



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CAMPUS ARAPIRACA
UNIDADE DE ENSINO PENEDO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

Maria Juliete Souza Rocha

**EMPREGO DE SISTEMA INTENSIVO EM AQUÁRIOS PARA
A CRIAÇÃO DO ACARÁ-BANDEIRA, (*PTEROPHYLLUM
SCALARE*, Lichtenstein 1823).**

PENEDO – AL

2014.

Maria Juliete Souza Rocha

Emprego de sistema intensivo em aquários para criação do Acará-Bandeira (*Pterophyllum scalare*, Lichtenstein 1823).

Relatório de Estágio Supervisionado, apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca, pela Universidade Federal de Alagoas, Unidade de Ensino Penedo.

Orientador: Profº Msc. Diogo Bessa Neves Spanghero.

PENEDO – AL

2014.



ATA DA 36ª DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de dezembro de 2014, o trabalho de conclusão de curso intitulado:

**“Emprego de sistema intensivo em aquários para a criação do acará bandeira
(*Pterophyllum scalare*)”**

foi apresentado pela aluna

Maria Juliete Souza Rocha

Sendo submetido à banca examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Pesca desta Instituição Federal de Educação Superior.

Para os membros da Banca Examinadora, esta monografia foi julgada

APROVADA

tendo obtido nota 9,2 (NOVE VÍRGULA DOIS).

Banca Examinadora:

Diogo Spanghero

Prof. Me. Diogo Bessa Neves Spanghero
(Orientador)

Cláudio Luis Santos Sampaio

Prof. Dr. Cláudio Luis Santos Sampaio
(Examinador Interno)

Irü Menezes Guimarães

Eng. de Pesca Irü Menezes Guimarães
(Examinador Externo)

Ao meu Pai, José Antônio Rocha, pela cumplicidade, amizade e pelo respeito e apoio às minhas decisões, mesmo não concordando com todas elas.

Aos meus amigos de boêmia, pela boa conversa e parceria ao longo desse caminho, tornando meus dias penedenses muito mais felizes. Graças a vocês me tornei uma criatura menos arredia, e mais humana.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A todos meus familiares, especialmente meu Pai, José Antônio Rocha. Sem você nada seria possível em minha vida. Somos muito mais que pai e filha, sabemos, desde muito cedo, que somos cúmplices nessa vida e por todas as vidas. Muito Obrigado pela parceria e por está sempre do meu lado.

Ao meu supervisor de estágio, prof. Dr. João Batista Kochenborger, por quem reitero minha admiração, e agradeço pelas oportunidades oferecidas para meu desenvolvimento intelectual e profissional, através de conhecimentos na produção, alimentação e estudo de peixes de corte e ornamentais. Muito Obrigada pela confiança depositada.

Agradeço aos alunos do programa de pós-graduação do Centro de Aquicultura da Universidade Paulista (Caunesp) e também colegas do Laboratório de Peixes Ornamentais, Núcleo de Estudos de Peixes Ornamentais Neotropicais (NEON): Bruno Marotta, Daniel Cala Delgado, Jefferson Yunis, Julian Alvarado Castillo, e aos funcionários do Caunesp, especialmente, Valdecir Fernandes de Lima, pelos conselhos, ensinamentos diários e pela boa conversa e amizade.

Ao meu orientador, Prof. Diogo Spanghero pela compreensão e correções, e por ter aceitado me conduzir no desenvolvimento deste trabalho. Muito obrigada pelo apoio e confiança.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, muito obrigado pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados. Agradeço, especialmente, ao professor Igor da Mata Oliveira, supervisor de estágios da Unidade, pela paciência, profissionalismo e por está sempre de porta-abertas esclarecendo minhas dúvidas; e ao professor Leonardo Sales, pela compreensão durante a disciplina de Mecânica Aplicada à Pesca.

Aos amigos: Arthur, Jopype, Wendel, Edmara, Tiago Jorge, Jenesson (Jesus), Mariana, Stephanie, Mayara, Laise, Fernanda, Vitória Petra e Thaysa. Muito Obrigada pelos bons momentos de companheirismo, diversão e amizade. Tudo que vivi ao lado de vocês ficará pra sempre vivo em meu coração.

A minha amiga Sophia, pela nossa convivência, pelos bons momentos vividos e divididos, mas principalmente pelo apoio e acolhimento em sua casa. Daqui pra frente, sei que nossas vidas tomarão rumos diferentes, mas estarei sempre do seu lado. Amo você.

Aos amigos Dhy e Marilha, os irmãos que a vida me presenteou desde o comecinho do curso. Muito obrigada pela grande amizade, carinho, companheirismo, confiança e pelo bom papo entre uma cervinha geladinha e outra. E por estarem presentes nos meus melhores dias, e também naqueles que não foram tão fáceis assim. Agradeço por terem permitido que a família Farias Silva, se tornasse minha família também, e por terem tido tanta paciência comigo, tolerando minhas neuroses, esquisitices e embriaguez. A minha casa será pra sempre a casa de vocês. Amo e admiro muito vocês.

A minha amiga Fabi (A Mineira mais BRUTA do mundo todo), que em tão pouco tempo conquistou minha admiração e confiança (algo rarríssimo). Muito obrigada pela fiel parceria em terras Jaboticabenses e por está sempre à postos pra dividir uma gelada ou aquele vinho.

Embriagai-vos.

Para não serem os martirizados escravos do Tempo,

Embriagai-vos; embriagai-vos sem tréguas!

De vinho, de poesia ou de virtude, a vossa escolha.

(Baudelaire)

RESUMO

A criação de peixes ornamentais é uma atividade iniciada em antigas civilizações. Atualmente movimenta aproximadamente, quase um bilhão de dólares em todo o mundo. Porém no Brasil a atividade ainda apresenta caráter pouco tecnificado, concentrando-se na captura e exportação de espécies selvagens na natureza. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo contribuir como ferramenta para o segmento agropecuário da aquicultura ornamental, através da apresentação de protocolos e recomendações de técnicas de cultivo e manejo sobre as diferentes etapas da criação de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*, Lichtenstein 1823) através do emprego de sistema intensivo de produção em aquários. O estudo foi realizado no Laboratório de Peixes Ornamentais (NEON), do Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (CAUNESP) no período de dois meses. Observou-se que esta espécie é de fácil manejo e reprodução em cativeiro. O sistema de cultivo aplicado permitiu otimização na produção, no entanto exige maiores custos com mão-de-obra e alimentação artificial, o que pode ser compensado pela boa qualidade zootécnica dos peixes produzidos nesse sistema, e conseqüente valorização dos indivíduos comercializados.

Palavras-chave: Peixe ornamental – Reprodução – Manejo.

ABSTRACT

The cultivation of ornamental fishes is the activity that was beginning in the old civilization. Currently this cultivation movement almost 1 billion dollars in the worldwide, but in Brazil active still represent character little techniques. More focused in catching and exportation the species in nature. This review have the objective to subscribe staff for agriculture of the aquiculture ornamental, by the protocols and recommendation techniques of cultivation and handling about all the different stage of the Acará-bandeira (*Pterophyllun scalare*) farming in the intensive method of production in aquarium. This review was realize at the laboratory of ornamental fishes (NEON) at the Center of aquiculture at the University State Paulista (CAUNESP) for two month. Observed that this species is easy to handling and reproduction in captivity. This system of growth allowed to optimization the production, however this system requires more labor and artificial feeding, but can be compensated by the good quality zootechnics of the fishes, that is production in this system, consequently appreciation of the individuals marketed.

Keywords: ornamental fishes – reproduction - handling.

Lista de Ilustrações.

FIGURAS:

| | |
|--|----|
| Figura 1: Perfil triangular formado pelas nadadeiras Acará-bandeira (<i>P. scalare</i>), esquema adaptado de SANTOS (1981). | 16 |
| Figura 2: Acará-bandeira selvagem. Fonte: Amor de peixe; disponível em < www.amordepeixe.com.br > | 16 |
| Figura 3: Variedades comercializadas de acará-bandeira: (A) Marmorato. (B) Ouro. (C) Siâmes. (D) Koi. (E) Leopardo. (F) Negro. (G) Fumaça. (H) Palhaço. | 17 |
| Figura 4: Núcleo de Estudos de Peixes Ornamentais (NEON). Fonte: Juliete Rocha. | 22 |
| Figura 5: Aquários dos reprodutores de acará-bandeira dispostos em prateleiras. Fonte: Juliete Rocha. | 24 |
| Figura 6: Reprodutores de Acarás bandeira em aquários comunitários para processo de formação de casais. Fonte: Juliete Rocha. | 24 |
| Figura 7: Casal Reprodutor. Fonte: Juliete Rocha. | 25 |
| Figura 8: cuidado com a desova no substrato. Fonte: Vidal Júnior. | 27 |
| Figura 9: Banho Termostatizado. Fonte: Julian Alvarado Castillo. | 28 |
| Figura 10: Utilização de azul de metileno para assepsia da desova. Fonte: Juliete Rocha. . | 29 |
| Figura 11: Cuidado Biparental. Fonte: Vidal Júnior. | 30 |
| Figura 12: Desova de Acará-bandeira. Fonte: Juliete Rocha. | 30 |
| Figura 13: Substrato de PVC. Fonte: Juliete Rocha. | 31 |
| Figura 14: larvas de acará-bandeira com 14 dias. Fonte: Juliete Rocha. | 32 |
| Figura 15: Fase Berçário. Fonte: Juliete Rocha. | 32 |
| Figura 16: Incubadoras para eclosão para eclosão de náuplios de <i>Artêmia sp.</i> Fonte: Juliete Rocha. | 33 |
| Figura 17: Aclimação das larvas. Fonte: Juliete Rocha. | 34 |
| Figura 18: Caixas para o crescimento de juvenis de acará-Bandeira. Fonte: Juliete Rocha. | 35 |
| Figura 19: Juvenis de Acará-bandeira com 29 dias de fase de crescimento aptos a comercialização. Fonte: Juliete Rocha. | 36 |

Sumário.

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO. | 12 |
| LEGISLAÇÃO | 14 |
| REVISÃO DE LITERATURA. | 15 |
| <i>Caracterização da espécie.</i> | 15 |
| <i>Sistema de criação.</i> | 17 |
| <i>Densidade de estocagem.</i> | 18 |
| <i>Aspectos e Comportamentos Reprodutivos.</i> | 19 |
| <i>Larvicultura.</i> | 20 |
| <i>Aspectos Nutricionais.</i> | 21 |
| MATERIAL E MÉTODOS. | 21 |
| DESENVOLVIMENTO. | 22 |
| <i>Matrizes Reprodutoras.</i> | 23 |
| <i>Larvicultura.</i> | 28 |
| <i>Fase de Pré-berçário.</i> | 28 |
| <i>Fase de Berçário.</i> | 31 |
| <i>Fase de Crescimento.</i> | 34 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS. | 37 |
| REFERÊNCIAS. | 38 |

INTRODUÇÃO.

A criação de peixes para fins ornamentais é uma atividade antiga, iniciada pelas civilizações egípcias, romanas e orientais (Ribeiro, 2008). Esses peixes são comumente associados a características como: pequeno porte, coloração vibrante e formas belas e elegantes.

No entanto, ao realizar uma análise desses parâmetros morfológicos, observa-se uma mudança conceitual. É o que aponta Ribeiro et. al, (2010) que considera tais parâmetros muito subjetivos, pois entre as diversas espécies utilizadas para ornamentação pode-se encontrar formas belas e bizarras; pequenos e grandes; coloridos ou transparentes. Mas da mesma maneira são apreciadas no mercado. Dessa forma, de acordo com esse mesmo autor, é a finalidade que se cultiva quaisquer espécies aquáticas o mais adequado conceito para organismos aquáticos ornamentais.

A comercialização desses peixes é uma atividade promissora e bastante rentável. De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (2014), o setor de peixes ornamentais, atualmente, movimenta quase US\$ 1 bilhão por ano em todo o mundo, considerando apenas o pescado capturado. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (Abinpet, 2015) o Brasil é o segundo maior mercado de animais pet do mundo, com 7,3% do total. Sendo os peixes ornamentais o segundo animal de estimação preferido dos brasileiros, perdendo apenas para os cães.

No ano de 2009 o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic, 2014) registrou para as exportações brasileiras de peixes ornamentais um total de US\$ 7.106.534,00, através da comercialização de 90.680 quilos de peixe vivo com finalidade ornamental. O que é bastante significativo, pois se observado a relação kg/US\$ de peixes ornamentais vivos com todas as outras categorias de pescado exportados (Frescos, Fíles frescos, Congelados, Secos, Crustáceos e Moluscos), observa-se um faturamento aproximado de US\$ 73,00 e US\$ 5,45 para cada quilo, respectivamente.

No entanto, as exportações brasileiras, em sua grande maioria, são oriundas do extrativismo de peixes de águas continentais e marinhas, enquanto o mercado interno é abastecido principalmente por espécimes de águas continentais alóctones, produzidos em cativeiro (Ibama, 2006). Por outro lado, países asiáticos apresentam

destaque na comercialização de peixes ornamentais cultivados no mercado internacional, como por exemplo, Singapura que no ano de 2011, foi responsável por 21% das importações dos Estados Unidos (Aliceweb, 2014), país este, que constitui no principal mercado mundial de peixes ornamentais vivos. Cerca de 90% a 95% do total das espécies de água doce comercializada e exportadas por Singapura são provenientes da aquicultura, além disso, muitas dessas espécies são geradas a partir de híbridos de origem amazônica, que retornam ao Brasil onde são comercializados a preços elevados (Fujimoto et. al, 2002)]

Dentre as 20 espécies de peixes ornamentais que os norte-americanos mais importam do Brasil estão o acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*, Lichtenstein 1823), o acará disco (*Simphysodon* spp.), o oscar (*Astronotus ocellatus*, Agassiz 1831) e o cardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*, Schultz 1956) (Ribeiro, 2007). Destes, pode-se destacar o acará-bandeira que de acordo com o Ibama (2008) do total de peixes ornamentais exportados no ano de 2007 pelo Brasil, (27.068.908 de peixes ornamentais de água doce) o acará- bandeira (*P. scalare*) correspondeu a 8.964 indivíduos, sendo os estados do Pará e Amazonas responsáveis por 97% do total dos indivíduos exportados.

O acará-bandeira é uma das espécies ornamentais de água doce nativas de significativa beleza e demanda no mercado (Ribeiro, 2007), é originária da bacia amazônica e pertence à família Cichlidae. O preço de seus exemplares no mercado varia de acordo com o tamanho do corpo, coloração e nadadeiras dos exemplares (Vidal Júnior, 2005).

Esta espécie pode ser produzida através de diferentes sistemas, no qual pode-se destacar a criação intensiva em aquários que permite maior controle e monitoramento de variações climáticas e entrada de predadores. No Brasil, se bem administrada, a atividade em ambiente controlado pode gerar uma receita bruta de R\$ 30.000,00 por hectare, em sistema intensivo com tanques de pequeno volume, tomando como base a criação de *betta splendens* (Ribeiro, 2008). Mostrando-se assim, uma atividade bastante promissora e lucrativa, principalmente em função da possibilidade da utilização de pequenas áreas para sua realização, o que representa menores custos com investimentos em instalações (Zuanon, 2007).

Por outro lado, ainda são poucos os estudos sobre cultivo de espécies com finalidade ornamental, desse modo, a maioria das informações sobre as técnicas de cultivo e manejo ainda encontra-se disponibilizados em fóruns e websites

organizados por aquaristas e hobbystas, que contribuem com a disponibilização de relatos de experiências no cultivo de poucas espécies, conhecimentos adquiridos, em sua maioria, através de sucessivas tentativas de sucesso e erros. Porém, de forma geral conseguem reproduzir estas espécies e mantêm as técnicas de cultivo entre eles mesmos, através de um sistema de trocas e comércio entre si.

Ribeiro, (2007) sugere a necessidade do desenvolvimento de pacotes tecnológicos para a produção de espécies ornamentais, onde, preferencialmente ocorra o compartilhamento das técnicas de cultivo desenvolvidas, favorecendo a padronização dos procedimentos de cultivo. Nesse sentido, a organização e padronização das técnicas desenvolvidas torna a aquicultura ornamental uma alternativa para geração de renda e uma forma de reduzir os impactos provocados pela pesca extrativista tornando a atividade sustentável.

Desse modo, a realização do presente trabalho visa contribuir como ferramenta para o segmento da piscicultura ornamental, através da apresentação de protocolos e recomendações de técnicas de cultivo e manejo sobre as diferentes etapas da criação de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*,) em sistema intensivo de produção em aquários, considerando os aspectos biológicos da espécie, aplicados através de práticas de produção sustentáveis na aquicultura intensiva buscando o melhor desempenho zootécnico dos peixes cultivados.

LEGISLAÇÃO

Resolução nº 413, de 26 de junho de 2009:

Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências.

Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003:

Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água, de domínio da União para fins de aquicultura e dá outras providências.

Instrução Normativa nº 21, de 11 de setembro de 2014:

Estabelecer critérios e procedimentos para o controle do trânsito de organismos aquáticos vivos com fins de ornamentação e aquariofilia no território nacional.

Instrução Normativa nº16, de 11 de agosto de 2014:

Estabelece critérios e procedimentos para concessão de autorização de captura de exemplares selvagens de organismos aquáticos para constituição de plantel de reprodutores em empreendimentos de aquicultura.

Instrução Normativa nº 17, de 11 de agosto de 2014:

Dispõe sobre a Licença de Empresa que Comercializa Organismos Aquáticos Vivos - ECOAV, no Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP.

Instrução Normativa MPA nº 4 de 04/02/2015 - DOU 09/02/2015 (Ministério da Pesca e Aquicultura):

Institui o Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos de Cultivo - "Aquicultura com Sanidade"

REVISÃO DE LITERATURA.**Caracterização da espécie.**

O acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), Lichtenstein 1823, é uma espécie originária da bacia Amazônica pertence à família Cichlidae, amplamente distribuída, com ocorrência no Peru, Colômbia, Guianas e Brasil. Na natureza prefere locais de água com baixa dureza e levemente ácida. Pode atingir 15 cm de comprimento padrão, é considerado territorialista, como a maioria dos ciclídeos (Rodrigues; Fernandes, 2006). O tamanho mínimo de comercialização desta espécie é de 2,5 cm de comprimento padrão, porém o mais comum é a comercialização de peixes com 4 a 6 cm. O tamanho do corpo e as nadadeiras dos exemplares contribuem para a variação do preço (Vidal Júnior, 2005).

Quando jovens, vivem em cardume e estabelecem hierarquia. Normalmente são encontrados juntos a troncos, raízes e vegetação submersa, que servem de abrigo contra predadores (Rodrigues; Fernandes, 2006). Sua biologia é ainda pouco conhecida e, praticamente, nada se sabe a respeito dos padrões comportamentais exibidos na natureza (Cacho et al., 1999).

O acará-bandeira apresenta um perfil afilado do corpo, forma triangular criada por suas nadadeiras dorsal e anal que são fortes e alongadas, e nadadeira pélvica fina e longa (Chellapa, 2005), conforme o observado na figura 1.

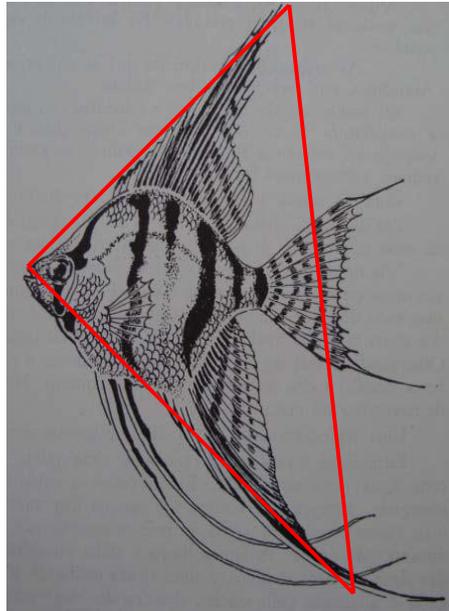


Figura 1: Perfil triangular formado pelas nadadeiras Acará-bandeira (*P. scalare*), esquema adaptado de SANTOS (1981).

Além do tipo selvagem de cor prateada (Figura 2), encontram-se no mercado variedades como marmorato, ouro, siames, koi, leopardo, negro, fumaça e palhaço (Figura 3).



Figura 2: Acará-bandeira selvagem. Fonte: Amor de peixe; disponível em <www.amordepeixe.com.br>.

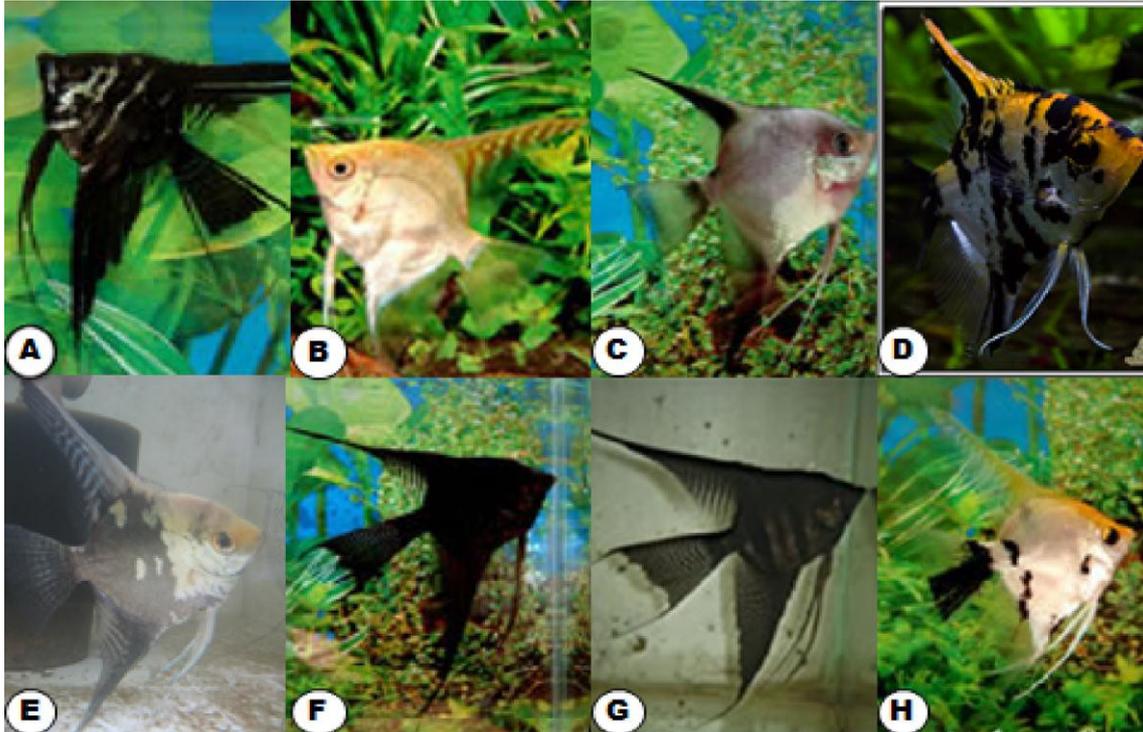


Figura 3: Variedades comercializadas de acará-bandeira: (A) Marmorato. (B) Ouro. (C) Siâmes. (D) Koi. (E) Leopardo. (F) Negro. (G) Fumaça. (H) Palhaço.

Fonte: Piscicultura CRISTAL; http://www.pisciculturacristal.com.br/nossos_peixes.html.

Ribeiro (2005) afirma que por muitas vezes essas variedades desenvolvidas por criadores de países da Europa, Ásia e dos Estados Unidos da América, chegam a ter preços dez vezes superiores ao de um exemplar selvagem capturado. Isso devido, principalmente ao rigoroso padrão de seleção dos reprodutores e melhoramento genético que implicam em uma produção de variedades com amplas opções de coloração e tamanho de nadadeira.

Sistema de criação.

Peixes ornamentais podem ser cultivados através de diferentes sistemas de produção: semi-intensivo, intensivo, super-intensivo ou através da combinação de dois ou mais diferentes sistemas. A escolha do sistema de produção é decisiva para lucratividade do empreendimento, uma vez que desta dependerão a escolha das espécies a ser criada, a densidade de estocagem e o manejo alimentar a ser adotado (Salaro; Souto, 2003).

Na piscicultura brasileira praticam-se três tipos de sistemas de produção: sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo (Vidal Júnior, 2005). O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no Artigo 3º (Incisos: XII, XIII, XIV) da Resolução nº 413/2009, nos adota os seguintes conceitos para classificação desses modelos: Sistema de Cultivo Extensivo: sistema de produção em que os espécimes cultivados dependem principalmente de alimento natural disponível, podendo receber complementarmente alimento artificial e tendo como característica a média ou baixa densidade de espécimes, variando de acordo com a espécie utilizada; Sistema de Cultivo Semi-Intensivo: sistema de produção em que os espécimes cultivados dependem principalmente da oferta de alimento artificial, podendo buscar suplementarmente o alimento natural disponível, e tendo como característica a média ou baixa densidade de espécimes, variando de acordo com a espécie utilizada; Sistema de Cultivo Intensivo: sistema de produção em que os espécimes cultivados dependem integralmente da oferta de alimento artificial, tendo como uma de suas características a alta densidade de espécimes, variando de acordo com a espécie utilizada.

Vidal Júnior (2005) afirma que o sistema de criação semi-intensivo em viveiros externos é o mais empregado na piscicultura ornamental brasileira. Em estudo realizado por Ribeiro (2007) para verificar a viabilidade econômica da produção de acará-bandeira *P. scalare* em diferentes sistemas (semi-intensivo em policultivo, semi-intensivo em monocultivo e sistema intensivo em aquários), observou que o sistema de produção intensivo em aquários apresentou o maior custo, e isto pode ser justificado devido aos maiores investimentos operacionais de produção. Zuanon et al. (2011) afirma que a intensificação dos processos aumenta a produção por unidade de área e traz, em curto prazo, maiores ganhos econômicos, porém há necessidade de maiores investimentos com as instalações e a alimentação dos peixes.

Densidade de estocagem.

A densidade de estocagem é uma relação que pode ser estabelecida através de coeficiente de quantidade de indivíduo/m³, e implica diretamente no rendimento de diversas espécies cultivadas em diferentes sistemas de criação adotados. De acordo com a espécie e o sistema de produção empregado a elevação da densidade

de estocagem pode gerar diferentes efeitos na produtividade (Kaiser & Olivier, 1997). Por isso, a determinação da densidade de estocagem adequada é essencial para a racionalização na criação e redução nos custos de produção (Soares et al., 2002). De acordo com Chapman (2000), em sistemas intensivos, a densidade varia entre 40 a 150 peixe $10L^{-1}$, com sobrevivência mínima de 85%. Degani (1993) indica que a melhor densidade de estocagem para produção de acará-bandeira é de 4 peixes $10L^{-1}$. Por outro lado, em estudo realizado por Nagata et al, (2010) avaliando diferentes densidades (3,3; 6,7 e 10 peixe $10L^{-1}$) para desempenho de juvenis de acará-bandeira, não observou diferenças significativas quando submetidos a mesmos níveis e frequência de arraçoamento.

É importante considerar que o aumento na densidade de estocagem se justifica até que não ocorra redução no desempenho produtivo ou comprometimento na sanidade dos animais, o que está diretamente ligado a eficiência alimentar.

Aspectos e Comportamentos Reprodutivos.

O acará-bandeira, *P. scalare* é um peixe não-reofílico que apresenta como tipo de reprodução sexuada, a ovuliparidade, constituindo, de acordo com Nakatani, *et al* (2001) no padrão dominante para reprodução de peixes teleósteos que consiste na liberação dos gametas na água com a fecundação e desenvolvimento externos. Sendo também a que mais ocorre entre as espécies de peixes ornamentais. Neal (1995) *apud* Cruz, et al (2002), sugere que as condições físico-químicas da água ideais para a reprodução de acará-bandeira devem ser mantidas em um pH entre 6,8-7,2, com dureza total não superior a 100 mg/l de carbonatos, e com um fotoperíodo de 8 a 12 horas. Outro fator essencial é a temperatura, recomendada entre 26°C e 28°C.

Os bandeiras, como também são conhecidos, são peixes que apresentam desova parcelada, onde os ovócitos maturam em lotes, sendo eliminados a intervalos, durante a estação de desova, ou mesmo podem não exibir sazonalidade de desova (Lowe-McConnell, 1999). Esta espécie possui ovos classificados como adesivos, segundo Nakatani, *et al* (2001) este tipo de ovo, é caracterizado pela presença de uma membrana externa recoberta por muco que lhes confere adesividade. Ficando, em geral, aderidos a substratos como rochas, raízes de

plantas, vegetação marginal, ou em ninhos. Normalmente, as espécies que apresentam ovos adesivos apresentam hidratação menor que a de ovos livres.

A eficiência reprodutiva das diferentes espécies de peixes é dependente de diversos fatores que atuam simultaneamente de acordo com os comportamentos apresentados por cada espécie. No caso do acará bandeira estes comportamentos envolvem rituais de acasalamento, formação de par e cuidado com a prole. Além disso, em função das diversas variedades encontradas no mercado, registra-se uma indefinição de caracteres de dimorfismo sexual aparente, pois coloração acentuada, diferentes ângulo formado entre nadadeiras pélvicas e anais podem não ser aplicável a todas variedades. Oliveira (2009) sugere que tanto em cultivos comerciais, como também no desenvolvimento de pesquisas com essa espécie ornamental, seja realizada a identificação de desempenho zootécnico diferenciado em função da linhagem do peixe pesquisado.

Larvicultura.

A fase larval dos peixes caracteriza-se por transformações que levam à forma adulta, onde estarão definidos os caracteres morfológicos e merísticos de acordo com cada espécie. No entanto, nessa fase, a etapa da alimentação das larvas é um dos fatores mais críticos, e o alimento natural exerce influência no desenvolvimento dos peixes (Urbinati; Gonçalves, 2005), sendo que a maioria das larvas das diferentes espécies comercializadas, não aceitam dietas artificiais (são denominados peixes altriciais). Além disso, as células comprometidas na formação dos órgãos ainda encontram-se indiferenciadas até o 3º dia (Portella, 2004). Não havendo, portanto, a formação completa do trato digestório, inviabilizando a administração de dietas formuladas a maioria dos peixes. Sipaúba-Tavares e Rocha (2003) afirmam que para o alimento ser ingerido de forma satisfatória pelas larvas, ele deve ter: tamanho adequado a boca do organismo; mobilidade e capacidade de flutuação; valor nutricional; fácil digestão e absorção; e coloração.

Por outro lado a produção de juvenis de peixes de alta qualidade e em larga escala são fatores chaves para o crescimento sustentável da indústria da aquicultura (Conceição et al. 2009).

Desse modo, após o início da alimentação exógena, as larvas apresentam altas exigências nutricionais, caracterizadas por elevadas taxas de crescimento e de síntese proteica (Urbinati & Gonçalves, 2005). E o alimento deve ser compatível a tais exigências nutricionais. Atualmente existem algumas alternativas de alimento vivo para a alimentação de ornamentais como cultivo de fitoplâncton e zooplâncton. Dos quais, destaca-se a ampla utilização na aquicultura de náuplios recém-eclodidos do micro crustáceo artêmia (*Artemia sp.*).

Aspectos Nutricionais.

O acará-bandeira é considerado uma espécie com tendência onívora-carnívora (Fujimoto et al., 2002). A etapa de nutrição é muito importante, pois a determinação das exigências nutricionais para cada espécie permite, de acordo com Salaro et al., (2003) que os mesmos suportem condições adversas do meio e resistam ao manuseio de captura e transporte, minimizando as respostas de estresse, a instalação de doenças e as perdas por mortalidade.

Neste aspecto, dois fatores são importantes para o correto desenvolvimento da espécie: arraçoamento e frequência alimentar (Kubitza, 1997). Sendo importantes dentro do manejo por estimular os peixes a procurar pelo alimento num momento determinado, podendo contribuir para a redução na conversão alimentar, incrementar o ganho de peso, além de possibilitar uma maior oportunidade de observação do estado de saúde do animal (Carneiro; Mikos, 2005).

MATERIAL E MÉTODOS.

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Peixes Ornamentais (Figura 4), Núcleo de Estudos de Peixes Ornamentais Neotropicais (NEON), pertencente às instalações do Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (CAUNESP), criado em 1988 com sede administrativa localizada no município de Jaboticabal – SP (21° 14'S e 48° 17'W), no período de 14 de outubro de 2013 a 13 de dezembro de 2013.



Figura 4: Núcleo de Estudos de Peixes Ornamentais (NEON). Fonte: Juliete Rocha.

Nesse período, foram realizadas atividades teórico-práticas na área de aquicultura, com ênfase na piscicultura ornamental. A escolha do local pode ser justificada tendo em vista que o Caunesp conta com 10 unidades universitárias da Unesp associadas, e ocupa um espaço físico de 14 hectares, tendo 3.613 m² de área construída, 131 viveiros e 6 represas. Ao longo de 25 anos, tornou-se referência, através de contribuições relevantes para o desenvolvimento da aquicultura em águas continentais, baseado em uma abordagem ampla e com interfaces entre a ciência básica e aplicada. Possui como principais linhas de pesquisas a Produção de Organismos Aquáticos, a Alimentação e Nutrição de Organismos Aquáticos, a Biologia de Organismos Aquáticos com Potencial para Aquicultura, a Biologia e Manejo de Ecossistemas Aquáticos Naturais e a Patologia de Organismos Aquáticos.

DESENVOLVIMENTO.

A criação de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) através de sistema intensivo de produção em aquários requer um maior investimento inicial em infraestrutura. Principalmente para regiões de amplitudes de temperatura climáticas, como as verificadas ao longo do ano para área de estudo (Jaboticabal, estado de São Paulo), com temperaturas médias anuais de Mínima: 13°C e Máxima: 20°C

(CEPAGRI, 2015), assim a descrição das etapas e protocolos para a criação de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) em sistema intensivo, nesse estudo, está baseada na infraestrutura apresentada nas instalações do laboratório (NEON).

Matrizes Reprodutoras.

Ao iniciar um cultivo devem-se atentar as escolhas das matrizes, pois essa variável determinará a qualidade dos futuros peixes que serão comercializados. Dessa forma, é importante conhecer a procedência da origem dessas matrizes, sejam estas obtidas junto a outros produtores ou diretamente compradas em lojas. É importante observar algumas características na hora da escolha como, por exemplo: o comportamento e natação; a sanidade; coloração e conformidade física de acordo com a linhagem da espécie. Além disso, recomenda-se quando houver a possibilidade, dá preferência à peixes que já tenham reproduzido, pelo menos uma vez, na tentativa de verificar se são férteis e se transmitem as características desejáveis da espécie ou variedade. Recomenda-se realizar a renovação do plantel de reprodutores periodicamente, tendo em vista que a partir dos 7-9 meses, acarás-bandeiras, geralmente, estão sexualmente maduros.

O ciclo de produção do peixe acará bandeira foi realizado em uma estufa com prateleiras fixas de dois andares dispostas, apresentando dimensões aproximadas de 5,0 x 1,2 x 1,4m (comprimento, altura, profundidade) organizadas em fileiras duplas localizadas na parte central da estufa. Os casais reprodutores foram acomodados em 72 aquários, sendo cada aquário com capacidade de 60 litros, como o observado na figura 5.



Figura 5: Aquários dos reprodutores de acará-bandeira dispostos em prateleiras. Fonte: Juliete Rocha.

No presente estudo, foram utilizadas matrizes reprodutoras das linhagens ouro, palhaço, koi, marmorato e negro, estas foram previamente submetidas a um período de quarentena (divididas em pequenos cardumes de 20 indivíduos). Observou-se que acaras-bandeira escolhem seus parceiros, desse modo, foram distribuídas em vários aquários de 300L ou em caixas de amianto de $0,5\text{m}^3$ (figura 6). Durante toda a produção adotou-se um fotoperíodo de 12 horas a uma temperatura de 28°C .

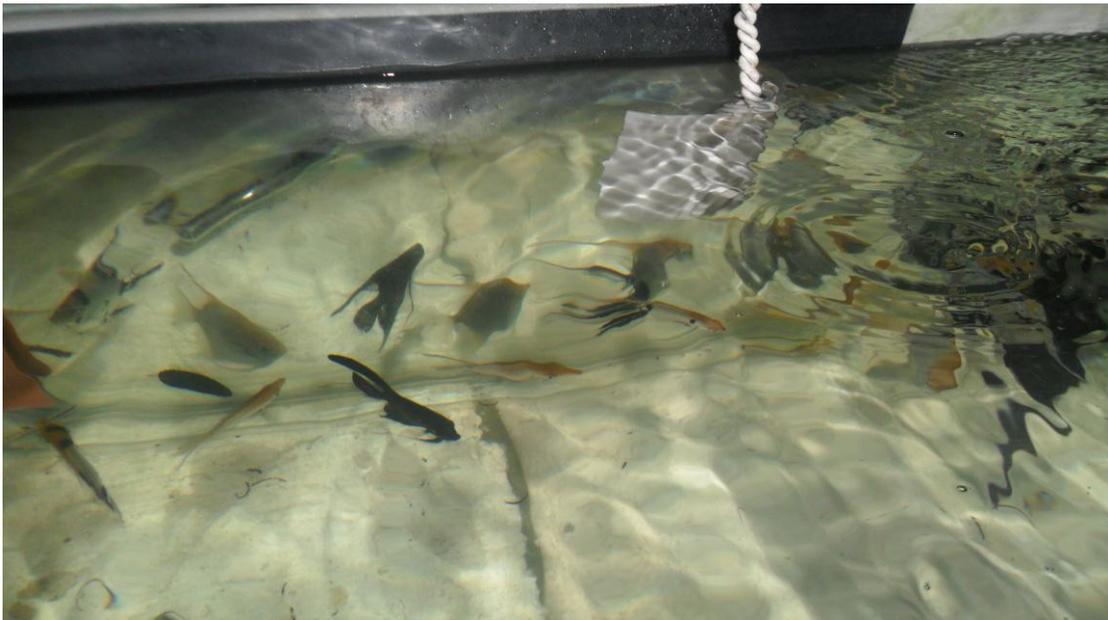


Figura 6: Reprodutores de Acarás bandeira em aquários comunitários para processo de formação de casais. Fonte: Juliete Rocha.

Ao identificar a formação de par caracterizado pelo isolamento do casal do restante das matrizes, cada casal foi retirado e colocado em aquários individuais (figura 7) de aproximadamente 60 litros equipados com termostatos e filtros de espuma, além de substratos para a desova. É muito importante que o produtor acompanhe estas etapas que envolvem o ritual de acasalamento.



Figura 7: Casal Reprodutor. Fonte: Juliete Rocha.

Foi observado que a corte inicia-se com a formação do par e teve duração de aproximadamente 2 dias, o mesmo período observado por Cacho et.al (1999) que foi de 1 a 2 dias em estudo realizado no nordeste brasileiro.

As matrizes foram submetidas a uma frequência alimentar de duas a três vezes ao dia (duas vezes apenas quando verificado $T^{\circ}\text{C} \leq 18^{\circ}\text{C}$), realizado em horários fixos (09:hs, 13:00hs e 17:00hs), o arraçoamento foi realizado com base no peso médio vivo (PV), e empregado a uma taxa de arraçoamento de $7\% \text{PV} \cdot \text{dia}^{-1}$, sendo $4\% \text{PV} \cdot \text{dia}^{-1}$ de náuplios de artêmia recém-eclodidos no próprio laboratório e $3\% \text{PV} \cdot \text{dia}^{-1}$ de alimento seco (ração para reprodutores ornamentais), contendo 45% proteína bruta.

Diariamente foi realizado o manejo dos reprodutores, consistindo na realização de sifonagem de fundo e reposição do volume útil do aquário após meia hora a cada arraçoamento, esse procedimento tem como objetivo a remoção de restos de ração e depósitos de resíduos metabólicos, pois a qualidade da água pode interferir em diversas espécies, e, além disso, tais trocas parciais de água, quando

empregadas em cultivo intensivo em aquários podem funcionar como estímulo a reprodução. Porém deve-se avaliar a quantidade de renovação de água necessária a ser empregado, no presente estudo foi observado que trocas parciais de água (TPA) acima de 10% do volume útil do aquário provocaram diminuição das desovas de acará- bandeira, isto pode ser explicado devido ao fato que no ambiente natural, acarás-bandeira habitam ambientes de água levemente ácida e escuras, podendo não estar acostumados a altas variações dos parâmetros da água (T°, teor de sais, pH) ideais para essa espécie .

Os acarás-bandeira dispõem tratamento de indução hormonal para realização de sua reprodução, por outro lado, é importante notar alguns comportamentos observados na natureza para esta espécie dos quais se destaca o ritual de corte e o cuidado parental Cacho et. al (1999). As diferenças nos comportamentos apresentados na natureza e em cultivo implicam diretamente na taxa de sobrevivência e na duração para o desenvolvimento dos peixes, até se tornarem aptos a comercialização. Interferindo diretamente nos custos de produção. Em estudo realizado por Cacho et. al (1999), os autores concluíram que a estratégia reprodutiva nesta espécie é caracterizada, sobretudo pela territorialidade e pelo cuidado parental, sendo verificado no modelo de produção empregado por esses autores um período médio de 40 dias pra realização de uma nova desova pelo um mesmo casal. Isto associado principalmente às etapas de cuidado parental que é classificado, através de duas formas diferentes: o cuidado na boca e o cuidado no substrato (figura 8).



Figura 8: cuidado com a desova no substrato. Fonte: Vidal Júnior.

No entanto, devido a intensificação do sistema de produção, as etapas registradas por Cacho et. al (1999) após a desova, não foram verificadas, não observando o forte cuidado parental que é apresentado na natureza por essa espécie. Porém a inibição desse comportamento não influenciou na frequência de desovas, sendo verificado nesse sistema um intervalo médio de 12 dias a cada desova realizada por um mesmo casal. Observou-se que a frequência regular de desovas foi influenciada sempre que aplicado uma TPA (trocas parciais de água) acima de 10%, o que difere de outros autores como Alvarado (2010) e Ribeiro et. al (2008) que não encontraram implicações com a adoção de TPA de até 30% do volume útil do aquário para criação de acará-bandeira.

Constatou-se ainda, que enquanto as matrizes estavam no aquário comunitário havia um forte restabelecimento de hierarquia a cada formação, e consequente retirada de um novo casal, influenciando na periodicidade de desovas. As mudanças provocadas pela aplicação de TPA acima de 10% e pelo restabelecimento de hierarquia podem indicar que ambos os comportamentos podem está associados ao intenso manejo empregado, sugerindo a necessidade de correções nas densidades utilizadas.

Larvicultura.

Fase de Pré-berçário.

Ao contatar uma nova postura, o substrato ao qual as desovas estavam aderidas, deve ser retirado e distribuído em recipientes individuais etiquetados, com capacidade útil aproximada de 3 litros, utilizando a mesma água do aquário do casal reprodutor correspondente à respectiva desova, e mantidas em um banho termostaticado com aquecedores instalados de potência de 100 W e uma aeração leve e contínua por meio de uma pedra porosa ligada a um sistema de aeração gerado por um compressor radial, conforme o sistema demonstrado na figura 9.

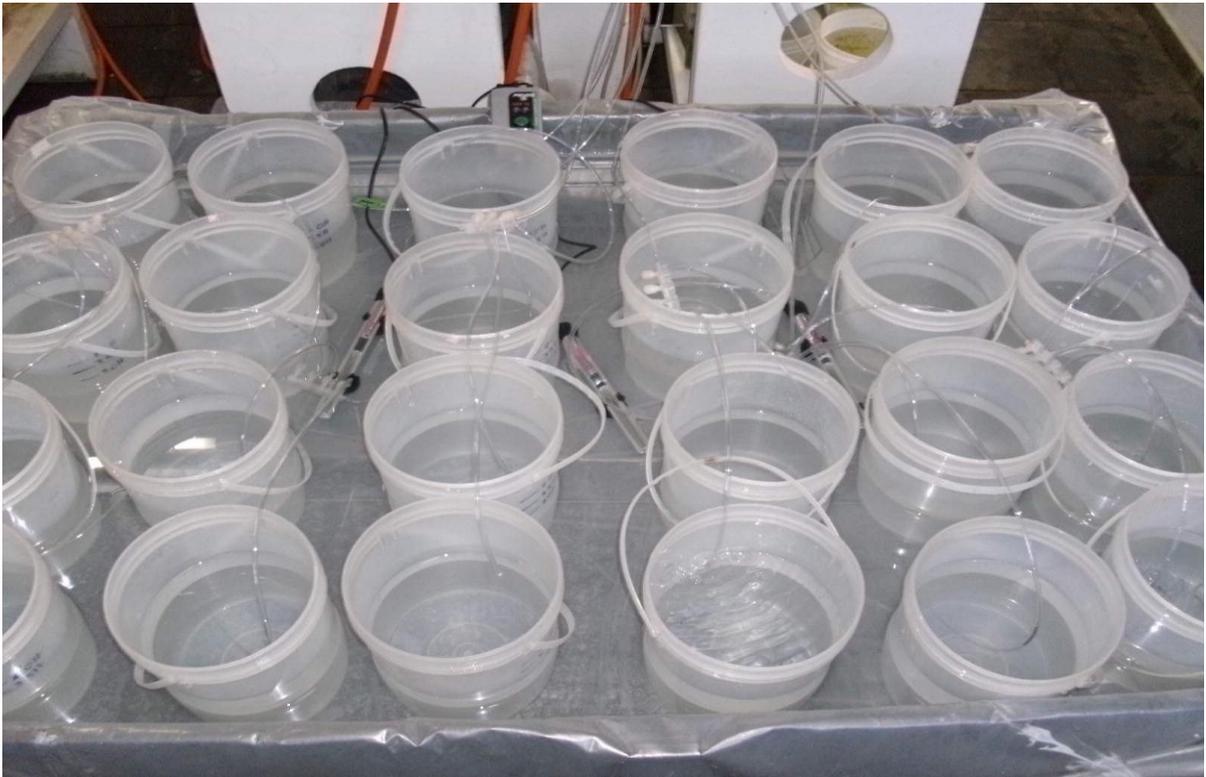


Figura 9: Banho Termostaticado. Fonte: Julian Alvarado Castillo.

Em seguida, empregou-se a administração de fungicida para assepsia (Azul de metileno, em dose única preventiva na proporção de 5 gotas/ L). (Figura 10).

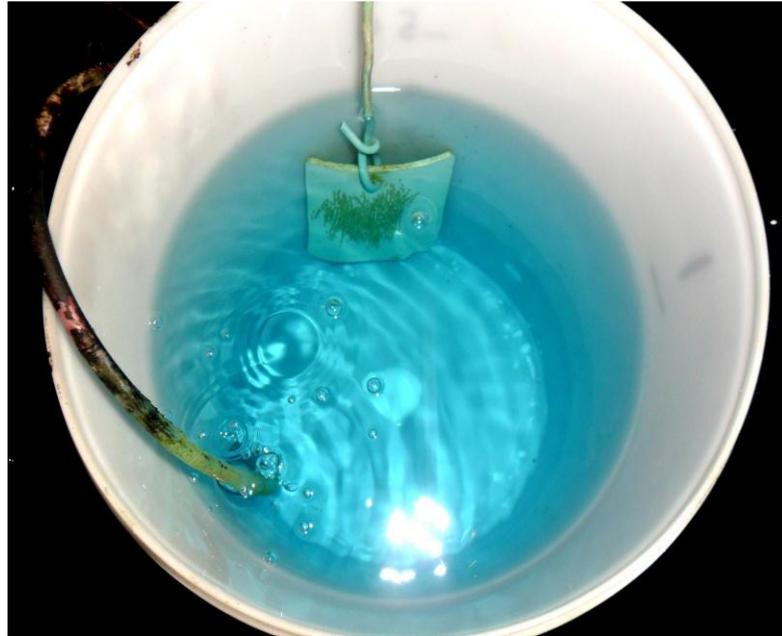


Figura 10: Utilização de azul de metileno para assepsia da desova. Fonte: Juliete Rocha.

A retirada da desova para incubação fora do aquário dos reprodutores é de vital importância devido ao hábito natural que essa espécie possui de raspar troncos e raízes de plantas à procura de alimento, podendo acidentalmente, comer seus próprios ovos, por outro lado, a retirada dos substratos com as desovas aperfeiçoa a produção e mantém um ciclo contínuo e regular, já que de maneira natural, o período entre desovas do acará-bandeira é maior que 25 dias, em geral de 30 a 40 dias devido ao cuidado biparental (figura 11) apresentado pelos reprodutores (Vidal Júnior, 2005). No presente estudo, com a retirada da desova, observou-se que a fêmea realizava uma nova desova em 12 dias aproximadamente.



Figura 11: Cuidado Biparental. Fonte: Vidal Júnior.

Assim, recomenda-se a intervenção do produtor para retirada dos substratos ao qual se encontra aderida a respectiva desova (figura 12).



Figura 12: Desova de Acará-bandeira. Fonte: Juliete Rocha.

Os substratos mais recomendados para um cultivo através de sistema intensivo de produção em aquários são os tubos de PVC (Figura 13), por serem inorgânicos e desse modo, não contribuem para alterações indesejadas nos parâmetros físico-químicos da água, além de apresentarem maior durabilidade e baixo custo.



Figura 13: Substrato de PVC. Fonte: Juliete Rocha.

As larvas eclodiram a partir do 2° dia após a postura (taxa de eclosão de 70%), submetida à uma temperatura média de $28,9 \pm 0,5$ °C. A fase de pré-berçário para a criação de acará-bandeira teve duração de 14 dias, com alimentação exógena iniciada ao 3° dia após a eclosão, exclusivamente de náuplios recém-eclodidos de *Artêmia sp.*

Fase de Berçário.

Posteriormente a etapa de eclosão (pré-berçário), dá-se início a fase de berçário, aproximadamente a partir do 14° dia após a eclosão, conforme observado na figura 14.



Figura 14: larvas de acará-bandeira com 14 dias. Fonte: Juliete Rocha.

Nessa fase, em duas prateleiras fixas foram dispostas 72 aquários com capacidade útil de 60 litros para a recepção das larvas (figura 15). Os aquários foram equipados com termostato para manutenção da temperatura, aquecedor com potência de 100 w, aeração constante por meio de uma pedra porosa ligada ao sistema de aeração e trocas mínimas de água através da realização de sinfonagem a cada dois dias.



Figura 15: Fase Berrio. Fonte: Juliete Rocha.

No presente estudo foi empregado um manejo alimentar de 550 náuplios recém-eclodidos/Larva (figura 16). Foi realizada a substituição da dieta viva pela inerte dividida em cinco etapas na proporção de 20%, 40%, 60%, 80% e 100% a cada dia, a partir do 11º dia após o início da alimentação exógena, não observando prejuízos ao crescimento e a sobrevivência dos animais. A ração inerte era ração peletizada elaborada na fabrica de ração do CAUNESP que, posteriormente foi moída, para ajustar o tamanho da partícula de acordo com a fase do desenvolvimento das larvas e assim, garantir um melhor aproveitamento. Alvarado (2010) ressalta a importância em adotar estratégias alimentares. Em estudo realizado por esse autor visando avaliar níveis de substituição precoce de alimento vivo na larvicultura de acará-bandeira, foram observados resultados satisfatórios com substituição iniciada aos 11º dia através da redução gradual em proporções de 25%, 50% e 75% a cada dia, justificada pelo autor como uma maneira mais eficiente e econômica na produção comercial, visando à redução do alimento vivo que é responsável pelo encarecimento dos custos de produção.

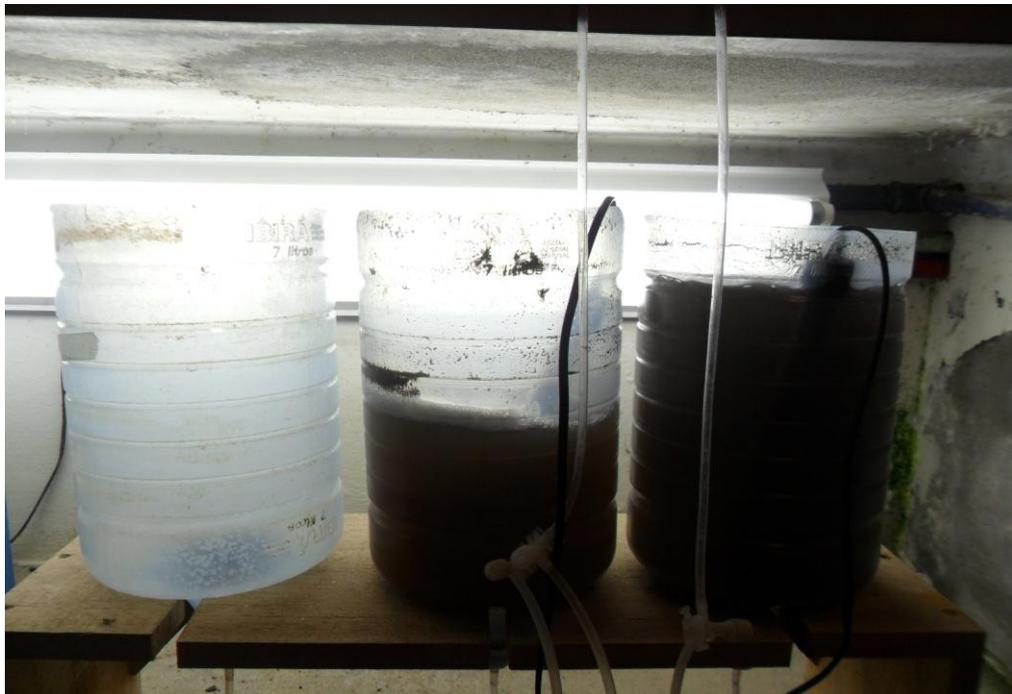


Figura 16: Incubadoras para eclosão para eclosão de náuplios de *Artêmia sp.* Fonte: Juliete Rocha.

A duração média do ciclo de larvicultura do acará-bandeira foi de aproximadamente 21 dias, através de um período de incubação para as desovas de

2 dias, um período de 3 dias de alimentação endógena, e uma fase de recria (pré-berçário e Berçário) desenvolvida ao longo de 16 dias com uma taxa de eclosão de 70% e uma sobrevivência de 80%.

Esta fase intermediária que antecede a etapa de crescimento/engorda é muito importante por permitir maior controle dos parâmetros físico químicos da água e aumento da sobrevivência e também o monitoramento da qualidade de descendentes produzidos por cada casal reprodutor, já que tanto na fase de pré-berçário e berçário, devido ao isolamento individual de cada desova, é possível saber sua origem, e, por conseguinte, a qualidade dos lotes produzidos por cada casal. É importante ainda, empregar a aclimação das larvas recém-eclodidas, conforme demonstrado na figura 17, na transição da fase de pré-berçário para o início da fase de berçário.



Figura 17: Aclimação das larvas. Fonte: Juliete Rocha.

Fase de Crescimento.

Quando o período de transição alimentar estar concluído aos 21° dia, e as pós-larvas já se alimentam exclusivamente com ração farelada, estas foram

transferidas para caixas de amianto com capacidade aproximada de 1000 litros equipadas com termostatos e filtro de espuma e/ou pedra porosa ligada a um sistema de aeração, da maneira indicada na figura 18, no qual foi submetido a uma densidade de estocagem indicada por Gonçalves Júnior, et al (2013) de 15 pós-larvas $1L^{-1}$ para a fase de crescimento de acará-bandeira, *P. scalare*.



Figura 18: Caixas para o crescimento de juvenis de acará-Bandeira. Fonte: Juliete Rocha.

A fase de crescimento teve duração média de 29 dias (figura 19). Na fase de crescimento/engorda é importante observar os lotes provenientes de cada desova, pois pode ocorrer heterogeneidade das classes de tamanho, o que pode sugerir alterações na definição da densidade de estocagem. Para o produtor que está iniciando a atividade, recomenda-se utilizar menores densidades ao invés do manejo de repicagem, pois evita o restabelecimento contínuo de hierarquia observado neste estudo no cultivo do acará bandeira em altas densidades. Assim, a densidade de estocagem deve ser acompanhada pelo produtor, para que este possa detectar alterações no desenvolvimento dos juvenis e empregar as correções necessárias à densidade na qual é submetido o cultivo de diferentes espécies.



Figura 19: Juvenis de Acará-bandeira com 29 dias de fase de crescimento aptos a comercialização. Fonte: Juliete Rocha.

Para alimentação dos juvenis, foi administrado ração com 32% proteína bruta, mas essa ainda não é uma realidade encontrada na maioria das pisciculturas ornamentais no Brasil, devido, principalmente ao alto valor desse tipo de ração que contribui para o encarecimento do cultivo. Na maioria das vezes, os índices necessários para nutrição e alimentação da maioria das espécies ornamentais são determinados através da extrapolação dos resultados obtidos com peixes de corte (Zuanon et al. (2011).

No entanto, caso o produtor tenha possibilidades de elaboração de sua própria ração, recomenda-se que esta seja extrusada e com bons níveis de carotenoides, antioxidantes e espirulina, e devem ser extrusadas ou peletizadas, pois de acordo com Rodrigues; Fernandes (2006), tais processamentos propiciaram melhores resultados de desempenho em acará-bandeira, quando comparados aos obtidos com a ração farelada. Em estudos realizados por Balbino et al. (2004) com acará-bandeira (*P. scalare*), visando a avaliação das exigências proteicas para esta espécie, estes autores encontraram níveis próximos a 32%PB (proteína bruta) para a fase de crescimento.

A distribuição da ração foi de tal maneira que cada caixa recebesse primeiramente uma pequena quantidade, e, após o arraçoamento na última caixa,

uma nova distribuição de alimento foi feita em todas as caixas, até que não houvesse mais procura pelo alimento e ausência de sobras.

A duração da fase de crescimento está condicionada nos padrões de comercialização. Assim, as classes de tamanho estabelecem valores distintos para a venda. Que pode ser iniciada logo que ocorrer a adaptação total a ração.

No presente estudo o ciclo da criação de acará-bandeira, *P. scalare*, teve duração média de 50 dias, com larvicultura desenvolvida em 21 dias a partir da postura, e uma fase de crescimento de 29 dias, que varia de acordo com as estratégias de comercialização adotadas pelo produtor, que iniciam a partir de 2,5 cm de comprimento padrão. Podendo estender-se em um período de engorda de no máximo quatro meses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Diante do que foi exposto, pode-se apontar as seguintes sugestões no cultivo de acará-bandeira (*P. scalare*) em sistema intensivo em aquários:

- Promover intervalos (descanso) após três ou quatro desovas seguidas por um mesmo casal;
- Tal descanso deve ser feito separado de acordo com o sexo e a linhagem da espécie;
- Produtores iniciantes, mesmo se tratando de cultivo em sistema intensivo, devem adotar menores densidades, para evitar manejo de repicagem, e conseqüentemente, um reestabelecimento de hierarquia, característico nessa espécie, que podem retardar a regularidade de desovas.
- Sistemas intensivos demandam maior mão-de-obra e maiores custos com ração artificial, no entanto, caso adotado rigor na classificação de venda de acordo com cada linhagem, os custos podem ser compensados pela maior valorização na comercialização dos indivíduos.
- Por outro lado, para reduzir custos, pode-se promover adaptação do modelo de sistema apresentado, por exemplo, na fase de pré-berçário que pode ocorrer no próprio aquário do reprodutor com auxílio da confecção de

pequenas cestas colocadas na borda do aquário, reduzindo custos com banho termostatizado e aeração secundária.

Desta forma, no Brasil, a aquicultura ornamental necessita ser vista como um setor distinto da piscicultura de corte, que demanda políticas específicas para o setor. E principalmente, que haja avanços na comunicação entre a ciência produzida e o conhecimento de aquaristas/hobbystas, na tentativa de consolidar a atividade através da organização dos procedimentos de cultivo para cada espécie.

REFERÊNCIAS.

ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. Disponível em < <http://abinpet.org.br/> > Acesso às 15 h 36 min, em 11 de fevereiro de 2015.

ALICEWEB. Sistema de Análise de Informações do Comércio Exterior. Disponível em <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>> Acesso às 09h 14min, em 14 de Abril de 2014.

ALVARADO, J. D. C. **Substituição precoce do alimento vivo por alimento inerte na larvicultura de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*)**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010. p.74, 2010.

BALBINO, E. M.; ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; SARAIVA, A.; QUADROS, M.; FONTANARI, L.; FERRAZ, M. J.; SAKABE, R. **Níveis de proteína bruta em dietas para Acará- bandeira (*Pterophyllum scalare*)** In: AQUA CIÊNCIA, 2004; CONGRESSO DA AQUABIO, 1., Vitória. Anais... Vitória: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2004. p. 406.

BRASIL. Decreto nº 4.895, de 25/11/2003. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água, de domínio da União para fins de aquicultura e dá outras providências. **Diário oficial da união**, Brasília, DF, Nº 230; ISSN 1677-7042 26/11/2003 Página 62 - Seção 1 (Ministério da Pesca e Aquicultura): Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=62&data=26/11/2003>. Acesso em 14 de fevereiro de 2015.

CACHO, M. S. R. F., YAMAMOTO, M. E. ; CHELLAPPA, S. Comportamento reprodutivo do acara-bandeira, *Pterophyllum scalare* Cuvier & Valenciennes (Osteichthyes, Cichlidae). **Rev. Bras. Zool.** v. 16, n.1, 653-664, 1999.

CARNEIRO, P. C. F.; MIKOS, J. D. Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 35, n. 1, p. 187-191, 2005.

CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. Disponível em <http://www.cepagri.unicamp.br/> Acesso às 21h 04min, em 20 de fevereiro de 2015

CHAPMAN, F.A. Ornamental fish culture, Freshwater. In: STICKNEY, R. R. (Ed.). **Encyclopedia of Aquaculture**, Wiley-Interscience, Nova York, pp. 602-610, 2000.

CHELLAPPA, S. Acará-bandeira, *Pterophyllum scalare*. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. (Eds.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**, UFSM, Santa Maria, pp. 393-402, 2005.

CONAMA (MMA). Resolução nº 413, de 26/06/2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** nº 122, de 30/06/2009, págs. 126-129n. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=608> Acesso em 14 de fevereiro de 2015.

CONCEIÇÃO, L. E. ; ARAGAO, C.; RICHARD, N.; ENGROLA, S.; GAVAIA, P.; MIRA, S.; DIAS, J. Avanços recentes em nutrição de larvas de peixes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.26-35, 2009.

CRUZ, M.E.P. et al. Frecuencia de desove de diferentes variedades del Pez Angel *Pterophyllum scalare* (Pisces: Cichlidae). **Rev. Aquatic, Zaragoza**, n. 16, p.9, 2002.

DEGANI, G. Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* at different densities and diets. **Aquac. Fisher. Manag**, n. 24, 725-730, 1993.

FUJIMOTO, R. Y. ; CRUZ, C. JUNIOR, A. M. F., ZANETTI, A. S., MARTINS, M.L. **Características histológicas do estômago e do intestino do acara-bandeira**

Pterophyllum scalare. In: Anais do XII Simpósio Brasileiro de Aquicultura Associação Brasileira de Aquicultura, Goiânia, Brazil. p. 382, 2002.

GOLDSTEIN, R. J. **Cichlids of the world**, TFH, Neptune City, p. 382, 1988.

GONÇALVES JÚNIOR, L.P.; PEREIRA, S.L.; MATIELO, M.D.; MENDONÇA P.P. Efeito da densidade de estocagem no desenvolvimento inicial do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). Instituto Federal do Espírito Santo – IFES – Alegre, ES. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.4, p.1176-1182, 2013.

IBAMA. **Diagnóstico Geral das Práticas de Controle Ligadas a Exploração, Captura, Comercialização, Exportação e Uso de Peixes para Fins Ornamentais e de Aquarofilia.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, diretoria de uso sustentável da biodiversidade e florestas. Coordenador: Clémeson Pinheiro, IBAMA/SEDE, p. 217, 2008.

IBAMA. **Exploração de peixes ornamentais no Brasil com ênfase sobre a introdução de espécies exóticas.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, GT Espécies Invasoras Câmara Técnica de Biodiversidade, Fauna e Recursos Pesqueiros Conselho Nacional do Meio Ambiente. Coordenadores: Mara C. Nottingham e Henrique Anatole C. Ramos, p.9, 2006.

KAISER, H., OLIVIER A. A comparison of growth, survival rate, and number of marketable fish produced of swordtails, *Xiphophorus helleri* Heckel (Poeciliidae), between two types of culture systems. **Aquac. Res.** n. 28, 215-221, 1997.

KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação de peixes.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. p.74, 1997.

MCCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** Tradução: Anna Emília A. de M. Vazzoler, Angelo Antônio Agostinho, Patrícia T. M. Cunningham. São Paulo: Ed. da USP, 1999. cap. 16, p. 374-400. (Coleção Base). Título original: Ecological studies in tropical fish communities. 1999.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2014. Disponível em <www.mpa.gov.br> Acesso em 07 de julho de 2014 as 14hs 45min.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. 2014. Disponível em <www.mdic.gov.br/> Radar Comercial. Acesso em 07 de maio de 2014 as 10hs 38min.

MPA. Instrução Normativa nº 21, de 11/09/2014. Estabelecer critérios e procedimentos para o controle do trânsito de organismos aquáticos vivos com fins de ornamentação e aquariofilia no território nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12/09/2014 Página 56 - Seção 1 (Ministério da Pesca e Aquicultura): Disponível em <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/76530175/dou-secao-1-12-09-2014-pg-56> . Acesso em 14 de fevereiro de 2015.

MPA. Instrução Normativa nº16, de 11/08/2014. Estabelece critérios e procedimentos para concessão de autorização de captura de exemplares selvagens de organismos aquáticos para constituição de plantel de reprodutores em empreendimentos de aquicultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13/08/2014 Página 126 - Seção 1 (Ministério da Pesca e Aquicultura): Disponível em <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/74744045/dou-secao-1-13-08-2014-pg-126>. Acesso em 14 de fevereiro de 2015.

MPA. Instrução Normativa nº 17, de 11/08/2014. Dispõe sobre a Licença de Empresa que Comercializa Organismos Aquáticos Vivos - ECOAV, no Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13/08/2014 Página 126 - Seção 1 (Ministério da Pesca e Aquicultura): Disponível em <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/74744045/dou-secao-1-13-08-2014-pg-126>>. Acesso em 14 de fevereiro de 2015.

MPA. Instrução Normativa nº 4 de 04/02/2015. Institui o Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos de Cultivo - "Aquicultura com Sanidade". **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09/02/2015 Página 47 - Seção 1 (Ministério da Pesca e Aquicultura): Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/85660053/dou-secao-1-09-02-2015-pg-47/pdfView> . Acesso em 14 de fevereiro de 2015.

NAGATA, M. M; KOJIMA, J. T. TAKAHASHI, L. S.; GIMBO, R. Y.; BILLER, J. D. Influência da Densidade de Estocagem no Desempenho Produtivo do Acará Bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, n.36 (1): 9 – 16, 2010.

NAKATANI K.; AGOSTINHO A. A.; BAUMGARTER G.; BIALETZKI A.; SANCHES P. V.; MAKRAKIS M. C.; PAVANELLI C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce**. Maringá: Eduem. p.378, 2001.

NEAL, T. Angelfish here, there and everywhere. **Tropical Fish Hobbyist**, n.6: 86-98. 1995.

OLIVEIRA, W. H. **Proteína bruta, energia digestível e densidade de estocagem do ciclídeo ornamental acará-bandeira (Pterophyllum scalare)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, Goiânia, GO. 62 fls. 2009.

PORTELLA, M. C. **Técnicas de Criação Intensiva de Larvas de Peixes Neotropicais: Situação Atual e Perspectivas**. In: Anais do I Congresso da Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, AquaCiencia. Vitória, p. 35, 2004.

RIBEIRO, F. A. S. Panorama mundial do mercado de peixes ornamentais. Disponível em<:<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/108/Ornamentais108.asp>> Acessado em 22/01/2015 n. 108 jul/ ago. 2008.

RIBEIRO, F. A. S.; CARLOS, M. T. L. E. ; FERNANDES C.J.B.K. Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. **Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia**, Rio Claro, 01 setembro 2010.

RIBEIRO, F. A. **Sistema de criação de Acará-Bandeira**. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Centro de Aqüicultura, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 49 fls. 2007.

RIBEIRO, F.A.S. **Desempenho do acará-bandeira Pterophyllum scalare com diferentes níveis de proteína bruta**. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 27 fls. 2005.

RIBEIRO, F.A.S. **Policultivo de acará-bandeira e camarão-marinho**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, SP. 95fls. 2010.

RIBEIRO, F.A.S.; PRETO, B.M.; FERNANDES, J.B.K. Sistemas de criação para o acará-bandeira (Pterophyllum scalare). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.4, p.459-466, 2008.

RODRIGUES, L. A., FERNANDES, J. B. K. Influencia do processamento da dieta no desempenho produtivo do acará-bandeira (Pterophyllum scalare). **Acta Scientiarum** 28, n.1, 113-119, 2006.

SALARO, A.L.; SOUTO, E.F. **Povoamento de viveiros**. Brasília: SENAR. 44p. 2003.

SALARO, A.L.; SOUTO, E.F.; SAKABE, R. **Manejo de viveiros**. Brasília: SENAR. 96p. 2003.

SANTOS, E. **Peixes de água doce: vida e costumes dos peixes do Brasil**. Belo Horizonte: Itatiaia. 267 p. 1981.

SIPAÚBA-TAVARES, L.; H. ROCHA. **Produção de Plâncton (Fitoplâncton e Zooplâncton) para alimentação de Organismos Aquáticos**. São Carlos, RiMa, 2003.

SOARES, C. M., HAYASHI, C., MEURER, F., SCHAMBER C. R. Efeito da densidade de estocagem do quinguio, *Carassius auratus* L., 1758 (Osteichthyes, Cyprinidae), em suas fases iniciais de desenvolvimento. **Acta Scientiarum** 24, n. 2, 527-532. 2002.

URBINATI, E.D.; GONCALVES, F.D. Pacu (*Piaractus mesopotamicus*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (eds.). **Espécies nativas para a piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Editora UFSM, cap. 10, p. 225-255, 2005.

VIDAL JUNIOR. M.V.V. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, 51, 62-74. 2005.

ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; FURUYA, W. M. Produção e nutrição de peixes ornamentais. **R. Bras. Zootec.**, vol.40, p.165-174. 2011.

ZUANON, J.A.S. **Produção de peixes ornamentais nativos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1., 2007, Dourados. Anais... Dourados:. p.1-9. 2007.