

**PARÂMETROS QUÍMICOS DA ÁGUA EM AMBIENTE CATIVO PARA
TUBARÃO-BAMBU *Chiloscyllium punctatum* (CHONDRICHTHYES:
HEMISCYLLIDAE)**

Paula Vouvouloudas De Moraes*

Nathalia Souza Paulino da Silva**

Luiz Henrique Cruz De Mello***

Carlos Eduardo Malavasi Bruno ****

RESUMO

Chiloscyllium punctatum é uma espécie da família Hemiscyllidae e da ordem Orectolobiformes pertencente aos Chondrichthyes, grupo de peixes cartilaginosos. Popularmente esta espécie é conhecida como tubarão-bambu e considerada adequada para ambiente cativo. Os primeiros aquários desenvolveram técnicas de manejo que são utilizadas ainda hoje, porém devido à dificuldade no manejo de tubarões em cativeiro, foram verificados com atenção os princípios fundamentais da aquariofilia. Este artigo visa reunir informações bibliográficas deste assunto, bem como relatar o caso de um tubarão-bambu fêmea mantida em aquário para exposição, discutindo a importância do manejo. Este estudo apontou que as alterações nos parâmetros da água e nos princípios fundamentais da aquariofilia, podem implicar na qualidade de vida em cativeiro deste espécime e de outras espécies mantidas nas mesmas condições.

Palavras-chave: Aquário; Manejo; Aquarismo; Tubarão-Bambu

* Graduada em Ciências Biológicas – Universidade Paulista, UNIP. *Campus* vergueiro. Rua Apeninos, 267 - Aclimação São Paulo – SP, CEP 01533-000 E-mail: paulavouvouloudas@hotmail.com

** Colaboradora – Bióloga e Mestranda – Universidade de São Paulo – USP. Departamento de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – *Campus* São Paulo – Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87 - Vila Universitária, São Paulo - SP, CEP 05508-270. E-mail: nathaliapaulino@usp.br

*** Coorientador – Professor Titular – Universidade Paulista, UNIP. *Campus* vergueiro. Instituto de Ciências da Saúde. Rua Apeninos, 267 - Aclimação São Paulo – SP, CEP 01533-000 E-mail: luiz.mello@docente.unip.br

*** Orientador – Doutor – Universidade de São Paulo – USP. Departamento de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – *Campus* São Paulo – Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87 - Vila Universitária, São Paulo - SP, CEP 05508-270. E-mail: sharkeduardo@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os animais cativos em aquário nos proporcionam a oportunidade de observar e documentar a sua biologia, como em peixes elasmobrânquios (peixes cartilagosos) e osteichthyes (peixes ósseos), contribuindo assim para fomentar vários campos de estudos, como a nutrição, desenvolvimento, fisiologia, patologia, comportamento e cuidados neste ambiente (SMITH et al., 2014).

A aquariofilia é desenvolvida com a ajuda de várias ciências e seus princípios fundamentais. Dentre estes princípios, a qualidade da água destaca-se como o mais importante para fim ornamental ou de estudo (NORONHA et al., 2008). Os aquários são formados por um conjunto de equipamentos que funcionam interligados entre si como por exemplo bombas, filtros, tubos, etc., de modo a simular condições análogas àquelas encontradas pelos animais na natureza e podem ser classificados de acordo com sua estrutura, forma de filtragem e construção (NORONHA et al., 2008).

A manutenção em cativeiro de elasmobrânquios tem se mostrado muito difícil, sendo, muitas vezes, um grande desafio para os aquariofilistas. Tal dificuldade na manutenção tem indicado mais atenção no controle de alguns parâmetros como características da água, circulação, iluminação, temperatura e alimentação (RANDALL, J.E. 1995; MICHAEL, 1993).

O tubarão-bambu (*Chiloscyllium punctatum*) é uma espécie da família Hemiscyllidae e da ordem Orectolobiformes pertencente aos Chondrichthyes, grupo de peixes cartilagosos. Esta espécie é considerada uma das poucas espécies adequadas para aquários tanto na parte de aquarismo quanto para aquários de exposição ao público (LJV, COMPAGNO, 1984; CORNISH, 2005).

O objetivo do trabalho foi de avaliar o manejo de um tubarão-bambu fêmea adulta mantido em aquário de exposição, acompanhando a manutenção diária do recinto; registrar os parâmetros e condições da água, tais como, química da água, luminosidade, temperatura; observar o comportamento e saúde do animal cativo; e relacionar o manejo com os parâmetros observados e a saúde e comportamento do animal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As observações foram realizadas na Loja Pet Center Marginal, “Petz”, com sede na Rua Guarantã nº 555/587, bairro Pari, São Paulo, Brasil. O período de amostragem e observações foi do dia 22 de fevereiro até 06 de maio de 2016. A manutenção do tanque e as medições dos parâmetros foram realizadas uma vez por semana, somente na última semana do mês de abril foram realizadas duas vezes por questões de altos níveis nos resultados nas medições dos parâmetros.

O espécime está acondicionado em um tanque com capacidade para 06 mil litros de água (Figura 1). Ao tanque estão acoplados dois tipos de *sump*. Um com capacidade de 200 litros para reposição de água doce R.O., obtida por osmose reversa. O outro está ligado ao sistema de filtragem biológica tipo *Dry Wet*, tendo capacidade de aproximadamente 500 litros. Este último sistema contém filtragem física utilizando dois *skimmer* (um ativo), filtragem mecânica utilizando dois *shark bag*, filtragem química utilizando carvão ativado da linha *Hidrocarbon*, 02 bombas com capacidade de vazão média 7,4 m³/h cada um, com temporizador trabalhando a cada 4 horas (para maximizar a circulação nas laterais e na área central do tanque promovendo uma boa oxigenação), areia com microfauna como substrato de fundo, além de dois termostatos programados.

A manutenção do tanque foi realizada retirando aproximadamente 1.000 litros de água, (troca parcial da água - TPA). Primeiramente verificou-se os parâmetros da água, limpou-se os vidros com um limpador magnético com lâmina de metal, as 08 (oito) saídas das bombas de circulação, utilizando-se uma esponja de aço e a bota (local onde há descida da água para o sistema de filtragem, *sump*), utilizando-se um raspador com lâmina.

Depois foi colocada uma mangueira, de aproximadamente 08 metros, dentro do tanque, uma ponta presa a uma rocha e outra ponta dentro de um ralo, para a eliminação da

água do tanque. Após retirada de aproximadamente 1.000 L, é retirada a mangueira, logo após liga-se a válvula de água R.O., que se encontra na parte superior interna do tanque. Neste período de espera é retirado do *sump* os 02 (dois) *shark bags* e o copo do *skimmer* para serem lavados, colocando-os de volta. Com a água caindo pela bota, subindo o nível do *sump* chegando próximo ao *shark bag* religam-se as bombas e desliga-se a válvula d'água, finalizando assim a TPA.



Figura 1. Foto do tanque onde a espécie está acondicionada. Seta verde indica o *Sump* com água de reposição. Seta vermelha indica o *Sump* principal com as filtragens. **Fonte:** Moraes, P.V., (2016).

O espécime tem cerca de 1m de comprimento, e idade aproximada de 7 anos. Além do tubarão-bambu, o tanque também possui sete espécies de peixes ósseos no aquário, sendo: Wrasse África cleaner (*Labroides dimidiatus*), Rabbit fox face (*Siganus unimaculatus*), Yellow tang (*Zebrassoma flavescens*), Donzela Dominó (*Dascyllus trimaculatus*), Hawk fish flame (*Neocirrhite sarmatus*), Lantern Bass (*Serranus baldwini*), Peixe-borboleta listrado (*Chaetodon triatus*)

Para o controle dos parâmetros da água trabalhou-se com testes básicos para aquariorfilia utilizando a maleta SERA, foram realizados uma vez na semana em dias de TPA,

em que se aferiu a concentração de amônia (NH_3), nitrito (NO_2), nitrato (NO_3), pH e densidade.

A temperatura da água foi verificada através de um termômetro eletrônico a cada 12 horas. A temperatura ideal é de 24°C a 26°C. Se caso a temperatura ultrapassar os 26°C são ativados automaticamente ventiladores internos para o resfriamento da lâmina d'água. Devido à utilização dos termostatos a temperatura não fica abaixo dos 24° C.

Todos os dias as luzes foram ligadas às 16 horas e desligadas as 21 horas. Por ser uma espécie de hábitos noturnos as lâmpadas não são muito intensas, e maior parte do dia ficam desligadas.

A alimentação foi feita com um intervalo de 24 horas, com uma dieta balanceada, preparada em porções congeladas compostas por 15 pedaços cada uma. Essa quantia supre a necessidade diária do animal e ajuda no controle dos níveis da água. Entre os alimentos fornecidos estão lula, sardinha, porquinho, pescada, camarão e manjuba. Para alimentação, utiliza-se uma pinça grande, coloca-se o alimento próximo as pedras longe dos outros peixes para não os atacar. A cada refeição é inserido 01 capsula de iodeto de potássio de 26mg.

As outras espécies existentes, junto com o tubarão-bambu, foram alimentadas moderadamente com ração em flocos e acelga, para os peixes herbívoros. As rações utilizadas foram da marca Sera – GVG MIX MARIN e da marca Tetra – MARINE LARGE FLAKES.

A água salgada utilizada é sintética. Em dias de TPA o preparo da água foi realizado com sal sintético da linha Tropic Marin, que contém todos os sais minerais principais e elementos-traços de água marinha tropical em porcentagem natural, utilizando equipamentos de filtros (Figura 2), como *reverse osmose*, para que sejam removidos os minerais da água, deixando-a pura.



Figura 2. Foto do sistema de filtragem especial de reverse osmose e deionizada. **Fonte:** Moraes, P.V., (2016).

A água é reservada em uma caixa d'água (Figura 2) com capacidade de 1.000 litros e contém uma bomba submersa com capacidade de circulação de 14.000 L/h para diluição do sal. A água deve permanecer em movimento para o sal não decantar, não alterando sua densidade.



Figura 3. Caixa D'Água aberta utilizada para reservar água salgada artificial. Caixa D'Água fechada utilizada para reservar água doce. **Fonte:** Moraes, P.V., (2016).

Utiliza-se um refratômetro de salinidade SHR – 10 ATC – de alta precisão, que mede e testa a concentração de sais dissolvidos na água do mar e em soluções salinas. Com isso é possível haver um controle de salinidade e da densidade da água dos aquários. A densidade ideal é entre 1.023 – 1.025 Kg/m³. Se estiverem abaixo desse valor deve-se colocar mais sal sintético marinho, se estiver acima, deve-se colocar água doce devido à presença de corais sensíveis a variação de salinidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A manutenção dos aquários, e conseqüente medição dos parâmetros, foi realizada semanalmente, e os valores obtidos são apresentados nas Tabelas 1 a 4. Os gráficos 1 e 2 complementam as informações.

Tabela 01: Parâmetros da água referente ao mês fevereiro.

Parâmetros / fevereiro			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3
NH ₃ /NH ₄ - Amônia	0.0 mg/L	0.0 mg/L	0.0 mg/L
NO ₂ – Nitrito	1.0 mg/L	0.0 mg/L	0.0 mg/L
NO ₃ - Nitrato	>25mg/L<50mg/L	>25mg/L	>25mg/L
pH	8.4	8.4	8.2
TPA	Aprox. 800L	Aprox. 1.000L	Aprox. 1000L

Tabela 2: Parâmetros da água referente ao mês de março.

Parâmetros / Março				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
NH ₃ /NH ₄ (Amônia)	2.0 mg/L	1.0 mg/L	1.0 mg/L	0.0 mg/L
NO ₂ – Nitrito	3.0 mg/L	1.0 mg/L	1.0 mg/L	0.0 mg/L
NO ₃ - Nitrato	>25mg/L	>25mg/L	>25mg/L	>10mg/L
pH	8.2	8.2	8.2	8.2
TPA	Aprox. 300L	Aprox. 300L	Aprox. 1000L	Aprox. 1000L

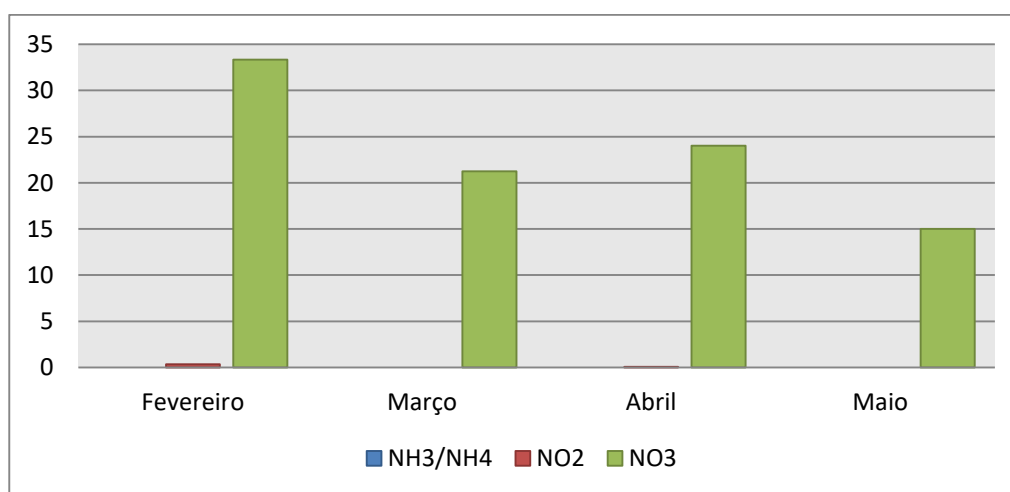
Tabela 3: Parâmetros da água referente ao mês de abril.

Parâmetros / Abril					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4 (I)	Semana 4 (II)
NH ₃ /NH ₄	0.0 mg/L	0.0 mg/L	0.0 mg/L	0.0 mg/L	0.0 mg/L
(Amônia)	0.0 mg/L	0.0 mg/L	0.0 mg/L	>0.0	0.0 mg/L
NO ₂ (Nitrito)	10 mg/L	25 mg/L	50 mg/L	<0.5mg/L	10 mg/L
NO ₃ (Nitrato)	8.2	8.2	8.0	25mg/L	8.0
pH	Aprox.	Aprox.	Aprox.	8.0	Aprox.
TPA	1.000L	1.000L	1000L	Aprox. 1000L	1000L

Tabela 4: Parâmetros da água referente à primeira semana de maio.

Parâmetros / maio	
	Semana 1
NH ₃ /NH ₄ (Amônia)	4.0 mg/L
NO ₂ (Nitrito)	5.0 mg/L
NO ₃ (Nitrato)	>10 mg/L <25 mg/L
pH	8.5
TPA	Aprox. 1.000L

Conforme podem ser observados a partir das tabelas apresentadas os níveis de amônia não se alteraram nas medições realizadas. Contudo, os demais parâmetros tiveram variações. Nitrito se alterou da primeira para a segunda semana e depois voltou a oscilar na semana 4 (I) de abril. Contudo, importantes variações puderam ser observadas nas medições do nitrato, com valores mais baixos nas semanas 4 de março e 1 e 4 (II) de abril, e pico na semana 3 de abril. Tais indicações podem ser percebidas através do gráfico 1. O gráfico 2 resume e detalha a variação do nitrato. O pH, embora oscilando no mesmo período, manteve a característica de água levemente alcalina, variando entre 8 e 8,5.

**Gráfico 1.** Níveis de amônia, nitrito e nitrato entre os meses de fevereiro a maio.

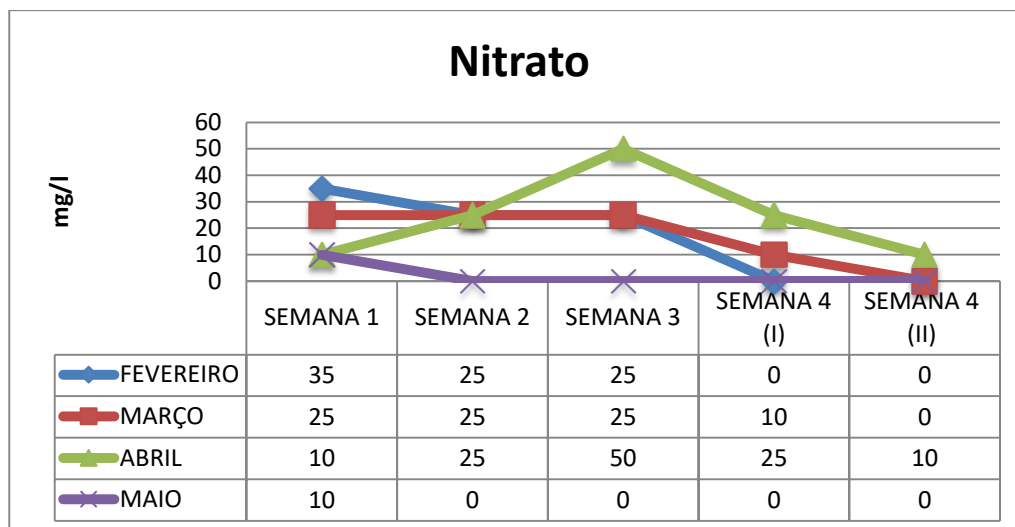


Gráfico 2. Valores de nitrato entre os meses de fevereiro a maio.

Podem ser apontadas como possíveis causas para a elevação do nível de nitrato (NO_3) o nível de TPA baixo (Tabela 2), alta concentração de matéria orgânica na água e no sistema de filtragem que retêm essas matérias orgânicas e floração de algas. Gujer (2010), afirma que diversos fatores têm influência no processo de nitrificação no qual o nitrato é seu produto final, sendo eles: temperatura, pH, deficiência de oxigênio dissolvido e variação de carga de matérias orgânicas. Desse ponto de vista a alimentação e os próprios dejetos dos animais são fontes de matéria orgânica que será degradada. Quanto maior o suprimento de alimento mais dejetos são gerados e mais matéria orgânica sobra passando pelos processos de decomposição, assimilação e mineralização do ciclo de nitrogênio e parte desses produtos poderão ser assimiladas pelas algas, promovendo um desenvolvimento descontrolado e possivelmente o surgimento de florações de algas (princípio da eutrofização) (RIBEIRO et al., 2009). Xavier et al. (1991), avaliaram que a influência da floração de algas causa asfixia e perda de peso de alguns peixes, por conta do excesso de matérias orgânicas e a intensa respiração das algas, reduzindo os valores de oxigênio no tanque, elevando o pH e sucessivamente a altas temperaturas, ocorrendo um aumento nas substâncias tóxicas.

Segundo Tavares (1994; 1998) durante o dia as algas removem gás carbônico da água para uso na fotossíntese e com a diminuição da concentração desse gás no sistema o valor do pH da água pode aumentar, provocando elevação do teor de oxigênio dissolvido na água.

Durante a noite a atividade respiratória pode exceder a fotossintética, ocorrendo uma queda brusca nos valores de oxigênio dissolvido.

No gráfico 2 foi observado a diminuição no nível de nitrato (de 25 para 10), pois foram feitas duas TPA's, conforme indicado nas semanas 4 (I) e 4 (II) (Tabela 3). Além das TPA's reduziu-se a quantidade e a frequência nas rações dos peixes ósseos, fornecendo apenas uma vez por dia com intervalo de 24 horas, em quantidades pequenas. Os dois *shark bags* e o copo do *skimmer* foram lavados duas vezes por dia, para evitar a concentração de matéria orgânica no aquário, assim evitando a elevação nos níveis de amônia ($\text{NH}_3 - \text{NH}_4^+$), nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-).

Pode-se observar na tabela 2 que ao ser realizada a troca de água em um nível abaixo da proporção do aquário a probabilidade de ter uma elevação no nível de toxinas é alto, assim podendo apresentar sérios problemas ao tubarão e aos outros peixes ósseos existentes no tanque.

Durante as observações houve a interrupção do processo de desova deste espécime, na primeira semana de fevereiro, coincidindo com as informações apresentadas no gráfico 1. Este fato revela a grande importância da estabilidade dos níveis dos parâmetros da água nos tanques, sendo que tais parâmetros influenciam diretamente na fisiologia e comportamento dos animais. A capacidade de promover reprodução deste espécime em centro de pesquisa e aquários para exposição é de grande importância ambiental, tendo em vista que o mesmo passa por sérios problemas em relação à exportação ilegal de seus ovos de seu ambiente natural e pela pesca predatória ocorrida deliberadamente, assim aumentando o risco de extinção deste espécime (RIBEIRO et al., 2009)

Napoleão (2007), já relatara que a alimentação inadequada pode aumentar a probabilidade e a severidade do bócio, doença relacionada com o mau funcionamento da glândula tireoide. Sendo assim, a frequência da alimentação deve ser baseada no conteúdo nutricional do alimento e na fisiologia da espécie em relação à taxa de evacuação, tempo total da passagem de alimento e eficiência de absorção (JUNG, 2012). Em uma ocasião ao longo de seus sete anos de cativeiro neste aquário, o espécime analisado já apresentou um quadro de bócio. Foi realizado o tratamento e atualmente é feita uma suplementação junto ao

alimento, com um comprimido de Iodeto de potássio com 26 mg para prevenção da referida doença e para oferecer o que está ausente na água artificial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As observações realizadas permitiram concluir que o acompanhamento regular e frequente dos parâmetros da água tem papel fundamental na manutenção de elasmobrânquios, especificamente o tubarão bambu, em cativeiro. Através desse acompanhamento é possível um melhor controle de práticas cotidianas na aquariofilia, como a frequência das TPA's, frequência da alimentação, eficiência do sistema de filtragem, definição do fotoperíodo adequado, entre outras. A definição das práticas adequadas terá efeito na qualidade de vida dos animais, quer seja em seu cotidiano, evitando o bócio, por exemplo, ou na saúde reprodutiva, interrompendo a postura de ovos. Tais informações são especialmente importantes para programas de reprodução dessa e de outras espécies de elasmobrânquios.

CHEMICAL PARAMETERS OF WATER IN A CAPABLE ENVIRONMENT FOR BAMBOO SHARKS *Chiloscyllium punctatum* (CHONDRICHTHYES: HEMISCYLLIDAE)

ABSTRACT

Chiloscyllium punctatum is a species of the family Hemiscyllidae and the order Orectolobiformes belonging to the Chondrichthyes, group of cartilaginous fish. Popularly this species is known as bamboo shark and considered suitable for captive environment. The first aquariums developed management techniques that are still used today, but due to the difficulty in the management of sharks in captivity, the fundamental principles of aquarium were carefully checked. This article aims to gather bibliographic information on this subject, as well as to report the case of a female bamboo shark kept in an aquarium for exhibition, discussing the importance of management. This study pointed out that changes in water parameters and in the fundamental principles of aquariums may imply the captive quality of life of this specimen and other species kept under the same conditions.

Keywords: Aquarium; Management; Aquarism; Bamboo shark.

REFERÊNCIAS

- CORNISH, Andrew S. First observation of mating in the bamboo shark *Hemiscyllium freycineti* (Chondrichthyes: Hemiscylliidae). **ZOOLOGICAL STUDIES-TAIPEI**, v. 44, n. 4, p. 454, 2005.
- GUJER, Willi. Nitrification and me—A subjective review. **Water research**, v. 44, n. 1, p. 1-19, 2010.
- JUNG, LARISSA MOLINARI. BÓCIO EM TUBARÃO-LIXA, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788) NO CATIVEIRO: RELATO DE CASO. São Paulo: Curso em clínica e cirurgia de animais selvagens e exóticos da Universidade Castelo Branco; 2012.
- LJV, COMPAGNO. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. **FAO Fisheries Synopsis**, v. 125, p. 1-249, 1984.
- MICHAEL, S. W. Reef sharks and rays of the world. A guide to their identification, behaviour and ecology. 1993.
- NAPOLEÃO, Silvia Roselli. **ANÁLISES HEMATOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS E HORMONAIS DE TUBARÃO-LIXA, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), EM CATIVEIRO, NO BRASIL**. 2007. Tese de Doutorado. Instituto de Pesca.
- NORONHA, Cássio Roberto Silva et al. O papel dos filtros e demais equipamentos de um aquário. Londrina: PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia [publicação 2008]. Acesso 18/03/2016]. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/material/Noronha444.pdf>
- RANDALL, John E. **Coastal fishes of Oman**. University of Hawaii Press, 1995.
- RIBEIRO, M.J.P; SANTOS, R.S; MARACINI, P. Acompanhamento do sucesso reprodutivo de tubarão bambu *Chiloscyllium punctatum* (MÜLLER & HENLE, 1838) em ambiente cativo. *Revista Ceciliana* 1(2): 91-95, 2009.

SMITH, Mark et al. The elasmobranch husbandry manual: captive care of sharks, rays and their relatives. **Special Publication of the Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio, 2004.**

TAVARES, Lucia Helena Sibaua. Limnologia aplicada à aqüicultura: FUNEP. **Boletim Técnico No, 1994.**

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia dos sistemas de cultivo. **Carcinicultura de água doce. São Paulo: FUNEP, p. 47-75, 1998.**

XAVIER, Miriam B.; MAINARDES-PINTO, C. S. R.; TAKINO, M. Euglena sanguinea Ehrenberg bloom in a fish-breeding tank (Pindamonhangaba, São Paulo, Brazil). **Algological Studies/Archiv für Hydrobiologie, Supplement Volumes, p. 133-142, 1991.**

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários do setor de aquarismo, principalmente Rodrigo Camilo e Rosely Mariano, situados na loja Matriz da empresa PETZ, pela gentileza em auxiliar nos estudos deste presente artigo.