



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

FABIO DE QUEIROZ FERNANDES

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES E CAMARÕES
ORNAMENTAIS EM SISTEMA COM RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

FORTALEZA

2021

FABIO DE QUEIROZ FERNANDES

**ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES E CAMARÕES
ORNAMENTAIS EM SISTEMA COM RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Pacheco Passos Neto

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F399a Fernandes, Fabio de Queiroz.
Acompanhamento da produção de espécies de peixes e camarões ornamentais em sistema com recirculação de água / Fabio de Queiroz Fernandes. – 2021.
49 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Oscar Pacheco Passos Neto.

1. Piscicultura. 2. Organismos aquáticos ornamentais. 3. Ceará. 4. Manejo. I. Título.

CDD 636.08

FABIO DE QUEIROZ FERNANDES

**ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES E CAMARÕES
ORNAMENTAIS EM SISTEMA COM RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Pacheco Passos Neto

Aprovado em: ___ / ___ /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Oscar Pacheco Passos Neto (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luciano Pinheiro da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Leopoldo Melo Barreto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará em especial à Coordenação do Curso de Zootecnia na pessoa do funcionário José Clecio Bezerra Silva pelo apoio dado.

Ao meu Orientador de Campo, José Blanchard Girão Ribeiro Filho, pela oportunidade de aprendizado quanto ao estágio em sua piscicultura.

Ao meu orientador Prof. Dr. Oscar Pacheco Passos Neto na valiosa assessoria durante a confecção deste relatório de estágio.

A Josias pela gentileza de me transportar durante o período de estágio na piscicultura Tanganyika, a Alan na orientação de minhas atividades nos tanques de cultivo, e a todos os colaboradores da empresa que me auxiliaram direta e indiretamente na coleta de dados para a confecção deste trabalho.

E à minha estimada esposa Francisca Arismar de Oliveira Fernandes pela dedicação, carinho e cumplicidade quanto à ajuda no cumprimento de mais essa etapa em minha vida.

RESUMO

No período de 30 de novembro de 2020 a 18 de fevereiro de 2021 foi realizado o estágio supervisionado na Piscicultura Tanganyika localizada no município de Aquiraz – Ceará. Foram acompanhadas, quanto ao processo de produção em sistema intensivo com recirculação de água três espécies de organismos aquáticos ornamentais, a saber, peixe cauda de espada (*Xiphophorus hellerii*) kohaku na variedade albina, peixe corydora (*Corydoras aeneus*) na variedade albina, e camarão anão (*Neocaridina davidi*) nas variedades red sakura; orange sakura; black sakura; red rilli; orange rilli; yellow, blue dream e; green jade. As atividades realizadas na fazenda envolvendo manejo reprodutivo, alimentar e sanitário, bem como separação mensal em lotes por tamanho, cor, destinação a venda, dentre outros, foram bem específicas para cada espécie revelando trabalho e conhecimento diferenciados por parte dos que o praticavam. Também foram acompanhadas atividades de preparação de aquários e tanques tanto para acomodação de peixes e camarões adultos (reprodutores e matrizes) em intervalos reprodutivos, quanto para ovos, larvas, pós-larvas e crescimento desses animais. Estágios realizados em fazendas aquícolas (de corte ou ornamental) mostram ser de grande proveito ao aprendizado e experiência ao discente da área de Ciências Agrárias oportunizando ao mercado um profissional altamente qualificado tanto em nível acadêmico quanto em prática.

Palavras chave: Piscicultura. Organismos aquáticos ornamentais. Ceará. Manejo

ABSTRACT

In the period from November 30, 2020 to February 18, 2021 was carried out the supervised internship in the fish farm Tanganyika located in Aquiraz - Ceará. Three species of ornamental aquatic organisms were monitored, regarding the production process in an intensive system with recirculating water, namely, swordfish (*Xiphophorus hellerii*) in the albino variety Kohaku, Corydora fish (*Corydoras aeneus*) in the albino variety, and dwarf shrimp (*Neocaridina davidi*) in the varieties red sakura; orange sakura; black sakura; red rilli; orange rilli; yellow, blue dream and; green jade. The activities performed on the farm involving reproductive, feeding, and sanitary management, as well as monthly separation into lots by size, color, destination for sale, among others, were very specific for each species, revealing differentiated work and knowledge on the part of those who practiced them. Aquarium and/or tank preparation activities were also followed, both for the accommodation of adult fish and shrimp (breeders and reproducers) in reproductive intervals, as well as for eggs, larvae, post-larvae, and growth of these animals. Internships carried out in aquaculture farms (for meat or ornamental) are of great benefit to the learning and experience of students in the area of Agricultural Sciences, providing the market with a highly qualified professional, both academically and practically.

Keywords: Pisciculture. Ornamental aquatic organisms. Management. Ceará

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mapa dos limites políticos do município de Aquiraz, Ceará, Brasil	15
Figura 2	Unidades produtivas da Piscicultura Tanganyika, localizadas em Aquiraz/CE. Letras em sequência correspondem aos terrenos adquiridos conforme crescimento da empresa.	16
Figura 3	Aquários e tanques de estocagem de OAOs a serem expedidos no galpão do terreno A.	19
Figura 4	No galpão do terreno A: embalagem plástica lacrada com grampo de metal por máquina (A); parte da bancada de embalagem, cilindro de oxigênio, máquina grampeadora e embalagens prontas para encaixotamento (B); Anotação em caixas para expedição com OAOs.	20
Figura 5	Bateria de tanques (A) e aquários (B) para crescimentos de peixes; tanque com substrato de areia, sistema de filtragem e aeração, válvula inferior e superior de escoamento de água e tubulação de abastecimento (C); Recipientes utilizados para estocagem de substrato de fundo de tanque (D); Tanques para abastecimento e bomba emersa (E) e; Tela sombreadora (F).	22
Figura 6	Soprador marca Asten (~1,7 CV) com filtro e tubo em PVC de 50mm.....	23
Figura 7	Sequência de montagem de um FAI.....	24
Figura 8	FAC em funcionamento.....	25
Figura 9	Filtro de esponja em aquário de estocagem para expedição (C).....	26
Figura 10	Ração INVE (A) e; Patê (B)	27
Figura 11	Incubadora com náuplios de artemia eclodidos (A) e; Cultura de Microvermes (B).	29
Figura 12	Espécies de <i>Corydoras</i> cultivadas na piscicultura Tanganyika: <i>Corydoras aeneus</i> e suas variedades 1 véu, 2 comum e 3 albina (A); <i>Corydoras panda</i> (B) e; <i>Corydoras paleatus albina véu</i> (C).	31
Figura 13	Diferença de tamanho entre fêmea e macho de <i>Corydoras aeneus</i> (A); Tanque das matrizes e; Cascudo <i>Ancistrus</i> usado nos tanques para comer sobras de ração e biofilme	32

LISTA DE ILUSTRAÇÕES (continuação)

Figura 14	Limpeza do tanque de reprodução (A); Lavagem, dessalinização e peneiramento de areia de duna (B e C) e; Tanque preparado com areia de duna lavada e substrato de desova (D).....	33
Figura 15	Seleção de reprodutores e matrizes de <i>Corydoras aeneus</i> para reprodução (A) e aclimatação dos peixes selecionados ao tanque de reprodução (B).....	34
Figura 16	Fêmea de <i>Corydoras</i> desovando em substrato (A); Substrato de reprodução com ovos aderidos (B); Lavagem dos aquários maternidade para receber os ovos de <i>corydoras</i> (C) e; Substrato de desova inserido em aquário maternidade (D). ..	35
Figura 17	Seleção de <i>Corydoras aeneus</i> para uniformização dos lotes.....	36
Figura 18	Peixe cauda de espada Showa tricolor (A) e; Peixe cauda de espada kohaku albina (B)	38
Figura 19	Gaiolas de reprodução de peixes cauda de espada kohaku albina.	39
Figura 20	Juvenis de peixes cauda de espada kohaku albina em processo de seleção para uniformização de lotes.	40
Figura 21	Camarões ornamentais <i>Caridina cantonensis</i> (A) e <i>Neocaridina davidi</i> (B)	41
Figura 22	Variantes de <i>Neocaridina davidi</i> surgidos em cativeiro e em destaque os criados pela Piscicultura Tanganyika.	42
Figura 23	Tanques de criação de camarões <i>Neocaridina davidi</i> no terreno F da Piscicultura Tanganyika.....	43
Figura 24	Despesca de camarões (A); Transferência para peneira seletora de tamanho (B e C); Acondicionamento em baldes com aerador para posterior seleção em bandejas (D) e; Acondicionamento em bandeja e seleção por cor (E e F).	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Condições de embalagem e encaixotamento de OAOs para serem expedidos.	20
Tabela 2	Ingredientes do patê fabricado pela piscicultura e ofertado a peixes dos Terrenos A, B, C e E.	27
Tabela 3	Alimentação de Pós larvas em “aquários berçários” nos primeiros 15 dias de vida.....	37
Tabela 4	Alimentação de Juvenis em tanques de crescimento após 15 dias de vida.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abinpet	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação
Aclace	Associação dos Criadores e Lojas de Aquário do Ceará
CV	Cavalo Vapor
FAC	Filtro Artesanal Coletivo
FAI	Filtro Artesanal Individual
OAOs	Organismos Aquáticos Ornamentais
PP	Polipropileno
PVC	Policloreto de Vinila
RAS	Sistemas de Recirculação de Água (RAS do inglês <i>Recirculating Aquaculture System</i>)
RO	Osmose reversa (RO do inglês <i>reverse osmosis</i>)
TPAs	Trocas Parciais de Água
TTAs	Trocas Totais de Água

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Geral	14
2.2	Específicos	14
3	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	15
3.1	Localização, caracterização e descrição das Unidades Produtivas da empresa ...	15
3.2	Equipamentos utilizados pela piscicultura	17
4	ACOMPANHAMENTO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS .	18
4.1	Preparação dos OAOs para transporte	18
4.2	Estruturas de cultivo de OAOs	21
4.3	Sistemas de aeração	23
4.4	Sistemas de filtragem	23
4.4.1	<i>Filtro Artesiano Individual (FAI)</i>	24
4.4.2	<i>Filtro Artesiano Coletivo (FAC)</i>	24
4.4.3	<i>Filtro de Esponja</i>	26
4.5	Alimentos utilizados na empresa para os OAOs produzidos	26
4.5.1	<i>Rações industrializadas</i>	27
4.5.2	<i>Alimentos caseiros</i>	27
4.5.3	<i>Alimentos vivos</i>	28
4.5.3.1	<i>Produção de náuplios de Artemia salina</i>	28
4.5.3.2	<i>Produção de microvermes</i>	29
5	ORGANISMOS ORNAMENTAIS ACOMPANHADOS NO ESTÁGIO	30
5.1	Criação e produção de corydoras (<i>Corydoras aeneus</i>)	30
5.1.1	<i>Caracterização da espécie</i>	30
5.1.2	<i>Manutenção dos tanques e alimentação de matrizes e reprodutores</i>	32
5.1.3	<i>Preparação do tanque de reprodução</i>	33

SUMÁRIO (continuação)

5.1.4	<i>Preparação dos aquários maternidade</i>	34
5.1.5	<i>Medicamentos utilizados na larvicultura de <i>Corydoras aeneus</i></i>	35
5.1.6	<i>Preparação dos aquários berçários</i>	35
5.1.7	<i>Preparação dos tanques para crescimento de juvenis de <i>corydoras</i></i>	36
5.1.8	<i>Manejo Alimentar</i>	37
5.2	Criação e produção de peixes caudas de espada (<i>Xiphophorus hellerii</i>)	38
5.2.1	<i>Descrição da espécie</i>	38
5.2.2	<i>Variedades de peixes cauda de espada criadas pela empresa</i>	38
5.2.3	<i>Estruturas de criação</i>	39
5.2.4	<i>Manejo de criação</i>	40
5.2.5	<i>Manejo alimentar</i>	41
5.3	Criação e produção de camarões ornamentais (<i>Neocaridina davidi</i>)	41
5.3.1	<i>Caracterização da espécie</i>	41
5.3.2	<i>Variedades de camarão <i>Neocaridina davidi</i> produzidas</i>	42
5.3.3	<i>Estruturas de criação</i>	42
5.3.4	<i>Povoamento, manejo sanitário e estocagem de camarões</i>	44
5.3.5	<i>Manejo alimentar</i>	46
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A criação, reprodução e seleção em cativeiro de peixes ornamentais por criadores com objetivos comerciais é bastante antiga, havendo relatos dessa atividade no Japão já no início do século XVIII. No decorrer dos anos, devido à grande procura por organismos aquáticos ornamentais (OAOs), ou seja, peixes, plantas, moluscos, crustáceos e invertebrados, principalmente por aquaristas de países desenvolvidos como EUA, Japão, Reino Unido, Alemanha, França, Itália e Bélgica, surgiram as primeiras empresas especializadas de pisciculturas ornamentais no mundo (RIBEIRO, 2010).

Já no Brasil, segundo Igarashi *et al.* (2004), a grande quantidade de peixes nativos somada ao clima adequado e o desenvolvimento constante do comércio especializado em equipamentos e acessórios modernos para aquários, foram os principais fatores que impulsionaram o desenvolvimento desta atividade. Atualmente, no mercado nacional, dados da Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (Abinpet) mostraram um crescimento de 1,5% entre 2018 e 2019, em relação ao segmento de aquariofilia, possuindo o Brasil uma média de 19,4 milhões de peixes ornamentais criados (Abinpet 2020).

A atividade de criação de Organismos Aquáticos Ornamentais (OAOs) no Brasil teve início na região sudeste a partir da segunda metade do século XX nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Notadamente esse novo ramo da aquicultura teve um grande crescimento a partir da década de 1990, com um crescimento de 10% ao ano de 1991 até 1996 (RIBEIRO, 2010). Ratificando essas informações, um estudo realizado pela Universidade Estadual do Norte Fluminense mostrou que no Brasil, em 2012, este segmento movimentou por ano uma média de R\$ 700 milhões. A mesma pesquisa observou que, naquele ano, o País possuía 4.800 criadores comerciais de peixes ornamentais registrados, detentores de autorização para criar e comercializar 725 espécies silvestres, das 4 mil já catalogadas no Brasil (GIOVANINI, 2016).

De acordo com Mendonça. (2019), o maior polo produtor brasileiro de peixes ornamentais está localizado no estado de Minas Gerais, na região da Zona da Mata Mineira. Nessa região, a partir da década de 60 do século XX, muitos pequenos proprietários de fazendas de gado leiteiro e produtores de grãos trocaram essa atividade pela criação comercial de peixes ornamentais (RIBEIRO, 2010).

Nos últimos anos, o Nordeste vem se destacando no cenário nacional como um importante polo de criação comercial de OAOs graças à região possuir condições climáticas

favoráveis aos empreendimentos nessa área. Deveras, no setor de agronegócios mundial, a aquicultura ornamental se destaca como uma das atividades mais rentáveis quando comparada à aquicultura de corte em virtude do alto valor agregado às espécies criadas, menor intervalo de tempo em cada ciclo de produção e demanda do mercado consumidor sempre maior que a oferta (MONTICINI, 2010; RIBEIRO, 2008; ZUANON, 2011). Ainda sobre esse aspecto, a atividade demanda pouco espaço físico, baixo valor de investimento inicial, relativa facilidade quanto a produção dos OAOs criados e venda certa se a qualidade e a raridade destes for comprovada. Para alguns criadores de peixes do gênero *Betta* essa atividade no nordeste se constitui como uma 2ª fonte de renda.

Segundo dados de 2011 da ACLACE (Associação de Criadores e Lojas de Aquário do Ceará), o estado do Ceará possuía 28 pisciculturas em 22 municípios, sendo o 3º maior produtor do Brasil em água doce e o 2º maior produtor do Brasil em marinhos. A ACLACE afirma ainda que o Ceará no ano de 2010 produziu uma média de 1.100.000 unidades de peixes para o mercado interno, com valores comercializados variando de R\$ 0,60 a R\$ 50,00.

Notadamente as pisciculturas do estado do Ceará, bem como a maioria de todas no Brasil, concentram-se nas proximidades de centros urbanos, visando melhor escoar a produção, tanto a nível local quanto em nível nacional, por meio de transporte terrestre e/ou aéreo. Zuanon (2011) destaca ainda que o Ceará constantemente adquire reprodutores e matrizes de linhagens importadas, possivelmente para evitar endogamia e criar novas linhagens. É nesse contexto que o estágio supervisionado do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC foi realizado acompanhando de perto a produção de três espécies de OAOs, a saber: espada kohaku albina (*Xiphophorus hellerii*), corydora albina (*Corydoras aeneus*) e camarão anão (*Neocaridina davidi*) com suas variantes.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Caracterizar o processo de produção de espécies de peixes e camarões ornamentais em sistema com recirculação de água.

2.2 Específicos

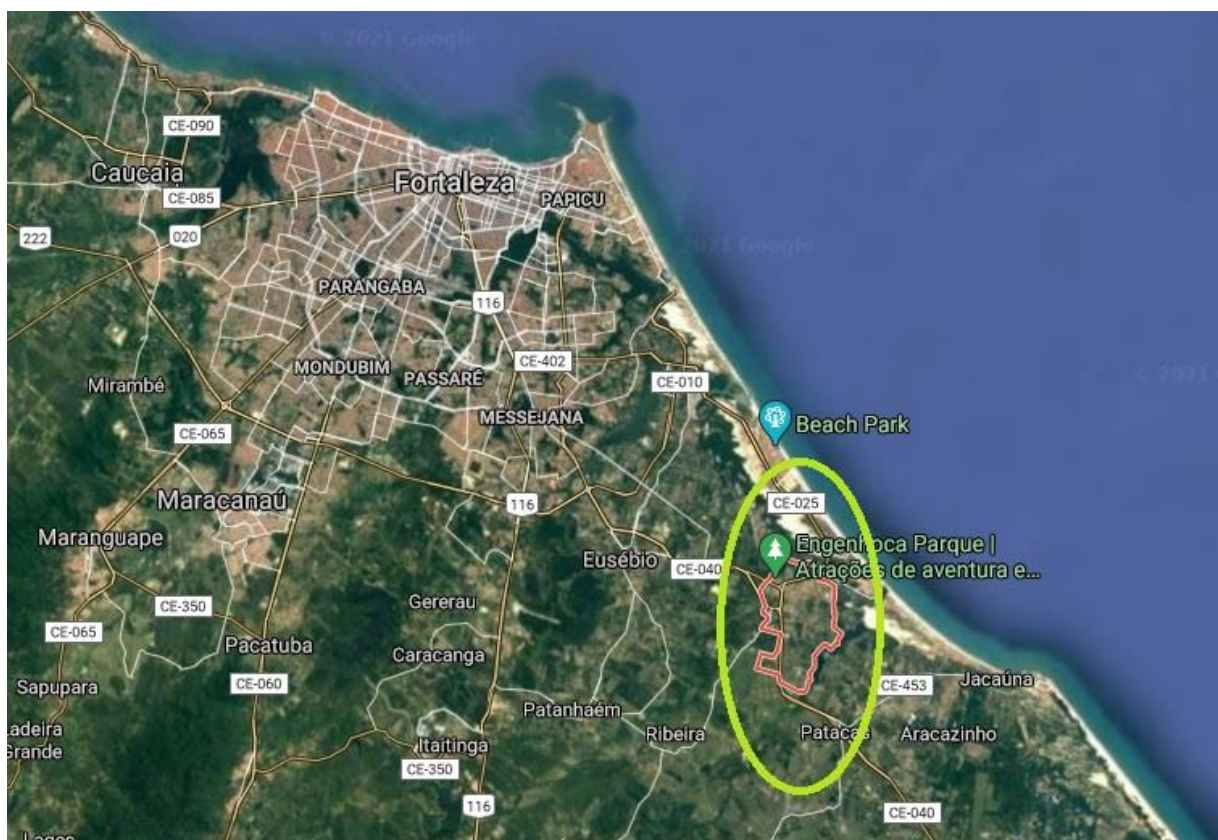
- a) Descrever os processos, instalações e equipamentos referentes à criação de duas espécies de peixes ornamentais e uma espécie de camarão ornamental;
- b) Acompanhar o manejo reprodutivo, alimentar e sanitário, de peixes e camarões ornamentais cultivados em sistema intensivo com recirculação de água;
- c) Selecionar lotes dos organismos aquáticos ornamentais segundo características específicas.

3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

3.1 Localização, caracterização e descrição das Unidades Produtivas da empresa

O Estágio foi realizado na Piscicultura Tanganyika Comercio, Importação e Exportação, LTDA – ME localizada no município de Aquiraz, Estado do Ceará, com coordenadas geográficas de 3°54'32,57" S e 38°22'58,83" W e acesso pela Rodovia CE 040 (FIGURA 1). As atividades foram realizadas nas unidades produtivas C, E e F (FIGURA 2).

Figura 1 – Mapa dos limites políticos do município de Aquiraz, Ceará, Brasil



Fonte: Google Earth (2021)

Figura 2 - Unidades produtivas da Piscicultura Tanganyika, localizadas em Aquiraz/CE. Letras em sequência correspondem aos terrenos adquiridos conforme ampliação da empresa.



Fonte: Google Earth (2021), modificado por FERNANDES , F. Q. (2021)

A Piscicultura Tanganyika, em funcionamento desde 1990, ocupa uma área de aproximadamente 2 hectares, distribuídos nos municípios de Aquiraz (bairro Parque das Flores) e Caucaia (Bairro Capuã). Possui 52 funcionários legalizados, regularmente constituída como Microempresa a partir de 1998, destacando-se entre as três maiores pisciculturas de OAOs do Brasil, recentemente recebendo pelo Banco do Nordeste o Prêmio MPE 2019. A piscicultura de Aquiraz, onde foi realizado o estágio, possui 07 lotes ou unidades produtivas nomeados com as letras do alfabeto de acordo com a progressiva aquisição dos mesmos (A, B, C, D, E e F).

A água utilizada para a produção de OAOs é proveniente de cacimbas artesanais e poços tubulares profundos. O sistema de criação adotado é o super intensivo no qual os OAOs são criados em tanques de diversos materiais constituídos (alvenaria, fibrocimento, policloreto de vinila (PVC) etc.) com capacidade volumétrica variando de 750 a 10.000 litros por unidade, totalizando cerca de 2.000, além de cerca de 1.500 aquários de diferentes volumes (de 50 a 100 litros). A venda mensal média é de 100.000 unidades, atendendo quase que exclusivamente o mercado nacional de aquarofilia. Os OAOs produzidos pela piscicultura Tanganyika são vendidos exclusivamente por atacado e expedidos por via aérea ou terrestre, sendo sua logística atendida por dois veículos próprios da empresa. Atualmente a espécie Tetra *Neon innesi* é a mais vendida, correspondendo de 8 a 10% do volume total de vendas mensal.

Atualmente no lote ou terreno A, além de alguns tanques em alvenaria, está o galpão de estocagem de OAOs, embalagem e expedição dos animais referentes ao próprio terreno e aos

terrenos adjacentes (B, C e E). Este terreno conta com um depósito de ração; freezers para acondicionamento de alimentos caseiros (patês) a serem ofertados aos peixes; aquários e tanques em alvenaria para acondicionamento dos peixes de venda; soprador de ½ cavalo vapor (CV) que tanto é utilizado para prover aeração para os aquários e tanques do galpão quanto para tanques de criação próximos; máquina acionada por pressão de um compressor fechando com grampos de metal os sacos dos peixes a serem expedidos; cilindro de oxigênio de 08 m³; bancada em alvenaria forrada com esponja para embalagem dos peixes; máquina seladora; embalagens plásticas de diversos tamanhos e caixas para transporte de peixes e demais OAOs;. No terreno G, está o escritório da empresa. Os terrenos C e E possuem piso em alvenaria com galeria subterrânea de 1,5 m de profundidade para drenagem de água de descarte dos tanques. Já os terrenos não adjacentes D e F, além de tanques de criação e piso em alvenaria com galeria subterrânea para drenagem da água e salas especiais para reprodução de alguns peixes, possuem também toda a infraestrutura para embalagem dos peixes que o terreno A possui. Nos terrenos D, E e F, filtros de osmose reversa (RO - *reverse osmosis*) também foram instalados para o suprimento de água com baixos teores de sais dissolvidos, para reprodução de peixes mais exigentes, além de geradores a gasolina postos em uso na falta de energia elétrica. Destaca-se também no terreno E a presença de incubadoras para manejo reprodutivo artificial de peixes reofílicos.

3.2 Equipamentos utilizados pela piscicultura

Para a coleta, seleção e transferência dos OAOs, quer seja para aquários, tanques ou outros recipientes de criação ou outros setores da piscicultura, os funcionários da empresa fazem uso de redes de arrasto (galões), puçás de tamanhos variados (Vide página 45 figura 24 A) e baldes plásticos de 03 a 20 litros. A utilização destes equipamentos é de forma coletiva sendo usados convenientemente em qualquer reservatório de criação do respectivo setor. Estes utensílios são sempre lavados, ao final do expediente ou quando se faz necessário em qualquer hora do dia, com água limpa e detergente do tipo lava-louças e posteriormente enxaguados.

4 ACOMPANHAMENTO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

4.1 Preparação dos OAOs para transporte

De acordo com a demanda recebida pelo escritório da empresa, as quantidades de OAOs a serem comercializados são previamente coletados, selecionados, contados e transferidos para setores específicos de embalagem e expedição dentro das próprias unidades produtivas. Para embalagem e expedição dos OAOs dos terrenos A, B, C e E, os mesmos são encaminhados para um galpão de 10 x 15 metros de área e pé direito de aproximadamente 5 metros localizado no terreno A. O galpão contém 58 aquários de 100 litros e 20 tanques de 400 litros sendo utilizados exclusivamente para estocagem dos OAOs a serem expedidos (FIGURA 3).

Figura 3 - Aquários e tanques de estocagem de OAOs a serem expedidos no galpão do terreno A.



Fonte: o autor

Os animais são embalados em sacos plásticos de polipropileno (PP) com 1/4 a 1/3 do volume com água (TABELA 1), completado com oxigênio proveniente de cilindro, com cubagem de 8 m³, trocado de 07 a 30 dias dependendo do volume de pedidos (FIGURA 4).

Tabela 1 - Condições de embalagem e encaixotamento de OAOs para serem expedidos.

Dimensões das Embalagens plásticas	Tamanho de 40 x 60 cm	Tamanho de 28 x 48	Tamanho de 25 x 50	Tamanho de 22 x 45	Tamanho de 15 x 45
Quantidade de peixes por embalagem*	30 a 50	20	15	10	01
Volume de água (litros)	3,5	1,7	1,5	1,0	0,5
Quantidade de medicamento anti fungo (gotas)	02	01	01	01	0,25**
Quantidade de embalagens por caixa (50 x 40 x 40)	04	08 a 09	06 a 07	10 a 12	20 a 25
Capacidade aproximada por embalagem (litros)	30	17	16	12	8

Fonte: o autor

*Dependendo do tamanho dos animais.

**Para administrar corretamente um determinado medicamento em pequenas quantidades num pequeno volume, aplica-se a dosagem recomendada pelo volume adequado (ex.: 01 gota para cada 02 litros) e em seguida preenche-se com essa solução o volume desejado (500 ml da solução contém 0,25 de 01 gota).

Figura 4 - No galpão do terreno A: embalagem plástica lacrada com grampo de metal por máquina (A); parte da bancada de embalagem, cilindro de oxigênio, maquina grampeadora e embalagens prontas para encaixotamento (B); Anotação em caixas para expedição com OAOs. (C); Anotação em caixas para expedição com OAOs. (D).



Fonte: o autor

Neste mesmo galpão até 250 peixes pequenos (até 10 cm) podem ser mantidos por aquário e até 1000 peixes pequenos podem ser mantidos nos tanques desse mesmo galpão. Os animais acondicionados nos aquários e tanques não são depurados para serem embalados e despachados, mas podem pernoitar nesses ambientes. Ao final desse período são devidamente embalados em sacos plásticos e acondicionados em caixas de papelão ou isopor, conforme desejo do cliente. A entrega local é feita em caminhão baú, pertencente à própria empresa, com destino as lojas ou distribuidoras. Quando a venda é interestadual, geralmente utiliza-o setor de cargas do aeroporto de Fortaleza, para assim serem despachados em voos domésticos.

4.2 Estruturas de cultivo de OAOs

Os tanques em alvenaria (FIGURA 5 A) são os principais reservatórios de criação de OAOs da Piscicultura Tanganyika, onde alguns são mantidos na cor natural do cimento e outros pintados com tinta *epox*, para garantir estabilidade dos parâmetros físico-químicos da água para alguns peixes a que se destinam segundo suas exigências. Esses tanques apresentam profundidade média variando entre 0,6 e 0,8 m e cubagem entre 0,9 e 10 m³. Aquários de vidro com capacidade média para 100 L (FIGURA 5 B), além de inúmeros recipientes plásticos tais como bombonas de 120 a 1000 litros cortadas ao meio ou longitudinalmente, conforme a conveniência para estocagem de substratos arenosos (FIGURA 5 C) ou outros usos, também constituem o acervo de reservatórios para o auxílio na criação de OAOs da empresa.

Na parte inferior de cada tanque da piscicultura, nas respectivas paredes voltadas aos corredores, há um dreno para, caso necessário, esvaziamento total. Na parte superior de cada tanque há registros individuais (FIGURA 5 D) para controlar a vazão de água de abastecimento, feitos a partir de uma rede de derivação de 25 mm de diâmetro com tubos de PVC conectados a outros de 100 a 50 mm de diâmetro provenientes de bombas instaladas nas cacimbas e poços da piscicultura. Para otimizar o trabalho de preenchimento dos tanques quando são feitas muitas trocas totais de água (TTAs) ou trocas parciais de água (TPAs) ao mesmo tempo, alguns tanques da piscicultura também são utilizados como reservatórios para abastecimento de outros tanques. Desta feita, a água proveniente de cacimbas artesianas e poços tubulares profundos são bombeadas para esses reservatórios onde, a partir destes, são instaladas bombas emersas, (FIGURA 5 E) conectadas a tubulações em PVC, e bombas submersas, acopladas em mangueiras de 25 a 40 mm de diâmetro, permitindo maior flexibilidade para preenchimento de outros tanques.

Todos os tanques na unidade de Aquiraz são protegidos com telhado rústico (com pé direito aproximado de 2 m) em estrutura de madeira de lei (Massaranduba), telhas de fibrocimento cuja queda d'água é direcionada para os corredores entre os tanques. Acima destes corredores, entre a terminação de um telhado e outro e por toda a área de cultivo, é fixado uma tela de sombrite de 50% longitudinalmente (FIGURA 5 F). O sombrite tem por função amenizar a temperatura da água dos tanques e evitar a entrada de pássaros pescadores (bem-ti-vis, martim pescador, garças etc.) e insetos alados (libélulas) cujas larvas aquáticas são predadoras de peixes pequenos.

Figura 5 - Bateria de tanques (A) e aquários (B) para crescimentos de peixes; tanque com substrato de areia, sistema de filtragem e aeração, válvula inferior e superior de escoamento de água e tubulação de abastecimento (C); Recipientes utilizados para estocagem de substrato de fundo de tanque (D); Tanques para abastecimento e bomba emersa (E) e; Tela sombreadora (F).



Fonte: o autor

4.3 Sistemas de aeração

A oxigenação dos tanques e aquários de produção dos OAOs é algo primordial na Piscicultura Tanganyika, onde diversos sopradores com vazão a partir de 3m³/ minuto e potência de 1/2 a 3/4 CVs (FIGURA 6) em funcionamento contínuo foram instalados para suprir essa demanda. A rede de distribuição de ar é feita com tubos de PVC de 50; 40; 32 e 25 mm de diâmetro com suas respectivas derivações, acoplando-se mangueiras siliconadas de 5 mm de diâmetro acionando filtros (em grande parte dos tanques, aquários e demais reservatórios de manutenção dos OAOs da piscicultura) ou servindo como bicos de aeração (geralmente posicionados perpendicularmente próximo ao meio do tanque à meia coluna d'água).

Figura 6 - Soprador marca Asten (~1,7 CV) com filtro e tubo em PVC de 50mm



Fonte: o autor

4.4 Sistemas de filtragem

Nos aquários e tanques de cultivo, a Piscicultura Tanganyika adota o manejo intensivo com recirculação de água (RAS - *Recirculating Aquaculture System*) auxiliado por bombas internas e sopradores, conforme modelo da figura 06, garantindo o abastecimento, recirculação e aeração da água.

O sistema de recirculação de água nos reservatórios de criação de OAOs da Piscicultura Tanganyika constitui-se na passagem da água por filtros de diversos modelos de acordo com a necessidade dos animais criados. Aqui detalharemos a constituição e funcionamento dos filtros utilizados pelos OAOs acompanhados no estágio, a saber: FAI (Filtro Artesanal Individual), FAC (Filtro Artesanal Coletivo) e filtros de esponja de poliuretano. Esses filtros tem por principal função reter detritos em suspensão e neutralizar compostos nitrogenados (pela ação de bactérias nitrificantes) da água.

4.4.1 *Filtro Artesanal Individual (FAI)*

Na piscicultura Tanganyika, um FAI (FIGURA 7) se constitui basicamente de um balde com capacidade volumétrica para 18 a 20 litros, melhor descrito como um reservatório cilíndrico de plástico PP (Polipropileno). Possui tampa perfurada com diferentes bitolas (de 03 a 10 mm) revestida por tela tipo mosquiteiro, fixada com liga de borracha. Esse filtro é posicionado de maneira vertical e totalmente submerso. Contém internamente uma camada de fragmentos grandes de tijolo branco, embaixo (tendo por objetivo a fixação de bactérias nitrificantes) e uma outra de manta acrílica, acima (para reter partículas em suspensão da água). Um tubo de PVC, com diâmetro de 25 a 32 mm e comprimento variável, é posicionado no centro do filtro por toda a sua extensão atravessando sua tampa até a altura máxima da coluna d'água. Neste tubo vertical é acoplado um cotovelo dando sequência a um outro tubo de PVC, agora na horizontal, com tamanho igual ao primeiro. Ao cotovelo é inserido verticalmente uma mangueira de ar de 5 mm de diâmetro através de um furo no mesmo. As bolhas de ar expelidas pela mangueira carregam consigo a água do tubo, forçando-a subir e sair pela extremidade horizontal da tubulação, juntamente com o ar. Nesse fluxo a água é forçada a entrar pelos furos da tampa passando pelos elementos filtrantes (manta acrílica e fragmentos de tijolo) e retornando assim ao tanque pela tubulação em PVC.

Figura 7 - Sequência de montagem de um FAI



Fonte: o autor

4.4.2 *Filtro Artesanal Coletivo (FAC)*

Um FAC, conforme a Figura 08 ilustra, é um filtro externo posicionado nas paredes acima dos tanques, feito a partir de um recipiente plástico de 60 litros. Nesse filtro podem ser utilizados, em sua parte inferior, fragmentos grandes de tijolo branco, brita, argila expandida

ou qualquer elemento sólido de pequenas proporções de natureza porosa objetivando a criação de colônias de bactérias nitrificantes tanto na superfície quanto internamente a esses materiais otimizando a superfície de contato. Na parte superior deste tipo de filtro é posicionada uma bolsa feita com manta acrílica envolvendo toda a borda do recipiente plástico (tendo como objetivo reter partículas sólidas da água). O funcionamento do filtro se dá pela transposição da água levada à sua parte superior através de tubos e conexões em PVC acoplados em bomba submersa de 2000 litros/hora posicionada em um tanque logo abaixo do sistema. A água por gravidade passa pelos materiais filtrantes e é dispersada na base do filtro através de um tubo de PVC de 32 a 50 mm com comprimento variável acoplado por flange e anel de vedação. Nesse sistema, a água pode retornar imediatamente ao próprio tanque ou ser despejada em qualquer outro tanque de sua fileira. O retorno da água ao tanque, onde está a bomba submersa, é feito por um conjunto de vasos comunicantes em todos os tanques beneficiados com o FAC. Para isso utilizam-se dutos em forma da letra “U” montados a partir de tubos e conexões em PVC de 50 mm posicionados em cima das paredes entre um tanque e outro. Para o sistema de vaso comunicante funcionar, os dutos devem estar completamente preenchidos com água e suas extremidades submersas, cada uma em contato com um reservatório, onde aquele que apresentar maior coluna d’água irá, por gravidade, transferir a água para o reservatório seguinte.

Figura 8 - FAC em funcionamento



Fonte: o autor

4.4.3 Filtro de Esponja

Um filtro de esponja de poliuretano, conforme apresentado na Figura 09, funciona a partir de sua submersão e acoplamento de uma mangueira de ar de 05 mm em sua base onde o ar expelido dessa mangueira ao centro, passa internamente por um tubo plástico vertical de aproximadamente 12 mm de diâmetro e comprimento de 12 cm contendo furos de 03 a 05 mm equidistantes em sua extensão envolto por uma esponja cúbica de 10 cm de lado. As bolhas em ascensão expulsam a água de dentro do tubo que, por sua vez, volta a ser preenchido novamente por água vinda através dos furos após atravessar a esponja. Nesse sistema a esponja tanto retém as partículas em suspensão na água quanto fixa as colônias de bactérias nitrificantes por entre sua estrutura.

Figura 9 - Filtro de esponja em aquário de estocagem para expedição.



Fonte: o autor

4.5 Alimentos utilizados na empresa para os OAOs produzidos

Para alimentação dos OAOs da piscicultura Tanganyika acompanhados no estágio foram utilizadas rações industrializadas, alimentos caseiros na forma de patês e alimentos vivos constituídos de pequenos crustáceos (náuplios de *Artêmia salina*) e micro vermes (*Panagrellus redivivus*), estes últimos sendo ofertados para pós larvas de *Corydoras aeneus*.

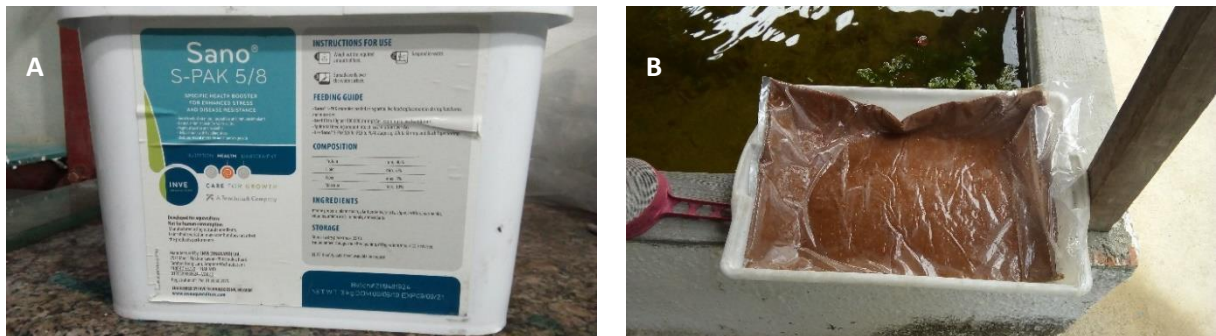
4.5.1 Rações industrializadas

As rações industrializadas (FIGURA 10 A) utilizadas pela piscicultura Tanganyika constituem 75% do provimento de alimentação fornecida aos reprodutores e matrizes dos OAOs acompanhados durante o estágio. São fornecidas na forma de *pelets*, estrusada ou pó e suas marcas são Polinutre, INVE e Trouwn Nutrition.

4.5.2 Alimentos caseiros

Patês fabricados pela própria empresa (FIGURA 10 B) constituem 25% da alimentação fornecida aos peixes reprodutores e matrizes da piscicultura também sendo ofertado para juvenis de alguns peixes incluindo *Corydoras aeneus*.

Figura 10 - Ração INVE (A) e; Patê (B)



Fonte: o autor

Mensalmente, uma média de 74 quilogramas de ingredientes são processados para a fabricação de um patê destinado aos OAOs mencionados acima referente aos terrenos A, B, C e E cujos ingredientes encontram-se na Tabela 2 da página seguinte.

Tabela 2 - Ingredientes do patê fabricado pela piscicultura e ofertado a peixes dos Terrenos A, B, C e E.

Ingredientes	Quantidade	Unidade de medida
Ovos	60	unidades
Fígado de frango (cozido);	40	kg
Ração POLINUTRI (POLI-PEIXE 450 FF)	12	kg
Sururu (cru)	10	kg
Proteína texturizada de soja	4,8	kg
Farinha de aveia	2,8	kg
Colorau	1,0	kg
Alho	0,7	kg
Astaxantina em pó	0,5	kg
Spirulina em pó	0,5	kg
Premix vitamínico e mineral*	~0,15	kg
Beringela	0,4	kg
Pimentão vermelho	0,3	kg
Gengibre	0,2	kg
Gelatina incolor	0,2	kg
Sal (Cloreto de Sódio)	0,1	kg

Fonte: o autor

*2g de premix por kg de patê

Quanto ao seu modo de preparo, os ingredientes secos são triturados e peneirados enquanto os demais (alho, pimentão, gengibre e berinjela) são multiprocessados até se tornarem uma massa homogênea. Em seguida, fígado de frango cozido, ovos e sururu cru após serem também processados no multiprocessador são misturados aos demais ingredientes finamente moídos e/ou processados. Após homogeneização de todos os ingredientes, cada 500 g, em média, de patê é acondicionado e nivelado em saco plástico transparente de 40 x 60 e armazenado em freezer. O custo médio final para a produção de 01 quilograma de patê fica, em média, 10 reais.

4.5.3 Alimentos vivos

Pequenos crustáceos, tais como náuplios de *Artemia salina*, e nematódeos, tais como microvermes (*Panagrellus redivivus*), são produzidos pela própria piscicultura a fim de prover alimento fresco para pós larvas de algumas espécies de peixes.

4.5.3.1 Produção de náuplios de *Artemia salina*

Artemia salina são pequenos crustáceos que vivem em regiões salinas. Por serem ricas em proteínas, vitaminas (principalmente a vitamina A e o Caroteno) e sais minerais, é um dos melhores alimentos vivos que se pode fornecer aos peixes. Para a eclosão dos cistos,

improvisa-se uma incubadora cilíndrica cônica (FIGURA 11 A), com capacidade para 2 litros presa a um suporte de metal e madeira, preenchida com 01 litro e meio de água, conectada por uma mangueirinha de ar de 5 mm de diâmetro (acionada por soprador) através de sua tampa, são acrescentados 30 g de sal não iodado e 7,5 g de cisto de artêmia. Em média, ao final de 24 horas de incubação, os náuplios são recolhidos, coados através de malha 100 micrômetros, transferidos para um pote com água limpa e desclorada e finalmente fornecidos aos peixes pós larvas.

4.5.3.2 Produção de microvermes

Microvermes (*Panagrellus redivivus*) são nematóides de vida livre amplamente utilizados na aquariofilia como primeira alimentação a ser administrada a pós larvas de peixes ornamentais. Seu tamanho reduzido de 50 µm de diâmetro com tamanho máximo de 2 mm de comprimento, chega a ser quase invisível a olho nu (COUTO *et al.* 2018). Para seu cultivo utilizam-se recipientes plásticos com tampa translúcidos com capacidade para 01 litro. Em cada recipiente é depositada uma fatia de pão integral umedecida com água limpa e desclorada sobre o qual são distribuídos fermento fresco moído e peneirado e o inoculo de microvermes extraído de uma cultura mais antiga. Na parte superior da tampa é colada uma tela de malha fina que permite a troca de gases. O pote coberto é mantido em temperatura ambiente (FIGURA 11 B). A partir do 3º ou 4º dia já é possível realizar a coleta de microvermes com o auxílio de uma espátula retirando-os das paredes do pote da cultura sendo transferidos para uma vasilha com água limpa e desclorada e finalmente administrados aos peixes pós larvas.

Figura 11 - Incubadora com náuplios de artêmia eclodidos (A) e; Cultura de Microvermes (B).



Fonte: o autor

5 ORGANISMOS ORNAMENTAIS ACOMPANHADOS NO ESTÁGIO

Dentre as mais de 200 espécies de OAOs (peixes, crustáceos, moluscos, corais, e invertebrados) produzidos pela piscicultura Tanganyika, foram escolhidas duas espécies de peixes e uma espécie de camarão a serem acompanhadas quanto ao cultivo durante as atividades de estágio. A escolha dos peixes se deu devido ao menor intervalo de tempo em cada ciclo de produção e constante demanda do mercado consumidor: corydoras de hábito bentônico (nadando e se alimentando rente ao substrato de fundo) e espadas de hábito pelágico (nadando livremente em meio à coluna d'água). A escolha de acompanhamento da produção de camarões ornamentais de água doce numa piscicultura não só foi devido à características que motivam seu cultivo (animais já nascem formados não correndo risco de serem predados pelos pais, relativa facilidade de manejo e rapidez no seu ciclo produtivo além de constante demanda do mercado consumidor), mas também devido ao ineditismo na descrição dessa atividade no Brasil, pois existem inúmeros trabalhos relatando a criação de camarões de corte em fazendas, mas não há a descrição de criação de camarões em empresas especializadas com objetivos para a aquariofilia.

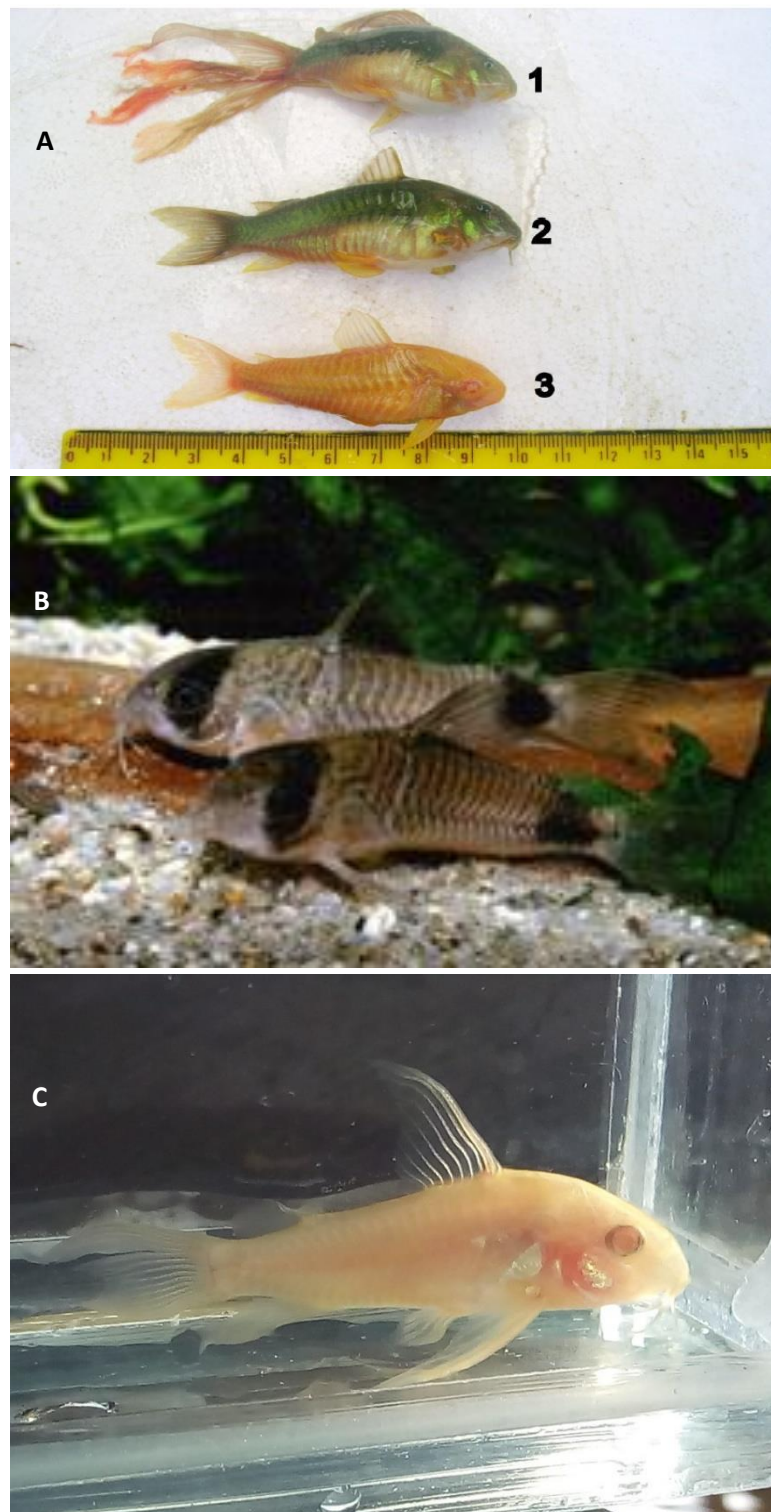
5.1 Criação e produção de corydoras (*Corydoras aeneus*)

5.1.1 Caracterização da espécie

Corydoras são peixes da família Callichthyidae e possuem hábitos bentônicos alimentando-se na natureza de pequenos invertebrados aquáticos tais como vermes, micro crustáceos, insetos e detritos. Esses peixes distinguem-se e são facilmente reconhecidos por terem o corpo quase totalmente protegido por uma armadura óssea composta por duas séries longitudinais de placas dérmicas (REIS, 1997). São encontradas principalmente na América do Sul sendo apreciadas por aquaristas em todo o mundo.

Atualmente a Piscicultura Tanganyika trabalha com a produção de três espécies de corydoras ornamentais: *Corydoras aeneus*, *Corydoras paleatus* e *Corydoras panda* (FIGURA 12). A espécie de corydora acompanhada no estágio foi a *Corydoras aeneus* variedade albina embora na piscicultura também sejam criadas as variedades dessa mesma espécie sendo véu e comum.

Figura 12 - Espécies de corydoras cultivadas na piscicultura Tanganyika: *Corydoras aeneus* e suas variedades 1 véu, 2 comum e 3 albina (A); *Corydora panda* (B) e; *Corydora paleatus* albina véu (C).



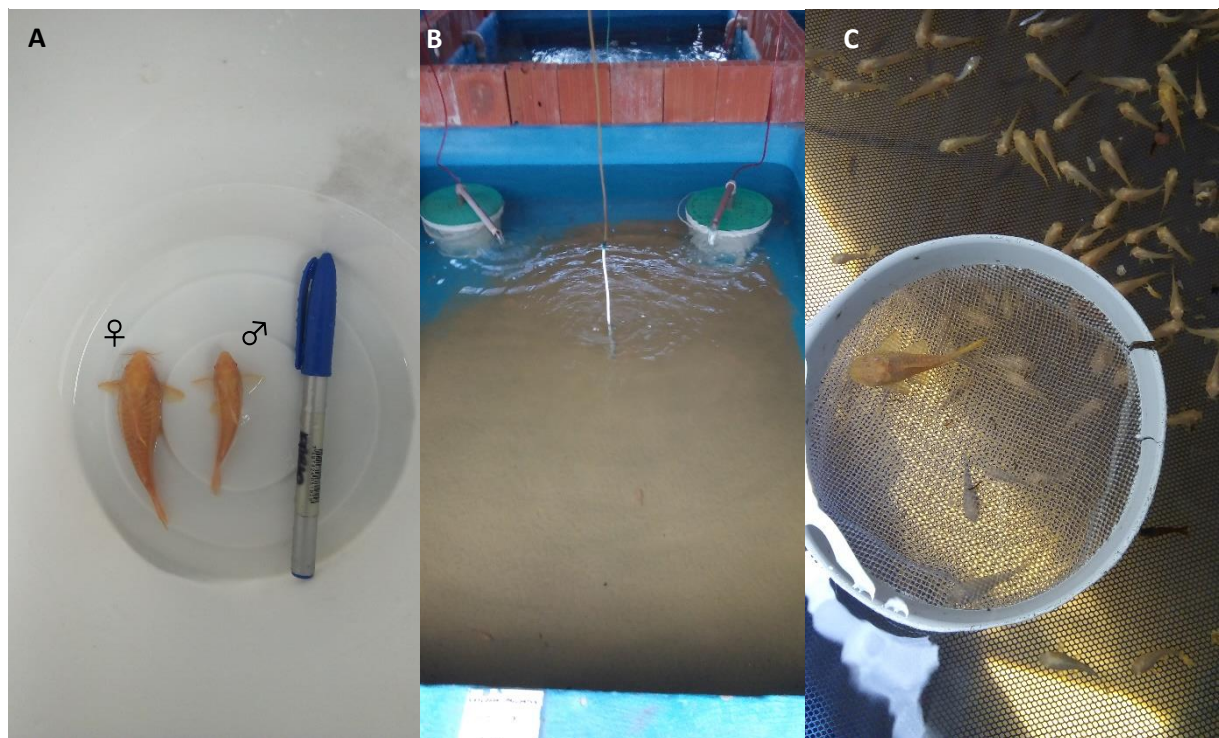
Fonte: Marcos Venturieri (A); Fishbase (B) e; o autor (C)

5.1.2 Manutenção dos tanques e alimentação de matrizes e reprodutores

Para a reprodução de *Corydoras aeneus* inicialmente machos e fêmeas são mantidos em tanques separados com o objetivo desses animais ganharem condições corporais necessárias para serem reproduzidos (FIGURA 13). Tanques de 1,5 x 2,0 x 0,60 m são utilizados para estocar até 300 unidades de corydoras já sexadas. Nesses tanques são utilizados dois FAIs além dos mesmos coletivamente participarem de um FAC cuja bomba e filtro se localizam em cima de uma plataforma apoiada nas paredes do tanque mais extremo da fileira. Peixes de fundo como cascudos são usados para comerem sobras de ração e biofilme (camada de bactérias ou fungos que surgem nas paredes, piso e demais superfícies de contato no tanque) pois corydoras não se alimentam desse tipo de bactéria. TPAs de 50% são realizadas toda semana.

Os peixes separados com matrizes e reprodutores são alimentados com ração Stress-pak 5/8 da INVE e #PL 04 da Trouw Nutrition às 7:00, 12:00 e 16: 00 h e às 10:00 h recebem patê produzido pela própria piscicultura.

Figura 13 - Diferença de tamanho entre fêmea e macho de *Corydoras aeneus* (A); Tanque das matrizes e; Cascudo Ancistrus usado nos tanques para comer sobras de ração e biofilme

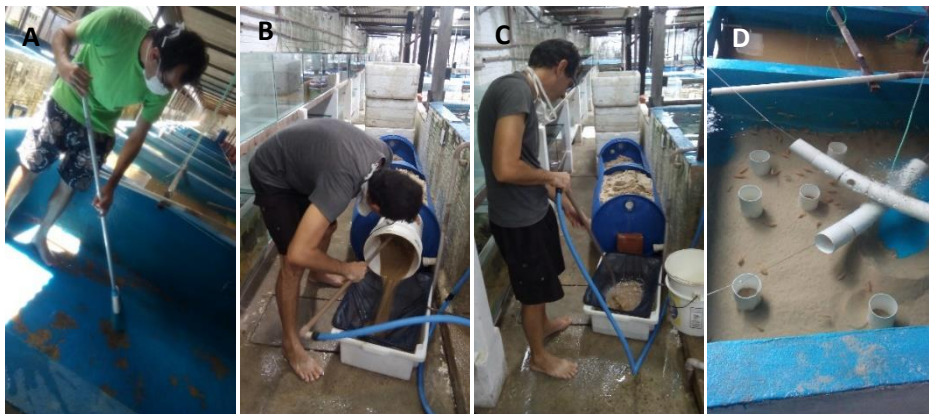


Fonte: o autor

5.1.3 Preparação do tanque de reprodução

Um tanque com dimensões de 2,00 x 1,5 x 0,60 m e sem nenhum equipamento dentro do mesmo é previamente lavado internamente com auxílio de uma vassoura de cerdas grossas e água sanitária esfregando-se as paredes e piso do mesmo (FIGURA 14 A). Ao final desse processo, o tanque é enxaguado com água limpa e esgotado pela válvula inferior e em seguida preenchido com água até uma altura de 45 cm onde metade dessa água é proveniente de filtro de osmose reversa. Dando continuidade à preparação do tanque, cerca de 30 litros de areia de duna são pré-lavadas, dessalinizadas e peneiradas para só então serem acrescentadas ao tanque de reprodução de *Corydoras aeneus* (Figuras 14 B e C). A areia tem por objetivo proporcionar um enriquecimento ambiental aos peixes. Para o substrato de desova, tubos de PVC com diâmetro de 100 mm e comprimento variando de 15 a 40 cm são colocados verticalmente no substrato. Outros tubos de mesmo diâmetro e comprimento de 15 cm são internamente passados por um cordão de fibra sintética e amarrados transversalmente ao tanque submersos à meia água. (Figura 14 D). Folhas de castanholeira (*Terminalia catappa*) amarradas com linha de costura na proporção média de 01 folha para cada 100 litros d'água são também colocadas no tanque de reprodução para diminuição da atividade de fungos e possíveis bactérias patogênicas (CHITMANAT *et al.*, 2005). Para estímulo de água corrente além de um FAC instalado com uma bomba de 2000 litros/hora com desague e retorno ao próprio tanque, uma outra bomba de 1800 litros/hora também é colocada encostada próximo a uma parede interna do tanque rente ao substrato de areia. Um bico de aeração à meia coluna d'água finaliza os equipamentos postos no tanque para reprodução de *Corydoras aeneus*.

Figura 14 - Limpeza do tanque de reprodução (A); Lavagem, dessalinização e peneiramento de areia de duna (B e C) e; Tanque preparado com areia de duna lavada e substrato de desova (D).



Fonte: o autor

Logo após o término de preparação do tanque para reprodução de *Corydoras aeneus*, reprodutores e matrizes são coletados em grandes puçás de seus respectivos tanques, selecionados, contados na proporção de 02 machos para cada fêmea e colocados em baldes de 20 litros com 15 cm de coluna d'água onde prontamente são aclimatados lateralmente ao tanque de reprodução através de uma mangueirinha de ar gotejando ou fluindo um filete de água por gravidade nos baldes até completar 05 cm da borda. A partir de então os peixes são colocados no tanque de reprodução (FIGURA 15).

Figura 15 - Seleção de reprodutores e matrizes de *Corydoras aeneus* para reprodução (A) e aclimação dos peixes selecionados ao tanque de reprodução (B)



Fonte: o autor

5.1.4 Preparação dos aquários maternidade

Na 1ª manhã após reprodutores e matrizes terem sido estocados no tanque de reprodução observa-se se já existem ovos aderidos aos substratos de desova. Em caso positivo, aquários de 100 litros (aquários maternidade) próximos ao tanque de reprodução, são prontamente lavados com água e detergente líquido e posteriormente enxaguados. Nesses aquários é posto em atividade um filtro de esponja e são completados com a mesma água do tanque de reprodução. Depois de tudo pronto, 06 a 10 peças do substrato de desova são colocados em cada aquário em posição vertical (FIGURA 16).

Figura 16 - Fêmea de *Corydoras* desovando em substrato (A); Substrato de reprodução com ovos aderidos (B); Lavagem dos aquários maternidade para receber os ovos de corydoras (C) e; Substrato de desova inserido em aquário maternidade (D).



Fonte: o autor

5.1.5 Medicamentos utilizados na larvicultura de *Corydoras aeneus*

Para evitar ação de bactérias e fungos aos ovos de corydoras colocam-se 50 gotas de Aqualife (Acriflavina), 2 ml de formol, 02 folhas de castanholeira (*Terminalia catappa*) e 1,5 g de oxytetraciclina.

5.1.6 Preparação dos aquários berçários

Após 72 horas os filhotes de *Corydoras aeneus* nascem e são prontamente coletados em recipientes plásticos de 03 a 05 litros com ajuda de uma mangueira transparente (diâmetro de 08 mm), sendo transferidos em número de 300 para os aquários berçários, também com capacidade média para 100 litros, contendo 01 filtro de esponja, 10 litros de areia de duna lavada e dessalinizada (enriquecimento ambiental) onde também nesse primeiro momento utiliza-se o tratamento medicamentoso citado no item anterior.

No 7º dia após transferência dos juvenis para os aquários berçários, é feita uma TPA de 50% e após isso, 20 % diariamente até o 15º dia. Finalizado esse período, os juvenis de corydoras são transferidos para os tanques de crescimento.

5.1.7 Preparação dos tanques para crescimento de juvenis de corydoras

Os tanques destinados para o crescimento de corydoras são feitos em alvenaria, rebocados e pintados externamente com tinta comum e internamente com tinta *epoxy* e possuem capacidade média de 750 litros (1,5 x 1,0 x 0,5 m). Ao todo são 54 tanques e neles são estocados de 300 a 400 juvenis de corydoras provindas dos aquários berçários. Anteriormente ao recebimento de novo lote de corydoras, os tanques são drenados, a areia recolhida, FAIs lavados interna e externamente bem como seus componentes com a própria água do tanque. Feito isso os tanques são lavados com água sanitária, esfregando-se piso e paredes internas com vassoura de cerdas grossas, posteriormente enxaguados com água limpa e finalmente completados com água nova proveniente de poço. Ao término desse processo, aos tanques são acrescidos individualmente um FAI, um bico de aeração, 10 litros de areia de duna (dessalinizada, peneirada e lavada) e 10 folhas de castanholeira amarradas com linha de costura. Após 24 horas são estocadas 300 a 400 unidades de corydoras que poderão permanecer nesse reservatório por até 03 meses dependendo da demanda do mercado.

Nos tanques de crescimento de *Corydoras aeneus*, TPAs de até 50% são realizadas semanalmente e a cada 30 dias os juvenis são coletados para seleção por tamanho objetivando não só a uniformização dos lotes, mas também para evitar o retardo no crescimento dos peixes menores pela imposição dos peixes maiores durante a alimentação. Após essa seleção, os tanques de onde foram retirados os peixes são novamente repovoados com 300 a 400 juvenis de corydoras (FIGURA 18). Caramujos do gênero *Biomphalaria* e peixes como cascudos do gênero *Ancistrus* são estocados nesses tanques para auxílio da limpeza, comendo restos de ração e biofilme nas paredes e filtros dos tanques.

Figura 17 - Seleção de *Corydoras aeneus* para uniformização dos lotes.



Fonte: o autor

5.1.8 Manejo Alimentar

Reprodutores, matrizes e juvenis de *Corydoras aeneus* nos tanques de crescimento recebem diariamente ração PL#4 da Trouw Nutrition e Stress Pak 5/8 da INVE às 07:00, 12:00 e 16:00 h. Às 10:00 h recebem patê.

Quanto às pós larvas de *Corydoras aeneus*, nos primeiros três dias de nascimento são fornecidos microvermes na proporção de 50 ml por aquário de 100 litros 01 vez ao dia (07:00 h). Do 4º ao 15º dia, são ofertados conjuntamente microvermes e náuplios de artemia às 07:00 e 16:00h na proporção de 50 ml por aquário de 100 litros em cada alimentação. Do 10º ao 15º dia é ofertado conjuntamente ração Stress Pak 5/8 da INVE e PL#4 da TROUW NUTRITION 02 vez ao dia (10:00 e 12:00h) (TABELA 3).

Tabela 3 - Alimentação de Pós larvas em “aquários berçários” nos primeiros 15 dias de vida.

Tipo de alimento e nº de dias	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Microverme (50 ml / aquário) 01 vez ao dia	*	*	*												
Microverme + Náuplio de Artêmia (50 ml / aquário) 02 vezes ao dia				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ração (PL#4 e Stress Pak 5/8) 02 vezes ao dia										*	*	*	*	*	*

Fonte: o autor

Obs: Alimentação fornecida às 7:00; 10:00; 12:00 e 16:00h

No 15º dia de vida os juvenis de *Corydoras aeneus* são transferidos dos aquários berçários para os tanques de crescimento e a alimentação na 1ª semana passa a ser constituída de náuplio de artemia (uma vez ao dia), ração (duas vezes ao dia) e patê (uma vez ao dia). A partir da 2ª semana em diante a alimentação passa a ser constituída de ração (três vezes ao dia) e patê (uma vez ao dia) (TABELA 4).

Tabela 4 - Alimentação de Juvenis em tanques de crescimento após 15 dias de vida.

Tipo de alimento e nº de semanas	1ª semana	2ª semana
Náuplio de Artêmia	*	
Ração	*	*
Patê	*	*

Fonte: o autor

5.2 Criação e produção de peixes caudas de espada (*Xiphophorus hellerii*)

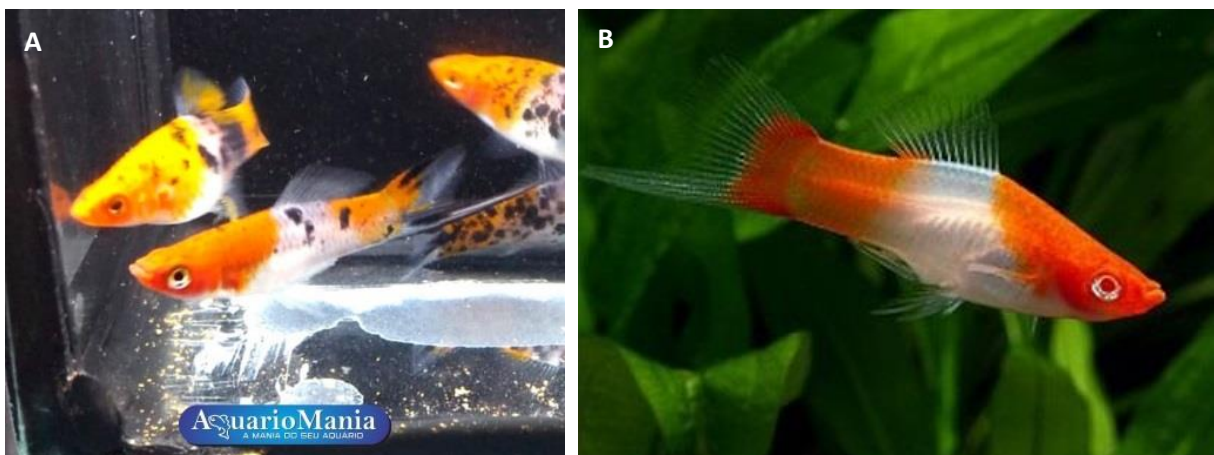
5.2.1 Descrição da espécie

Espadas (*Xiphophorus hellerii*) são peixes tropicais oriundos da América Central e do Norte com tamanho adulto variando entre 2,8 a 16 cm. Pertencentes à família dos Poecilídeos são peixes ovovivíparos (fertilização e incubação dos ovos ocorrem dentro do corpo da fêmea). Possuem hábito bentopelágico (natação à meia água e fundo) e sua alimentação é baseada em vermes, crustáceos, insetos e matéria vegetal, aceitando bem rações industrializadas (FISHBASE, 2021). O nome popular da espécie (cauda de espada) é devido a um prolongamento dos raios inferiores da nadadeira caudal dos indivíduos do sexo masculino dando alusão a uma espada.

5.2.2 Variedades de peixes cauda de espada criadas pela empresa

As variedades de peixes cauda de espada criadas pela Piscicultura Tanganyika atualmente são a Showa tricolor produzidas no município de Caucaia e a Kohaku albina produzidas no município de Aquiraz (FIGURA 18). Dois anos é o tempo médio economicamente viável de duração de um lote de reprodutores e matrizes de peixes espadas na Piscicultura Tanganyika, sendo que para a formação de novo lote de peixes adultos espera-se oito meses de maturação de machos e fêmeas, criados em tanques separados. A variedade acompanhada nesse estágio foi a criada no município de Aquiraz.

Figura 18 - Peixe cauda de espada showa tricolor (A) e; peixe cauda de espada kohaku albina (B)



Fonte: Aquariomania.shop

5.2.3 Estruturas de criação

A criação de peixes cauda de espada Kohaku albinas é realizada em tanques de alvenaria localizados nos terrenos C (onde ficam matrizes e reprodutores) e terreno E (para o crescimento de juvenis). A empresa é responsável por todo o ciclo produtivo desses peixes (reprodução, crescimento, seleção e estocagem para venda). Atualmente 80 reprodutores e 120 matrizes produzem em média 5.000 unidades de peixes cauda de espada Kohaku albinas mensalmente e cerca de 1.000 unidades destas são vendidas para lojas e distribuidoras.

A estrutura para reprodução de peixes cauda de espada kohaku albinas na piscicultura Tanganyika está situada no Terreno C e consiste basicamente na utilização alternada de 02 tanques de alvenaria com capacidade média de 2.000 litros (2,00 x 2,00 x 0,60 m) contendo cada tanque um bico de aeração e dois FAIs. A fim de evitar predação de filhotes pelos adultos, utilizam-se 02 gaiolas de reprodução contendo cada uma 60 fêmeas e 40 machos. A cada 15 dias o conjunto, juntamente com os peixes adultos, é transferidos para o tanque vizinho de mesmo tamanho onde paredes, piso e filtros são lavados previamente e preenchido totalmente com água nova proveniente de poço.

As gaiolas são feitas com material em PVC a partir de canos, T's, joelhos e tela. Essas estruturas possuem 60 cm de largura, 60 cm de comprimento, e 60 cm de altura (50 cm de altura das paredes mais 10 cm dos pés). A tela utilizada possui furos com cerca de 3 mm de diâmetro permitindo a evasão dos filhotes em meio aos adultos logo após o nascimento (FIGURA 19).

Figura 19 - Gaiolas de reprodução de peixes cauda de espada kohaku albina.



Fonte: o autor

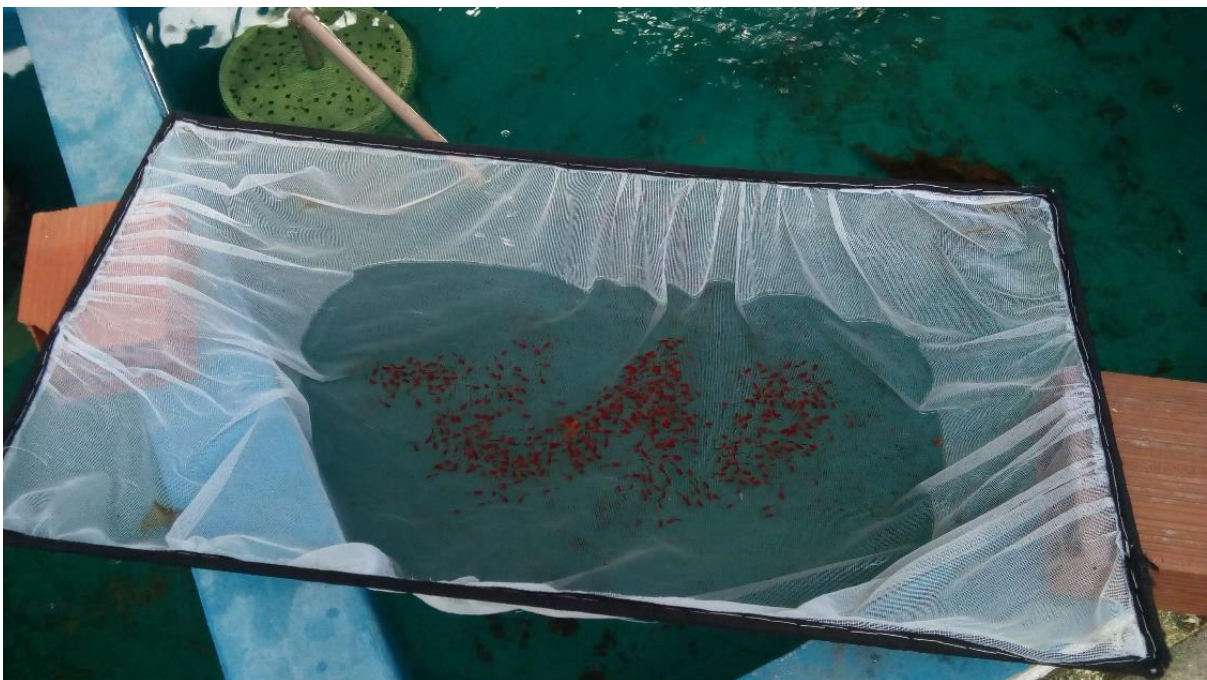
No tanque onde foram retiradas as gaiolas com os reprodutores e matrizes, faz-se uma coleta e contagem de todos os filhotes (cerca de 2.500 peixes). Esses filhotes são transferidos para tanques do terreno E e mantidos nesse local para crescimento até o momento de venda (cerca de 2,5 a 3 meses) numa densidade média de 1 peixe para 3,5 litros com uma coluna d'água de 0,5 m.

5.2.4 Manejo de criação

TPAs semanais de até 50% são rigorosamente realizadas em todos os tanques de peixes cauda de espada kohaku albinas da Piscicultura Tanganyika (tanto adultos quanto juvenis). TTAs são realizadas a cada 15 dias em tanques de reprodutores e matrizes, e mensalmente nos tanques de juvenis. Em toda TTA realizada, paredes, pisos, e FAIs dos tanques são lavados.

As TTAs mensais nos tanques de peixes cauda de espada kohaku albinas juvenis são realizadas quando da coleta das mesmas para seleção por tamanho, cor e formato tanto com o objetivo da padronização dos lotes quanto para evitar um possível retardo no crescimento dos peixes menores devido à imposição dos peixes maiores durante a alimentação (FIGURA 20).

Figura 20 - Juvenis de peixes cauda de espada Kohaku albina em processo de seleção para uniformização de lotes.



Fonte: o autor

5.2.5 Manejo alimentar

A Alimentação dos reprodutores e matrizes de peixes cauda de espada kohaku albinas da Piscicultura Tanganyika é baseada em patê caseiro feito pela própria empresa fornecido às 10:00 h da manhã e rações # PL 4 (Trouw Nutrition) + Stress pak (INVE) às 07:00, 12:00 e 16:00 h Para os juvenis em todas as fases é fornecida ração 450 F (Polinutri) às 07:00, 10:00, 12:00 e 16:00 h.

5.3 Criação e produção de camarões ornamentais (*Neocaridina davidi*)

5.3.1 Caracterização da espécie

Originário da Ásia e com tamanho médio para adultos de apenas 2,5 cm o camarão *Neocaridina davidi*, atualmente é o crustáceo ornamental mais conhecido e criado no mundo pela aquariorfilia. Isso se tornou possível devido essa espécie ser de fácil reprodução, beleza e rusticidade a diferentes parâmetros de água doce em aquários (PLANETA INVERTEBRADOS, 2021)

A Piscicultura Tanganyika atualmente trabalha com duas espécies de camarões ornamentais: *Caridina cantonensis* criados em aquários e *Neocaridina davidi* (FIGURA 21) criados em tanques de alvenaria. A variedade de camarão acompanhada foi a *Neocaridina davidi*.

Figura 21 - Camarões ornamentais *Caridina cantonensis* (A) e *Neocaridina davidi* (B)

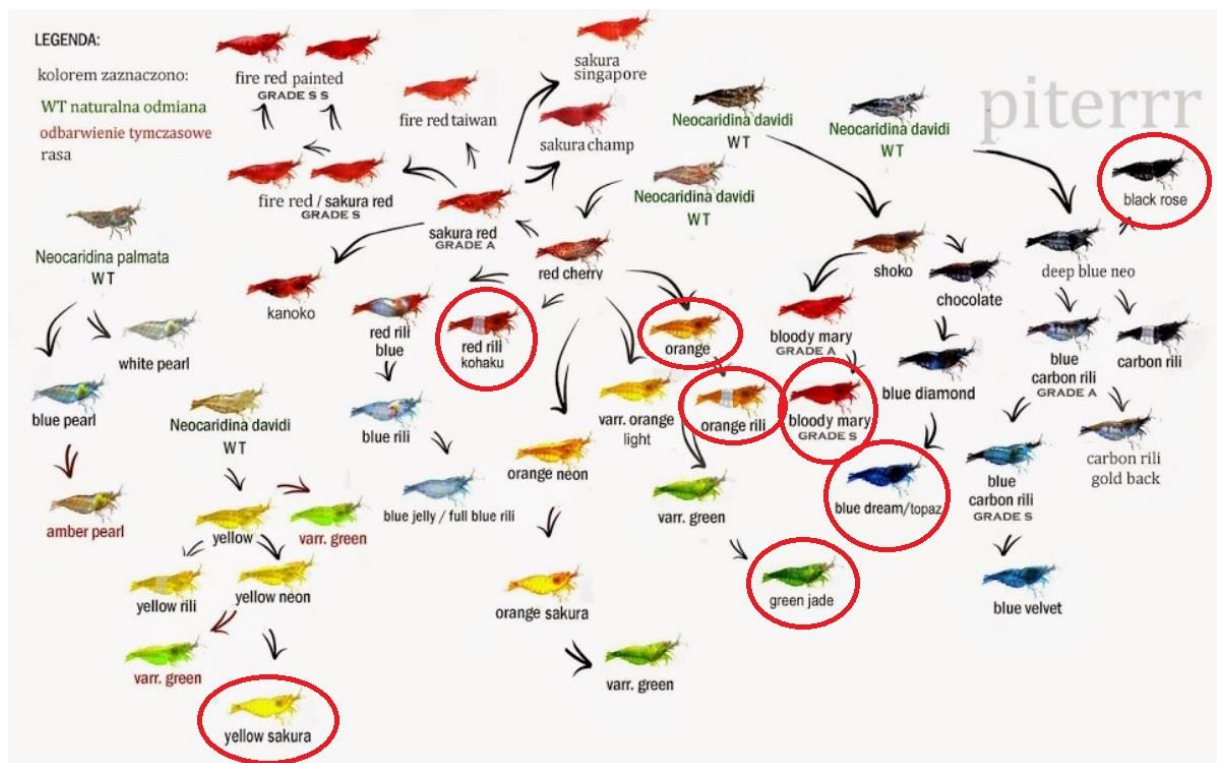


Fonte: Aquariomania.shop

5.3.2 Variedades de camarão *Neocaridina davidi* produzidas

Durante a realização do estágio, a Piscicultura Tanganyika estava realizando melhoramento genético de camarões de coloração laranja provenientes de camarões vermelhos de sua linha de red sakura, e dando prosseguimento em reproduções quanto a linhagens desenvolvidas na própria empresa tais como green jade (corpo inteiramente verde), red rili e orange rili (cabeça e parte final do corpo colorido e meio do corpo translúcido). No total, 08 variedades de camarões *Neocaridina davidi* são criadas com intuito comercial na piscicultura, a saber, red sakura; orange sakura; black sakura; red rilli; orange rilli; yellow, blue dream e; green jade, conforme destacados na Figura 22.

Figura 172 - Variantes de *Neocaridina davidi* surgidos em cativeiro e em destaque os criados pela Piscicultura Tanganyika.



Fonte: Plantedtank.net

5.3.3 Estruturas de criação

Na piscicultura Tanganyika, a criação de camarões *Neocaridina davidi* é realizada em tanques de alvenaria (FIGURA 23) localizada no terreno F e assim como ocorre com a produção dos peixes na empresa, a mesma também é responsável por todo o ciclo produtivo

desses crustáceos (reprodução, crescimento, seleção e estocagem para venda). 44.000 unidades de camarões neocaridinas são produzidos mensalmente pela empresa e destes, 5.000 a 6.000 unidades são vendidos por mês para lojas e distribuidoras de OAOs principalmente os de coloração vermelha e azul. Nesse setor há 03 funcionários (01 supervisor e 02 auxiliares de produção) responsáveis por todo o manejo dos camarões criados nos tanques.

Figura 183 - Tanques de criação de camarões *Neocaridina davidi* no terreno F da Piscicultura Tanganyika.



Fonte: o autor

Para a criação de camarões *Neocaridina davidi* na piscicultura, 48 tanques são utilizados para essa atividade sendo 22 tanques de 1.500 litros (2,00 x 1,50 x 0,60 m), 04 tanques de 750 litros (1,50 x 1,00 x 0,60 m) destinados para matrizes e 32 tanques com 750 litros (1,00 x 1,50 x 0,60 m) destinados para crescimento ou estoque de venda. Dessa maneira são divididos de 03 a 05 tanques para as matrizes de uma determinada cor e até 05 tanques para seu respectivo crescimento de juvenis e estoque de venda.

Os tanques destinados aos camarões não possuem pintura em suas paredes internas. Cada tanque é provido de um ou dois FAIs dependendo da capacidade deste, um bico de aeração provido por mangueira de ar de 5 mm, folhas de castanholeira (*Terminalia catappa*) na proporção de 01 folha para cada 100 litros, 30 caramujos red harmshorn albinos (gênero *Biomphalaria*) e 20% do volume do tanque completado com *Elodea densa* ou outra planta qualquer de rápido metabolismo. Conforme já mencionado, as folhas de castanholeira colocadas nos tanques têm por objetivo inibir a proliferação de microrganismos indesejáveis.

Porém, outra função deste vegetal para esses crustáceos é que também servem como excelente substrato de forragem inclusive havendo rações específicas no mercado para camarões ornamentais cuja formulação contém fragmentos dessa folha. Os caramujos são utilizados nos tanques para comerem restos de ração e excesso de biofilme, e as plantas para reduzirem substâncias tóxicas na água como nitrito e amônia. Nesses tanques não houve relatos de problemas com doenças específicas para camarões embora não se faça contagem da possível mortalidade dos mesmos. Também não há aplicação de sais, ativadores biológicos, promotores de crescimento ou quaisquer medicamentos manipulados na água.

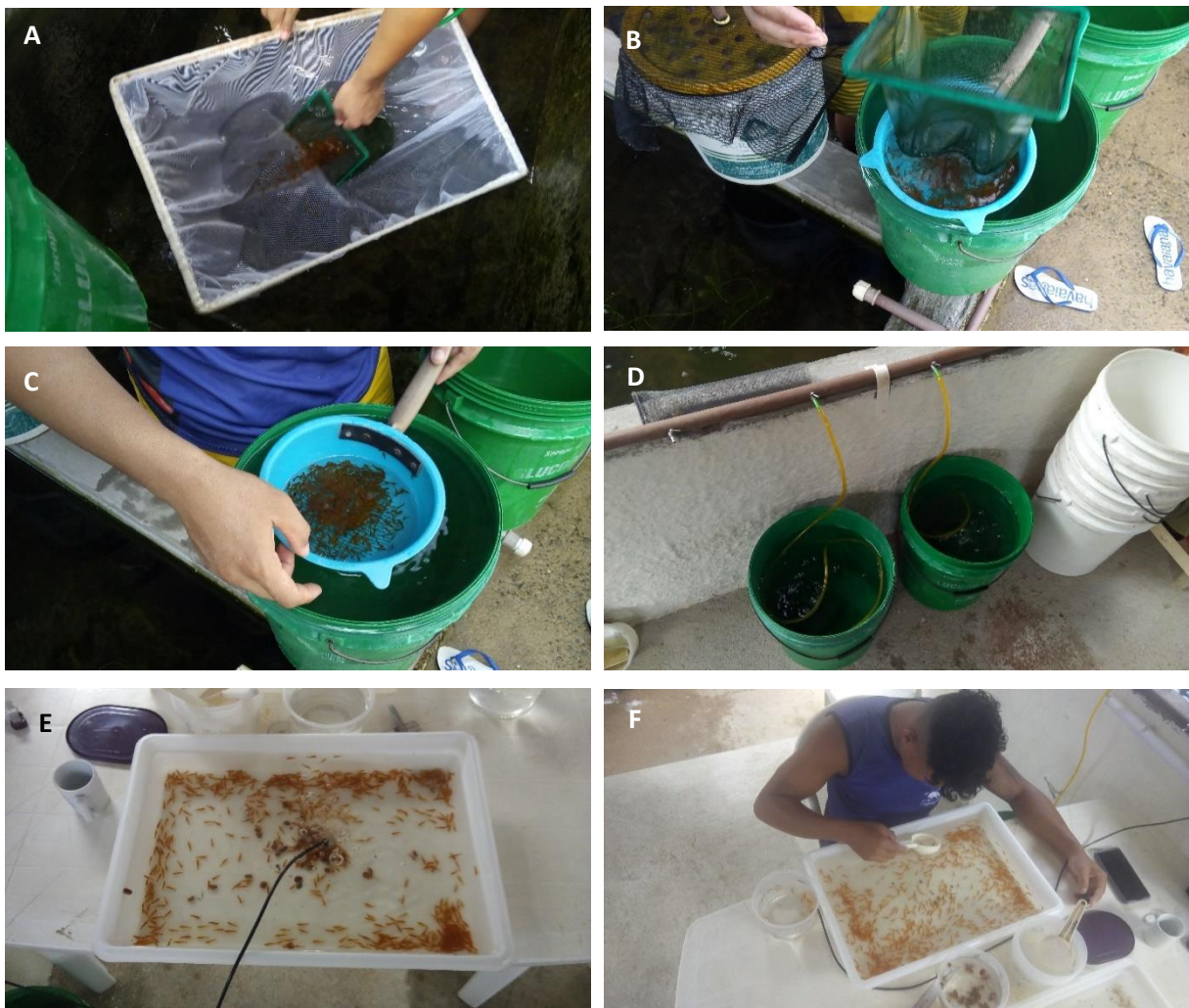
5.3.4 Povoamento, manejo sanitário e estocagem de camarões

Nos tanques destinados a reprodução de camarões, são colocados 750 indivíduos adultos em tanques de 1500 litros ou 1.500 indivíduos adultos em tanques de 3000 litros (densidade de 01 camarão/40 cm²) selecionados por cor e tamanho (não se faz sexagem dos camarões) e após 90 dias em média faz-se a despesca (mensalmente para cada variedade de cor de camarão criada é realizada uma ou duas despescas por tanque individualmente, dependendo da demanda). Toda vez que ocorre despesca com esgotamento do tanque, o mesmo é lavado assim como seus componentes de filtragem.

O processo de despesca, lavagem e repovoamento dos tanques de reprodução ou estocagem consiste primeiramente em retirar todos os equipamentos e organismos auxiliares (filtros FAIs, caramujos e plantas) no processo de limpeza físico e químico do tanque para em seguida baixar a água até uns 20 a 25 cm de altura. O esgotamento do tanque, ainda com os camarões, é feito com a ajuda de um sifão feito a partir de tubos e conexões em PVC de 50 mm. Para a despesca dos camarões, um puçá com dimensões aproximadas de 50 x 40 cm é passado rente ao piso do tanque e paredes coletando todos os camarões possíveis (filhotes, juvenis e adultos). Com um puçá menor, os camarões são retirados de dentro do puçá de despesca e despejados sob uma peneira plástica (com furos de 2,5 a 3 mm) parcialmente submergida em um balde de 20 litros contendo a mesma água do tanque (FIGURA 24 A e B). Filhotes e juvenis de camarões ao passarem pelos furos da peneira ficam contidos no fundo do balde com água logo abaixo (FIGURA 24 C). Já os camarões que não passaram pelos furos da peneira (considerados adultos) são transferidos para outro balde de 20 litros com água do próprio tanque. Não há controle sobre o número exato de camarões estocados em cada balde de 20 litros e para assim não ocorrer falta de oxigênio aos mesmos, os baldes são colocados à sombra

inserindo-se em cada um, uma mangueira com oxigenação (FIGURA 24 D). Em seguida pequenos lotes individuais de camarões são coletados dos baldes com puçás menores acomodados em vasilhas translúcidas de 01 litro e logo em seguida despejados em bandejas plásticas de cor branca (medidas aproximadas de 40 x 25 x 5 cm) (FIGURA 24 E) para assim serem selecionados quanto a cor e forma e contados por um funcionário da piscicultura com o auxílio de um contador digital (FIGURA 24 F).

Figura 194 - Despesca de camarões (A); Transferência para peneira seletora de tamanho (B e C); Acondicionamento em baldes com aerador para posterior seleção em bandejas (D) e; Acondicionamento em bandeja e seleção por cor (E e F).



Fonte: o autor

Dos camarões retirados de seus respectivos tanques de reprodução, após serem selecionados nas bandejas plásticas, 1.500 unidades, em tamanho adulto, retornam ao mesmo tanque (previamente lavado internamente incluindo os filtros). 1.500 unidades juvenis seguem para 01 tanque destinado a crescimento e 1.500 unidades em tamanho adulto irão para outro

tanque destinado a estoque de venda. As quantidades de tanques para crescimento e estoque de venda podem variar conforme a demanda. Os camarões em excesso juntamente com os descartados são colocados em tanques de peixes maiores da piscicultura para servirem de alimento.

Logo após a despesca (seja das matrizes ou dos juvenis em estoque de venda) é dada continuação ao esgotamento do tanque agora com a abertura da válvula inferior ao mesmo tempo em que é realizada a lavagem do tanque com água desclorada, passando-se apenas uma vassoura de cerdas grossas nas paredes e piso para remoção de biofilme e fungos, enxaguando-se em seguida. Ao final desse processo o tanque é novamente completado com água desclorada proveniente de poço e acrescido com todos os equipamentos e organismos auxiliares da limpeza dos tanques (01 ou 02 FAIs, aeração provida por mangueira de ar, folhas de castanhola, caramujos e plantas de rápido metabolismo). Nos tanques destinados a crescimento e/ou estoque, os mesmos procedimentos descritos acima também são realizados porém a densidade é aumentada para 01 camarão/20 cm².

Não são feitas trocas parciais de água nos tanques de camarões, apenas reposições de água por ocasião de evaporação ou algum sifonamento casual para retirada de excesso de ração.

5.3.5 *Manejo alimentar*

A alimentação fornecida a todos os camarões criados nos tanques é a base de ração microextrusada Flash Shrimp 1,3 mm da marca PoliNutri. Essa ração é indicada para camarões de 1 a 3 g. A oferta de ração ocorre às 07:00 h e às 14:00 h sempre em um determinado ponto do tanque. Não há controle prévio das quantidades de ração a serem administradas, a quantidade fica a critério da experiência do arraçoador. Caso seja observada muita sobra de ração no momento do arraçoamento seguinte, a mesma é sifonada e a alimentação naquele momento é suspensa voltando a alimentar os camarões desse determinado tanque novamente no próximo horário de arraçoamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado de peixes, crustáceos, moluscos, corais, plantas e invertebrados com objetivos ornamentais e de aquariofilia já é uma realidade na geração de emprego e renda a milhares de brasileiros.

Muitas espécies de peixes ornamentais que em décadas passadas não podiam ser reproduzidas em cativeiro, mas somente coletadas, hoje devido às tecnologias surgidas e estudos envolvidos já são reproduzidas com sucesso não só diminuindo o esforço de pesca, mas dando condições ao surgimento de novas variedades dentro da própria espécie satisfazendo o mercado sempre ávido por novidades.

Uma piscicultura ornamental participa de todo o processo de produção. O conjunto de tarefas e sua eventual diversificação quanto às espécies criadas em seus mais variados parâmetros de habitat de cultivo, reprodução e alimentação, a obriga na especialização das atividades quanto a um maior domínio e conhecimento nas técnicas de criação repercutindo em seu êxito ou fracasso.

Nesse contexto, a piscicultura Tanganyika é uma empresa de sucesso no ramo de produção de OAOs em sistemas intensivos destacando-se como uma das três maiores pisciculturas do país. Sua organização, otimização dos espaços físicos e constante investimento não só em equipamentos mas também no aprendizado e domínio de novas técnicas de cultivo e reprodução de peixes tropicais até então desconhecidas por boa parte de criadores nacionais fazem com que desponte no cenário brasileiro como uma das pisciculturas ornamentais mais desenvolvidas tecnologicamente.

Apesar do período de estágio ter sido realizado em meio a uma pandemia de uma doença respiratória viral, as atividades rotineiras da empresa concedente não deixaram de ser praticadas observando-se ligeiro aumento na demanda por parte de clientes quanto aos OAOs produzidos mostrando que o setor é forte e promissor em nosso país.

Os conhecimentos teóricos vivenciados com a prática do estágio supervisionado na Piscicultura Tanganyika oportunizaram-me experiências quanto a técnicas de cultivos de peixes e camarões ornamentais, produção de alimentos caseiros e vivos bem como compreender a realidade de mercado suas demandas, tendências e desafios.

REFERÊNCIAS

- ABINPET. Mercado Pet Brasil 2019. Instituto Pet Brasil. **Revista da Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação**, [s. l.], 2020.
- CAMARÃO Red Cherry. **planetainvertebrados.com**. [s.l.], 2012.
http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies_ver&id_categoria=24&id_subcategoria=19&com=1&id=116&local=2. Acesso em 31 mar 2021
- CAMARÃO red cristal. Altura: 428 pixels. Largura: 428 pixels. 130 Kb. Formato JPEG. Disponível em: <https://aquariomania.shop/invertebrados/2078-camarao-caridina-red-crystal.html>. Acesso em 30 mar 2021.
- CAMARÃO red sakura Altura: 428 pixels. Largura: 428 pixels. 50,6 Kb. Formato JPEG. Disponível em: <https://aquariomania.shop/invertebrados/48-camarao-red-sakura.html> Acesso em 30 mar 2021.
- CARDOSO, R. S. *et al.* Caracterização socioeconômica da aquicultura ornamental na região da zona da mata mineira. **Boletim Instituto da Pesca**. São Paulo, v. 38, n. 1, p. 89 – 96, 2012.
- CARDOSO, R.S.; IGARASHI, M.A. Aspectos do agronegócio da produção de peixes ornamentais no Brasil e no Mundo. **Pubvet**, Londrina, 3(14): 40-42. 2009
- CHITMANAT, C. *et al.* Antiparasitic, Antibacterial, and Antifungal Activities Derived from a Terminalia catappa Solution against Some Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Pathogens. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 678, p. 179-182, 2005.
- CORYDORAS Panda. Altura: 151 pixels. Largura: 211 pixels. 13,4 Kb. Formato JPEG. Disponível em: <https://www.fishbase.se/summary/corydoras-panda.html>. Acesso em 09/04/2021.
- COUTO, M. V. S. *et al.* Effects of Live Feed Containing *Panagrellus redivivus* and Water Depth on Growth of *Betta splendens* Larvae, **WILEY Aquaculture Research** [s.l.]. 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com>. DOI: 10.1111/are.13727
- ESPADA kohaku albina. Altura: 477 pixels. Largura: 477 pixels. 30,1 Kb. Formato JPEG. Disponível em: <https://aquariomania.shop/poecilideos/1673-espada-red-white-albina.html> Acesso em 30 mar 2021.
- ESPADA showa tricolor. Altura: 428 pixels. Largura: 428 pixels. 62,4 Kb. Formato JPEG. Disponível em: <https://aquariomania.shop/poecilideos/531-espada-sowa-tricolor.html>. Acesso em 30 mar 2021.
- GIOVANINI, D. (Coord.). **I relatório nacional sobre gestão e uso sustentável da fauna silvestre**. p. 438, 2016. Disponível em: <www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/10/IREL_RENCTAS_FINAL_3.pdf>. Acesso em 31 mar. 2021

GRADE DE CAMARÕES *Neocaridina davidi* Altura: 750 pixels. Largura: 1334 pixels. 206 Kb. Formato JPEG. Disponível em: <https://www.plantedtank.net/threads/mixing-orange-with-orange.1216474/> Acesso em 30 mar 2021.

MACHADO FILHO, C. S. **Produção de peixes ornamentais em sistema intensivo com recirculação de água na piscicultura Tanganyika, Ceará - Brasil**. 2018. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Eng.de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/48036>. Acesso em: 09 abr. 2021.

MENDONÇA, N. P.; THOMÉ, M. P. M. (ed.). Caracterização dos Piscicultores Ornamentais na Região da Zona da Mata Mineira. **Diversidade e Gestão**, Três Rios, v. 3, n. 1, p. 47-62, 2019. Fluxo Contínuo. Disponível em: <https://itr.ufrj.br/diversidadeegestao/diversidade-e-gestao-vol-3-no-1-2019/>. Acesso em: 07 abr. 2021.

MICROVERME *Panagrellus redivivus*. **Wikipedia**. [s.l.]. Disponível em: https://translate.google.com/translate?hl=ptmarBR&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Panagrellus_redivivus&prev=search&pto=aue. Acesso em 31 mar 2021.

MONTICINI, P. The ornamental fish trade. production and commerce of ornamental fish: technical-managerial and legislative aspects. **FAO Globefish research programme**, Rome, v. 102, p. 134, 2010. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Ornamental-Fish-Trade.-Production-and-commerce-Monticini/6034252377522c1622742dd06c68f0226a01acbc> Acesso em 31 mar. 2021
ornamentais no Brasil e no mundo. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 42, p. 293-313, 2004.

PEIXE ESPADA *Xiphophorus hellerii*. **FishBase.de**. [s.l.]. Disponível em: <https://www.fishbase.de/summary/Xiphophorus-hellerii.html> Acesso em 31 mar 2021.

REIS, R. E. Callichthyidae. Armored Catfishes. **The Tree of Life Web Project**, Porto Alegre, Version 14 Mai 1998. (under construction). <http://tolweb.org/Callichthyidae/15197/1998.05.14>. Acesso em 30 mar 2021.

RIBEIRO, F. A. S. *et al.* Comércio brasileiro de peixes ornamentais. **Panorama da Aquicultura**, v. 18, n. 110, p. 54-59, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313904504> Comercio Brasileiro de Peixes Ornamentais. Acesso em 31 mar. 2021

RIBEIRO, F. A. S.; **Policultivo de acará bandeira e camarão marinho**. 2010. Tese (Doutorado em Aquicultura) Centro de Aquicultura, Programa de Pós-graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

SILVA, I. O. N. **Sistema super intensivo de criação de peixes ornamentais**. 2007. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

VENTURIERI, M. F. **Uso de diferentes estratégias alimentares no desempenho de larvas da *Corydora aeneus albina***. 2009. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; FURUYA, W. M. Produção e nutrição de peixes ornamentais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s. l.], v. 40, p.165-174, 2011.