



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
***CAMPUS* LARANJEIRAS DO SUL**
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA

BRUNO PEREIRA TOBIAS

**A INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA FREQUÊNCIA DE DESOVA DO PEIXE-
PALHAÇO**

LARANJEIRAS DO SUL

2023

BRUNO PEREIRA TOBIAS

**A INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA FREQUÊNCIA DE DESOVA DO PEIXE-
PALHAÇO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maude Regina de Borba

LARANJEIRAS DO SUL

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Tobias, Bruno Pereira
A INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA FREQUÊNCIA DE DESOVA
DO PEIXE-PALHAÇO: A INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA
FREQUÊNCIA DE DESOVA DO PEIXE-PALHAÇO / Bruno Pereira
Tobias. -- 2023.
27 f.:il.

Orientadora: Doutora Maude Regina de Borba

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Engenharia de Aquicultura, Laranjeiras do
Sul, PR, 2023.

I. Borba, Maude Regina de, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

BRUNO PEREIRA TOBIAS

**A INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA FREQUÊNCIA DE DESOVA DO PEIXE-
PALHAÇO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 31/05/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Maude Regina de Borba – UFFS
Orientadora



Prof. Dr. Ronan Maciel Marcos – UFFS
Avaliador



Prof. Dr. Jorge Erick Garcia Parra – UFFS
Avaliador

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares, pela educação que me deram e por todas as vivências que puderam me proporcionar para a realização desta graduação, sempre estiveram presentes me apoiando em todo percurso. À minha Mãe Cleide, que desde o começo veio comigo de carro por várias horas de viagem, foi uma promessa esse diploma dedico este trabalho com amor para você. Às minhas irmãs Barbara e Vitória, que sempre foram minhas melhores amigas me apoiando e aconselhando, e ao meu pai Luiz Fernando, que sempre me ajudou muito em todos os momentos.

Aos meus amigos que mesmo com a minha ausência e distância se fizeram presentes em todos os momentos ao decorrer deste trabalho, principalmente ao Andreas (é nós dog!) e a minha amiga Marisa, que sempre ajudou e se fez presente ao decorrer de todo trabalho.

Agradeço aos professores que me ajudaram para realizar este trabalho, estágios e mobilidade principalmente às professoras Maude Borba e Betina Muelbert, por me auxiliarem em todo esse caminho. Agradeço a toda equipe do Lapom por me receberem tão bem, principalmente a técnica Renata, sempre me ajudou, muito obrigado por todos os conselhos e reikis, gratidão Rê.

Agradeço a empresa Seahub por fornecer todos os materiais e bolsa que foram fundamentais para a realização deste trabalho, obrigado por me proporcionar essa experiência que foi de grande aprendizado para minha vida.

A todos que ajudaram no decorrer desta graduação, em todos os momentos sempre apareceram muitas pessoas de luz que contribuíram muito em todo esse processo de grande amadurecimento. Desejo muito sucesso a todos!

RESUMO

A reprodução de peixes ornamentais marinhos em cativeiro é um setor aquícola ainda em desenvolvimento, mas com grande potencial devido ao alto valor agregado do produto e ao fato de não necessitar grandes espaços. A família Pomacentridae é uma das mais importantes no comércio de peixes ornamentais marinhos, compreendendo diferentes espécies e variedades de peixes-palhaço, tais como *Premna biaculeatus*, *Amphiprion ocellaris*, *Amphiprion percula* e *Amphiprion frenatus*, que são amplamente produzidos e estudados em laboratórios devido à facilidade de manejo e manutenção, bem como ao protocolo de larvicultura já estabelecido. A reprodução de peixes em cativeiro pode ser influenciada por fatores abióticos, tais como os ciclos lunares, particularmente notáveis em peixes de origem tropical. Neste sentido, objetivou-se com o presente estudo avaliar os efeitos do ciclo lunar na reprodução de peixes-palhaço. Para tanto, ao longo de 9 meses (fev a out/2022), foram acompanhadas 563 desovas de diferentes espécies de peixes do gênero *Amphiprion* e uma espécie do gênero *Premnas*, relacionando-as às fases lunares. Foi possível verificar que a espécie *A. ocellaris* foi a que mais desovou, seguida por *P. biaculeatus*, *A. percula* e *A. frenatus*. A frequência de desovas do peixe-palhaço *A. ocellaris*, variedade black snowflake, foi significativamente influenciada pelas fases lunares, ocorrendo maior número de desovas na lua cheia e menor na lua minguante, possivelmente devido à sincronização do ciclo de desova com o ciclo lunar. As demais espécies/variedades não mostraram diferenças ($P>0,05$) no número de desovas nas diferentes fases da lua. Os resultados sugerem influência do ciclo lunar sobre a desova de uma das variedades de peixe-palhaço, porém, mais estudos se fazem necessários, com ampliação do período de avaliação para maior robustez dos dados.

Palavras-chave: peixes ornamentais marinhos; reprodução; ciclo da lua.

ABSTRACT

The reproduction of marine ornamental fish in captivity is an aquaculture sector still under development, however with great potential due to the high added value of the product and the fact that it doesn't require large spaces. The Family of Pomacentridae is one of the most important in the marine ornamental fish trade, comprising different species and varieties of clownfish, such as *Premna biaculeatus*, *Amphiprion ocellaris*, *Amphiprion percula* and *Amphiprion frenatus*, which are widely produced and studied in laboratories due to the ease of handling and maintenance, as well as the larviculture protocol already established. The reproduction of fishes in captivity can be influenced by abiotic factors, such as the lunar cycles, particularly noticeable in fishes of tropical origin. In this sense, the objective of the present study was to evaluate the effects of the lunar cycle on the reproduction of clownfish. To this end, over 9 months (Feb to Oct/2022), 563 spawnings of different species of fish of the genus *Amphiprion* and one species of the genus *Premnas*, were monitored relating them to the lunar phases. It was possible to verify that the species *A. ocellaris* was the one that most spawned, followed by *P. biaculeatus*, *A. percula* and *A. frenatus*. The spawning frequency of the clownfish *A. ocellaris*, variety black snowflake, was significantly influenced by the lunar phases. A greater number of spawnings occurred during the full moon and smaller during the waning moon, possibly due the synchronization of the spawning cycle with the lunar cycle. The other species/varieties didn't show differences ($P>0,05$) to the number of spawns in the different lunar phases. The results suggest the influence of the lunar cycle on the spawning of one of the clownfish varieties. However, more studies are needed with an extension of the evaluation period for greater robustness of the data.

Keywords: marine ornamental fish; reproduction; lunar cycles.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do Laboratório de Peixes Ornamentais Marinhos (LAPOM) e empresa SeaHub Aquicultura.	14
Figura 2 – Espécies e respectivas variedades de peixe-palhaço cuja influência das fases lunares sobre a reprodução foi avaliada ao longo de 9 meses (fev a out/2022).....	15
Figura 3 – Imagens peixes-palhaço e respectivas variedades cuja influência das fases lunares sobre a reprodução foi avaliada ao longo de 9 meses (fev a out/2022).....	15
Figura 4 – Sistemas de recirculação (A, B e C).....	18
Figura 5 – Filtro biológico.	18
Figura 6 – Preparação da dieta úmida.	19
Figura 7 – Ração Comercial em flocos.	19
Figura 8 – Número de desovas de variedades de peixe-palhaço em diferentes ciclos lunares em um período de nove meses (fevereiro – outubro/2022).	21
Figura 9 – Desova de <i>A. ocellaris</i>	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desovas verificadas (média \pm desvio padrão) das diferentes espécies e respectivas variedades de peixes-palhaço nos quatro ciclos lunares ao longo de 9 meses (fev a out/2022).	23
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1	PEIXES E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS	14
3.2	DESENHO EXPERIMENTAL	17
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Embora a reprodução em cativeiro de peixes ornamentais marinhos venha sendo praticada desde o início da década de 1970, ela ainda está em um estágio inicial de desenvolvimento (MOORHEAD & ZENG, 2010). Apesar de pouco difundido no Brasil, o cultivo de peixes ornamentais é um ramo importante da aquicultura, pois, além de não necessitar de grandes espaços para a produção de peixes ornamentais em cativeiro, gera um produto com alto valor agregado (CARDOSO *et al.*, 2021). Atualmente, diversas espécies marinhas são produzidas buscando aumentar o pacote tecnológico de novas espécies (REZENDE & FUJIMOTO, 2021).

Das mais de 84 espécies de peixes ornamentais cultivadas no mundo, 26 pertencem à família Pomacentridae (ARVEDLUND; LARSEN; WINSOR, 2000), a qual possui 28 espécies de dois gêneros diferentes: *Amphiprion* e *Premnas* (AJITH KUMAR & BALASUBRAMANIAN, 2009; VELASCO BRANCO *et al.*, 2019). Essa família é composta por 30 espécies catalogadas, 29 do gênero *Amphiprion* e apenas uma do gênero *Premnas* (THORNHILL, 2012) e é uma das mais importantes no comércio de peixes ornamentais marinhos (WITTENRICH, 2007).

Dentre a grande variedade de espécies ornamentais, os peixes-palhaço são organismos amplamente produzidos ao redor do mundo, considerados modelo para estudos fisiológicos devido a facilidade de manejo e manutenção em laboratório, bem como por possuir protocolo de larvicultura já bem estabelecido (OLIVOTTO, 2011). Das espécies que se destacam na família Pomacentridae, os peixes palhaço *Premna biaculeatus* (BLOCH, 1790), *Amphiprion ocellaris* (CUVIER, 1830), *Amphiprion percula* (LACEPÈDE, 1802) e *Amphiprion frenatus* (BREVOORT, 1856) possuem importância econômica para a aquicultura ornamental marinha brasileira devido à alta procura do mercado e por possuir tecnologia para o cultivo (KODAMA *et al.*, 2018).

O sucesso da produção aquícola está diretamente ligado ao domínio das técnicas reprodutivas. A reprodução de peixes em cativeiro pode ser influenciada por fatores ambientais como fotoperíodo, temperatura da água, substrato de desova ou ciclos lunares (MYLONAS; FOSTIER; ZANUY, 2010). Sabe-se que vários eventos reprodutivos em peixes são frequentemente sincronizados com mudanças periódicas de acordo com os ciclos relacionados à lua (GIBSON, 1992; LEATHERLAND *et al.*, 1992). A importância dos ciclos lunares na sincronização dos eventos reprodutivos é particularmente notável em peixes de origem tropical,

pois as mudanças periódicas desses ciclos são relativamente maiores em condições de menor variação do fotoperíodo e da temperatura da água (JOHANNES, 1978 *apud* CANHOTO, 2017).

Os peixes *Amphiprion* sp. possuem hierarquia social, em que o exemplar dominante se desenvolve como fêmea e o segundo dominante como macho, com os demais exemplares se mantendo sexualmente imaturos em forma juvenil, o que se deve ao fato de os peixes-palhaço não possuírem cromossomos X e Y como os mamíferos (CREWS, 1994 *apud* ALBRECHT, 2010). O mecanismo exato de gatilho que determina a mistura hormonal para as três formas possíveis (fêmea, macho e juvenil) ainda não está claro, porém, é possível que sinais elétricos de nervos sensoriais convertam a testosterona em estrógeno, levando a maior ganho de massa corporal, agressividade e o desenvolvimento dos ovários. Esse peixe convertido em uma fêmea funcional nunca será revertido para macho novamente. Quando ocorre a morte de um organismo fêmea ou macho a conversão de gênero se completa em aproximadamente um mês e tal mecanismo sequencial de conversão de sexo se denomina hermafroditismo protândrico (CREWS, 1994 *apud* ALBRECHT, 2010).

Aparentemente os peixes-palhaço apresentam comportamento monogâmico, ocorrendo normalmente a mudança de casal após a fêmea falecer, devido a ser o indivíduo com maior idade e por possuir maior gasto energético. Assim, o macho sequencialmente se transforma em fêmea e paira com outro macho (ALBRECHT, 2010). A manipulação das condições ambientais pode induzir a maturação das gônadas, levando à desova. Fatores esses como luminosidade (fotoperíodo, intensidade etc.), temperatura, qualidade da água (oxigênio dissolvido, nitrito, nitrato, fosfato, amônia, pH etc.), alimentação, influenciam diretamente a quantidade e qualidade de desova, taxa de eclosão e saúde das larvas (ALBRECHT, 2010).

Após a aclimação do casal no aquário, a fêmea apresenta comportamento de defender o território, possuindo um local de preferência no tanque. O casal está bem estabelecido quando os dois peixes se aceitam dividindo o mesmo espaço, com a fêmea permitindo que o macho habite o mesmo local que ela. Para estimular a formação de casal e recolhimento dos ovos, é colocado no tanque um substrato (vaso de cerâmica ou material aderente para recolher a desova), necessitando apresentar uma superfície regular para permitir aeração homogênea. No momento da postura a fêmea expõe seu aparelho ovipositor, que se localiza antes da nadadeira anal, para deposição sobre a superfície escolhida e então ocorre a aproximação do macho para a fertilização dos ovos. Os ovos são aderentes e a desova possui uma coloração amarela/alaranjada nos primeiros dias, mudando para prateada após a formação do embrião. Cada desova possui em média 400 a 1500 ovos e pode ocorrer em intervalos aproximados de

15 dias. O macho fica encarregado de manter a desova com constante aeração e a fêmea de proteger o território (ALBRECHT, 2010).

Os efeitos do ciclo lunar nos seres vivos ao longo do tempo têm mobilizado inúmeras investigações (GASPI *et al.*, 2019). A ritmicidade impulsionada por complexas associações orbitais Sol-Terra-Lua provoca várias mudanças ambientais, como mudanças nas marés e no luar. Estes também têm sido usados com sucesso por espécies de peixes para sincronizar suas atividades reprodutivas (TAKEMURA *et al.*, 2004). A periodicidade dos estímulos relacionados à lua parece estar relacionada a mudanças na intensidade do luar, a hora do nascer da lua, o ciclo solar e o padrão de movimento da lua no céu noturno (LEATHERLAND *et al.*, 1992). Além disso, os peixes provavelmente estão cientes das forças gravitacionais (marés) e geofísicas que surgem como resultado da mudança de posição da terra em relação à lua e ao sol. Isso pode incluir mudanças em forças eletromagnéticas fracas e campos de radiação (LEATHERLAND *et al.*, 1992). Como existem estímulos potencialmente múltiplos para os peixes associados aos ciclos mensais, é difícil (sem experimentos) determinar a quais eles respondem (TAKEMURA *et al.*, 2010).

Descobriu-se que peixes-palhaço em aquários se reproduzem durante todo o ano (ALAVA & GOMES, 1989; HOFF, 1998). Em uma pesquisa Ross (1978) observou que a desova de *Amphiprion melanopus* é fortemente influenciada pelo ritmo lunar. A desova, o assentamento larval e o crescimento em *Amphiprion clarkii* (OCHI, 1986), *Amphiprion latezonatus* e *Amphiprion. akindynos* também foram influenciados pela periodicidade lunar em condições naturais (RICHARDSON *et al.*, 1997). Em condições de cativeiro, a desova de *A. percula* é influenciada pela periodicidade lunar e pela temperatura da água, sendo que a maioria das desovas pode ser esperada durante o período de lua cheia seguida de lua nova (MADHU & MADHU, 2007). O contrário ocorreu com a espécie *Amphiprion sandaracinos*, onde a porcentagem significativamente maior de desova foi observada 1-6 dias após a lua nova e lua cheia, ocorrendo uma correlação significativa entre a porcentagem de desova e a fase da lua (MADHU & MADHU, 2012).

Apesar da literatura apresentar alguns trabalhos com peixes-palhaço relacionando a quantidade de desovas ao ciclo lunar, muitas dessas pesquisas são antigas ou relativas ao ambiente natural. Desta forma, ainda são escassos os estudos com espécies de peixes-palhaço considerando esse fator ambiental. Assim, conhecer a influência do ciclo lunar na reprodução dos peixes em ambiente de cativeiro pode auxiliar os produtores na obtenção de maior produtividade ao organizar a época de desova.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência do ciclo lunar na desova de quatro espécies de peixe-palhaço criadas em cativeiro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência do ciclo lunar na desova de 7 variedades do peixe-palhaço *A. ocellaris*, em condições de cativeiro;
- Avaliar a influência do ciclo lunar na desova de 2 variedades do peixe-palhaço *A. percula*, em condições de cativeiro;
- Avaliar a influência do ciclo lunar na desova do peixe-palhaço *A. frenatus*, variedade tomato, em condições de cativeiro;
- Avaliar a influência do ciclo lunar na desova do peixe-palhaço *P. biaculeatus*, variedade maroon lightning, em condições de cativeiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 PEIXES E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O presente estudo foi desenvolvido nas instalações do Laboratório de Peixes Ornamentais Marinhos (LAPOM), onde se encontrava inserida a empresa SeaHub Aquicultura, localizado na Estação de Maricultura Elpídio Beltrame – EMEB, da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis/SC – Brasil (Fig. 1).

Figura 1 – Localização do Laboratório de Peixes Ornamentais Marinhos (LAPOM) e empresa SeaHub Aquicultura.

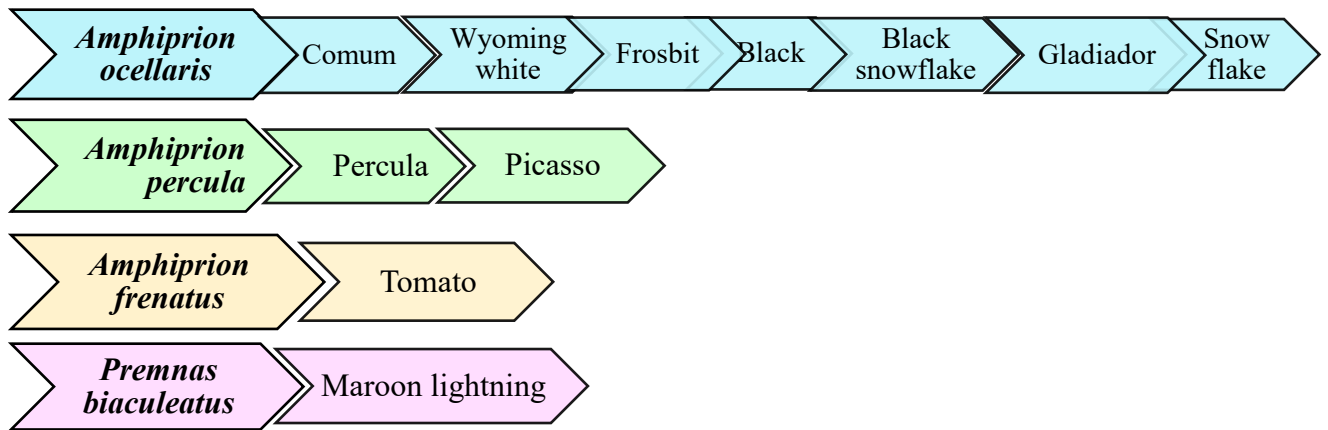


Fonte: Google imagens e Google maps (2023).

Foram utilizados reprodutores de 4 espécies de peixes-palhaço (*Amphiprion ocellaris*, *A. percula*, *A. frenatus* e *Premnas biaculeatus*) e respectivas variedades, totalizando 79 casais: *A. ocellaris* var. comum (20), wyoming (10), frostbite (3), black (12), black snowflake (4), gladiador (4) e snowflake (9); *A. percula* var. percula (6) e picasso (5); *A. frenatus* var. tomato (2) e *P. biaculeatus* var. marron lightning (4) (Fig. 2 e 3).



As matrizes foram adquiridas de produtores e aquaristas. O experimento ocorreu em um período de nove meses (fevereiro – outubro/2022), durante o qual acompanhou-se o processo reprodutivo dos peixes.

Figura 2 – Espécies e respectivas variedades de peixe-palhaço cuja influência das fases lunares sobre a reprodução foi avaliada ao longo de 9 meses (fev a out/2022).



Fonte: O autor (2023).

Figura 3 – Imagens de peixes-palhaço e respectivas variedades cuja influência das fases lunares sobre a reprodução foi avaliada ao longo de 9 meses (fev a out/2022).

Espécie	Variedade
<i>Amphiprion ocellaris</i>	Comum
	
<i>Amphiprion ocellaris</i>	Wyoming white
	

Amphiprion ocellaris

Frostbite



Black



Black snowflake







Gladiator



Snowflake



<i>Amphiprion percula</i>	Percula
	
<i>Amphiprion frenatus</i>	Picasso
	
<i>Amphiprion frenatus</i>	Tomato
	
<i>Premnas biaculeatus</i>	Maroon lightning
	

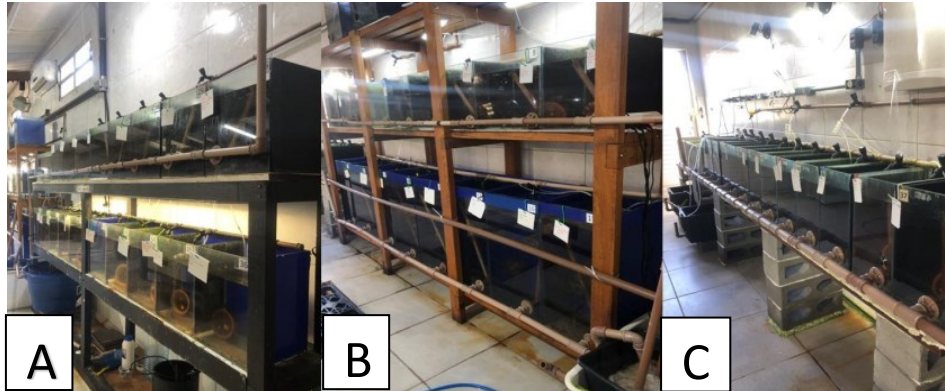
Fonte: O autor (2023).

3.2 DESENHO EXPERIMENTAL

Foram utilizados três sistemas de recirculação (A, B e C) de água marinha captada através de uma bomba na praia da Barra da Lagoa. Os sistemas eram compostos por 79 aquários no total, de 34, 50 e 150 L (Fig. 4), amparados por filtro mecânico e biológico contendo um fracionador de proteína (*skimmer*), filtro de perlon e mídias de alta aderência para a inoculação

das bactérias nitrificantes (Fig. 5). A temperatura da água foi mantida com auxílio de 4 termostatos de 500w e o fotoperíodo adotado foi de 12 horas, obtido com o auxílio de um timer programado para manter as luzes acesas das 08:30 às 20:30 h. Cada casal de peixe-palhaço foi distribuído em um aquário e as desovas conferidas periodicamente.

Figura 4 – Sistemas de recirculação (A, B e C).



Fonte: O autor (2023).

Figura 5 – Filtro biológico.



Fonte: O autor (2023).

Os peixes eram alimentados 4 vezes ao dia, até a saciedade aparente. Às 10:00 e 16:00 h recebiam dieta úmida (Fig. 6) contendo: camarão marinho (40%), peixe (salmão 15%, sardinha 15%), lula (10%), moluscos bivalves (mexilhões 10%, ostras 5%,) e 10% de ômega 3 e minerais. Já às 8:30 e 15:30 a alimentação era realizada com ração comercial em flocos (Nutricon Marinho Super Premium: Proteína bruta 42%; extrato etéreo 6,5%; cinzas 17%; fibra bruta 3%) (Fig. 7). Os resíduos de alimento não consumido e fezes eram sifonados dos aquários 2 vezes ao dia (manhã e tarde), a fim de evitar a deterioração da qualidade de água.

Figura 6 – Preparação da dieta úmida.



Fonte: O autor (2023).

Figura 7 – Ração Comercial em flocos.



Fonte: O autor (2023).

A aferição dos parâmetros da qualidade da água era realizada diariamente. A temperatura foi monitorada com auxílio de termômetro digital e o oxigênio dissolvido com oxímetro portátil (YSI Pro 20, Yellow Springs Instruments, OH, USA), salinidade com um refratômetro manual (RTS-101ATC, Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda., São Paulo, Brasil) e pH com pHmetro portátil (YSI EcoSense pH 10, Yellow Springs Instruments, OH, USA). A temperatura se manteve em $27,19 \pm 1,95^{\circ}\text{C}$, a salinidade em $35 \pm 0,1$, o pH em $8,3 \pm 0,1$ e o oxigênio dissolvido em $5,0 \pm 0,1 \text{ mg L}^{-1}$.

Para a coleta dos dados, ao longo do período de fevereiro a outubro de 2022, diariamente foram realizadas anotações em planilhas do número de desovas de cada espécie/variedade e a fase lunar correspondente. Assim, as fases lunares foram consideradas os tratamentos (minguante, nova, crescente e cheia) e as repetições cada fase ao longo do período experimental.

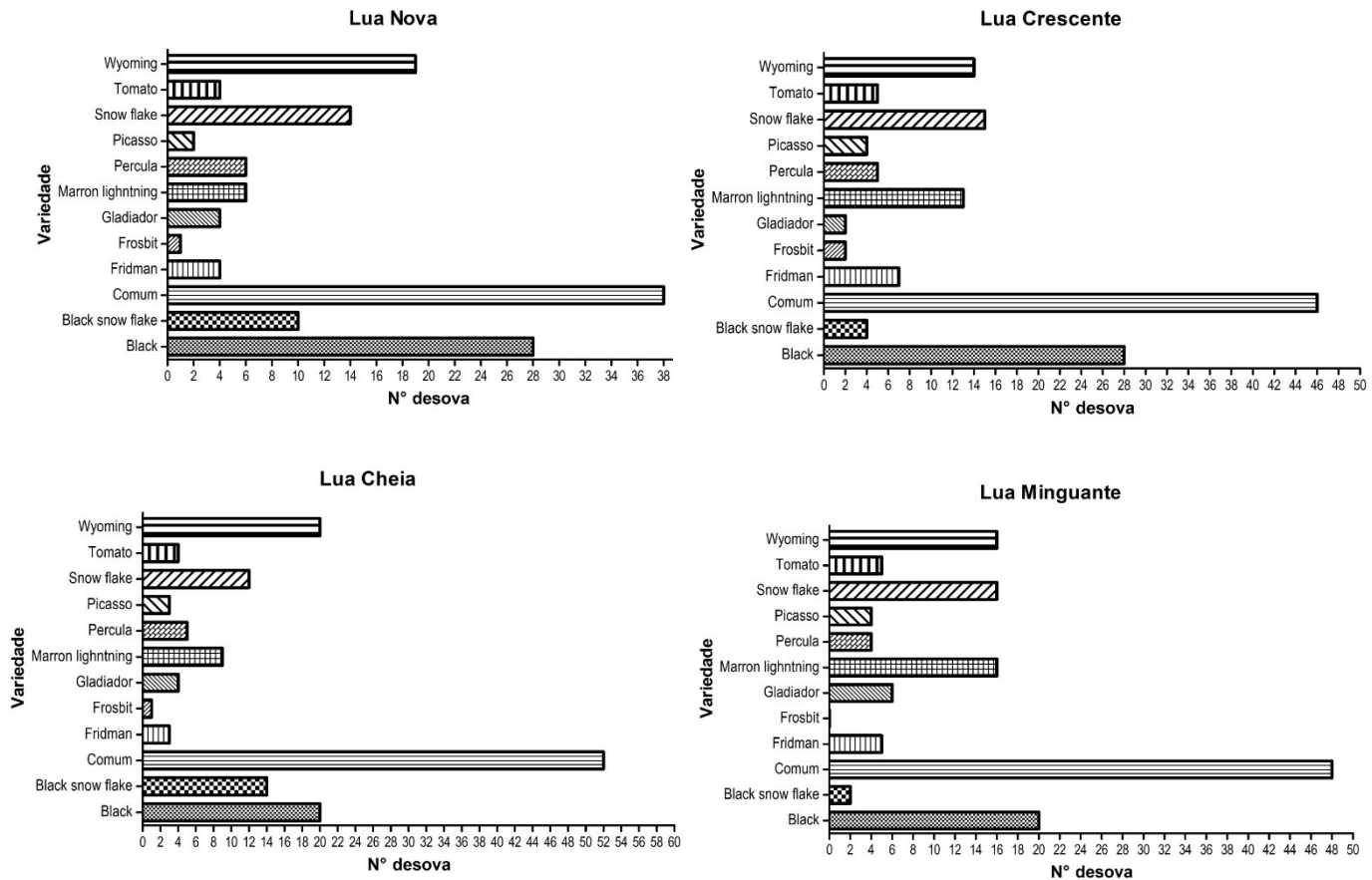
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram previamente submetidos aos testes de Levene e Shapiro Wilk para verificação da homoscedasticidade e normalidade, respectivamente. A avaliação da influência das fases lunares sobre a reprodução das diferentes espécies e variedades de peixe-palhaço estudadas foi realizada por meio de análise de variância de um fator (one-way ANOVA) e, quando identificadas diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Todas as análises foram realizadas com auxílio do software GraphPad 8.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de desovas em cada fase lunar das diferentes espécies e variedades de peixe-palhaço está apresentado na Figura 8. A espécie que mais desovou durante todo o período experimental foi *A. ocellaris* e suas respectivas variedades, em um total de 467 desovas, seguido por *P. biaculeatus* (44 desovas), *A. percula* (34 desovas) e *A. frenatus* (18 desovas).

Figura 8 – Número de desovas de variedades de peixe palhaço em diferentes ciclos lunares em um período de nove meses (fevereiro – outubro/2022).



Fonte: O autor (2023).

A maior quantidade de desovas de *A. ocellaris* em relação as outras espécies já eram esperadas, devido à sua capacidade de reprodução em aquários, à frequência de desova (a cada 2 a 3 semanas) e à facilidade de coletar grandes quantidades de ovos depositados em um substrato (100 a 500 ovos; Fig. 9) (ROUX *et al.*, 2021). Por outro lado, *A. frenatus* foi a espécie que apresentou o menor número de desovas durante o período acompanhado.

Figura 9 – Desova de *A. ocellaris*.



Fonte: O autor (2023).

As médias de desova no decorrer do período experimental em cada fase lunar não foram diferentes significativamente para a maioria das variedades e espécies ($p > 0,05$), apenas a espécie *A. ocellaris*, variedade black snowflake, apresentou diferença significativa quanto ao número de desovas nas diferentes fases lunares ($p < 0,05$), com maior número de desovas na fase de lua cheia e menor na fase de lua minguante (Tabela 1).

Tabela 1 – Desovas verificadas (média \pm desvio padrão) das diferentes espécies e respectivas variedades de peixes-palhaço nos quatro ciclos lunares ao longo de 9 meses (fev a out/2022).

ESPÉCIE /VARIEDADE	CICLO LUNAR				VALOR <i>P</i>
	NOVA	CRESCENTE	CHEIA	MINGUANTE	
<i>Amphiprion ocellaris</i>					
Black	3,11 \pm 1,61	3,11 \pm 2,02	2,22 \pm 1,09	2,22 \pm 1,92	0,494249
Black snowflake	1,11 \pm 1,26 ^{ab}	0,44 \pm 0,72 ^{ab}	1,55 \pm 1,23 ^a	0,22 \pm 0,44 ^b	0,026770
Comum	4,22 \pm 2,81	5,11 \pm 2,57	5,77 \pm 3,52	5,33 \pm 3,46	0,757406
Frosbit	0,11 \pm 0,33	0,22 \pm 0,44	0,11 \pm 0,33	0,00 \pm 0,00	0,552537
Gladiador	0,44 \pm 0,72	0,55 \pm 1,01	0,44 \pm 0,72	0,66 \pm 0,86	0,932901
Wyoming	2,11 \pm 1,53	1,55 \pm 1,13	2,22 \pm 1,64	1,77 \pm 1,64	0,772785
Snowflake	1,55 \pm 1,33	1,66 \pm 1,41	1,77 \pm 1,39	1,77 \pm 1,64	0,985637
<i>Premnas biaculeatus</i>					
Maroon lightning	0,66 \pm 1,00	1,44 \pm 0,88	1,00 \pm 0,86	1,77 \pm 1,30	0,128669
<i>Amphiprion percula</i>					
Percula	0,33 \pm 1,11	0,55 \pm 0,72	0,55 \pm 1,01	0,44 \pm 0,72	0,965631
Picasso	0,33 \pm 0,50	0,44 \pm 0,52	0,33 \pm 0,70	0,44 \pm 0,72	0,962115
<i>Amphiprion frenatus</i>					
Tomato	0,44 \pm 0,52	0,55 \pm 0,88	0,44 \pm 0,52	0,55 \pm 0,52	0,964868

Na mesma linha, médias com letras diferentes sobrescritas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$).

Segundo Johannes (1978) *apud* Canhoto (2017), a maioria dos peixes com ciclos de desova sincronizados com o ciclo lunar apresentam picos de períodos de atividade reprodutora perto da lua cheia, lua nova, ou nas duas fases, o que pode explicar o número maior de desovas nas fases de lua cheia e lua nova para a espécie *A. ocellaris*, variedade Black snowflake.

O pico de desova de algumas espécies precede a lua cheia, por alguns dias ou até uma semana, para que a eclosão das larvas ocorra quando a luz refletida pela lua seja máxima, visto que para os pomacentrídeos que constroem ninhos, uma variável importante quanto à sincronização com o ciclo lunar é a luz emitida pela lua, que contribui para a eficácia do controle parental e para facilitar a evasão das larvas e adultos dos predadores (MOYER, 1975 *apud* CANHOTO, 2017).

Madhu & Madhu (2007) verificaram que, em condições de cativeiro, a desova de *A. percula* é influenciada pela periodicidade lunar e afirmam que a maioria das desovas pode ser esperada durante o período de lua cheia. Todavia, os resultados obtidos no presente estudo divergem dos referidos autores, uma vez que não foram verificadas diferenças significativas quanto ao número de desovas das duas variedades de *A. percula* (Percula e Picasso) nas diferentes fases lunares ao longo dos nove meses de estudo. As demais espécies/variedades aqui avaliadas também não apresentaram diferenças entre o número de desova nos diferentes ciclos lunares.

5 CONCLUSÃO

A frequência de desovas do peixe-palhaço *A. ocellaris*, variedade black snowflake, foi significativamente influenciada pelas fases lunares, ocorrendo maior número de desovas na lua cheia e menor na lua minguante. Já a frequência de desovas das demais espécies/variedades avaliadas não foi influenciada pelas diferentes fases da lua ao longo dos nove meses de estudo. Todavia, apesar dos resultados obtidos sugerirem influência do ciclo lunar sobre a desova de uma das variedades de peixe-palhaço, mais estudos se fazem necessários com ampliação do período de avaliação para maior robustez dos dados.

REFERÊNCIAS

ALAVA, V. R.; GOMES, L. A. Breeding marine aquarium animals. *Naga, The ICLARM Quarterly*, v. 12, n. 3, p. 12-13, 1989.

ALBRECHT, H. **Reprodução de *Amphiprion* sp. (peixe palhaço) em cativeiro**. 2010. Monografia – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CANHOTO, S. P. **Identificação e produção de larvas de peixes do Indo-Pacífico no Oceanário de Lisboa**. 2017. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Aquacultura e Pescas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Portugal, 2017.

CELIK, P.; CELIK, I. Effect of lunar synchronization on the reproduction time of discus fish (*Symphysodon* sp.) under controlled aquarium conditions. **Journal of animal and Veterinary Advances**, v. 10, p. 890-893, 2011.

CREWS, D. Animal sexuality. **Scientific American**. 270(1): 108-114, 1994.

GASPI, S.; QUINATO, G. A. C; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. O estado do conhecimento nas produções científicas sobre a influência do ciclo lunar nos organismos. **Revista Valore**, v. 4, p. 165-172, 2019.

GIBSON, R. N. Tidally-synchronized behaviour in marine fishes. In: ALI, M. A. (Ed.). *Rhythms in Fishes*. New York, NY: Plenum Press, 1992. p. 63– 81..

JOHANNES, R. E. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. **Environmental Biology of Fishes**, v. 3, p. 65–84, 1978.

LEATHERLAND, J. F.; FARBRIDGE, K. J.; BOUJARD, T. Lunar and semi-lunar rhythms in fishes. In: ALI, M. A. (Ed.) *Rhythms in Fishes*. New York, NY: Plenum Press, 1992. p. 83–107.

LOBEL, P. S. Diel, lunar, and seasonal periodicity in the reproductive behavior of the pomacanthid fish, *Centropyge potteri*, and some other reef fishes in Hawaii. **Pacific Science The University Press of Hawaii**, v. 32, n. 2, p. 193-207, 1978.

MADHU, R. & MADHU, K. Lunar spawning rhythm in orange anemone fish *Amphiprion sandaracinos* (Pomacentridae) under captive condition. **Journal of Aquaculture in Tropics**, v. 27, p. 1-12, 2012.

MOYER, J.T. Reproductive behavior of the damselfish *Pomacentrirs nagnsukiensis* at Miyake-jima, Japan. **Japanese Journal of Ichthyology**, v. 22, p. 151-163, 1975.

MYLONAS, C. C.; FOSTIER, A.; ZANUY, S. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. **General And Comparative Endocrinology**, v. 165, n. 3, p. 516-534, 2010.

OCHI, H. Temporal patterns of breeding and larval settlement in tropical anemone fish. **J. Ichthyol.**, v. 32, p. 248 – 257, 1985.

PRESSLEY, P. H. Lunar periodicity in the spawning of yellowtail damselfish, *Microspathodon chrysurus*. **Environmental Biology of Fishes**, 5(2), p. 155-159, 1980.

RICHARDSON, D. L., HARRISON, P.L. & HARRIOTT, V. J. Timing of spawning and fecundity of a tropical and subtropical anemonefish (Pomacentridae: Amphiprion) on a high latitude reef on the east coast of Australia. **Mar.Ecol.Prog.Ser.**, v. 156, p. 175-181, 1997.

ROSS, R.M. Reproductive behavior of the anemonefish *Amphiprion melanopus* on Guam. **Copeia**, v. 1, p. 103-107, 1978.

ROUX, N.; LOGEUX, V.; TROUILLARD, N.; PILLOT, R.; MAGRÉ, K.; SALIS, P.; LECCHINI, D.; BESSEAU, L.; LAUDET, V.; ROMANS, P. A star is born again: methods for larval rearing of an emerging model organism, the false clownfish *Amphiprion ocellaris*. **Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution**, v. 336, n. 4, p. 376-385, 2021.

SCHWANCK, E. Lunar periodicity in the spawning of *Tilapia mariae* in the Ethiop River, Nigeria. **Journal of Fish Biology**, v. 30, p. 533-537, 1987.

TAKEMURA, A., SRI SUSILO, E., RAHMAN, M. S. & MORITA, M. Perception and possible utilization of moonlight intensity for reproductive activities in a lunar-synchronized spawner, the golden rabbitfish. **Journal of Experimental Zoology**, 301A, p. 844–851, 2004.

TAKEMURA, A.; RAHMAN, M. S.; PARK, Y. J. External and internal controls of lunar-related reproductive rhythms in fishes. **Journal Of Fish Biology**, v. 76, n. 1, p. 7-26, 2010.

MADHU, R.; MADHU, K. Ritmo lunar de desova em anêmona laranja *Amphiprion sandaracinos* (Pomacentridae) em cativo. **Journal of Aquaculture in Tropics**, v. 27, p. 1-12, 2012.

MOYER, JT Comportamento reprodutivo da donzela *Pomacentrins nagnsukiensis* em Miyake-jima, Japão. **Jornal Japonês de Ictiologia**, v. 22, p. 151-163, 1975.

MYLONAS, C. C.; FOSTIER, A.; ZANUY, S. Manejo de reprodutores e manipulações hormonais da reprodução de peixes. **Endocrinologia Geral e Comparada**, v. 165, n. 3, p. 516-534, 2010.

OCHI, H. Padrões temporais de reprodução e assentamento larval em anêmonas tropicais. **J. Ichthyol.**, v. 32, p. 248-257, 1985.

PRESSLEY, PH Periodicidade lunar na desova da donzela-de-cauda-amarela, *Microspathodon chrysurus*. **Biologia Ambiental de Peixes**, v. 5, n. 2, p. 155-159, 1980.

RICHARDSON, DL, HARRISON, PL & HARRIOTT, VJ Tempo de desova e fecundidade de um anemonefish tropical e subtropical (Pomacentridae: Amphiprion) em um recife de alta latitude na costa leste da Austrália. **Mar.Ecol.Prog.Ser.**, v. 156, p. 175-181, 1997.

ROSS, RM Comportamento reprodutivo do anemonefish *Amphiprion melanopus* em **Guam**. **Copeia**, v. 1, p. 103-107, 1978.

ROUX, N.; LOGEUX, V.; TROUILLARD, N.; PILLOT, R.; MAGRÉ, K.; SALIS, P.; LECCHINI, D.; BESSEAU, L.; LAUDET, V.; ROMANOS, P. Uma estrela nasce de novo: métodos para criação larval de um organismo modelo emergente, o falso peixe-palhaço *Amphiprion ocellaris*. **Journal Of Experimental Zoology Parte B: Molecular and Developmental Evolution**, v. 336, n. 4, pág. 376-385, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/jez.b.23028> . Acesso em: [dados de acesso].

SCHWANCK, E. Periodicidade lunar na desova de *Tilapia mariae* no rio Ethiop, Nigéria. **Journal of Fish Biology**, v. 30, p. 533-537, 1987.

TAKEMURA, A., SRI SUSILO, E., RAHMAN, MS & MORITA, M. Percepção e possível utilização da intensidade do luar para atividades reprodutivas em um reprodutor sincronizado lunar, o peixe-coelho dourado. **Jornal de Zoologia Experimental**, v. Thttp://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2009.02481.x . A