 20 t por ano durante 1985-1989 para mais de 400 t por ano até 1995, e envolve praticamente todas as espécies de corais duros (140 espécies) e 61 espécies de corais moles (WABNITZ et al., 2003). Abordagens mais recentes, entretanto não totalmente representativas, indicam uma variedade e quantidade de organismos muito maior às estimativas anteriores (MURRAY et al., 2012; RHYNE et al., 2012).

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Discutir as características e funções biológicas dos corais que são mais relevantes para sua criação e produção em larga escala e os riscos das mudanças climáticas globais para a sua conservação.

2.2. ESPECÍFICOS

- Localizar textos que forneçam informações sobre corais;
- Descrever a biologia dos corais;
- Identificar e evidenciar o tipo de mudança climática e como há influência sobre os corais;
- Utilizar experiências relacionadas ao estágio desenvolvido;
- Fornecer justificativas para a conservação dos recifes de corais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os recifes de coral tropicais são ambientes especiais. O calor, as águas claras, as cores espetaculares e a grande quantidade de organismos vivos encantam quase todas as pessoas que os veem. Recifes de coral são grandes e, de fato, são considerados não apenas comunidades biológicas, mas também estruturas geológicas construídas por organismos vivos (CASTRO e HUBER, 2000).

Os recifes de coral são formados por grandes quantidades de carbonato de cálcio ou calcário, que é depositado por organismos vivos. Das milhares de espécies que existem nas comunidades de recifes de coral, somente uma fração produz calcário. Os organismos mais importantes na construção dos recifes, o que não é de se surpreender, são os corais (KENNEDY e WOODROFFE, 2002).

Os corais são organismos muito simples, encontrados em todos os oceanos e em todas as profundidades. Normalmente possuem um pequeno corpo cilíndrico, coberto com um anel de tentáculos que são usados para capturar o alimento das águas (SPALDING et al., 2001).

O termo "coral" é utilizado para diferentes grupos de Cnidários, sendo a maioria deles responsáveis pela construção de recifes. Esses corais são chamados de construtores ou hermatípicos, os mais importantes são do grupo conhecido como corais pétreos, algumas vezes chamados de corais de rocha ou corais "verdadeiros", compostos por uma colônia de pólipos, parecidos com anêmonas, cada um com sua abertura, porém interligados na base do corpo. Absorvem o cálcio da água para formar um único esqueleto calcário (carbonato de cálcio) que fica por baixo da colônia. Este exoesqueleto rígido está sempre crescendo, numa velocidade muito baixa (CASTRO e HUBER, 2000).

3.1. TIPOS DE CORAIS

3.1.1. Corais duros

Um grande número de corais desenvolveu a capacidade de viver em colônias e de construir um esqueleto de carbonato de cálcio ou calcário. Os corais escleractíneos são a ordem mais estudada de corais, sobretudo sob os aspectos relacionados à fotossíntese. Esta preferência é justificada pela importância ecológica dos corais duros como construtores de recifes e pelos fenômenos mais constantes e

intensos de branqueamento que os tem afetado, por ser quase totalmente confinados às áreas de água morna e rasa, (SPALDING et al., 2001).

3.1.2. Corais moles

Os corais moles de espécies fotossintéticas são caracteristicamente amarelos, marrons ou de cor verde, ocorrendo em muitas cores e formas diferentes (ELLIS e SHARROM, 1999). Corais moles não têm estrutura esquelética, com isso, a estrutura do corpo é mantida através da pressão hidrostática. Por isso, possuem a capacidade de mudar constantemente a forma por expansão ou deflação do corpo e retração ou extensão de seus pólipos. A resistência apresentada por muitas espécies aumenta seu potencial como corais de criação, por sua capacidade de sobreviver e lidar com o estresse durante plantio e transporte (ELIS, 1999).

A alimentação é feita através de seus tentáculos, imobilizando e prendendo a presa, transferindo-a dentro da cavidade do corpo para a digestão. No entanto, muitos corais moles de água rasa que são proeminentes no recife também possuem algas simbióticas conhecidas como zooxantelas (TANNER, 1995).

3.2. CLASSIFICAÇÃO ZOOLÓGICA DOS CORAIS

3.2.1. Cnidários

Este é um grande filo de organismos relativamente simples que contém mais de 10.000 espécies de animais encontrados exclusivamente em ambientes aquáticos marinhos. São caracterizados por uma estrutura de corpo de base, com duas camadas de células primárias, epiderme e endoderme, separadas por uma matriz gelatinosa, a mesogléia, presentes na maioria das espécies. Apresentam sistema nervoso rudimentar, composto por uma rede de nervos. Há duas formas básicas do corpo: a medusa em forma de disco, solitária e de vida livre, enquanto que o pólipo é tipicamente séssil e consiste em um corpo ereto com uma franja de tentáculos circundando uma única abertura, que atua como boca e ânus (SPALDING et al., 2001). Muitas espécies de cnidários produzem colônias compostas pólipos, medusas ou ambos. Nem todos os cnidários se reproduzem sexualmente. Muitos têm ciclos de vida complexos, com estágios de pólipos assexuados e medusas sexuadas, enquanto outros não possuem estágio de pólipo ou medusa.

Algumas espécies desenvolveram associações estreitas com algas endossimbiontes (CASTRO e HUBER, 2000). A característica principal deste grupo é a presença de células adaptadas nos tentáculos, conhecidas como cnidócitos, uma cápsula altamente complexa que, quando acionada, libera o nematocisto, longo filamento contendo toxinas urticantes altamente potentes, utilizadas para capturar presas ou para se defender (ARAGUAIA, 2008).

São divididos em quatro classes: Hydrozoa (hidras e caravelas), Scyphozoa (água-vivas), Cubozoa (cubozoários) e Anthozoa (corais e anêmonas) (FERNANDES, 2004).

3.2.1.1. Anthozoa

Anthozoa (do grego anthos, flor + zoon, animal) ou antozoários é a classe do filo Cnidaria que inclui os corais e anêmonas do mar, sendo a maior classe dos Cnidaria, contendo mais de 6.000 espécies. Os antozoários distinguem-se dos restantes cnidários por terem uma vida inteiramente séssil, sem estado livre de medusa. São formadores de corais. Os membros da classe Anthozoa são cnidários polipóides; o estágio medusal encontra-se completamente ausente.

Possuem corpo em forma tubular, tendo uma extremidade fechada e outra aberta com a boca central rodeada por uma coroa de tentáculos, como uma flor. O intestino contém várias partições finais, ou septa, que aumentam a superfície para a digestão de presas grandes. Os septa (*singular septum*) também fornecem suporte, que permite que os pólipos dessa classe sejam maiores do que os de outros cnidários (CASTRO e HUBER, 2000).

Muitos vivem em estreita associação com zooxantelas simbóticas. Os escleractíneos são os mais importantes representantes, incluem a maioria dos recifes de corais (SPALDING et al., 2001), possuem esqueleto de carbonato de cálcio e, embora esses corais ocorram em águas geladas, em águas tropicais eles geralmente formam os recifes coralinos (KENNEDY e WOODROFFE, 2002).

3.3. ASPECTOS DA BIOLOGIA GERAL DE CORAIS

3.3.1. Alimentação

Os antozoários são capazes de beneficiarem-se com diversas fontes de alimento como matéria orgânica dissolvida e particulada, bactérias, protozoários,

seres da comunidade planctônica e bentônica. Além dos tentáculos, a presença de cnidócitos, secreção de muco, cílios e absorção direta fazem parte das estratégias para obter alimento (BORNEMAN, 2008).

Existem muitas espécies que não possuem zooxantelas e dependem inteiramente da alimentação heterotrófica. Além de ajudar os corais na formação de seu esqueleto calcário, a zooxantela ajuda na sua nutrição, realizando fotossíntese e transferindo parte do material orgânico para nutrir-lo. Muitos corais podem viver e crescer sem se alimentar de comida externa, desde que as zooxantelas recebam luz suficiente para a fotossíntese (BAKER, 2003).

Pólips de coral podem capturar zooplâncton e detritos em geral com seus tentáculos, ou por meio do muco secretado na superfície da colônia. Cílios tão finos como fios de cabelo reúnem o muco e o passam para a boca dos pólipos (CASTRO e HUBER, 2000). Corais que possuem estratégia de alimentação primária através de muco ciliar estão presentes em todas as profundidades, já os que possuem maior dependência de tentáculos em regiões mais rasas (SEBENS; JOHNSON, 1991).

Corais ainda podem se alimentar através de tubos chamados de filamentos mesentéricos, que se localizam junto a parede do trato digestório, ou cavidade gastrovascular. Esses filamentos secretam enzimas digestivas, e os pólipos podem lançar os filamentos através da boca ou das paredes do corpo, para digerir e absorver partículas de alimento externas ao pólipo (CASTRO e HUBER, 2000). Os corais também usam os filamentos mesentéricos para digerir matéria orgânica presente nos sedimentos. Além disso, corais podem absorver matéria orgânica dissolvida (ANTHONY, 2000).

3.3.1.1. Zooxantelas

Zooxantelas são algas simbióticas formadas por um grupo de dinoflagelados redondos e marrom-dourados, que vivem no tecido do coral e em associação próxima com uma variedade de animais (TANNER, 1995). Esponjas, asídias, bivalves gigantes, anêmonas marinhas, conchas e outros invertebrados possuem algas ou bactérias simbióticas, sendo responsáveis pela reciclagem de nutrientes não somente entre corais e as zooxantelas, mas também entre todos os membros da comunidade do recife, podendo também ocorrer essa reciclagem externamente aos organismos do recife (CASTRO e HUBER, 2000).

Quase todos os corais construtores de recifes apresentam simbiose com zooxantelas, as quais contribuem com a produção do esqueleto de carbonato de cálcio dos corais, ajudando na sua construção. Usando a energia da luz do sol, realizam fotossíntese para produzir açúcares, ácidos graxos e aminoácidos que ajudam a alimentar a colônia, e em troca recebem proteção, um constante suprimento de dióxido de carbono, liberam matéria orgânica usada pelo coral e ajudam na formação dos esqueletos coralinos (BAKER, 2003).

3.3.1.2. Simbiose

A simbiose entre corais e zooxantelas amplia a capacidade de aproveitamento da luz e dos nutrientes disponíveis no ambiente, através de adaptações que favorecem as trocas mútuas entre os organismos envolvidos (STAMBLER, 2011), zooxantela ganha nutrientes e um lugar seguro para viver e o coral tem fornecimento de alimento (CASTRO e HUBER, 2000).

O sucesso evolutivo de muitas espécies é sustentado por esta estreita interação ecológica (RODRÍGUEZ-ROMÁN et al., 2006). Com efeito, a simbiose permite que recifes de hoje possam ser construídos pelos corais (GASSMAN e SZMANT, 1990).

Existem muitos casos de simbiose no recife, não sendo possível descrever todos, provavelmente existem mais relações simbióticas em um recife de coral do que em qualquer outro habitat no planeta. (CASTRO e HUBER, 2000).

O grau de especificidade de uma espécie de coral quanto ao simbionte, seguramente é um fator que pode ser relacionado à resiliência e, portanto, a dificuldade de cultivo de uma espécie. (RODRÍGUEZ-ROMÁN et al., 2006). Para se adaptar a diferentes temperaturas, supõe-se que os corais mantenham simbiose com diferentes espécies ou cepas de zooxantelas, as quais apresentam tolerâncias variadas às mudanças de temperatura. Inclusive há evidências de que o coral que sofre o processo de branqueamento possa adquirir uma cepa diferente e melhor adaptada a condições mais quentes (BAKER, 2003).

Mais de 95% do carbono produzido na fotossíntese pode ser transferido para o hospedeiro (AMBARIYANTO, 2011), podendo contribuir, não somente para o suprimento dos seus requerimentos basais, mas também para o crescimento (MUSCATINE et al., 1984).

3.3.2. Reprodução

Cerca de 3/4 de todos os corais zooxantelados é hermafrodita e o restante possui colônias separadas em machos e fêmeas ou indivíduos separadamente sexuados (VERON, 2000), entretanto para os corais moles a principal forma de reprodução é assexuada por brotamento ou fragmentação (ELLIS e SHARROM, 1999).

A sexualidade dos corais - hermafrodita ou separadamente sexuados - tende a ser geralmente consistente dentro das espécies e gêneros, embora haja exceções. Como resultado, uma única espécie de coral pode ter diferentes modos reprodutivos em diferentes regiões geográficas (CASTRO e HUBER, 2000).

3.3.3. Reprodução assexuada

Os corais moles se reproduzem por fragmentação, crescimento vegetativo ou brotamento. Cada pólipos pode se dividir em novos pólipos, um pedaço da colônia se quebra e se transforma em uma nova "colônia-filha", assim a colônia como um todo cresce. Algumas espécies de coral podem inclusive, ser adaptadas para se quebrar facilmente a fim de produzir mais fragmentos. O ambiente muitas vezes turbulento no qual vivem, leva a uma acomodação onde os corais desalojados ou fraturados podem ser recolocados em um novo substrato (ELLIS, 1999).

A reprodução assexuada também auxilia a distribuição e abundância de muitas espécies. Peças de corais de ramificação são comumente espalhadas por tempestades e voltam a crescer resultando em uma infinidade de novas colônias (VERON, 2000).

O crescimento de novas colônias a partir de fragmentos de coral pode ser uma parte importante da recuperação dos recifes destruídos por tempestades e outras perturbações. O transplante de fragmentos de coral é uma das maneiras pelas quais cientistas e grupos conservacionistas ajudam a restaurar recifes danificados (CASTRO e HUBER, 2000).

Os fragmentos podem levar de dois a cinco anos para crescer a um tamanho suficiente para produzir peças viáveis a ser comercializadas. Embora isto possa ser viável, algumas áreas são extremamente vulneráveis à predação, assoreamento, tufões, aumento da temperatura da água, encalhes de barcos, vazamentos de produtos químicos e caça furtiva (DELBEEK, 2001).

3.3.4. Reprodução sexuada

Corais também se reproduzem sexuadamente, produzem ovos e esperma, os quais se fundem e formam as plânulas, larvas características dos cnidários. O método de fertilização também varia. Em alguns corais, hermafroditas ou não, o ovo é fertilizado e se desenvolve dentro do pólipo. No entanto, a maioria dos corais tem reprodução externa. Corais com reprodução externa soltam seus ovos e esperma na água, pela boca. Em outras espécies, os gametas estão agrupados em pequenos feixes, os quais podem conter ovos e esperma, ou somente um ou outro. Os feixes flutuam na superfície e se rompem, permitindo que os ovos e o esperma se misturem (CASTRO e HUBER, 2000).

3.3.4.1. Sincronia da desova

Em certos locais, podem ser previstos o momento e a noite da desova em massa dos corais, na qual espécies diferentes participam simultaneamente e no mesmo recife (CASTRO e HUBER, 2000).

Este fenômeno pode ter relação com as marés ou ocorrer em resposta a estímulos ambientais. Outro aspecto importante para a reprodução do coral é o que sustenta os padrões biogeográficos e se refere à capacidade das plântulas em realizar, com frequência, viagens de longa distância pela superfície do oceano por longos períodos de tempo, sendo transportadas pelas correntes e ainda ser competentes (VERON, 2000).

3.3.4.2. Hibridização

Na maioria das grandes regiões de coral, não só diferentes colônias da mesma espécie sincronizam sua desova, mas colônias de espécies diferentes também. Quando ocorre, a superfície do oceano torna-se uma mistura de material genético criando infinitas possibilidades de fertilização cruzada, ocorrendo assim a hibridização (ovos de uma espécie são fertilizados pelo esperma de outro) em proporção desconhecida (VERON, 2000).

Nessas condições alguns fatores, como: fertilidade reduzida, redução da capacidade de sobrevivência do híbrido ou mecanismos que mascaram mudança genética (pequeno número de genes sendo responsável por grandes resultados morfológicos) influenciam esse evento (WILLIS et al., 2006).

3.3.5. Crescimento dos corais

Disponibilidade de substrato, regimes sedimentares, batimetria, regimes de marés, turbulência, qualidade da água, nutrientes e fatores bióticos afetam o desenvolvimento do coral, controlando assim o crescimento do recife. Em grandes escalas de espaço e tempo, o nível do mar e a temperatura são os parâmetros ambientais limitantes mais importantes (GASSMAN e SZMANT, 1990).

Corais não crescem em lamas finas ou sedimentos inconstantes, e tais sedimentos são uma característica comum ao longo de muitas zonas costeiras. Outra influência de sedimentos é a turbidez - em áreas com grandes quantidades de sedimentos em suspensão na coluna de água, a perda de luz reduz ou impede ainda mais o crescimento de corais (SPALDING et al., 2001).

A forma dos corais de recife é afetada por nível de luz e por estresse, pode ser limitada pelos fatores geométricos e por outros fatores mais específicos, tais como: ondas de tensão e de sedimentos de fluxo (CHAPPELL, 1980).

3.3.5.1. Formação das colônias

Corais construtores de recifes são colônias de muitos pólipos, todos conectados por uma fina camada de tecido vivo. A colônia começa quando a plânula, se fixa em uma superfície dura, se transformando em um único pólipo fundador que, se sobrevive, se divide e replica várias vezes para formar a colônia. Em geral, os sistemas digestórios se mantêm conectados, e um sistema nervoso comum é compartilhado pelos pólipos. Poucos corais construtores de recifes são constituídos por um pólipo único (KENNEDY e WOODROFFE, 2002).

Os pólipos de coral vivem em uma cavidade em forma de taça (taça esquelética) de carbonato de cálcio, que eles mesmos fabricam. Produzem continuamente novas camadas de carbonato de cálcio, construindo o esqueleto de maneira que ele cresça para cima e para os lados. O esqueleto forma aproximadamente toda a estrutura da colônia, a qual pode ter diferentes formatos, sendo que o tecido vivo se localiza somente em uma fina camada na superfície. Assim, o esqueleto de calcário dos corais é a estrutura que dá forma ao recife (CASTRO e HUBER, 2000).

3.3.5.2. Construção do recife

Ainda que outros organismos sejam importantes, recifes de coral não se desenvolvem sem os corais construtores. Corais requerem condições bastante particulares, o que determina em que áreas podem se desenvolver. Corais construtores de recife são limitados a águas quentes e somente crescem e se reproduzem se a temperatura média da água estiver acima de 20°C. A maioria dos recifes se desenvolve em áreas consideravelmente mais quentes (KENNEDY e WOODROFFE, 2002).

Embora os corais sejam os arquitetos principais, eles sozinhos não conseguem construir o recife. Muitos outros organismos ajudam nesta construção, dentre eles, os mais importantes são as algas, essenciais para o crescimento do recife. Algas calcárias incrustantes se desenvolvem em camadas duras como rocha na superfície do recife. Essas algas depositam quantidades consideráveis de carbonato de cálcio, algumas vezes mais do que os próprios corais, e esse fato contribui para o crescimento do recife e também contribuem para que o recife não seja danificado pela força das ondas, formam uma cobertura específica na borda do recife, absorvendo essa força e evitando que a erosão o destrua (CASTRO e HUBER, 2000).

O sucesso do processo depende da velocidade, razão pela qual os corais construtores de recifes dependem das zooxantelas simbióticas para aproveitar a energia do sol e alimentar o processo. Um aspecto é que os esqueletos são necessários para formar colônias e colônias são necessárias para construir grandes recifes resistentes (GASSMAN e SZMANT, 1990).

A velocidade de crescimento do coral é fundamental para a construção e sobrevivência do recife, uma vez que as necessidades ambientais básicas são satisfeitas. Isso ocorre porque os corais e algas coralinas devem construir recifes o mais rápido suficiente para superar a taxa de erosão (GASSMAN e SZMANT, 1990).

3.4. FATORES QUE PREJUDICAM OS CORAIS

. As evidências atuais sugerem que os principais fatores responsáveis pela grande escala de branqueamento de recifes de coral são naturais e antropogênicos, que podem ocorrer, frequentemente, de forma conjunta. O sombreamento, o

aumento da temperatura do mar, a maior quantidade de sedimentos presentes na água, a poluição e a alta e baixa das marés são os fenômenos que contribuem para o processo (GLYNN, 1996).

3.4.1. Luz

Corais e algas calcárias se desenvolvem preferencialmente em águas rasas, onde existe a penetração de luz, devido a dependência das zooxantelas para nutrientes. Muitos tipos de corais vivem em águas profundas e não necessitam de luz, no entanto esses corais não contêm zooxantelas, e não constroem grandes recifes. Corais também preferem, muitas vezes, águas claras, uma vez que águas turvas com sedimentos ou plâncton reduzem a penetração de luz (CASTRO e HUBER, 2000).

Os maiores recifes de coral de latitude no mundo, todos têm misturas de coral e comunidades de algas que competem, e os corais lutam para obter luz suficiente e espaço para sobreviver (GASSMAN e SZMANT, 1990).

3.4.2. Temperatura

Corais sofrem quando expostos a temperaturas que não condizem com as quais estão acostumados. Este fato pode acontecer quando, por exemplo, ocorrem marés extremamente baixas e poças pequenas e rasas são formadas no recife, sem comunicação com a circulação de água. Aquecida pelo sol, a água pode chegar a temperaturas fatais (CASTRO e HUBER, 2000).

Há uma clara correlação entre a temperatura do oceano e a distribuição das zooxantelas no coral, e também entre a temperatura e a formação de recifes altamente consolidados. Recifes só ocorrem onde a temperatura do mar não cai abaixo de 18 °C por longos períodos de tempo, no entanto cerca de metade de todas as espécies de coral ocorrem quando as temperaturas caem regularmente a 14°C (GASSMAN e SZMANT, 1990).

Apesar disso, as águas muito quentes também não são adequadas para os corais (MULLER, 2013). O limite da temperatura máxima tolerável varia, mas é geralmente ao redor de 30º a 35ºC (SPALDING et al., 2001).

O primeiro sinal externo de que o coral está sofrendo estresse pela temperatura é o branqueamento (CASTRO e HUBER, 2000), que pode ser causado por apenas 1°C ou 2°C acima das temperaturas normais de verão (MULLER, 2013),

representando uma grande ameaça para a sobrevivência dos ecossistemas de recifes de coral em todo o mundo (MCCORKLE, 2010).

3.4.3. Salinidade

A maioria dos corais é bastante sensível à redução de salinidade e não se desenvolve bem na foz de rios, por exemplo, onde existe uma entrada de grande quantidade de água doce no mar. A razão não está somente na baixa salinidade, mas também na grande quantidade de sedimentos siltosos, o que é normalmente desfavorável para os corais (CASTRO e HUBER, 2000).

A água da chuva acarreta em dissolução dos recifes expostos resultando geralmente em “intemperismo córrego”, devido a erosão química que ocorre pela sua acidez. Dependendo da composição química do calcário, algumas barreiras expostas suportam este processo por muito mais tempo do que outras (GASSMAN e SZMANT, 1990).

3.4.4. Sedimentos

A maioria dos corais se desenvolve em águas claras, com poucos sedimentos, sendo os recifes vulneráveis à presença de sedimentos, a não ser que existam ondas e correntes fortes o suficiente para dispersá-los. Muitos recifes em todo o mundo têm sido danificados por ações humanas, como mineração, desmatamento, construções e dragagem, as quais acabam por contribuir para o aumento de sedimentos que chegam aos recifes (GRAHAM et al., 2006).

Os sedimentos turvam a água, não permitindo a entrada de luz, essencial para as zooxantelas. Sedimentos na superfície da colônia podem sufocar os corais, causar doenças e cobrir as superfícies duras, necessárias para que as larvas de coral possam se fixar. Mesmo quando as larvas encontram um lugar para se fixar e desenvolver, a presença de sedimentos é prejudicial, pois pólipos de corais pouco desenvolvidos são bastante suscetíveis aos sedimentos por serem muito pequenos e facilmente sufocados (CASTRO e HUBER, 2000).

3.4.5. Poluição

Corais também são muito sensíveis em relação a vários tipos de poluição. Mesmo baixas concentrações de pesticidas e resíduos tóxicos podem danificá-los.

E, como sempre, as larvas de corais são especialmente sensíveis. Altas concentrações de nutrientes também podem ser prejudiciais, pois grandes quantidades são lançadas ao mar, presentes nos esgotos e em fertilizantes advindos das áreas agrícolas. Os nutrientes podem prejudicar diretamente os corais, interferindo na formação de seu esqueleto calcário e, ainda mais, podem alterar o equilíbrio ecológico da comunidade do recife do coral (GRAHAM et al., 2006).

Muitos corais se desenvolvem em águas que naturalmente possuem pouca quantidade de nutrientes, pois, nestes ambientes, macroalgas não se desenvolvem rapidamente, sendo também controladas por peixes herbívoros. Essa condição permite que os corais tenham sucesso na competição por espaço e luz. Quando ocorre a adição de nutrientes, as macroalgas podem crescer rapidamente, sombreando e sufocando os corais que tem o crescimento muito mais lento. Esse problema se agrava em áreas em que a sobrepesca reduziu a população de peixes herbívoros, ouriços e outros organismos que se alimentam das algas (CASTRO e HUBER, 2000).

3.4.6. Nível do mar

Recifes de coral composto por corais zooxantelados só podem existir em águas muito rasas, por isso eles são continuamente afetados pelas mudanças do nível do mar, devido ao aumento ou diminuição da terra ou do mar. Os recifes fortemente construídos de hoje, são elementos de um período de tempo em que o nível do mar era relativamente estável (GASSMAN e SZMANT, 1990).

3.5. BRANQUEAMENTO

O branqueamento dos corais está ocorrendo com freqüência e gravidade cada vez maior nos recifes ao redor do mundo (Williams & Bunkley-Williams 1990, Glynn 1996, Goreau et al. 2000). O branqueamento pode ser desencadeado por uma gama de tensões, como a radiação UV elevada (Gleason & Wellington, 1993), redução da salinidade (Goreau 1964, van Woesik et al. 1995) a infecção bacteriana (Kushmaro et al. 1997) e combinações de tensões diferentes (Brown et ai. 1995). No entanto, o estresse térmico parece ser responsável pela a maioria dos eventos de branqueamento de grande escala (Goreau & Hayes 1994, Hoegh-Guldberg 1999, Goreau et al. 2000).

Esse processo é assim chamado porque a zooxantela marrom-dourada ou esverdeada é responsável em grande parte pela coloração do coral. Sem a zooxantela, o tecido do coral é quase transparente, ficando com a aparência esbranquiçada por deixar transparecer seu esqueleto calcário. Corais também desprendem grande quantidade de muco viscoso quando estressados (COLES e BROWN, 2003). Podendo ter efeitos subletais importantes sobre as colônias de zooxantelas. Consequentemente, quando a densidade de zooxantelas é reduzida durante o clareamento, o coral perde uma importante fonte de energia (PORTER et al., 1989).

Corais branqueados não foram capazes de completar gametogênese durante a estação reprodutiva após o branqueamento. Parece que os corais branqueados foram capazes de sobreviver ao longo período sem contribuição nutricional de sua zooxantelas por consumir seus próprios materiais estruturais para manutenção, mas depois, não tinha os recursos necessários para a reprodução (GASSMAN e SZMANT, 1990).

O branqueamento de corais em grande escala associado com El Niño em 1997 -1998 enfatiza a necessidade de se desenvolver estratégias para suavizar as perdas de biodiversidade resultantes da morte de coral induzida pela temperatura. A temperatura da superfície do oceano e as mudanças climáticas podem se tornar a maior ameaça para os recifes de coral em todo o mundo (WEST e SALM, 2003). No entanto, evidências recentes indicam que o coral pode ser capaz de responder ao estresse térmico embora os processos adaptativos (adaptação genética, aclimatação e simbiose) possam influenciar o branqueamento pelo aquecimento (DONNER et al., 2013).

Um estudo realizado por pesquisadores da Universidade Monterey Bay do estado da Califórnia, da Universidade da Colúmbia Britânica e da Administração Atmosférica e Oceânica Nacional dos Estados Unidos (NOAA) oferece evidências de que os recifes de coral podem conseguir se adaptar a níveis moderados de aquecimento global. Os resultados indicam que os corais já se adaptaram à parte do aquecimento que tem sido registrado, porém que cortes significativos nas emissões são necessários para que algumas espécies sobrevivam até o final do século (MULLER, 2013).

Com frequência os corais se recuperam do branqueamento, restabelecendo também sua simbiose com as algas zooxantelas, seja pelo desenvolvimento das

algas remanescentes ou ainda pela aquisição de novas algas diretamente da água do mar. Entretanto, se as condições de águas quentes permanecerem por muito tempo, ou as temperaturas se elevarem muito, o coral morre (COLES e BROWN, 2003).

3.6. RESTAURAÇÃO DE HABITATS

Outra estratégia para melhorar a qualidade do ambiente é ajudar os habitats a se recuperarem das modificações causadas pela destruição e poluição dos habitats. A restauração dos habitats ocorre por meio do transplante ou repovoamento de espécies-chave de áreas saudáveis. Espera-se que a nova localização atenda aos requisitos físicos (marés, salinidade, tipo de substrato) para o desenvolvimento de uma comunidade biológica (SPALDING et al., 2001).

3.6.1. Recifes artificiais

A pesca pode ser beneficiada por meio da construção de recifes artificiais. As superfícies irregulares e os esconderijos fornecidos pelos recifes atraem peixes, lagostas e outras formas de vida, assim como pescadores e mergulhadores. Qualquer objeto, desde blocos de concreto, pneus descartados e vasos a navios afundados e armações e estruturas personalizadas, têm sido utilizado para construir recifes artificiais ao redor do mundo. Eles elevaram a produtividade comercial de peixes, ouriços-do-mar e algas marinhas no Japão (GRAHAM et al., 2006).

Devido esta destruição, os recifes requerem anos e até décadas, para sua recuperação total. Uma alternativa para reativar esses habitats danificados é utilizar ramos de coral, fragmentos de colônias e pequenas colônias inteiras (assexuadas) para serem transplantadas em recifes degradados. Esta técnica é melhorada quando espécies de reprodução sexuada e assexuada são empregadas, aumentando a diversidade genética. Esta estratégia de restauração deve ser integrada com a gestão adequada semelhante ao de reflorestamento já estabelecida em habitats terrestres. Os melhores candidatos para empregar esta estratégia são as espécies de corais de crescimento rápido, geralmente de formas ramificadas (RINKEVICH, 2006).

4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

4.1. PLANO DE ESTÁGIO

Atividades desenvolvidas durante o estágio no Aquário, Acqua Mundo, Guaruja, SP:

- ✓ **Manejo alimentar dos animais pertencentes a todos os grupos animais (répteis, anfíbios, mamíferos, aves, invertebrados e peixes):** participação no preparo e fornecimento das dietas diárias, priorizando a quantidade disponibilizada de acordo com o recinto e a quantidade de animais;
- ✓ **Limpeza e organização da cozinha do manejo:** esses procedimentos são importantes para evitar contaminação, através da desinfecção e esterilização dos materiais (facas, tábuas de corte, recipientes para armazenamento e pinças plásticas, entre outros) e das pias utilizados no preparo dos alimentos;
- ✓ **Análise dos parâmetros físicos e químicos da água:** são realizados testes diariamente para controlar a qualidade da água e a saúde dos peixes;
- ✓ **Biotério:** acompanhamento das atividades e manejos de rotina, auxiliando o arraçoamento de ração e água, seleção de reprodutores, cruzamentos, desmama e alimentação para ratas, camundongos, baratas e tenébrios;
- ✓ **Mergulhos não descomprensivos para alimentação e limpeza dos tanques:** os tanques Oceano e Amazônia dependem do mergulho para alimentação dos peixes e da tartaruga marinha diariamente, e todos os demais tanques necessitam de limpeza interna quinzenalmente

4.2. O AQUÁRIO ACQUA MUNDO

O estágio foi realizado no aquário Acqua Mundo, localizado na Avenida Miguel Stefano nº 2001, cidade de Guarujá no estado de São Paulo.

Além de ser um espaço para a visitação pública, o Acqua Mundo privilegia, desde sua inauguração, a educação ambiental e a pesquisa ecológica. Desenvolve oficinas temáticas e ciclo de palestras, proporcionando aos visitantes maiores conhecimentos, possibilitando uma melhor compreensão e respeito com a natureza. O Programa de Educação Ambiental – PEA visa abordar, de forma didática temas como ecossistemas costeiros e seus organismos, o lixo urbano e industrial, com atividades dirigidas para o público, além de treinar e capacitar monitores que permanecem nos corredores repassando os conhecimentos obtidos sobre os animais.

Este é um verdadeiro complexo de entretenimento, com praça de alimentação (choperia, sorveteria e cafeteria), lojas temáticas, estacionamento e a maior exposição de organismos aquáticos da América do Sul, totalizando uma área de 5.775 m² com 1.446.560 litros de água (doce e salgada) distribuídos em 35 tanques. Oferece aos visitantes 49 recintos, com representações de vários habitats marinhos e terrestres.

Há quatro setores principais no aquário: Administração, Veterinário, Manejo e Manutenção. Na Administração, como o nome já diz, localiza-se a parte administrativa, e inclui os escritórios e os responsáveis pelo pagamento dos funcionários e controle da bilheteria, entre outros. Na Manutenção trabalham os técnicos que reparam bombas, filtros, iluminação e outros equipamentos que são de extrema importância para o perfeito funcionamento do aquário. Os setores de manejo e de Veterinária, bem como os seus subsetores associados, merecem uma descrição mais detalhada.

4.2.1. O setor de Veterinária

É conduzido por uma médica veterinária, que conta com o auxílio de um estagiário para desempenhar as tarefas de medicação e observação dos animais nas quarentenas, recém-chegados e em exibição. Para isso, dispõe de uma sala com todos os utensílios e remédios necessários para tal (Figura 1) e outra para a necropsia (Figura 2).



Figura 1. Sala para medicação dos animais.



Figura 2. Sala para necropsia.

4.2.2. O setor de Manejo

É onde está localizada a cozinha, equipada para o preparo dos alimentos composto por frutas, legumes, verduras e carne de peixes de diversos tipos que são fornecidos diariamente aos animais (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**)

Figura 3. Cozinha.

Trabalham nesse setor 11 estagiários do curso de Biologia Marinha, 1 estagiária do curso de Zootecnia, 1 tratadora responsável apenas pelo Lobo marinho e um biólogo responsável. Há uma subdivisão em setores de acordo com cada espécie e com o recinto que ocupam, para facilitar e organizar os manejos alimentares e sanitários necessários no dia-a-dia. Esses setores, ou subsetores, são denominados como: Setor 1, Setor 2, Setor 3, Setor 4 e Setor 5 e o Lobo Marinho, que serão descritos posteriormente.



Figura 3. Cozinha.

4.2.2.1. Setor 1

O setor 1 concentra o maior número de espécies por recinto e a maior atração do aquário, o tanque Oceano. Também fazem parte:

- Biotério: são mantidos animais utilizados como alimento para répteis e anfíbios (Figura 4);

- Laboratório: local onde são realizados os testes de qualidade da água e os manejos alimentares (Figura 5);
- Berçário é utilizado para aclimatação e crescimento de peixes ornamentais;
- “Toque”: tanque de contato, onde os visitantes têm a oportunidade de tocar nos animais expostos (Figura 6 e 7);
- Extra e Quarentena: acomodam animais que estão sendo medicados e/ou necessitam de atenção especial, servindo também para aclimatação dos peixes;
- “Fazendinha de corais”: aquários onde são alojadas as mudas de corais transplantadas, provenientes dos aquários “Corais” e “Rocha Viva” (Figura 8).



Figura 4. Biotério.



Figura 5. Laboratório.



Figura 6. Tanque de contato.

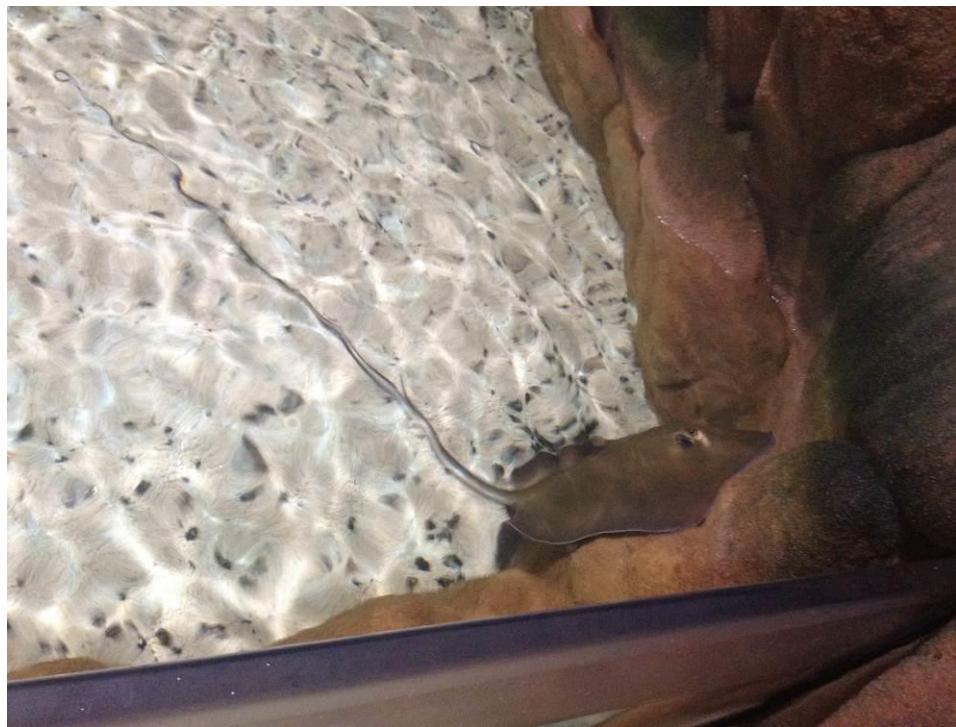


Figura 7. Raia prego juvenil presente no tanque de contato.



Figura 8. Aquário que contém as mudas de corais.

4.2.2.2. Setor 2

O maior recinto do setor é o dos Jacarés do Pantanal, que convivem pacificamente com as Tartarugas da Amazônia (Figura 9).



Figura 9. Recinto dos jacarés e tartarugas.

4.2.2.3. Setor 3

Representa o início dos recintos e concentra as maiores representações de ambientes naturais, são denominados como:

- Cascata: é a primeira atração (Figura 10);
- Mangue: recinto que melhor reproduz o ambiente natural, devido a presença de árvores de raízes respiratórias ou pneumatóforas, tipicamente encontradas nesse local (Figura 11 e 12);
- Tanque dos Bagres (Figura 13);
- Tanque Pantanal: contém espécies típicas dessa região brasileira;

- Tanque das Piranhas (Figura 14);
- Tanque das Raias de água doce (Figura 15);
- Tanque Amazônia: aloja peixes de espécies endêmicas da região (Figura 16);
- Tanque das Lagostas;
- Tanque Peixes Recifais (Figura 17);
- Tanque das Moréias (Figura 18 e 19);
- Tanque dos Tubarões Bambu.



Figura 10. Cascata.



Figura 11. Representação do mangue.



Figura 12. Caranguejo maria-mulata.



Figura 13. Tangue dos bagres.



Figura 14. Tanque das piranhas.

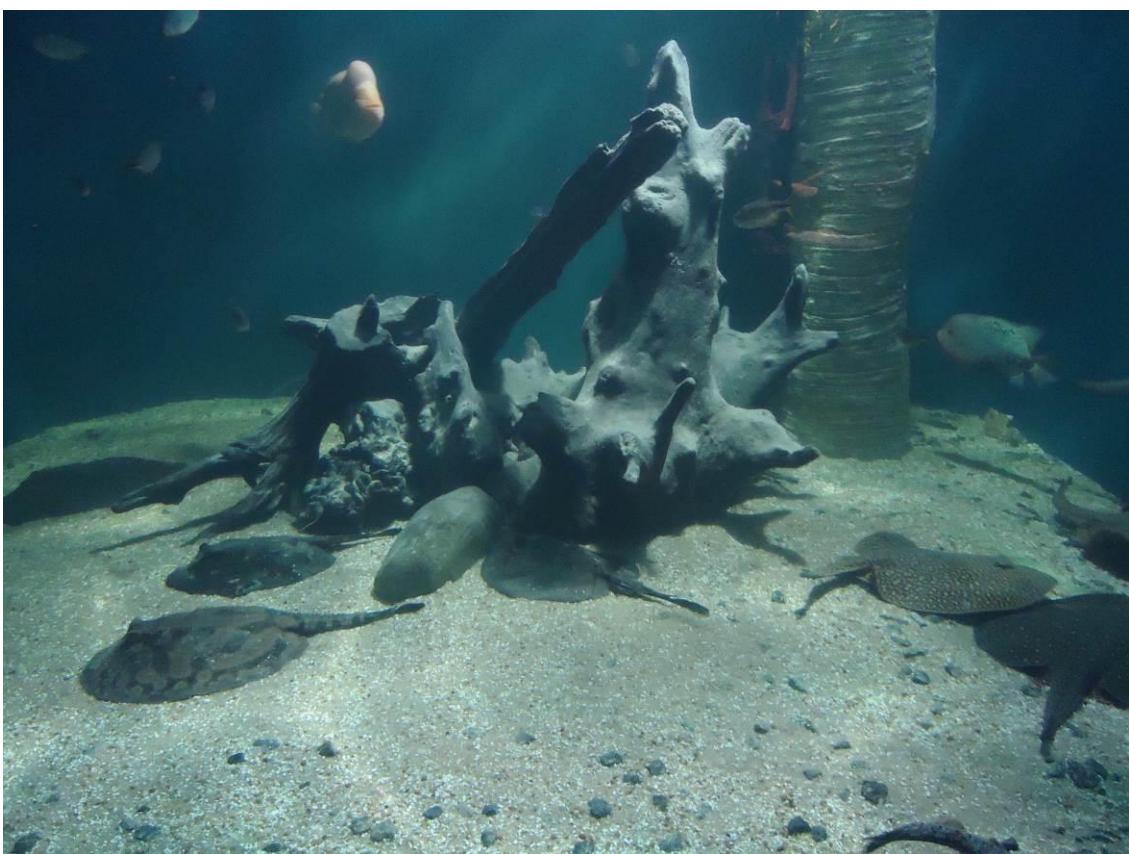


Figura 15. Raias de água doce.



Figura 16. Amazônia



Figura 17. Peixes Recifais.

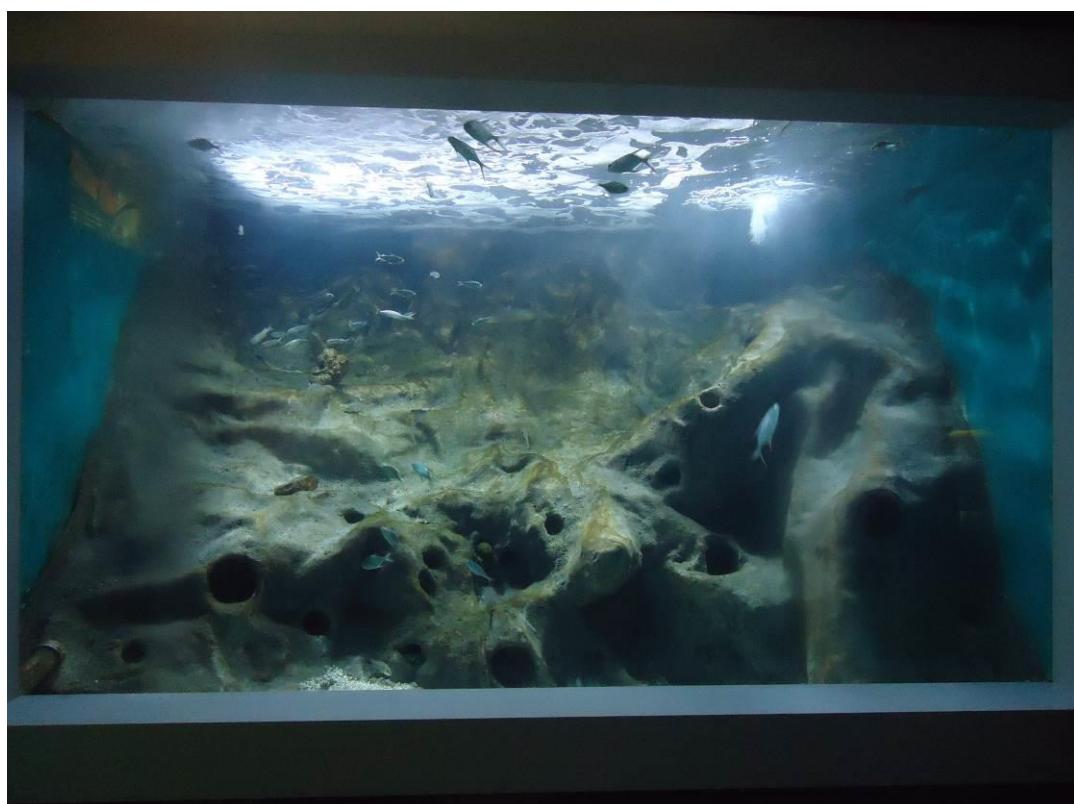


Figura 18. Tanque das moréias.

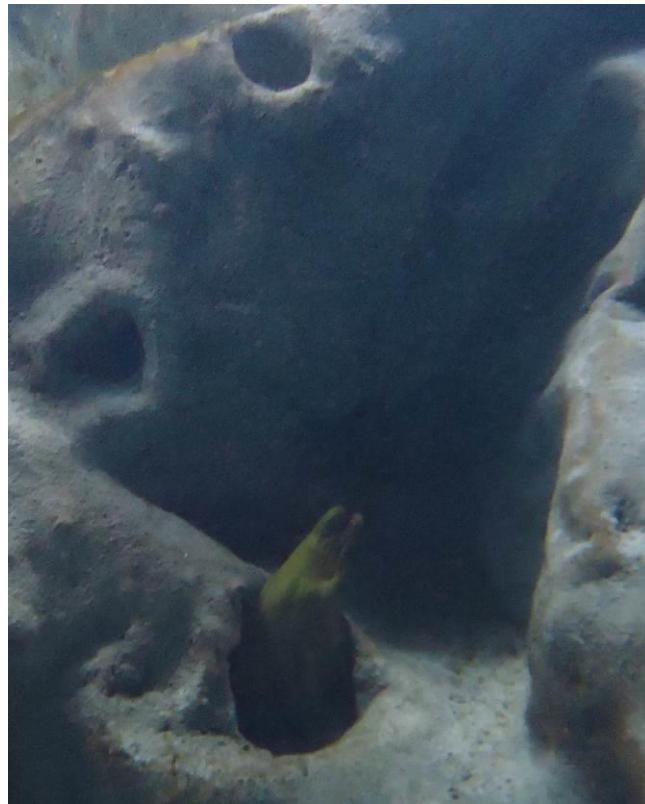


Figura 19. Detalhe da moréia na toca.

4.2.2.4. Setor 4

Concentra o maior número de “aquarinhos”, como são chamados, devido sua menor proporção do que de um tanque. Recebem o nome dos peixes que ali habitam ou das condições que são estabelecidas para seu funcionamento.

- Kinguios;
- Aquário Circular (Figura 20);
- Praia Arenosa (Figura 21);
- Costão Rochoso;
- Rocha Viva: corais duros (Figura 22);
- Corais: corais moles (Figura 23);
- Acará Disco;
- Anêmonas (Figura 24);
- Ornamentais da Amazônia: possui a maior variedade de peixes ornamentais;
- Ciclideos;
- Peixes Primitivos (Figura 25);
- Tubinhas: juvenis de tubarão bambu;

- Polvo;
- Simbiose: o aquário é assim chamado por demonstrar essa relação, que biologicamente, pode ser entendida como uma relação entre organismos de diferentes espécies que se associam para o benefício de ambos, contribuindoativamente com algo que favorece a sobrevivência do outro e, de volta, recebe algo em benefício próprio (Figura 26);
- Peixes Perigosos (Figura 27);
- Aquário 1 - Tamburutaca;
- Aquário 2 - Camarão Palhaço;
- Aquário 3 - Estrela Chocolate;
- Aquário 4 - Moréia Floco de Neve.



Figura 20. Aquário circular.



Figura 21. Praia Arenosa com miriquitas e enguias.



Figura 22. Corais duros.



Figura 23. Corais moles.



Figura 24. Anêmonas.

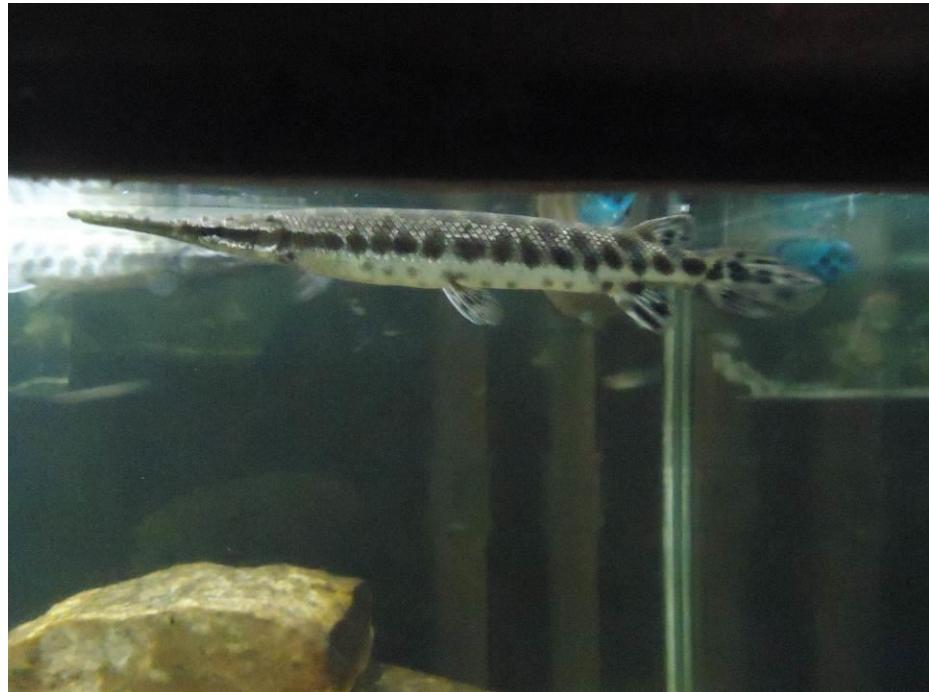


Figura 25. Peixe crocodilo.

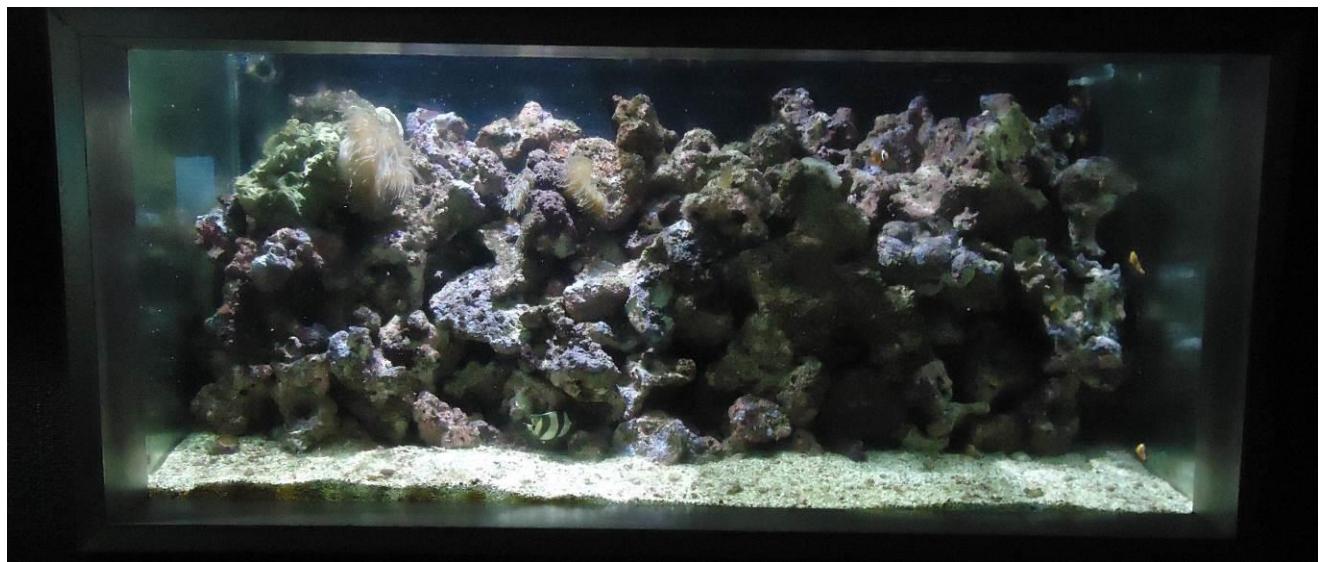


Figura 26. Simbiose.



Figura 27. Peixes perigosos.

4.2.2.5. Setor 5

São encontrados os Pinguins de Magalhães, uma das 18 espécies originárias do Hemisfério Sul e a de maior ocorrência no Brasil. São naturais do Estreito de Magalhães, no sul da Argentina, onde as temperaturas variam de acordo com as estações do ano, e permanecem mantidas neste recinto (Figura 28).

O recinto é composto por um filhote, com aproximadamente 7 meses, 17 pinguins adultos, e uma gaivota de rabo preto (*Larus atlanticus*) encontrada na praia em 2005 com a asa direta fraturada, tendo que ser amputada devido a gravidade do ferimento, impossibilitando o seu retorno a natureza (Figura 29).

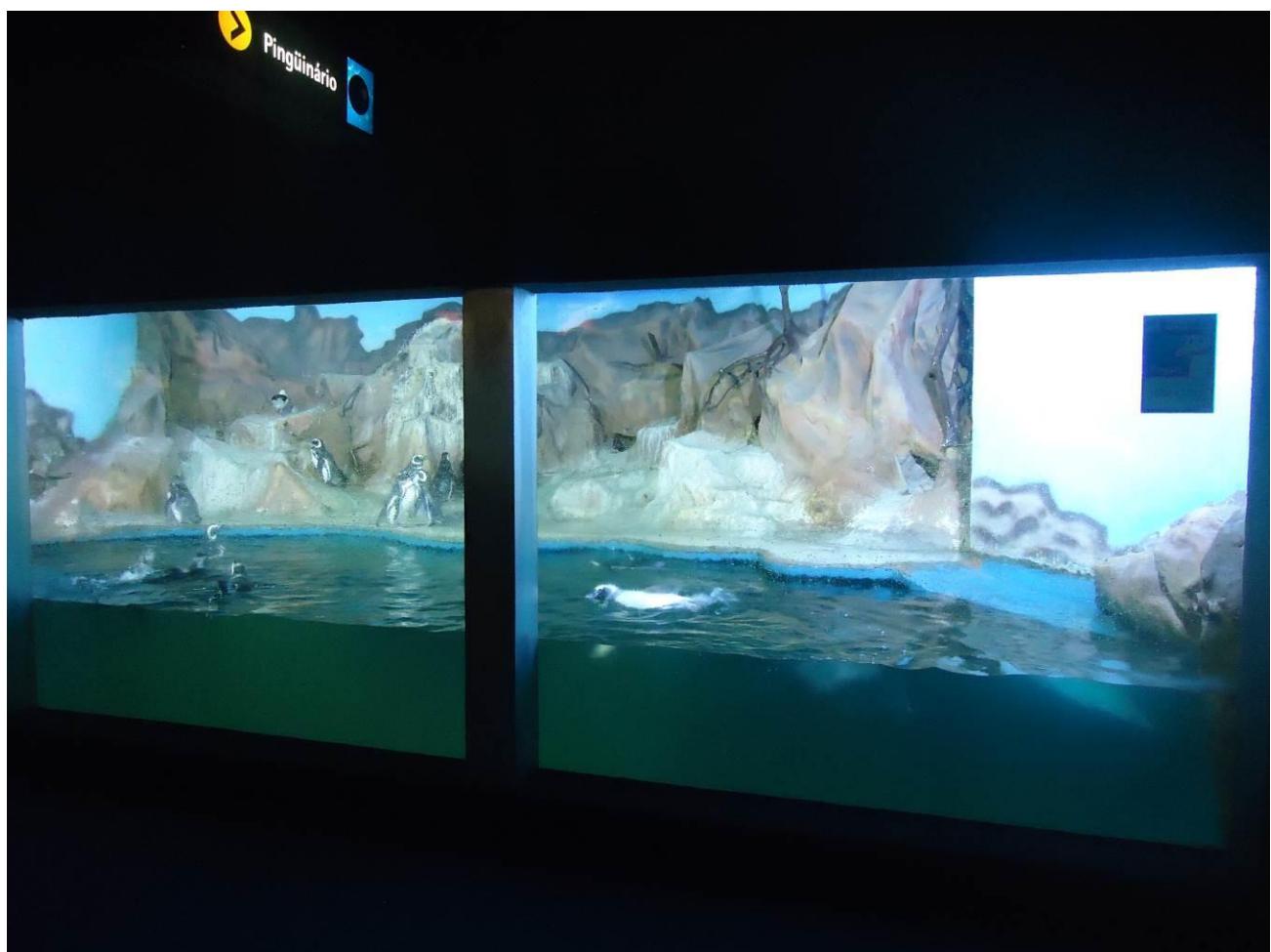


Figura 28. Pinguinário.



Figura 29. Foto panorâmica do pinguinário.

4.2.2.6. Lobo marinho

No espaço encontra-se o Lobo Marinho Sul Americano (*Arctocephalus australis*), conhecido também como Lobo Marinho de Dois Pelos (possui pelagem

com duas texturas e duas colorações). Vive sozinho devido seu comportamento territorialista, tem aproximadamente 14 anos e pesa 80 kg.

O recinto foi feito especialmente para ele, é composto por diferentes áreas: um ambiente aberto onde ele pode tomar sol, dormir ou descansar e se alimentar, outro coberto e uma piscina, privilegiando as necessidades do animal e seu bem-estar, permitindo que apresente comportamentos próximos aos que teria no habitat natural. Há uma tratadora que é responsável exclusivamente por ele, e mais dois estagiários são capacitados e treinado para fornecer atender as suas necessidades (Figura 30 e 32).

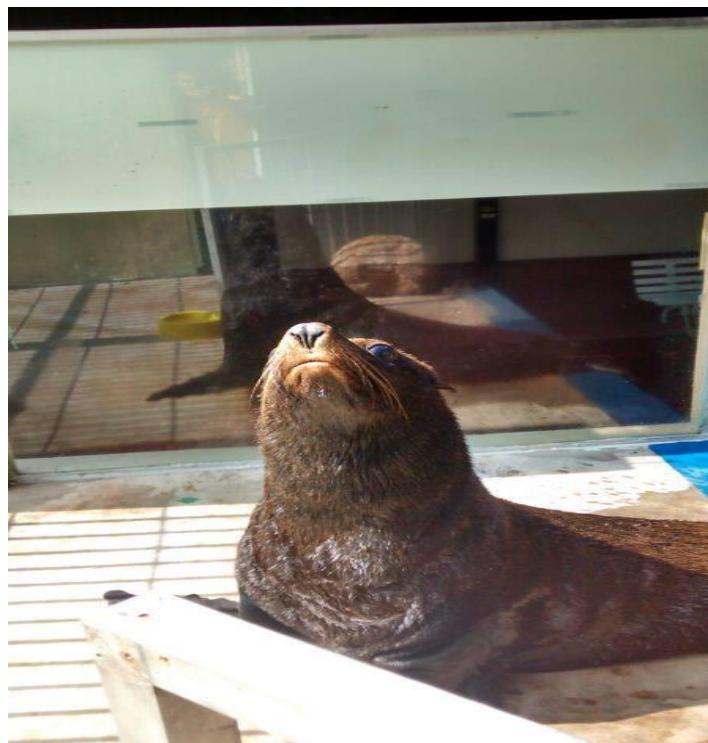


Figura 30. Lobo marinho de dois pelos.

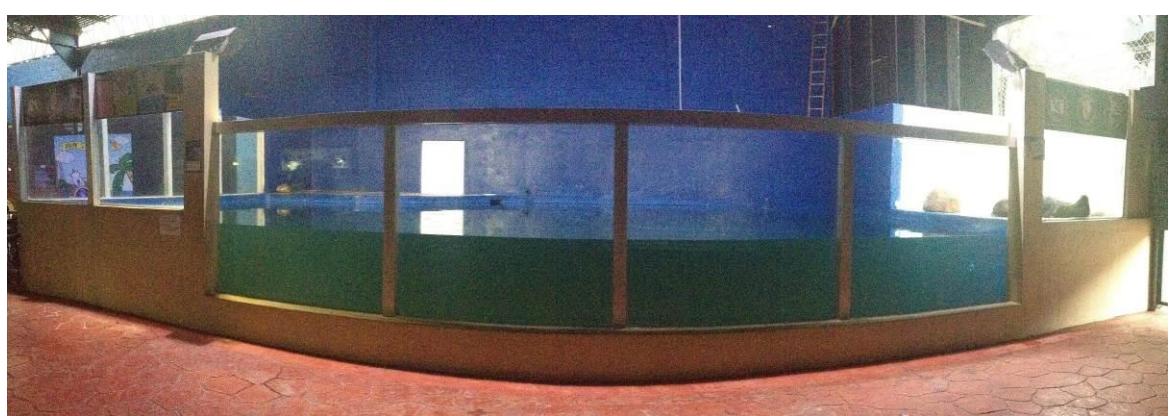


Figura 31. Foto panorâmica do recinto do lobo marinho.

4.3. ESPÉCIES ENCONTRADAS

Dispõe de muitas espécies de animais aquáticos, representativos dos mais diversos ambientes e grupos zoológicos – invertebrados, peixes (de água doce e salgada), aves, répteis e mamíferos, como o lobo marinho. No total, são 180 espécies de animais perfazendo cerca de 3 mil animais em exposição, como apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Espécies expostas nos diferentes setores e recintos do Acqua Mundo, agrupadas de acordo com seu grupo zoológico

Setor	Grupo	Nome vulgar	Espécie
1	Peixes	Raia prego	<i>Dasyatis americana</i>
		Raia ticonha	<i>Rhinoptera bonasus</i>
		Raia borboleta	<i>Gymnura altavela</i>
		Mero	<i>Epinephelus itajara</i>
		Garoupa comum	<i>Epinephelus morio</i>
		Bagre cagão	<i>Ariopsis felis</i>
		Tubarão lixa	<i>Ginglymostoma cirratum</i>
		Caranha	<i>Lutjanus cyanopterus</i>
		Robalo flecha	<i>Centropomus undecimalis</i>
		Cavalo marinho	<i>Hippocampus reidi</i>
		Carpas coloridas	<i>Cyprinus carpio</i>
	Mamíferos	Ratos	<i>Rattus norvegicus</i>
		Camundongos	<i>Mus musculus domesticus</i>
	Invertebrados	Tenébrio gigante	<i>Zophobas morio</i>
		Tenébrio	<i>Tenebrio molitor</i>
		Baratas	<i>Dubia bláptica</i>
		Tamburutacas	<i>Squilla spp</i>
	Réptil	Cobra d'agua	<i>Helicops carinicaudus</i>
			<i>Liophis miliaris</i>

		Trachemys	<i>Trachemys scripta</i> <i>Trachemys dorbigni</i>
Invertebrados		Ouriço do mar	<i>Echinometra locunter</i>
		Pepino do mar	<i>Holothuria leucospilota</i>
		Anêmonas	<i>Bunodosoma caissarum</i>
2	Anfíbios	Rã-de-chifre	<i>Ceratophrys ornata</i>
		Rã-touro	<i>Lithobates casteianus</i>
		Sapo cururu	<i>Rhinella ictericta</i>
Réptil		Iguana	<i>Iguana iguana</i>
		Teiú	<i>Tupinambis merianae</i>
		Pítón	<i>Python molurus bivittatus</i>
		Geckos leopardos	<i>Eublepharis macularius</i>
		Geckos de crista	<i>Rhacodactylus ciliatus</i>
		Lagarto preguiça	<i>Corucia zebrata</i>
		Lagartixa gigante	<i>Rhacodactylus leachianus</i>
		Jacarés do pantanal	<i>Caiman yacare</i>
		Tartarugas da amazônia	<i>Podocnemis expansa</i>
		Aperema	<i>Rhinoclemmys punctularia</i>
		Tracajá	<i>Podocnemis unifilis</i>
		Cágado de barbicha	<i>Phrynops geoffroanus</i>
		Muçuã	<i>Kinosternon scorpioides</i>
		Dragão chinês d'água	<i>Physignathus cocincinus</i>
3	Peixes	Pintados	<i>Pseudoplastytoma corruscans</i>
		Lambaris	<i>Astyanax sp</i>
		Pirarara	<i>Phractocephalus hemioliopterus</i>
		Parati	<i>Mugil curema</i>
		Bagre	<i>Lioposarcus multiradiatus</i>
		Tubarão bambu	<i>Chiloscyllium punctatum</i>
		Maria mulata	<i>Goniopsis cruentata</i>
		Uçá	<i>Ucidess cordatus</i>
		Bagres	<i>Bagre marinus</i>

Cachara	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>
Mandi	<i>Pimelodus spp</i>
Pacu preto	<i>Piaractus mesopotamicus</i>
Dourado	<i>Salminus spp</i>
Matrinxã	<i>Brycon cephalus</i>
Piranha caju	<i>Pygocentrus nattereri</i>
Piranha preta	<i>Serrasalmus rhombeus</i>
Cascudo	<i>Liposarcus anistisi</i>
Citrinelo	<i>Amphylofus citrinelun</i>
Oscar	<i>Astronotus crassipinnis</i>
Papagaio	<i>Sparisoma abilgardi</i>
Raia de água doce	<i>Potamotrygon laticeps</i>
Pirarucu	<i>Araipama gigas</i>
Tambaqui	<i>Colosoma macropomum</i>
Tambacu	<i>Colossoma Macropomum + Piaractus Mesopotamicus</i>
Robalo flecha	<i>Centropomus undecimalis</i>
Bagre cagão	<i>Arius felis</i>
Beijupirá	<i>Rachycentron canadum</i>
Lagosta verde	<i>Panurilus laevicauda</i>
Porquinho	<i>Stephanolepis hispidus</i>
Garoupa pantera	<i>Chromileptis altevelis</i>
Donzela de cauda amarela	<i>Chrysiptera parasema</i>
Donzela negra	<i>Neoglyphidodon melas</i>
Donzela violeta	<i>Neopomacentrus violascens</i>
Café torrado	<i>Stegastes fuscus</i>
Cirurgião amarelo	<i>Zebrasoma flavescens</i>
Cirurgião azul	<i>Acanthurus coeruleus</i>
Hepatus	<i>Paracanthurus hepatus</i>
Donzela aruanus	<i>Dascyllus aruanus</i>
Peixe palhaço	<i>Amphiprion percula</i>
Estrela do mar vermelha	<i>Echinaster brasiliensis</i>
Moréia pintada	<i>Gymnothorax saxicola</i>
Moréia verde	<i>Gymnothorax funebris</i>
Pampo	<i>Trachinotus carolinus</i>
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>

4

Peixes e
invertebrados

Xerelete	<i>Caranx Crysos</i>
Kinguio	<i>Carassius auratus</i>
Acará bandeira	<i>Pterophyllum scalare</i>
Aruanã	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
Jacundá	<i>Crenicichla sp</i>
Mato grosso	<i>Hypheobrycon eques</i>
Miriquita	<i>Myrichtys breviceps</i>
Miriquita	<i>Myrichthys ocellatus</i>
Enguia	<i>Anguilla rostrata</i>
Estrela do mar	<i>Echinaster brasiliensis</i>
Pepino do mar	<i>Holothuria sp</i>
Ouriço do mar	<i>Echinometra lucunter</i>
Sargentinho	<i>Abudefduf saxatilis</i>
Moréia banana	<i>Gymnothorax miliaris</i>
	<i>Xenia umbellata</i>
	<i>Clavularia viridis</i>
	<i>Acropora cervicornis</i>
	<i>Caulastrea curvata</i>
	<i>Goniopora sp</i>
	<i>Euphyllia paradvisa</i>
	<i>Galaxea fascicularis</i>
	<i>Montipora capricórnio</i>
	<i>Pocillopora verrucosa</i>
	<i>Erythropodium caribaeorum</i>
	<i>Hydnophora sp</i>
	<i>Hydnophora rígida</i>
	<i>Zoanthus sp</i>
	<i>Montipora digitata</i>
	<i>Parazoanthus gracilis</i>
	<i>Turbinaria reniformis</i>
	<i>Capnella lobophyton</i>
	<i>Cladiela</i>
	<i>Polyphyllia talpina</i>
	<i>Sarcophiton grassum</i>
	<i>Actinodiscus metabilis</i>
	<i>Discosoma nummiforme</i>
	<i>Sinularia dura</i>
	<i>Ricordea florida</i>
	<i>Rhodactis sp</i>
	<i>Sinularia digitata</i>

Bodião espanhol	<i>Bodianus rufus</i>
Acará disco	<i>Sympodus aequifasciata</i>
Neon	<i>Paracheirodon inessi</i>
Anêmonas	<i>Aiptasia pallida</i>
Acará festivo	<i>Mesonauta festivus</i>
Acará severo	<i>Heros severus</i>
Cruzeiro do sul	<i>Hemiodus gracilis</i>
Pacu dolar de prata	<i>Metynnus argenteus</i>
Pacu marreca	<i>Metynnus argenteus</i>
Tetra fortuna	<i>Moenkhausia costae</i>
Tetra pinguim	<i>Thaeyria oblicua</i>
Tetra preto	<i>Gymnophrymbus ternetzi</i>
Tetra pena	<i>Hypseleotris erithrostigma</i>
Uaru	<i>Uaru amphiacanthoides</i>
Tricogaster	<i>Trichopodus trichopterus</i>
Acará do congo	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>
Jacundá	<i>Crenicichla proteus</i>
Papaterra	<i>Geophagus altifrons</i>
Crocodilo	<i>Lepisosteus ocellatus</i>
Ituí cavalo	<i>Apterorhynchus albifrons</i>
Polvo	<i>Octopus vulgaris</i>
Anêmona	<i>Condylactis gigantean</i>
Peixe palhaço	<i>Amphiprion percula</i>
Palhaço tomate	<i>Amphiprion frenatus</i>
Góbio amarelo	<i>Gobiodon okinawae</i>
Leão	<i>Pterois volitans</i>
Pedra	<i>Genyatremus luteus</i>
Camarão palhaço	<i>Stenopus hispidus</i>
Estrela chocolate	<i>Protoreaster sp</i>
Moréia floco de neve	<i>Echidna nebulosa</i>

5	Aves	Pinguins de magalhães	<i>Sphenicus magellanicus</i>
LOBO MARINHO	Mamífero	Lobo marinho sul americano	<i>Arctocephalus australis</i>

Para que os animais apresentem um comportamento natural, busca-se planejar e montar os recintos mais próximo possíveis do seu habitat. A maior atração é o Oceano, tanque com 800 mil litros de água salgada, construído especialmente para a exposição de grandes cardumes e peixes pelágicos, como tubarões oceânicos, meros e robalos (Figura 32).



Figura 32. Foto panorâmica de um lado do tanque Oceano.

Painéis explicativos estão dispostos ao longo dos corredores e sobre cada tanque em específico, abordando de forma didática as informações dos animais (nome científico, habitat, tipo de alimentação e curiosidades sobre a espécie) (Figura 33 e 34).



Figura 33. Painel explicativo acima do tanque.



Figura 34. Painel explicativo no corredor.

4.4. ATIVIDADES ENVOLVIDAS

Essas atividades envolvem alimentação, limpeza dos recintos, tanques e aquários de acordo com as necessidades de cada espécie, acompanhamento da qualidade da água e resolução de ocorrências inesperadas.

- Alimentação: é realizada diariamente e preparada de acordo com a espécie e a quantidade de animais presentes no setor, determinando a quantidade fornecida.
- Limpeza dos aquários e tanques: é feita através de sifonamento, processo em que o substrato é levemente revolvido pelo sifão para retirar dejetos e restos de comidas do aquário. Para a realização dessa atividade no tanque, é necessária a entrada do estagiário (Figura 35).
- Teste de qualidade da água: diariamente são coletadas amostras de água de todos os setores do manejo, de acordo com o dia da semana (2^a, 4^a e 6^a feira é feito nos setores 1 e 3, e 3^a, 5^a e sábado nos setores 2 e 4), com a finalidade de analisar os seguintes parâmetros físicos e químicos: concentração de amônia e de nitrato, pH e salinidade (apenas nos tanques de água salgada), que influenciam diretamente no comportamento dos peixes (Figura 36).



Figura 35. Sifão realizado no tanque das piranhas.



Figura 36. Teste de água efetuado.

4.5. ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS

As dietas são formuladas pela veterinária e pelo biólogo responsável, e definidas de acordo com as espécies presentes em cada setor, como foram mostradas anteriormente, respeitando-se a necessidade nutricional diária de cada um deles. Para que o funcionamento ocorra perfeitamente, utilizam-se três principais grupos alimentares: frutas, legumes e verduras, e proteínas. Há também a complementação dessa dieta, quando necessária, por suplementos em pó.

4.5.1. Preparo

Independente do tipo de alimento recomenda-se que seja sempre cortado de acordo com o tamanho da boca do animal que irá ingeri-lo. Os peixes podem ser cortados em postas, cubos, retirado apenas o filé, moídos ou fornecidos inteiros, como é o caso da alimentação dos tubarões no tanque Oceano, por exemplo. A carne e o frango podem ser cortados em tamanhos maiores, quando utilizados para a alimentação dos jacarés. As frutas e legumes são cortados em cubos maiores ofertados aos peixes do tanque pantanal, como os pacus, ou em cubos menores para as trachemys e aperemas.

4.5.2. Quantidades fornecidas de alimento

É estipulada levando em consideração o número de animais presentes no recinto ou tanque. Com a finalidade de padronizar as medidas definidas, são usados potes plásticos de acordo com o setor, minimizando a carência ou possíveis desperdícios. O tanque Oceano e Amazônia, por exemplo, utilizam potes de, aproximadamente, 3 L para o fornecimento diário da dieta, enquanto que para o Carpário e o tanque do Tubarão bambu utiliza-se potes com capacidade para 1,4 L.

4.5.3. Fornecimento de alimentos

Existem várias formas de arraçoar os animais, por exemplo, arremessando o alimento diretamente na água ou oferecendo o mesmo individualmente. A escolha de um dos métodos depende do setor em questão e do condicionamento dos animais (Tabela 2).

Tabela 2. Fornecimento do alimento de acordo com o recinto

Setor	Recinto	Fornecimento
1	Biotério	
	Laboratório e berçário	Individual, Ração
	Oceano, extra, carpário (Figura 37), quarentena, toque e fazendinha de corais	Coletivo, Ração Individual, Alimento
2	Todos	Individual, Alimento
	*exceção: tartarugas da Amazônia	Arremessado, Alimento
3	Todos	Arremessado, Alimento
4	Todos	Arremessado, Alimento
5	Pinguinário (Figura 38)	Individual, Alimento
Lobinho	Lobo marinho	Individual, Alimento

O fornecimento da dieta através de mergulho é necessário para os tanques Oceano e Amazônia e segue o horário de funcionamento do aquário. Portanto

durante a semana, é ministrado apenas uma vez, e aos finais de semana duas vezes, dividindo-se a dieta total para que não haja prejuízo na nutrição (Figura 39).

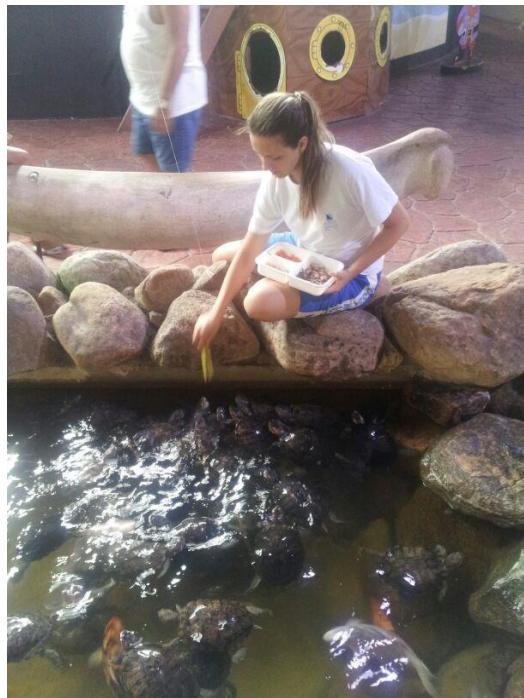


Figura 37. Alimentação no Carpário (setor 1).

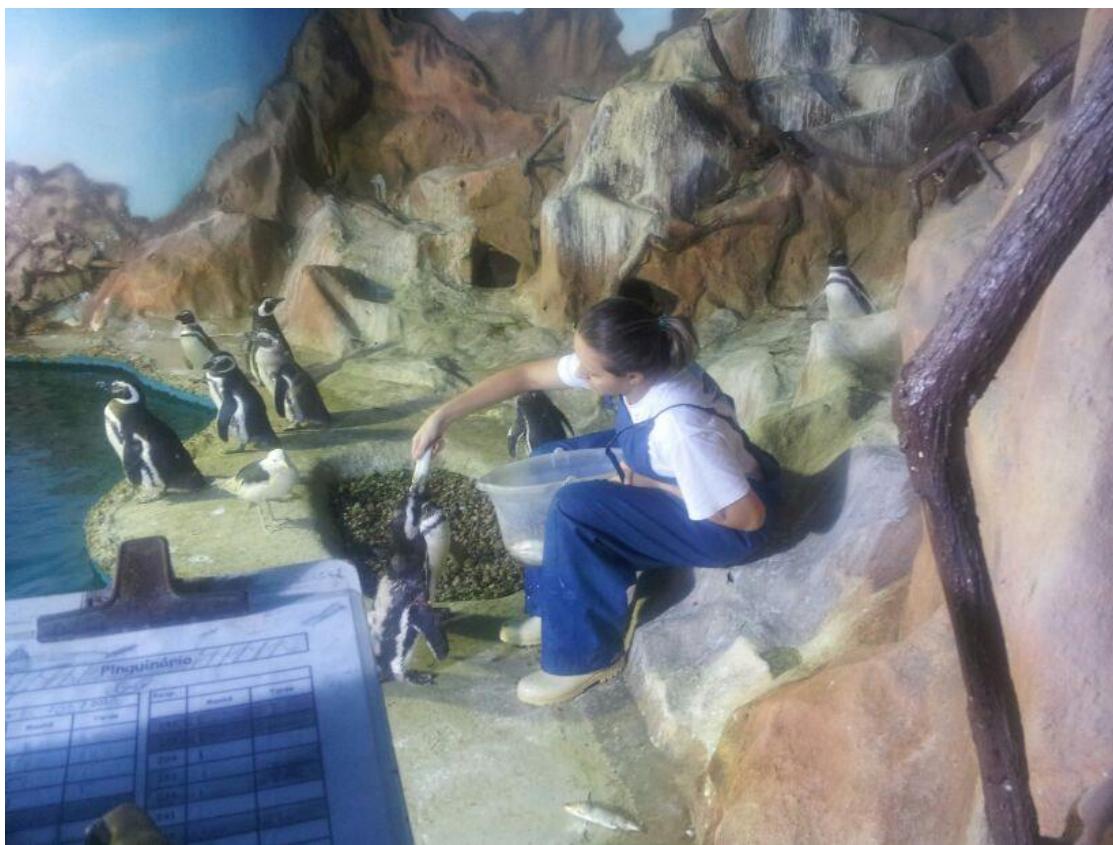


Figura 38. Alimentação no pinguinário.

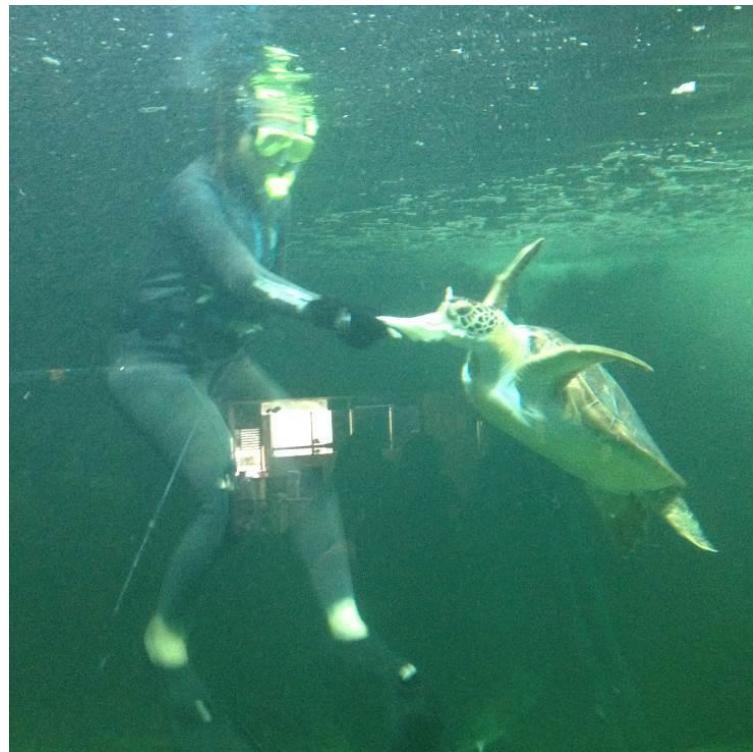


Figura 39. Alimentação da tartaruga verde no tanque Oceano.

4.5.4. Frequência alimentar

O arraçoamento é diário e geralmente ocorre uma vez ao dia, porém, há exceções, e são elas:

- Píton: se alimenta a cada 15 dias, aproximadamente, dependendo do alimento que foi ofertado (coelho, cordorna, galinha ou rato) e da velocidade da sua digestão, que geralmente é lenta;
- Jacarés: comem apenas duas vezes na semana, devido seu baixo metabolismo;
- Carpálio: diariamente e duas vezes;
- Pinguinário: diariamente, as 11 horas e as 17 horas.
- Lobo: diariamente em quatro horários definidos: 9:30, 11:30, 14:30 e 17:30.

4.5.5. Dietas

A seguir, serão apresentadas as planilhas das dietas utilizadas diariamente, de acordo com o setor, o dia da semana e o tipo de alimentação para cada espécie.

• Setor 1

Tabela 3. Dieta semanal setor 1

	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
	Alimento						
RAIA PREGO	marisco/lula/filé de peixe						
RAIA TICONHA	marisco/lula/filé de peixe						
RAIA BORBOLETA	marisco/lula/filé de peixe						
MERO	trilha/sardinha/xixarro						
GAROUPE COMUM	trilha/sardinha/xixarro						
TUBARÃO LIXA	congrio/cavala						
CARANHA	trilha/sardinha/xixarro						
ROBALO FLECHA	trilha/sardinha/xixarro/filé de peixe						
TARTARUGA VERDE	peixe e folha						
RATOS	ração	*****	ração	*****	ração	*****	ração
CAMUNDONGOS	ração	*****	ração	*****	ração	*****	ração
TENEBRIOS	*****	fruta	*****	legume	*****	fruta	*****
TENEBRIOS GIGANTE	*****	fruta	*****	legume	*****	fruta	*****
BARATAS	*****	fruta	*****	legume	*****	fruta	*****
ARANHA CARANGUEJEIRA	barata	*****	barata	*****	barata	*****	*****
CAVALO MARINHO	papa de peixe	artemia	papa de peixe	artemia	papa de peixe	artemia	papa de peixe
TAMBURUTACA	filé de peixe	camarão	lula	filé de peixe	camarão	lula	filé de peixe
COBRA D'AGUA	filé de peixe/lebiste						
BARATA DE MADAGASCAR	*****	fruta	*****	legume	*****	fruta	*****
CARPA	ração						
INVERTEBRADOS	papa de peixe						
RAIA PREGO (TOQUE)	marisco	filé de peixe	lula	xixarro	sardinha	marisco	lula

• Setor 2

Tabela 4. Dieta semanal setor 2

	2º FEIRA		3º FEIRA		4º FEIRA		5º FEIRA		6º FEIRA		SÁBADO		DOMINGO	
	Alimento	Suplem.	Alimento	Suplem.	Alimento	Suplem.	Alimento	Suplem.	Alimento	Suplem.	Alimento	Suplem.	Alimento	Suplem.
TEIU	carne/rato	cálcio	*****	*****	vegetal/fruta/ovo	*****	*****	*****	frango	amix	*****	*****	*****	*****
IGUANA	3 frutas/ 2 folhas	amix	2 frutas/ 2 folhas	cálcio	3 frutas/ 2 folhas	amix	2 frutas/ 2 folhas	cálcio	3 frutas/ 2 folhas	amix	2 frutas/ 2 folhas	cálcio	3 frutas/ 2 folhas	amix
JACARÉS	carne/ coração	amix	*****	*****	*****	*****	*****	*****	peixe/frango	amix	*****	*****	*****	*****
GECKO LEOPARDO	tenebrio	amix	*****	*****	papa de frutas	amix	*****	*****	tenebrio/barata	calcio	*****	*****	*****	*****
GECKO CRISTA	papa de frutas	amix	*****	*****	tenebrio	calcio	*****	*****	papa de frutas	amix	*****	*****	*****	*****
LAGARTO PREGUIÇA	frutas + folhas + legumes	amix	papa de frutas + folha	cálcio	folhas picadas	*****	papa de frutas + folha	cálcio	folhas picadas	*****	folhas +ovo	*****	folhas picadas	*****
LAGARTO GIGANTE	papa de frutas	*****	*****	*****	papa de frutas	*****	*****	*****	papa de frutas	*****	*****	*****	papa de frutas	*****
MUÇUÃ	carne	cálcio	peixe	amix	frango	calcio	carne	calcio	peixe	amix	frango	calcio	peixe	*****
PESCOÇO DE COBRA	carne	cálcio	peixe	amix	frango	calcio	carne	calcio	peixe	amix	frango	calcio	peixe	*****
TRACHEMYS	2 frutas + carne	cálcio	2 legumes + peixe	amix	ração	*****	2 legumes + peixe	amix	2 frutas + carne	calcio	2 legumes + peixe	amix	ração	*****
APEREMA	2 frutas + carne	cálcio	2 legumes + peixe	amix	ração	*****	2 legumes + peixe	amix	2 frutas + carne	calcio	2 legumes + peixe	amix	ração	*****
CAGADO BARBICHA	carne	cálcio	peixe	amix	frango	calcio	carne	calcio	peixe	amix	frango	calcio	peixe	*****
TRACAJÁS	2 frutas + carne	cálcio	2 legumes + peixe	amix	ração	*****	2 legumes + peixe	amix	2 frutas + carne	calcio	2 legumes + peixe	amix	ração	*****
SAPOS	*****	*****	barata/te nebrio gigante	*****	*****	*****	neonato/ carne	*****	*****	*****	*****	*****	barata/te nebrio gigante	*****
RĀS	*****	*****	barata/te nebrio gigante	*****	*****	*****	neonato/ carne	*****	*****	*****	*****	*****	lambari	*****
DRAGÃO CHINÊS D'AGUA	tenebrio + fruta	*****	*****	*****	peixe + legume	*****	*****	*****	peixe/frango	*****	*****	*****	tenebrio	*****
PÍTON														

* coelho, ratos, galinha ou codorna fornecidos a cada 15 dias

• Setor 3

Tabela 5. Dieta semanal setor 3

- Setor 4

Tabela 6. Dieta semanal setor 4

	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
	Alimento						
KINGUIOS	ração	papa de peixe	ração	papa de peixe	ração	papa de peixe	ração
AQUARIO CIRCULAR	ração						
MIRIQUITA	filé de peixe	marisco	camarão	manjuba	lula	filé de peixe	marisco
ENGUIA	filé de peixe	marisco	camarão	manjuba	lula	filé de peixe	marisco
MOREIA BANANA	filé de peixe	marisco	camarão	manjuba	lula	filé de peixe	marisco
ESTRELA DO MAR	papa de peixe						
PEPINO DO MAR *	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
SARGENTINHO	papa de peixe						
BODIÃO	papa de peixe						
ACARÁ DISCO	ração						
ANEMONA	papa de peixe						
CICLIDEOS	papa de peixe						
CROCODILO	filé de peixe	lebiste	filé de peixe	lebiste	filé de peixe	lebiste	filé de peixe
TUBARÃO BAMBU JUVENIL	filé de peixe						
POLVO	filé de peixe	lula	filé de peixe	lula	filé de peixe	lula	filé de peixe
PALHAÇO	papa de peixe	#####	papa de peixe	#####	papa de peixe	#####	papa de peixe
LION	#####	filé de peixe	#####	filé de peixe	#####	filé de peixe	#####
TAMBURUTACA	marisco	camarão	filé de peixe	marisco	camarão	filé de peixe	marisco
CAMARÃO PALHAÇO	marisco	camarão	filé de peixe	marisco	camarão	filé de peixe	marisco
MOREIA FLOCOS DE NEVE	marisco	camarão	filé de peixe	marisco	camarão	filé de peixe	marisco

- Setor 5

São fornecidas sardinha ou manjuba, ambas inteiras, sendo mais comum a sardinha em uma quantidade média de 40 peixes por alimentação. Para tal atividade são necessários dois tratadores, um para alimentar e outro para anotar na planilha (segue abaixo) a quantidade de peixes ingerida por cada ave. A identificação é feita por uma anilha de plástico, que pode conter até 3 cores, localizada na asa direita, cada cor equivalente a um número que forma uma combinação, representando uma ave. Essa identificação é importantíssima tanto para o controle alimentar, tanto para o controle de doenças e afins (Tabela 7).

Tabela 7. Planilha para o controle diário da alimentação do pinguinário.

PINGUINÁRIO					
Responsável:		Responsável:			
DATA	/	/201			
	MANHÃ	TARDE			
3			3		
4			4		
22			22		
24			24		
41			41		
42			42		
43			43		
44			44		
111			111		
112			112		
113			113		
114			114		
224			224		
241			241		
243			243		
244			244		
312			312		
AIVOTA		GAIVOTA			
Observações:					
Anilhas:					
1					
2					
3					
4					

- Lobo Marinho**

Todas as dietas são pesadas antes de serem fornecidas, e compostas por manjuba, sardinha, lula, trilha e xixarro. O lobo ingere cerca de 10% de seu peso vivo por dia, balanceado nas quatro porções, para que sua nutrição continue equilibrada.

4.6. REGISTROS DE MANEJO

Os manejos são importantes para manter o funcionamento perfeito do aquário e, principalmente a manutenção e o bem-estar dos animais. Porém, o hábito de anotar a dieta oferecida e os problemas que apareçam no dia-a-dia é também de suma importância.

Para facilitar e organizar essas anotações, cada setor dispõe de um Caderno, contendo todos os recintos. Os campos de preenchimento são divididos em: valores dos parâmetros do teste de água (NH₃, NO₂, pH, temperatura e salinidade), limpeza do recinto (sifão), tipo de alimentação e observação. Possibilitando o controle diário e semanal dos animais e do recinto, compondo o histórico tanto dos animais quanto do recinto.

O caderno de anotações do pinguinário apresenta um layout diferente, visto que há apenas duas possibilidades de alimento, sardinha e/ou manjuba. O controle alimentar para esses animais é mais eficiente que dos outros setores, por ser individual e permitir que se identifiquem aqueles que não se alimentam corretamente (Tabela 8).

Tabela 8. Planilha de anotação semanal da quantidade de peixe ingerida por cada pinguim.

AVE	3	4	22	24	41	42	43	111	112	113	114	224	241	243	244	312	gaivota
PEIXE	S	M	S	M	S	M	S	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M
2ª F																	
3ª F																	
4ª F																	
5ª F																	
6ª F																	
Sáb																	
Dom																	
S: sardinha M: manjuba				OBS:													

No caderno do lobo, é anotado o quanto foi pesado em cada porção para calcular posteriormente o total ingerido no dia, além de anotações sobre o comportamento diário do animal.

5. AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio no aquário possibilitou o enriquecimento tanto da minha vida profissional quanto da pessoal. Aprendi novos conceitos, absorvi muitas informações, desempenhei atividades que nunca imaginaria ter a oportunidade de desempenhar, tive contato com diferentes tipos de animais, os quais certamente não teria se não fosse o estágio e venci meus receios. Além disso, conheci pessoas que estavam sempre dispostas a solucionar minhas dúvidas. A importância do trabalho em equipe também foi muito positiva, todos se ajudavam para que as atividades fossem feitas da melhor forma possível, com a finalidade de proporcionar o bem-estar dos animais.

O objetivo do aquário é expor animais e garantir a sua manutenção, proporcionando uma realidade diferente da normalmente aprendida durante o curso de Zootecnia, que é centrada na produção dos animais para comercialização. Com isso, os manejos (alimentar, sanitário e de contenção) foram mais específicos e os grupos animais totalmente diferentes, possibilitando novos aprendizados. Além disso, todo esse processo de estágio e revisão bibliográfica me proporcionou embasamento e mais conhecimento para discutir tanto sobre corais, quanto sobre a infraestrutura e o funcionamento de um aquário.

Uma das minhas principais e mais evidente observação foi a ausência de um zootecnista para atuar em atividades como formulação de dietas e controle da reprodução. Atualmente, os responsáveis por essas atividades são a veterinária e o biólogo, que possuem maior conhecimento na área clínica e na área de educação e conservação ambiental, respectivamente. Por isso, entendo que há a necessidade da presença de um zootecnista, visto que o curso proporciona maior embasamento na área de nutrição animal objetivando um melhor manejo nutricional para cada espécie, através do correto balanceamento dos ingredientes que compõe a dieta.

No geral, o estágio proporcionou muitas experiências novas e positivas, permitindo o total discernimento das falhas e dos acertos sobre o funcionamento do aquário e os manejos gerais, também reforça o fato de que os profissionais de outras áreas não (re) conhecem o papel do zootecnista e nem sua importância, demonstrando que cabe a nós, zootecnistas, mostrar o nosso valor e lutar pelo nosso espaço no mercado de trabalho.

6. REFERÊNCIAS

AMBARIYANTO, A. Estimating contribution of zooxanthellae to animal respiration (CZAR) e to animal growth (CZAG) of giant clam *Tridacna maxima*. **Journal of Coastal Development**, v. 9, n. 3, p. 155–162, 2011.

ANTHONY, K. R. N. Enhanced particle-feeding capacity of corals on turbid reefs (Great Barrier Reef, Australia). **Coral Reefs**, v. 19, n. 1, p. 59-67, 18 abr. 2000.

Baker, A.C., 2003. **Flexibility e specificity in coral-algal symbiosis; Diversity ecology, e biogeography of Symbiodinium**. *Annual Review of Ecology e Systematics*, vol. 34, pp. 661-689.

BORNEMAN, E. Introduction to the husbery of corals in aquariums: A review. In: **Advances in Coral Husbery in Public Aquariums**. [S.l: s.n.]. v. 2p. 3-14.

Cantin, N. E., Cohen A. L., Karnauskas, K. B., Tarrant, A. M., McCorkle D. C., 2010. **Ocean Warming Slows Coral Growth in the Central Red Sea**. *Science*, vol. 329 no. 5989, pp. 322-325.

Castro, P. e Huber, M. E., 2000. **Biologia marinha**, 8^a EDIÇÃO.

Chappell, J., 1980. **Coral morphology, diversity e reef growth**. *Nature*, vol 286, pp. 249 – 252.

Coles, S.L. e B.E. Brown, 2003. **Coral bleaching – capacity for acclimatization e adaptation**. *Advances in Marine Biology*, vol.46, pp.183-223.

Delbeek, J. C., 2001. **Coral farming: past, present e future trends**. *Aquarium Biologist III*. University of Hawaii.

Ellis, S. e Sharron, L., 1999. **The Culture of Soft Corals for the Marine Aquarium Trade**. *Center for Tropical e Subtropical Aquaculture*. Publication No.137.

Ellis, S., 1999. **Farming Soft Corals for the Marine Aquarium Trade.** *Regional Aquaculture Extension Agent.*

Estudo traz esperança de que corais poderiam se adaptar ao aquecimento das águas. Disponível: <http://www.institutocarbonobrasil.org.br/noticias2/noticia=735539>. Acesso em: 12/05/2014.

Fernandes, J.M.G, 2004.. **Cnidários.** Paleontologia. Rio de Janeiro: Interciênciia, pp.555-569.

Glynn, P. W., 1996. **Coral reef bleaching: facts, hypotheses e implications.** *Global Change Biology*, vol. 2, pp. 495–509.

Graham, N. A. J., Wilson, S. K., Jennings, S., Polunin, N.V.C., Bijoux, J.P., e Robinson, J., 2006. **Dynamic fragility of oceanic coral reef ecosystems.** *PNAS, Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 103, no. 22.

Kennedy, D.M. e C.D. Woodroffe, 2002. **Fringing reef growth e morphology: A review.** *Earth Science Reviews*, vol.57, pp. 255-277.

Logan, C.A., Dunne, J.P., Eakin, C.M. e Donner, S.D., 2013. **Incorporating adaptive responses into future projections of coral bleaching.** *Global Change Biology*, vol. 20, pp. 125–139.

MURRAY, J. M. et al. Managing the marine aquarium trade: revealing the data gaps using ornamental polychaetes. *PloS one*, v. 7, n. 1, p. e29543, jan. 2012.

MUSCATINE, L. et al. Fate of Photosynthetic Fixed Carbon in Light- e Shade- Adapted Colonies of the Symbiotic Coral *Stylophora pistillata*. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 222, n. 1227, p. 181-202, 22 ago. 1984.

RHYNE, A. L. et al. **Revealing the Appetite of the Marine Aquarium Fish Trade: The Volume e Biodiversity of Fish Imported into the United States.** *PLoS ONE*, v. 7, n. 5, p. e35808, 21 maio. 2012.

RODRÍGUEZ-ROMÁN, A. et al. **Photosynthesis e light utilization in the Caribbean coral Montastraea faveolata recovering from a bleaching event.** Limnology, v. 51, n. 6, p. 2702-2710, 2006.

SEBENS, K. P. et al. **Water flow e prey capture by three scleractinian corals, Madracis mirabilis, Montastrea cavernosa e Porites porites, in a field enclosure.** Marine Biology, p. 347-360, 1998.

Spalding, M.A., C. Ravilious, e E. P. Green, 2001. *World Atlas of Coral Reefs.* University of California Press, Berkeley, 424 pp.

STAMBLER, N. **Coral reefs: an ecosystem in transition.** [S.I.] Springer Verlag, 2011. v. 334

Szmant, A. M., Gassman N. J., 1990. **The effects of prolonged “bleaching” on the tissue biomass e reproduction of the reef coral Montastrea annularis.** *Coral Reefs*, vol. 8, pp 217-224.

Tanner, J.E., 1995. **Competition between scleractinian corals e macroalgae: An experimental investigation of coral growth, survival e reproduction.** *Journal of Experimental Marine Biology e Ecology*, vol.190, pp.151–168.

Veron, J.E.N., 2000. **Reproduction.** *Australian Institute of Marine Science.* Disponível em: <http://coral.aims.gov.au/info/reproduction.jsp>

WABNITZ, C. et al., 2003. **From ocean to aquarium: The global trade in marine ornamental species.** [S.I.] UNEP/Earthprint,, vol. 64.

West, J. M. e Salm, R. V., 2003. **Resistance e Resilience to Coral Bleaching: Implications for Coral Reef Conservation e Management.** *Conservation Biology*, vol. 17, pp. 956–967.

Willis, B.L., M.J. Van Oppen, D.J.Miller, S.V.Vollmer, e D.J.Ayre, 2006. **The role of hybridization in the evolution of reef corals.** *Annual Review of Ecology, Evolution, e Systematics*, vol.37, pp.489-517.

Wilson, S.K., N. A. J. Graham, M.S. Pratchett, G.P.Jones, e N.V.C. Polunin, 2006.
Multiple disturbances e the global degradation of coral reefs. *Global Change Biology*, vol. 12, nº.11, p. 2220-2234.