



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO



DEIBITY ALVES CORDEIRO

**LARVICULTURA, ALEVINAGEM E MANEJO NO
TRANSPORTE DE ALEVINOS E JUVENIS DE SURUBINS
*Pseudoplatystoma ssp.***

**JATAÍ - GO
2014**

DEIBITY ALVES CORDEIRO

**LARVICULTURA, ALEVINAGEM E MANEJO NO TRANSPORTE DE ALEVINOS E
JUVENIS DE SURUBINS *Pseudoplatystoma ssp.***

Orientador: Prof. Dr. Igo Gomes Guimarães

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório
apresentado à Universidade Federal de Goiás
– UFG, RegionalJataí, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

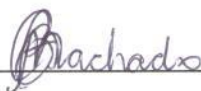
**JATAÍ - GO
2014**

DEIBITY ALVES CORDEIRO

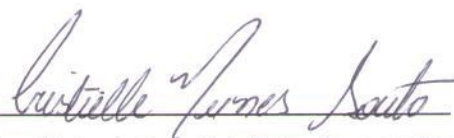
Relatório de Estágio Curricular Obrigatório para Conclusão de Curso de
Graduação em Zootecnia, defendido e aprovado em 27 de novembro de 2014,
pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Igo Gomes Guimarães
Presidente da Banca



Profa Dra Mônica Rodrigues Ferreira
Membro da Banca



Médica Veterinária Crístielle Nunes Souto
Membro da Banca

Dedico este a toda minha família, e principalmente a meu avô que hoje vê seu sonho se tornar realidade, também a minha namorada e sua família, que sempre estiveram me apoiando em tudo que se fez necessário ao longo de minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a meu maior mentor, que é Deus, pelas bênçãos durante toda minha vida, especialmente em minha graduação.

Ao Prof. Dr. Igo Gomes Guimarães, que apesar dos contratemplos depositou seu voto de confiança em mim, me incentivou a conclusão deste, e por acreditar que eu era capaz. Ao Prof. Dr. Silvio Luiz de Oliveira, pelas lições e conhecimentos passados a mim, e por sempre me inspirar a seguir em frente, não me deixando abalar em momentos de dificuldade, a Prof^a. Karina Ludovico, por não ter me deixado desistir, e por acreditar em meu sucesso.

A meu Paizinho (avô), pela perseverança e confiança em mim, sendo a principal pessoa responsável por minhas conquistas, por ser a pessoa que lutou por mim e nunca hesitou em me ajudar. Ele que apesar de não ser uma pessoa que possui títulos acadêmicos, me ensinou a lição mais importante da minha vida, que é viver. Muito Obrigado por estar garantindo meu futuro.

A meus pais, pela confiança, respeito, carinho e pela ajuda financeira durante todo meu período acadêmico mesmo sabendo de suas limitações. Hoje posso dizer a eles com segurança, “eu venci”.

A ela que merece todo meu respeito, carinho, amor e afeto, minha sempre companheira e namorada Danielle Guimarães, sem a qual este trabalho seria totalmente impossível. Obrigado pela compreensão, nos momentos de tristeza.

A todos os colegas que acompanharam minha jornada na graduação, e que se mostraram amigos nas horas difíceis, Kelvin Fernandes, Hugo Vinicius, Crisstelle Nunes, Wesley Fernandes, Thiago Moraes, Jéssica Cruvinel, Darlan Marques, dentre outros colegas. A todos os professores e funcionários da Universidade Federal de Goiás, em especial, Prof^a. Marcia, Prof. Arthur e Prof^a. Roberta, que de alguma forma, contribuíram para a minha formação acadêmica.

Obrigado também a Piraí Piscicultura ao supervisor de estágio Rodrigo Yutaka Dichoff Kassai e ao Sr. Yassuo Kassai, por depositar confiança em mim, e permitir que fosse realizado um trabalho de excelência na propriedade, obrigado também a todos os funcionários da piscicultura, em especial Henrique Luiz, por toda paciência e ensinamentos práticos passados, sem o qual, se tornaria inviável a participação satisfatória na empresa.

Em fim só posso deixar aqui meu

Muito Obrigado

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste.

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO.....	1
2. LOCAL DE ESTÁGIO.....	1
3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO.....	2
4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	3
5. LARVICULTURA, ALEVINAGEM E MANEJO NO TRANSPORTE DE ALEVINOS E JUVENIS DE SURUBINS <i>Pseudoplatystoma ssp</i>	5
5.1. INTRODUÇÃO.....	5
5.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA.....	6
5.2.1. LARVICULTURA.....	6
5.2.1.1. SISTEMA 1 – LARVICULTURA EM VIVEIROS.....	10
5.2.1.2. SISTEMA 2 – LARVICULTURA EM SISTEMAS COM ALTA RENOVAÇÃO DE ÁGUA.....	15
5.2.2. ALEVINAGEM E COMÉRCIO DO SURUBIM.....	17
5.2.2.1. SELEÇÃO DE ANIMAIS PARA REPOSIÇÃO.....	21
5.2.3. TRANSPORTE DE ALEVINOS.....	23
6. SUGESTÕES.....	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. IDENTIFICAÇÃO

Deibity Alves Cordeiro, filho de Carlos Cordeiro da Costa e Solange Alves de Rezende, natural de Jataí - GO, nascido em 29/11/1991. cursou o 1º grau no Colégio Estadual Dom Abel em Serranópolis e o 2º grau no Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de Goiás (IF-GO) em Jataí-GO. Ingressou no Curso de Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí em 2010.

2. LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado na empresa piscícola, Piraí Piscicultura, localizada nos arredores do município de Terenos – MS com endereço situado na BR 262 - Km 424, Fazenda Cachoeirão GVIII, no período de 13 de Agosto a 15 de Outubro de 2014 sob a supervisão do Médico Veterinário Rodrigo Yutaka Dichoff Kassai e Orientação do Prof. Dr. Igo Gomes Guimarães.

A opção do local de estágio escolhida foi baseada no fato de que esta empresa conta com uma infra-estrutura de qualidade e bem definida, atuando sempre em busca de novas tecnologias no ramo da reprodução de peixes e manejo de alevinos. A mesma conta ainda com o apoio de diversas instituições de pesquisa do estado de Mato Grosso do Sul, por exemplo, a UFMS. A Piraí Piscicultura trabalha com as mais diversas espécies de peixes nativos tais como: Dourado (*Salminus brasiliensis*), Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Piauçu (*Leporinus macrocephalus*), Piraputanga (*Brycon microlepis*), Curimatá (*Prochilodus lineatus*), Pintado amazônico (*Pseudoplatystoma reticulatum* ♀ x *Leiarius marmoratus* ♂), Jurupoca (*Hemisorubim platyrhynchos*), Jurupensen (*Sorubim cf. lima*), Lambari-do-Rabo-Amarelo (*Astyanax altiparanae*), Cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*) e Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), com foco principalmente nos peixes do gênero *Pseudoplatystoma* da região pantaneira de Mato Grosso do Sul (Região Hidrográfica do Rio Paraguai) como o Cachara e Pintado, produzindo também o híbrido entre estas duas espécies (*Pseudoplatystoma reticulatum* ♀ x *Pseudoplatystoma corruscans* ♂) gerando o híbrido conhecido como “Ponto e Vírgula” ou Cachapinta. A propriedade também atua em um mercado alternativo que é o da aquariofilia, trabalhando com a venda de juvenis de alguns híbridos para o aquarismo brasileiro, proporcionando assim o crescimento do estagiário em diversos campos da piscicultura e também fortalecendo o relacionamento pessoal entre patrão, funcionário e cliente, complementando assim todo aprendizado adquirido durante toda a graduação no curso de Zootecnia.

3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO

A Pirai Piscicultura é uma empresa que está atuante no ramo da reprodução de peixes nativos desde a década de 90, dando início as atividades no ano de 1998. Assim, possui 17 anos de experiência no mercado, oferecendo ao produtor diversas espécies de peixes nativos da bacia do Rio Paraguai, principalmente aqueles encontrados na região pantaneira de Mato Grosso do Sul. O foco principal da piscicultura são aquelas espécies conhecidas popularmente como “peixes de couro” ou “surubim”, tais espécies comumente apresentam hábito alimentar carnívoro e noturno, e são pertencentes à ordem de peixes siluriformes.

A empresa detém “*know-how*” para a produção destes alevinos, adaptando-os a alimentação artificial de forma satisfatória, desde a fase inicial de vida dos peixes, trabalhando sempre com rações comerciais de qualidade. Também é feito o controle das matrizes e reprodutores através do procedimento conhecido como chipagem, para que com isso seja possível evitar o cruzamento endogâmico dentro da piscicultura, obtendo assim o controle genético da população, com isso, diversos problemas futuros podem ser evitados, desde a fuga de animais e disseminação de híbridos não pertencentes aquela bacia, como também apresentação de alguma deficiência física futura, como lordose, defeitos de boca, raquitismo, dentre outros.

A empresa conta com 05 funcionários registrados, que colaboram com todas as atividades a serem desenvolvidos na propriedade, além de contar com um Médico Veterinário 24 horas por dia, elevando assim a credibilidade da produção, por ter acompanhamento técnico à disposição da piscicultura. Possuem em sua estrutura 13 viveiros de 1000m² (50 x 20 m) para acondicionamento de alevinos e reprodutores e dois reservatórios de aproximadamente 3600 m³ (Figura 1). Um barracão com 96 caixas d’água de polietileno de 1000 litros (Figura 2) e outro com 42 caixas de polietileno de 500 litros (Figura 3a), um sistema de criação de peixes em altas densidades (“*race-ways*”) que tem capacidade aproximada de 12.000 l (Figura 3b). Conta ainda com laboratórios de larvicultura provido de 48 incubadoras cônicas de 200 l (Figura 4a) e equipamentos para análise da qualidade dos ovócitos e motilidade espermática, como Lupa de precisão, microscópio e vidrarias. Adjacente ao laboratório de larvicultura existe o laboratório para eclosão de *Artemia*, composto por 12 incubadoras de 25 l e um soprador para alimentação de ar das incubadoras (Figura 4b). Todos estes sistemas são utilizados para acondicionamento de larvas, alevinos e juvenis das espécies produzidas.



Figura 1 - Vista aérea da empresa Pirai Piscicultura



Figura 2 - Barracão com caixas de polietileno de 1000 l



Figura 3a - Barracão com caixas de polietileno de 500 l



Figura 4a – Laboratório de larvicultura



Figura 3b - Barracão dos "Race-ways"



Figura 4b – Laboratório para eclosão de *Artemia*

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período de estágio, foram realizadas diversas atividades, desde a manutenção das estruturas físicas da propriedade, até atividades laboratoriais (Tabela 1). As atividades realizadas tiveram a supervisão constante do Médico Veterinário e

proprietário Rodrigo Yutaka Dichoff Kassai, entre elas destaca-se: captura e seleção de matrizes, transporte até o laboratório, acondicionamento das matrizes em caixas d'água de polietileno de 1000 litros, indução hormonal, desova das matrizes, espermiacão dos machos, reprodução artificial e semi-natural, produção de náupilos de *Artemia* para posterior alimentação de larvas, embalagem de alevinos, venda de juvenis, transporte em caixas isotérmicas de 1000 litros e em sacolas plásticas com caixas de papelão, adubação química e orgânica de viveiros, preparação e limpeza dos viveiros, profilaxia de juvenis, classificação de alevinos e juvenis, chipagem de matrizes.

Tabela 1. Atividades realizadas na empresa Pirai Piscicultura, no período de Agosto a Outubro de 2014

Atividades desenvolvidas		
Item	Quantidade (Horas)	Frequência (%)
Atividades desenvolvidas na empresa		
Captura e seleção de matrizes	80	22,22%
Indução hormonal, desova, espermiacão de machos e incubação	12	3,33%
Eclosão de náupilos de <i>Artemia</i> e alimentação de larvas	90	25,00%
Embalagem de juvenis	56	15,56%
Adubação de viveiros	16	4,44%
Manutenção de estruturas físicas	26	7,22%
Profilaxia de juvenis	38	10,56%
Classificação de alevinos e juvenis	32	8,89%
Chipagem de matrizes	10	2,78%
Total	360	100

5. LARVICULTURA, ALEVINAGEM E MANEJO NO TRANSPORTE DE ALEVINOS E JUVENIS DE SURUBINS *Pseudoplatystoma ssp.*

5.1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como um dos países de maior potencial para a expansão da aquicultura, principalmente neste momento em que é crescente a demanda mundial por alimentos de origem aquática, não apenas em função da expansão populacional, mas também pela preferência por alimentos saudáveis (FAO, 2007; OSTRENSKY, 2008).

A biodiversidade pisícola aliada ao enorme potencial hídrico de água doce e a fatores climáticos favoráveis, como temperatura de água adequada (28°C) demonstra que o Brasil possui características ideais, principalmente, para produção de peixes de interesse para aquicultura. Atualmente com o surgimento de associações, a cadeia produtiva vem se consolidando cada vez mais, e demonstrando a força que o setor pisícola tem, e assim o mesmo está cada vez mais representativo dentre as diversas atividades agrícolas.

A produção mundial de pescado (provenientes da pesca extrativa e da aquicultura) chegou a aproximadamente 168 milhões de toneladas em 2011, aumentando 3% com relação a 2010. Em 2011 a produção de pescado nacional foi de 1.431.974,4 t, de modo que a produção aquícola nacional atingiu o patamar de 628.704,3 t, aumentando 31,1% em relação a 2010, sendo que a produção aquícola nacional de origem continental foi responsável por 86,6 % com 544.490,0 t, o que representa um crescimento de 38% em relação a 2010, com destaque para piscicultura continental, pois foi à principal atividade responsável pela produção aquícola do Brasil em 2011. A aquicultura continental da região Centro-Oeste, registrou uma produção de 75.107,9 t, aonde 12.453,8 t veio da produção de Mato Grosso do Sul o que o classifica como 3º maior produtor da região centro-oeste.

As espécies mais cultivadas na aquicultura continental nacional foram a tilápia (*Oreochromis niloticus*) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*), somando um total de 67% (364.909,2 t) da produção total (544.490,0 t). O Pintado e outros surubins foram responsáveis por uma produção total de 8.824,3 t e 7.048,1 t, respectivamente (MPA, 2011).

O setor pesqueiro possui uma diversidade de atividades, que na maioria das vezes geram dúvidas ao técnico, ao produtor, ao leitor e ao funcionário, a título disto, faz-se necessário um breve fluxograma que explica tais terminologias (Figura 5):

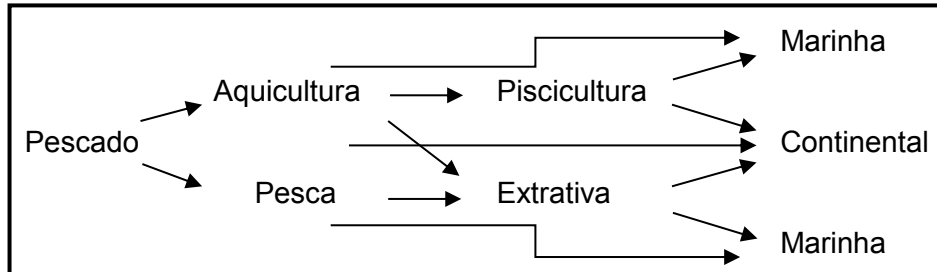


Figura 5 - Fluxograma representativo de terminologias técnicas de mercado

Em aquicultura temos diversas outras atividades de relevância, porém a mais representativa delas continua sendo a piscicultura continental, e na pesca, a atividade marinha extrativa, continua dominando o mercado pesqueiro (MPA, 2011).

Visto a crescente demanda por peixes no Brasil, diversos produtores começaram a investir no setor que trabalha a reprodução de peixes, como uma alternativa para obter uma nova fonte de renda, já que esta tem se mostrado uma atividade cada vez mais rentável no ramo da criação de peixes, pois segundo Andrade (2003), a piscicultura no Brasil só pode se expandir a partir do momento em que as técnicas de reprodução artificial e natural de peixes estejam consolidadas.

O avanço da aquicultura muitas vezes se restringe a escassez de alevinos para o mercado, e esta se deve a uma diversidade de fatores, dentre eles a falta de domínio pela fase de criação a qual chamamos de “Larvicultura” sendo que o principal ponto de estrangulamento gira em torno da nutrição/alimentação de larvas (PHELPS, 2010), principalmente no que diz respeito a larvas de hábito alimentar carnívoro, pois, por mais que se saiba que espécies com este hábito possuem uma exigência nutricional protéica de alto valor, ainda não existem informações bem definidas a respeito da alimentação na fase larval, e o período de transição entre diferentes alimentos, é fator limitante para o sucesso desta fase (KUBITZA, 2007).

5.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA

5.2.1. LARVICULTURA

A larvicultura é a fase de criação dos peixes que compreende as fases em que o peixe é chamado de larva e pós-larva, assim esta tem início imediatamente após o

momento de eclosão dos ovócitos que foram designados de boa qualidade (Figuras 8, 9 e 10) (ATENCIO-GARCIA, 2003).

Assim que acontece a eclosão das larvas, que segundo Sato (2003) ocorre aproximadamente 18 horas após a fecundação a uma temperatura de 26°C para larvas de surubim, faz-se necessário tomar todos os cuidados necessários com as larvas recém eclodidas, desde medidas que evitem a exposição das mesmas a iluminação excessiva, pois o foto-período pode influenciar futuramente o desempenho produtivo da espécie, até medidas profiláticas caso necessário (CESTAROLLI, 2005). É necessário que se tenha bastante disciplina e rigor, quanto à frequência e quantidade de alimento a ser fornecido para as larvas e pós-larvas, pois isto é um dos fatores que evitarão o canibalismo em larga escala entre elas, ou seja, a simples alteração na disponibilidade de alimento (FURUSAWA, 2002).

Segundo Uliana (2001), neste estágio de vida, as pós-larvas são bastante susceptíveis a bactérias, parasitas e protozoários, principalmente nos dois primeiros dias que é quando elas ainda não possuem todas suas estruturas físicas em atividade. Talvez seja por este motivo também que elas apresentem um comportamento característico dos surubins de nadar verticalmente na incubadora e logo após chegarem à superfície da água, afundam como se estivessem mortas, isto ocorre devido às nadadeiras dorsais, peitorais, caudais, juntamente com a vesícula de ar (bexiga natatória), ainda estarem em desenvolvimento, por isso que se observa uma movimentação intensa na região caudal das larvas, para que assim estas possam tanto capturar o alimento de origem exógena, como também aumentar sua flutuabilidade.

Não é possível verificar macroscopicamente o desenvolvimento da bexiga natatória, nem mesmo em larvas mais desenvolvidas, porém, ela começa a ser percebida assim que passam do estado de larva para pós-larva. Daí a importância de as incubadoras serem alimentadas de baixo para cima, para que assim evite que as larvas fiquem no fundo da incubadora antes do desenvolvimento deste órgão (CESTAROLLI, 2005).

O ponto crítico da larvicultura intensiva dos surubins está relacionado à falta de conhecimento sobre nutrição/alimentação das larvas nos primeiros estágios de desenvolvimento (PORTELLA et al., 1997; WOYNAROVICH & HORVÁTH, 1989), pois estas ainda não aceitam alimentação exógena com facilidade, já que nos primeiros dias os órgãos digestivos ainda não estão bem desenvolvidos (DABROWSKI, 1984) e sua única fonte alimentar é o vitelo que ainda é presente por aproximadamente dois dias pós eclosão (SEMERMAN, 2002).

Outro fator preponderante para a larvicultura das espécies do gênero *Pseudoplatystoma* é o canibalismo, que acontece assim que a pós-larva começa a ingerir alimento exógeno. O canibalismo pode estar relacionado a dois fatores: alimentação exógena e densidade de estocagem (LUZ & ZANIBONI, 2001; ANDRADE & YASUI, 2003). Ao dar-se início a ingestão de alimentos de origem exógena, a regularidade da alimentação deve estar estabelecida em horários fixos e deve acompanhada de perto pelo produtor ou técnico responsável, pois é neste momento onde ocorrem os mais altos índices de mortalidade em pisciculturas de peixes carnívoros devido às larvas não conseguirem se adaptar a este tipo de alimentação com facilidade (LANDINES, 2003).

A ingestão do alimento vivo é importante para o desenvolvimento do trato digestivo da larva, pois as enzimas proteolíticas da própria *Artemia* são liberadas no momento de captura pela pós-larva. Logo, estas enzimas exógenas irão desencadear a hidrólise de algumas proteínas e estimular a secreção de enzimas endógenas pelo trato digestivo da pós-larva (KUBITZA, 1995, 2002; ROTTA, 2003). A alta mortalidade é um dos motivos que impede que o produtor se interesse pela produção em larga escala do surubim, porém estratégias para que este comportamento seja extinto ou pelo menos minimizado, tem sido alvo de diversas pesquisas brasileiras e internacionais, que abrangem desde estratégias nutricionais, como estratégias genéticas (FRACALOSI & CYRINO, 2012).

Em termos práticos os alimentos vivos vêm sendo utilizados com sucesso por pisciculturas que trabalham com reprodução de peixes, dentre os alimentos vivos mais utilizados para a larvicultura incluem-se as microalgas, rotíferos (zooplânctons) e o branchiopoda *Artemia*. Dentre os rotíferos destaca-se o zooplâncton *Brachionus plicatilis*, que pode ser produzido tanto em viveiros de terra fertilizados como também em laboratório (Oie, 2011)

O surubim é considerado larva até o momento que ele começa a adquirir pigmentação, ou até o consumo total do vitelo (CASTAGNOLLI, 1992; KUBITZA, 2003). Após o 3º dia pós-eclosão, já com alguma pigmentação é dado início a alimentação exógena, e a larva já é chamada de pós-larva, pois esta já começa a apresentar características fenotípicas marcantes da espécie na idade adulta como barbilhões e tipo de boca, é neste momento também que é dado o início a alimentação exógena (Figura 6) (ROTTA, 2003).



Figura 6 - Larva de surubim com quatro dias de vida

Por se tratar de um peixe de hábito alimentar carnívoro, com grande tendência a piscivoria, este necessita de uma alimentação de alto nível protéico (CASTAGNOLLI, 1992; SATO, 1997.; PETUCO, 1998). Sendo assim, recomenda-se que sempre sejam utilizados alimentos de qualidade e de boa procedência, para que seja possível a produção de um alevino forte e saudável. Na propriedade onde foi desenvolvido o estágio, é utilizado como fonte alimentar inicial, náupilos de *Artemia* (Figura 7a), que é um alimento vivo utilizado mundialmente, uma vez que sua produção e exploração está difundida em diversos países dos cinco continentes, (SORGELOOS, 1987). A *Artemia* é fornecida durante o período larval e pós-larval da espécie.

Esta fonte de alimento tem sido utilizada com grande sucesso pelos produtores de alevinos do gênero *Pseudoplatystoma* apesar de possuir uma variação em sua composição muito grande, contando com valores protéicos que variam de 48% a 63% de PB em sua composição (ALVAREZ, 1998). A *Artemia* adulta tem um alto valor nutritivo, seu exo-esqueleto é muito delgado e 60% do seu peso é constituído de proteínas ricas em aminoácidos essenciais, possuindo ainda concentrações significativas de vitaminas, hormônios, carotenóides, e como se trata de um alimento vivo, ela ajuda no desenvolvimento do aparelho digestivo das larvas e também sistema sensorial, servindo ainda como estímulo a busca pelo alimento (Figura 7b) (SORGELOOS, 1987)

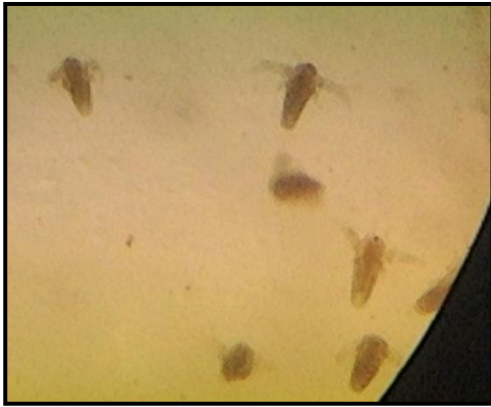


Figura 7a–Náupilos de *Artemia*

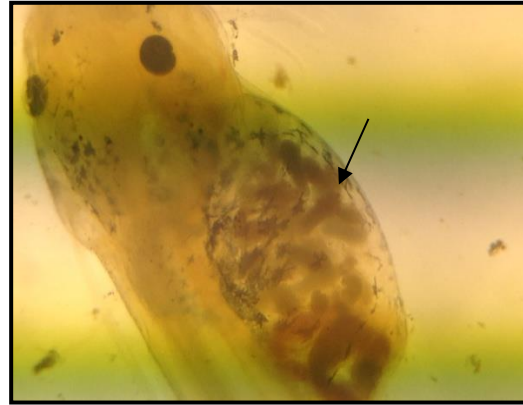


Figura 7b–Larva com náupilos de *Artemia* no trato digestivo

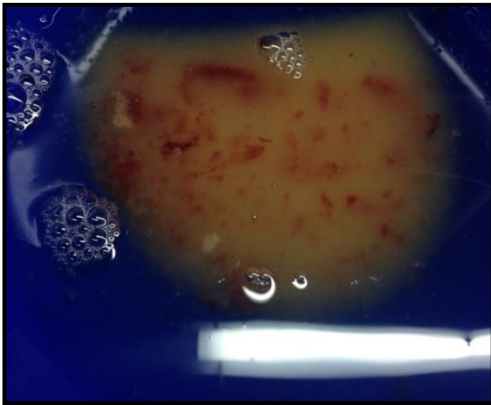


Figura 8 – Ovócitos de Surubim de baixa qualidade, com sangue entre os ovócitos

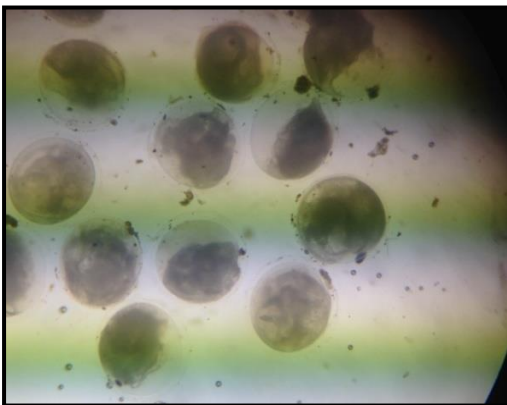


Figura 9 – Embriões de Surubim de baixa qualidade

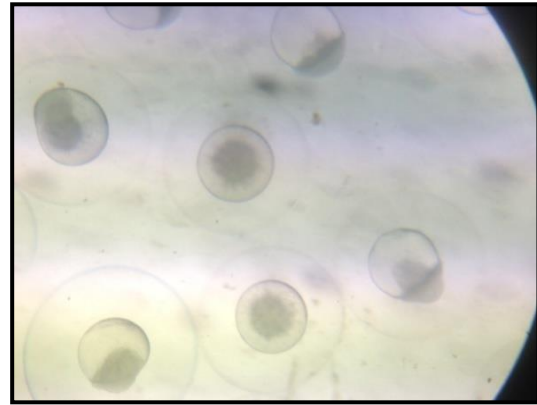


Figura 10 - Embriões de Surubim de boa qualidade

É preciso que se tenha um controle extremamente rigoroso no que diz respeito à qualidade de água, pois as larvas são muito sensíveis, e qualquer mudança abrupta, seja de temperatura, ph, e até mesmo no fluxo da água pode acarretar no óbito das larvas, causando assim prejuízos ao produtor. A água da propriedade, visualmente aparenta boa

qualidade, com transparência em torno de 45 cm, pH próximo de 7,0, temperatura constante, variando de 25 – 26°C, e como a queda d'água é bastante acentuada, não existem problemas graves em relação as quantidades de oxigênio dissolvido na água que é um dos parâmetros mais importantes a ser monitorado em uma piscicultura, outros parâmetros que deveriam ser avaliados constantemente são os parâmetros de dureza e alcalinidade total, estes se encontrados em concentrações adequadas giram em torno de 50 – 200 mg L⁻¹, sendo assim, estas são condições adequadas para o crescimento satisfatório de todas as fases de criação das espécies do gênero *Pseudoplatystoma* (BOYD, 1997; SMERMAN, 2001; SÁ, 2012).

Porém, devido à fase de larvicultura ser considerada uma fase extremamente sensível, outros parâmetros de qualidade de água deveriam ser observados pela piscicultura, tais como: amônia, caso exista algum sistema com densidade exacerbada de peixes deve ser quantificada a quantidade de nitrito na água, a quantidade de fósforo na água é importante também, pois este em quantidades elevadas no ambiente pode levar a eutrofização da água, dentre outros parâmetros (SÁ, 2012).

Existem dois sistemas de criação das larvas que são bem característicos um do outro, são eles: sistema 1 - larvicultura em viveiros, e sistema 2 – larvicultura em sistemas com alta renovação de água (“race-ways”)

5.2.1.1. SISTEMA 1 – LARVICULTURA EM VIVEIROS

Comumente as pós-larvas ficam de 12 a 14 dias após a eclosão dos ovócitos nas incubadoras e ainda nestes recipientes, as pós-larvas deverão ser alimentadas de duas em duas horas, não ultrapassando quatro horas sem alimentação. Após este período ainda com aproximadamente dois a três centímetros (Figura 12) elas devem ser levadas para viveiros escavados, que foram previamente preparados (Figura 11b) para a produção de zooplâncton (*Brachionus plicatilis*) que será a principal fonte de alimento para as pós-larvas enquanto são treinadas a ingerir o alimento inerte e seco.

Tanto no período em que elas estão nas incubadoras, como no período em que vão para o viveiro, estes são considerados pontos cruciais em uma piscicultura que trabalha com reprodução, pois nestes períodos acontecem grandes perdas por conta de comportamentos agressivos como o canibalismo, que os surubins cometem devido alguns se desenvolverem mais que outros, em questão de tamanho e peso, e também por perdas devido a susceptibilidade das larvas.

Para transferência das pós-larvas para os viveiros, elas são coletadas das incubadoras por meio de sifonamento, e na propriedade foi adotado que seriam

colocadas duas incubadoras por viveiro, sendo que cada incubadora continha aproximadamente 15.000 pós-larvas. Elas foram coletadas em baldes-coletores (Figura 11a), onde a água da incubadora era responsável por oxigenar a água contida no balde-coletor juntamente com uma mangueira de apoio, esta coleta deve ser realizada com o máximo de eficiência possível, pois haverá uma quantidade grande de larvas, em um espaço pequeno, logo, deve ser realizada por pessoal já experiente com o procedimento.

Porém, mesmo com todos estes cuidados tendo que ser tomados, os viveiros de alevinagem eram próximos ao laboratório de larvicultura, logo não se fez necessário a adição de uma fonte externa de oxigênio até que as mesmas fossem depositadas nos viveiros. Já estando nos viveiros, deve-se entrar cuidadosamente de 4 a 5 metros na água para que as larvas não sejam chacoalhadas demasiadamente e caiam no viveiro até que seja feito o processo pelo qual chamamos de aclimatação, feito com a água do próprio viveiro por aproximadamente 10 minutos, isto é feito para que elas não sofram nenhum trauma ocasionado por choque térmico, ou por diferenças significativas na qualidade de água em que serão soltas (Figura 11b).

Ao término da soltura e saída do viveiro, deve-se sair cuidadosamente e verificando se as larvas não estão aderidas nas pernas, pois elas podem morrer por esmagamento. As pós-larvas apresentam este comportamento, devido procurar locais com menor incidência luminosa, tentando se abrigar na sombra dos funcionários.

Deve ser feito o acompanhamento rotineiro destas pós-larvas, para que seja possível verificar se as mesmas estão se alimentando, e se não estão sendo predadas. Faz-se necessário coletar algumas pós-larvas semanalmente durante o período de permanência delas no viveiro para que seja possível esta verificação, elas são coletadas com peneiras acopladas a um bastão de alumínio, como elas ainda não são tão ágeis, fica fácil esta coleta. Caso seja constatado na verificação que o trato digestivo delas está relativamente vazio, isso pode significar três coisas: 1 – Não existe alimento (zooplâncton) suficiente para todas as pós-larvas depositadas ali; 2 – Algumas pós-larvas estão sofrendo dominância pelas outras e 3 – A condição física e sanitária desta larva não está permitindo que ela alcance o alimento.

Neste ultimo caso devemos fazer uma verificação mais a fundo na pós-larva coletada, pois pode ser que ela esteja infectada por algum patógeno e isso pode ter sido disseminado por todo viveiro, logo, também se deve fazer uma coleta minuciosa por todo o viveiro. Assim que se percebe que as pós-larvas já são capazes de ir em busca do alimento na superfície da água, considera-se que esta passa da condição de pós-larva para alevino (três a cinco centímetros), então após o período ideal de estadia destas no viveiro (aproximadamente 45 dias), já como alevinos, eles são coletados novamente e

removidos posteriormente para locais com alta renovação de água, caixas d'água ou "race-ways". Já com aproximadamente sete a nove centímetros de comprimento, os alevinos começam a apresentar características visuais da espécie quando adulta (Figura 13).

Existem relatos com perdas de até 80% de toda a produção neste sistema de criação, por isso fatores como alimentação devem ser seguidos de forma criteriosa, e sem que hajam irregularidades quanto aos horários estabelecidos. A densidade de estocagem adotada pela empresa gira em torno de 30.000 pós-larvas para cada viveiro de 1000m². Esta densidade é ideal para que não haja um super ou sub-povoamento do viveiro (KUBITZA, 2003).



Figura 11a - Coleta das larvas das incubadoras para balde coletor



Figura 11b - Soltura de pós-larvas em viveiros escavados

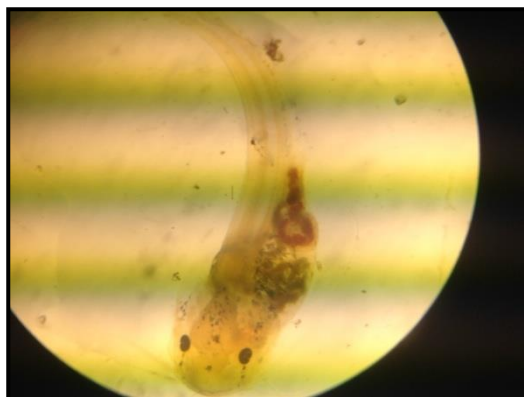


Figura 12 - Pós-larva de surubim com 8 dias, 2-3 cm



Figura 13 - Alevino de surubim com 20 -25 cm

Após os 14 dias de permanência nas incubadoras, os viveiros para os quais serão levadas, devem ter sido previamente preparados (adubados, carpidos, pulverizados e roçados) (Figuras 15a, 15b e 15c). A adubação (Figura 14) é feita para que assim seja

possível o estímulo ao crescimento do que será a principal fonte de alimento para as larvas que ainda são muito pequenas (2 a 3 cm), o zooplâncton (Baldisseretto, 2004). Os viveiros são preparados a intuito de evitar que haja a proliferação de predadores, como, pássaros (Martin-pescador, Biguá, Garça-branca, etc.) (Figuras 16a e 16b), ninfas de libélula (Odonata), e outros insetos, assim como competidores por alimentos, neste caso girinos (Figura 17), que caso avistados devem ser removidos imediatamente do viveiro.

Também tem o intuito de evitar a formação de poças em qualquer parte do viveiro, pois isso pode ocasionar prejuízos no momento de despesca dos alevinos (INOUE, 2003). A adubação pode ser feita de forma totalmente química, ou associada à adubação orgânica, o que é preconizado na empresa, pois, segundo experiência de campo adquirida por eles, à adubação orgânica para aquela região, proporciona uma maior produção de plânctons na água, e isso proporcionará um melhor desenvolvimento ao alevino. Esta adubação é feita a lanço no entorno de todo o viveiro de modo a atingir toda a lâmina d'água que deve estar em torno de 40 a 50 cm do solo, é importante lembrar que o viveiro deve ser "fechado" de modo que não permita a saída d'água assim que estiver cheio, pois se isso ocorre há a perda da adubação feita.

O solo da Piraí Piscicultura é um solo parcialmente arenoso (menos de 35% de argila (PRADO, 2014)), porém com o manejo inicial correto deste solo, foi possível a construção dos viveiros, ainda assim é possível observar diversos pontos de infiltração ao longo dos taludes dos viveiros, por tanto, por mais que não se deva deixar a água do viveiro sair, também não se deve deixar a água acabar. Com isso faz-se necessário o acompanhamento diário da entrada de água, para que o mesmo não perca muita água ocasionada pela infiltração.



Figura 14 - Adubação orgânica dos viveiros



Figura 15a - Capina da borda dos viveiros

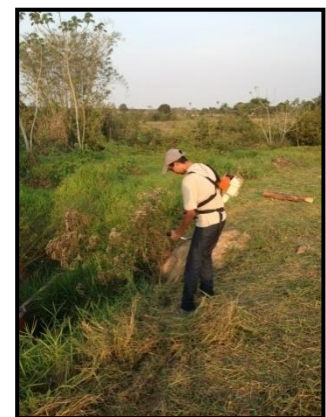


Figura 15b - Roçada dos taludes dos viveiros



Figura 15c – Pulverização dos taludes do viveiro



Figura 16a - Martin-pescador



Figura 16b - Biguá



Figura 17–Nuvem de girinos no viveiro

Para podermos dizer que o método obteve sucesso, é preciso que se tenha no mínimo 40% de sobrevivência, o que estaria dentro dos padrões aceitáveis para este método. Neste período, elas passarão por um treinamento para aceitação do alimento inerte (ração extrusada) seco, este treinamento é feito com o arraçoamento gradativo das pós-larvas com rações extremamente finas (de preferência o pó), nestes arraçoamentos conta-se com a ajuda do vento para conseguir alcançar todo o viveiro.

Nos primeiros dias, arraçoia-se com uma pequena quantidade de ração (0,2 kg, 0,25 kg, etc.) por todo o viveiro de 1000 m² (50 x 20m) (PIAIA & RANDUZ, 1997; MELO, 2002). Este arraçoamento é feito com o intuito apenas de “mostrar” a elas, que existe alimento ali, e com as observações futuras, é possível ir aumentando a quantidade de ração (1 kg, 1,5 kg, etc.), até que se perceba que já é uma quantidade razoável para saciedade de todas as pós-larvas.

A granulometria da ração pouco irá aumentar, aumentando para no máximo 1,7 mm enquanto os alevinos ainda permanecerem no viveiro, sendo que esta é a menor granulometria que a empresa fornecedora de ração a empresa oferece, já que após um curto período de permanência dos alevinos nos viveiros, estes são coletados novamente.

Como já citado neste trabalho, é necessário prezar pela utilização de rações comerciais de qualidade, em se tratando destas espécies, é de nosso conhecimento, que ela tem uma alta exigência protéica por se tratar de uma espécie de hábito alimentar carnívoro e extremamente piscívoro (KUBITZA, 2003), logo a ração utilizada nesta fase do crescimento, contem em sua composição em torno de 46-56 % de proteína bruta (PB). Esta alta concentração protéica na ração se deve ao fato de que as pós-larvas ainda necessitam de nutrientes com excelente digestibilidade, e dentre os outros nutrientes como carboidratos e lipídeos, a proteína possui um maior coeficiente de digestibilidade (BALDISSEROTO, 2010).

A fim de começar o treinamento a ingestão de alimento inerte dos alevinos o quanto antes, é tomado como estratégia de treinamento do alevino a adaptação deles gradativamente, sempre misturando ao pó (56 %) a pequenos grânulos de 1,7 mm (46 % PB) que foram moídos com o auxílio de um triturador de forrageiras e agora possuem grânulos de aproximadamente 1.0 mm. A mistura destas diferentes granulometrias se da de forma manual nos sacos de linho que antes continham a mesma ração.

Após o período considerado ideal para permanência das mesmas no viveiro, é chegada a hora de realizar a coleta dos alevinos pelo método de arrasto, é preferível que esta despesca dos alevinos seja feita durante o período noturno, pois eles se encontram mais ativos, e dificilmente irão ficar ilhados em poças que se formam durante o esgotamento do viveiro. Os alevinos devem ser acondicionados em caixas térmicas de fibra de vidro de 400 a 1000L acopladas a uma fonte constante de oxigênio e de fácil transporte, para que possam ser levados para os recipientes onde ficarão até o momento em que forem comercializadas, no caso da Pirai Piscicultura, caixas de polietileno de 1000 l, ou "race-ways". Deve-se ficar atento na qualidade de água em que serão transportados, pois não deve haver variações de temperatura, pH e OD em relação a água do viveiro, caso haja diferença, é necessário que se faça a aclimatação da água antes de acondicionar os alevinos.

Este sistema de criação apresenta como vantagem, a baixa necessidade de mão de obra, pois as pós-larvas passam do estado de presas para predadoras com facilidade, logo não dispense mão de obra para serem classificadas ao longo destes 45 dias e a principal desvantagem é a alta mortalidade e perda de lucros, devido a isso, o sistema de larvicultura com alta renovação de água é o mais adotado em pisciculturas de peixes carnívoros.

5.2.1.2. SISTEMA 2 – LARVICULTURA EM SISTEMAS COM ALTA RENOVAÇÃO DE ÁGUA

Este outro método, tem se mostrado bastante eficaz no que diz respeito à sobrevivência dos alevinos, pois enquanto no sistema um, é possível alcançar um índice de mortalidade que chega aos 80 %, neste sistema a mortalidade bastante reduzida, dificilmente ultrapassando os 40%, ou seja, uma sobrevivência de até 60%, como descrito por Inoue (2003), e este é o método mais utilizado pela empresa.

Até os primeiros 14 primeiros dias de vida da pós larva, o procedimento é idêntico ao do primeiro sistema, após este período as larvas são transferidas para caixas d'água de polietileno de 1000 l, que possuem uma alta e constante renovação de água (Figura 19), de forma geral, são acondicionadas aproximadamente 15.000 pós-larvas em cada caixa, ou seja, uma incubadora completa (CAMPAGNOLO & NUÑER, 2006). Lembrando que há a necessidade da colocação de filtros (Figura 20), com telas de malha de no máximo 0,5 cm, mais conhecida como tela de sombrite, para que assim impossibilite a fuga de larvas através da saída de água.

A alimentação destas larvas dar-se-á, de forma gradativa também, sendo que a utilização de alimento vivo com náupilos de *artemia* não é ainda totalmente desprezada, porém é gradativamente substituída por outro tipo de alimento, que neste caso é o zooplâncton cultivado em viveiros escavados previamente adubados (que é o que chamam de “moina”). A *Artemia* é fornecida por aproximadamente cinco dias até a substituição total pelo zooplâncton (*B. plicatilis*), onde elas serão alimentadas por no mínimo de 8 a 12 vezes ao dia, de preferência em horários noturnos, podendo o arraçoamento ser feito de duas em duas horas (INOUE, 2003).

Neste sistema o objetivo final é a aceitação das pós-larvas pelo alimento inerte (ração). A partir de 20 dias nas caixas d'água (3-4 cm), é dado inicio a alimentação com ração extrusada, porém esta transição é considerada o momento mais crítico nesta fase, pois a aceitação pela ração seca requer algumas medidas que acelerem e estimulem este processo, para que assim os gastos com alimentação não sejam tão exacerbados.

Inoue (2003) descreve que se faz necessário a mistura da ração seca com outras fontes protéicas, atrativas e palatáveis, e de forma que esta ração ganhe um aspecto pastoso, um exemplo que pode ser usado é a farinha de peixes finamente moída, pois além deste ser um alimento essencialmente protéico, é um excelente atrativo para as pós-larvas, outras formas alimentares são os hidrolisados protéicos, que além de muito atrativos a larva, ainda são bons fornecedores de aminoácidos essenciais e não-essenciais às larvas (PORTELA, 2012).

Diversas metodologias vêm tentando determinar a melhor forma de alimentação das pós-larvas de modo que estas possam se adaptar o mais breve possível a alimentação inerte, de modo que já foram testados diversos tipos de fornecimento da dieta, tais eles como: dietas trituradas, fareladas, microaglutinadas e microencapsuladas, de modo que a dieta microencapsulada tem-se mostrado mais eficiente no quesito de aproveitamento de nutrientes, pois como se tratam de nutrientes de baixo peso molecular estes lixiviam facilmente na água, e este método assegura a lixiviação mais tardia destes, porém, estas micro-cápsulas não são tão atrativas aos sistemas sensoriais das pós larvas e isso dificulta o apreciação do alimento pela larva, favorecendo assim o crescimento de umas e o retardo a outras, por isso o manejo de classificação já começa a se tornar importante nesta fase de vida.

Após aproximadamente 45 dias, os alevinos já devem estar consumindo apenas a ração extrusada. Com este objetivo alcançado, podemos dizer que o sistema foi conduzido com sucesso, e assim poderão ser comercializados alevinos de qualidade e totalmente treinados a consumir ração extrusada. A empresa conta com um vasto conhecimento de campo, porém peca no quesito de qualidade profissional, já que grande parte dos funcionários da empresa não consegue executar estas operações de modo satisfatório, logo a qualificação profissional se torna um empecilho para uma maior eficiência na produção.

De qualquer forma este objetivo é alcançado pela empresa, sendo que a sobrevivência chega a atingir até 80 % do lote neste sistema de criação, talvez isso se deva à experiência de campo que a propriedade detém, e por isso, mesmo que falte qualificação, os funcionários já se encontram familiarizados com os comportamentos que a espécie apresenta nestas fases (larva, pós-larva, alevinos e juvenil).



Figura 19 - Caixa d'água com alta renovação de água

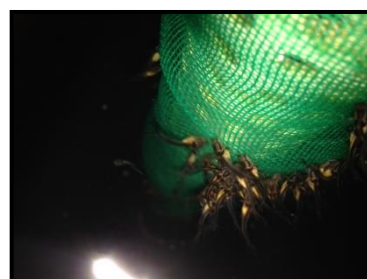


Figura 20 - Filtro de proteção da saída d'água

Após 20 dias de manutenção das pós-larvas nas caixas d'água, faz-se necessário começar o manejo de classificação por tamanho das mesmas, a fim de se evitar o canibalismo, que é um dos grandes causadores da alta mortalidade neste período. A alimentação com a ração extrusada deve estar totalmente adaptada em aproximadamente 40 dias, onde provavelmente já estarão consumindo ração com granulometria de 1,0 – 1,7mm ainda de alto valor protéico (40 a 52 %). A Maior vantagem deste método de larvicultura fica a critério de se obter uma quantidade final de alevinos relativamente boa, pois com um excelente controle, sanidade e classificação dos alevinos isto é alcançado com sucesso.

A renovação da água no sistema de criação, e a facilidade de remoção de dejetos e limpeza das unidades de criação, são importantes, para limitar o desenvolvimento de microorganismos indesejáveis (LOPES, 1996), com isso a mortalidade dificilmente alcançará os 40 %, outro fator importante é de sempre estar monitorando os parâmetros de qualidade da água para que assim os alevinos possam expressar todo seu potencial sem passar por algum trauma ocasionado por uma água de baixa qualidade (ZANIBONI, 1992; LUZ & ZANIBONI, 2002). A desvantagem, é que para a realização destas atividades, se fazem necessários na piscicultura muitos funcionários e hoje em dia o meio agropecuário tem contado cada vez menos com este tipo de serviço, devido estar se tornando escasso e precário, pois o desenvolvimento das indústrias nas cidades tem atraído cada vez mais pessoas que não se interessam mais em viver em propriedades rurais para acompanhamento diário da produção.

5.2.2. ALEVINAGEM E COMÉRCIO DO SURUBIM

Como na Pirai Piscicultura se adota o sistema de larvicultura com alta renovação de água, as pós-larvas que passam agora a ser chamados de alevinos, são destinadas, a outras caixas d'água, ou então conforme vão crescendo aos "race-ways", isso acontece devido se fazer necessário a redução na densidade de estocagem e também para liberação de caixas para um novo lote de pós-larvas. A partir do momento em que se dá início a classificação, nota-se que os alevinos começam a ganhar tamanho e peso rapidamente e com isso é necessário que estes sejam direcionados para outras caixas, pois o tamanho e peso entre eles começa a ficar diferente e isto é um fator que estimula o canibalismo entre eles. A densidade inicialmente adotada (aproximadamente 15.000 pós-larvas por caixa) passa agora a ser reduzida de acordo com o tamanho dos alevinos, podendo ser alocados de 7.000 a 10.000 alevinos por caixa.

Dado início a esta fase os alevinos já devem apresentar total aceitação pela ração seca extrusada (KOLKOVSKI, 2000). E é também nesta fase que eles passarão a ser comercializados, já que os peixes maiores se encontram numa faixa de tamanho de cinco a sete centímetros, porém preconiza-se que, se o comprador do alevino, não possuir tecnologia suficiente para um acompanhamento diário dos alevinos, este faça a compra quando os alevinos apresentem em torno de nove a onze centímetros, devido o peixe nesta faixa de tamanho ser menos susceptível a doenças e predadores.

A fim de se evitar problemas com a sanidade dos peixes, é realizado na propriedade um rigoroso controle sanitário, com métodos preventivos, cuidados diários e semanais dos juvenis e alevinos que se encontram tanto nos "race-ways" como nas caixas d'água. Todos os dias, todas as caixas e "race-ways" que contém peixe são higienizadas, sendo que as caixas são lavadas com buchas e os "race-ways" com esfregões (Figura 21) sem qualquer tipo de detergente para que assim seja retirado todo o limo que fica aderido na borda das caixas e parede, este limo nada mais é do que a deposição e crescimento de micro-algas.



Figura 21 - Limpeza dos "race-ways" de alevinos

Quando temos peixes que se encontram com doenças, estes são isolados em caixas separadas e demarcadas, para que seja feito um tratamento profilático mais rigoroso e diário. Geralmente é utilizada cal virgem na quantidade de $3,0 \text{ g L}^{-1}$ para tratamento de uma doença conhecida popularmente por "epistes" causada por um protozoário chamado *epistylis* (KUBITZA, 2007). Porém é feito outro método de profilaxia semanal que utiliza formaldeído 37% a uma concentração de 3 ml l^{-1} (Figura 22), sendo este método considerado também um meio de prevenção, porém quando percebe-se que um lote de peixes está com uma quantidade de indivíduos bastante acometidos, este é feito com maior frequência, até que se perceba uma melhora, então os que ainda se encontram susceptíveis são isolados, e assim começa o tratamento com a cal virgem.



Figura 22 - Tratamento preventivo com formol 37%

O Processo de alevinagem exige um manejo excessivo dos alevinos, pois como as espécies do gênero *Pseudoplatystoma* possuem um histórico com altos índices de canibalismo, não é recomendado que se deixem peixes de diferentes tamanhos juntos em um mesmo local. Vimos que ainda na fase pós-larval, estas já eram manejadas de acordo com seu tamanho no sistema dois de criação, porém não era uma classificação minuciosa, era algo mais superficial, já na alevinagem, apresentando tamanhos de 5 a 7 cm, os alevinos passam a ser rigorosamente classificados (Figuras 23a e 23b), este processo é marcado pelo momento em que os alevinos são separados corretamente pelos tamanhos adotados pela piscicultura (KUBITZA, 1998).

Este processo é bastante dependente de muitos funcionários para que seja realizado com eficiência, pois os alevinos são classificados um a um, com o auxílio de réguas caseiras (Figura 24) confeccionadas na própria piscicultura, a partir deste momento este manejo será diário, podendo ser classificados até 10.000 alevinos por dia, pois os surubins têm um alto índice de crescimento nesta fase de vida, ou seja, quando se faz a classificação do ultimo lote, deve-se voltar classificando todos novamente, dando um intervalo de aproximadamente sete dias aos primeiros classificados (KUBITZA, 1998), pois geralmente a quantidade de peixes na piscicultura ultrapassa a ordem de um milhão de alevinos. Para o manejo destes alevinos, recomenda-se antes a utilização de sal na água, pois o sal é um estimulante a produção de muco epitelial, que ajuda na proteção dos peixes contra parasitos, e também contra infecções em traumas ocasionados por

algum choque durante o manejo, porém a empresa ainda usa o sal com outro intuito, e isso vem de experiência prática de manejo, onde o sal além de ajudar na proteção dos peixes com a produção de muco, também os acalma para que estes sejam manejados com maior facilidade, sem que se debatam muito (KUBITZA, 2007).

A classificação é um processo que deve ser feito com bastante critério, pois aqui será definido o preço de comercialização destes alevinos, já que nem todos serão comercializados de imediato, é necessário que os alevinos continuem sendo alimentados periodicamente, porém em uma menor frequência para que assim seja mantida a condição física do alevino, logo precisarão buscar rações de qualidade e que ofereçam suporte à nutrição completa destes, já que a busca por alimentos pelo alevino em sistemas “indoor” é impossível, devido o ambiente de criação em que ele se encontra.

O produtor do alevino deve estar por dentro dos preços de mercado para que não ofereça seu produto a preços que não irão gerar lucros para a piscicultura, nem vender alevinos a preços que exacerbam os preços atuais de mercado (KUBITZA, 2008).



Figura 23a - Classificação de alevinos de surubim



Figura 23b - Alevinos de surubim classificados



Figura 24 - Réguas caseiras confeccionadas na propriedade

A Piraí piscicultura trabalha com diversos tamanhos de venda de alevinos com preços que suportam o mercado. Estes tamanhos variam de 7 a 30 centímetros, sendo dispostos da seguinte forma: 7-9 cm; 9-11 cm; 11-13 cm; 13-15 cm; 15-17cm; 17-21 cm;

21-25 cm; 25-30 cm. Cada um destes tamanhos possui um valor diferente no mercado. É interessante que a venda seja feita o mais breve possível, até no máximo de 13-15 cm, pois o alevino de surubim é relativamente caro, e tamanhos acima de 15cm, podem se tornar inviáveis na compra pelo produtor, logo irão despende um custo maior com rações comerciais.

Alevinos geralmente são comercializados por milheiro (1000 unidades), Tilápia, Pacu, Tambaqui, também podem ser vendidos por unidade, porém, alevinos das espécies do gênero *Pseudoplatystoma* são comercializados apenas por unidade, devido possuírem um preço relativamente alto, que varia de R\$ 1,25a 7,00, para alevinos maiores, ou os chamados juvenis. O comprador do alevino demonstra interesse sempre por alevinos que estejam apresentando características físicas específicas, como, estarem “gordos”, e não por alevinos que se apresentem magros, o que não é interessante para uma propriedade produtora de alevinos, porém a característica mais marcante que deveria ser observada pelo comprador é a facilidade em aceitação a ração extrusada.

A empresa tem competência para além de comercializar alevinos treinados ao consumo de alimento inerte, ainda são treinados de forma que consumam ração extrusada durante o dia, que é mais um atrativo para o produtor. Alevinos que passem dos tamanhos de 20 cm, geralmente são alocados nos “race-ways” da propriedade, onde terão maior espaço para locomoção, porém isto irá provocar simultaneamente um maior crescimento do alevino, já que este passará a ter um maior espaço para se locomover.

Rações comerciais de qualidade devem ser utilizadas para manutenção dos alevinos na propriedade enquanto não são comercializados, normalmente o teor protéico destas rações não varia tanto, e para todos os tamanhos de alevinos se usa de 40-42% PB. Já a granulometria é bem variada, podendo ser utilizada desde rações com 1,7 mm até rações com 8,0 mm.

5.2.2.1. SELEÇÃO DE ANIMAIS PARA REPOSIÇÃO

Os surubins em seu habitat selvagem apresentam características muito fortes de predação, e isso é uma característica passada geneticamente às próximas gerações, sendo este um dos fatores que dificulta trabalhar com estas espécies. Logo, se faz necessário que o produtor comece a selecionar e fazer observações nos alevinos da propriedade para que futuramente possam ser selecionados para fazer parte do plantel de matrizes. Estas observações, ao contrário do que se pensa na maioria das pisciculturas, não são feitas apenas em relação a tamanho e peso de tais, mas também

em relação ao comportamento das mesmas, já que matrizes mais calmas e com carga genética de pais que já estão acostumados ao manejo são preferíveis no plantel.

Alevinos que se apresentam maiores podem estar neste estado justamente devido a um comportamento agressivo, praticando dominância sobre grande parte dos alevinos, a responsabilidade por este comportamento normalmente agressivo, pode acontecer em função de três fatores: 1 – Carga genética recebida dos parentais; 2 – Instintos próprios da espécie e 3 – Classificações mal feitas que reflitam a pratica de dominância sobre os outros alevinos. Por isso a necessidade de ser bem crítico quando se está classificando, é isto que vai evitar diversos problemas ocorridos durante a produção.

Assim que feita estas observações e escolha dos melhores alevinos, eles recebem um tratamento diferenciado, sendo alocados em caixas separadas. Como dito, as matrizes de Surubim da Pirai Piscicultura são devidamente identificadas por chip, as quais são atribuídas números ordenados e posteriormente recebem um cadastro em softwares computacionais, evitando assim que haja o cruzamento entre indivíduos com grau de parentesco. Quando os alevinos que serão destinados a matrizes são alocados nas caixas, estas caixas são identificadas com o número dos pais daqueles alevinos (Figura 25).

Geralmente na piscicultura acontece a “sobra” de alevinos, que acontece no final da safra, nos períodos de maio a novembro, estes continuam disponíveis a venda até que sejam totalmente comercializados, porém devido a seu tamanho que já começa a ultrapassar a margem de 15 cm, ele começa a se tornar cada vez mais caro, devido aos gastos dispendidos a ele, como gastos com rações, sanitizantes, energia, em fim, gastos que poderiam ser evitados, caso estes fossem vendidos antes de alcançarem este tamanho.



Figura 25 - Caixas de futuras matrizes identificadas com nome dos pais

5.2.3. TRANSPORTE DE ALEVINOS

A Pirai Piscicultura trabalha com venda de alevinos para todas as regiões do Brasil, até mesmo exportando peixes para outros países, como China e Japão. A empresa detém tecnologia para transporte dos peixes com segurança e total sucesso, até a chegada dos peixes a propriedade rural a qual será seu destino final. A propriedade trabalha com diversos tipos de transporte, rodoviário, aéreo e marítimo, para cada tipo de transporte existe um método diferente. Ao longo do estágio, pude perceber que o transporte mais adotado é o rodoviário, pois a mesma propriedade oferece este tipo de serviço.

Para que o transporte seja bem sucedido algumas medidas devem ser tomadas antes de se iniciar o carregamento dos peixes, tais como: manter os alevinos em jejum por pelo menos 24 horas para peixes com até 30 cm, para peixes maiores, Kubitza (1997) recomenda um jejum de 48 a 96 horas para surubins, este processo é conhecido também como depuração intestinal, e para Tucker (1985) este período seria o prazo ideal. Deve-se também verificar o estado sanitário dos mesmos, que pode ser feito durante o processo de carregamento, excluindo-se peixes que apresentem qualquer vestígio de doenças, sendo que a mais comum encontrada na empresa é a *Epistilys* como dito anteriormente.

Durante o transporte, os peixes são acometidos a diversos fatores estressantes, desde o carregamento até o movimento do veículo durante o transporte, por isso a depuração é extremamente importante, pois sem ela a quantidade de dejetos pode aumentar expondo-os a um dos fatores mais críticos para o transporte, a amônia (NH_3^+), que atua como um agente tóxico para os peixes.

Berka (1986) diz que o transporte de peixes é dividido em dois sistemas: Sistema fechado, que é quando se utiliza para transportar os peixes, sacos plásticos (Figura 26) com aproximadamente $\frac{1}{4}$ do tamanho dele de água (aproximadamente 5 l) e $\frac{3}{4}$ é preenchido com oxigênio puro (O_2) (aproximadamente 15 l) (Figura 27), e o mesmo devem ser bem vedados para que impeça tanto a saída do oxigênio adicionado, como a entrada de gás carbônico (CO_2), geralmente este tipo de transporte é utilizado para peixes com até 20 cm, e também para viagens curtas, de no máximo 12 horas, no entanto o que vai estipular o tempo de viagem será a densidade de estocagem utilizada, esta vai variar de acordo com o tamanho do alevino. Na maior parte das vezes a empresa transporta peixes em sacos plásticos quando se trata de um transporte aéreo ou rodoviário, então além dos sacos plásticos, também são colocados em caixas de papelão (Figura 28a), e são utilizados dois sacos por caixa, sendo que entre os dois há folhas de

jornal para que assim seja possível a manutenção da temperatura da água, pois segundo experiência da empresa o jornal atua como isolante térmico (Figura 28b).



Figura 26 - Sacos plásticos utilizados para o transporte em caixas de papelão



Figura 27 - Cilindro de O₂ utilizado para preencher os sacos plásticos de transporte



Figura 28a - Caixas de papelão utilizadas para transporte

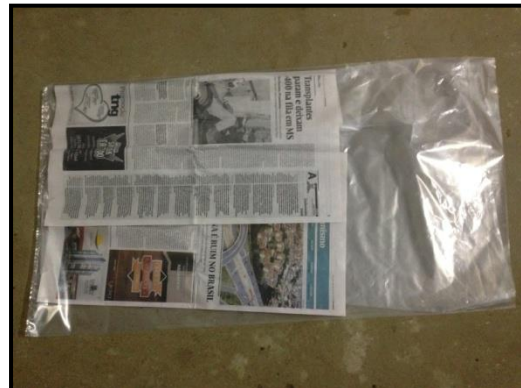


Figura 28b - Saco plástico montado para transporte

Antes do acondicionamento dos peixes nos sacos plásticos estes devem passar por um banho de sal de aproximadamente 20 minutos, em uma concentração de 10 g L⁻¹. Tanto no sistema 1 como no sistema 2 este banho irá estimular o peixe a produzir uma quantidade aumentada de muco (KUBITZA, 2007).

O Sistema 2 descrito por Berka (1986), trata-se do sistema aberto de transporte, já que neste sistema haverá uma quantidade muito superior de peixes em uma caixa isotérmica (Figura 29) que é alimentada por oxigênio constantemente através de pequenas borbulhas emitidas por difusores de O₂ (Figura 30). Este é o tipo de transporte mais utilizado na piscicultura, pois na maior parte das vezes as vendas ocorrem na razão de 1000 peixes ou acima disto. Este transporte também é considerado o mais eficiente (CARNEIRO, 2001). Neste sistema deve-se dar preferência para viajar em horário mais

frescos do dia, e também ao parar o veículo de transporte, escolher locais que não sofram incidência direta na caixa, pois apesar de térmica, o sol pode vir a aumentar a temperatura da água e assim causar a morte de todos os peixes no recipiente.

Para o controle de temperatura da água, faz-se o uso de gelo, e também é comum adicionar sal na água em que serão transportados, na proporção de 1 Kg para cada 1000 L d'água. Os peixes não devem passar por estresse durante o carregamento, por tanto na os peixes devem transportados em baldes com água até a caixa, sempre em uma quantidade proporcional ao seu tamanho, de forma que eles não fiquem muito apertados no balde, recomenda-se então nunca transportar até a caixa isotérmica mais de 25 peixes por vez, a fim de evitar que os peixes possam sofrer possíveis traumas.

Assim que os peixes são descarregados na propriedade compradora, a caixa deve ser totalmente esgotada no local, e ao chegar novamente na propriedade, esta deve ser higienizada cuidadosamente e desinfetada com formol, a fim de evitar a proliferação de qualquer microrganismo, e esta possa ser utilizada para um novo transporte.

Tanto no sistema 1 como 2 de transporte é possível o uso de antibióticos que ajudam ainda mais na prevenção do acometimento dos peixes por doenças, o antibiótico mais utilizado por pisciculturas é a *Terramicina® (Oxitetraciclina)*. Devemos nos atentar para um fato de curiosidade, se estes peixes estiverem sendo direcionados para o consumo humano, pesque-pague ou para frigoríficos, não se deve usar antibiótico no transporte (KUBITZA, 1997).



Figura 29 - Veículo transportador e caixas isotérmicas com cilindros de oxigênio



Figura 30 - Borbulhas de oxigênio em caixa isotérmica

É importante ressaltar que a água utilizada no transporte de peixes deve ser límpida, e não apresentar pH acima de 7,5 e muito menos uma temperatura acima de 24 °C, caso aconteça basta fazer o controle dela como citado no sistema de transporte aberto. Caso esta esteja mais fria, a mesma deve ser aquecida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após dois meses convivendo com a família Piraí Piscicultura, foi possível perceber que a empresa esta bem situada no ramo da produção de alevinos, e que esta vem desenvolvendo trabalhos que estimulam o crescente mercado da Piscicultura a se fortalecer cada vez mais, atuando com seriedade e compromisso, oferecendo ao produtor, produtos de excelência. A experiência adquirida foi completamente satisfatória, e o estágio desenvolvido pôde me ensinar na prática o que foi aprendido em sala de aula durante minha graduação.

Foi percebido durante o estágio, que apesar de a empresa possuir um *hall* de clientes bem sedimentado, esta ainda sofre com clientes inadimplentes, o que geralmente provoca prejuízos que podem levar uma propriedade a falência. Em alguns casos talvez isso aconteça devido o comprador do alevino não possuir conhecimento para conseguir viabilizar uma produção de peixes que venha gerar lucros futuros. Métodos que poderiam ajudar na solução deste problema seria o oferecimento de auxílio técnico ao produtor, de forma que a própria empresa forneça este tipo de assistência. Com isso seria possível até mesmo qualificar os funcionários da propriedade, de modo que a experiência se tornaria agradável a todos. Pois se percebeu durante o decorrer deste relatório, que um fator que é bastante requisitado por uma propriedade rural é a qualificação profissional.

Outro fato que chama a atenção, diz respeito a uma questão que tem sido bastante discutida atualmente, que é o meio ambiente. Qualquer tipo de negócio rural é gerador de resíduos, sendo assim a Piscicultura não seria diferente. Logo medidas que poderiam contribuir para reduzir o impacto ambiental da piscicultura seria a confecção de viveiros de decantação, os quais atuariam como viveiros filtrantes, para que a água com agentes químicos utilizada na piscicultura desaguasse nos córregos e rios limpa e sem contribuição poluente.

Deve-se praticar a piscicultura de modo que ela se torne sustentável e lucrativa, porém não devemos nos esquecer que, estruturas físicas se passam por uma depreciação com o tempo, outra deficiência da propriedade diz respeito a qualidade de equipamentos utilizados durante todos os processos básicos, como: reprodução, seleção de matrizes, extrusão de ovócitos, transporte de alevinos, etc.

Apesar de a piscicultura demonstrar carência em alguns pontos no ramo em que atua, esta está sempre em busca de novos aprendizados, sendo assim, uma contribuição que gostaria de fazer com a empresa além das supra-citadas, são algumas sugestões que poderiam ser acatadas no processo do manejo de alevinos e conservação ambiental, tais estas são: criação de uma zona de quarentena para alevinos acometidos por doenças, onde os mesmos seriam, devidamente tratados durante período necessário, e métodos para redução do impacto ambiental deixado pelos resíduos produzidos pelos peixes como a confecção de tanques de decantação para filtragem da água.

Sendo estas as sugestões feitas, deixo aqui meu muito obrigado a toda equipe Piraí Piscicultura por todo conhecimento passado e por estar de portas abertas a compartilhar o conhecimento.

7. Referências

- ALVAREZ-LAJONCHÉRE, L., HERNÁNDEZ MOLEJÓN, O. G. Apostila: Curso Reproducción y Larvicultura de Peces Marinos; In. I Congreso Sul Americano de Acuicultura Recife-PE. 105p. Novembro 1998.
- ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. **Ver. Bras. Reprod. Animal**. V.27, n.2, p. 166-172, abr/jun, 2003.
- ATENCIO-GARCIA, V.; ZANIBONI-FILHO, E.; PARDO-CARRASCO, S. et al. Influência da primeira alimentação na larvicultura e alevinagem do yamú *Brycon siebenthalae* (Characidae)
- BALDISSEROTTO, B.; RADUNZ NETO, J. Criação de jundiá. Santa Maria:Ed. UFSM, 2004. p.232
- BALDISSEROTO, B.; GOMES, L. C. Espécies Nativas para Piscicultura no Brasil. 2ªed. Editora UFMS, Santa Maria. Cap.12, p.335-361. 2010
- BERKA, R. The transport of live fish. A review. EIFAC Technical Paper, v. 48.1986. 52p. CARMARGO, Sabrina G. O.; POUÉY, Juvêncio L. O.f. Aquicultura - Um mercado em expansão. **Brasileira de Agrociência**, Pelotas, p.393-396, 2005.
- BOYD, C.E. **Water Quality for Pond Aquaculture**. Research and Development Series No. 43. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama. 1998, p.40-41.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/informacoes-estatisticas/estatistica-da-pesca-e-aquicultura>>. Acesso em: 02 jul. 2014.
- CARNEIRO, P.C.F. Estresse provocado pelo transporte e respostas fisiológicas do matrinxã, *Bricconcephalus* (Teleostei: Characidae). Jaboticabal, UNESP, p.136, 2001.
- CAMP AGNOLO, R.; NUÑER, A.P.O. Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim, *Pseudoplatystomacorruscans* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes densidades de estocagem. **Acta Scientiarum**, v.28, p.231-237, 2006.
- CASTAGNOLLI, N. Piscicultura de Peixes de Água Doce. Jaboticabal, FUNEP: 1992. FINK, W. L. & FINK, S. V.- **Amazônia Central e seus peixes**. **Acta Amazônica**; ano VIII, nº4, dezembro/1978, pg-35.

- CESTAROLLI, M. A. Larvicultura do pintado *Pseudoplatystomacorus cans* (Agassiz, 1829): aspectos da alimentação inicial e do desenvolvimento de estruturas sensoriais / Marcos Antonio Cestarolli. Jaboticabal, 2005
- DABROWSKI, K. The feeding of fish larvae: present "state of art" and perspectives. **Reprod. Nutr. Develop.**, **24 (6)**. 1984. p. 07-33.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2007. **Database on Introduction of Aquatic Species**.
- FRACALOSSO, D. M.; CYRINO, J. E. P. Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira. Florianópolis. Ed.1. Gráfica e Editora Copiart Ltda. 375p. 2012.
- HÉLIO, P. Boletim técnico: Pedologia fácil textura do solo. Piracicaba-SP, 2014.
- INOUE, L.A.K.A.; CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A. **Panorama da Aquicultura: A larvicultura e alevinagem do pintado e da cachara**. v.13, n.76, p.15-19. Maio 2003.
- KUBITZA F. Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros. **I Simpósio Internacional sobre nutrição de peixes e crustáceos, CBNA, Campos do Jordão-SP**, 8 a 10 de novembro de 1995. Anais. p. 91-115.
- KUBITZA, F. **Panorama da aquicultura: Transporte de peixes vivos**. v.7 n.43. Outubro, 1997.
- KUBITZA, F., CAMPOS, J. L., BRUM, J. A. Surubim: produção intensiva no Projeto Pacu LTDA. e Agropeixe LTDA. **Panorama da aquicultura**, n.49, Outubro 1998.
- KUBITZA, F. **Cursos avançados em piscicultura**. Qualidade a água. Planejamento da produção e manejo alimentar em piscicultura. 102p. Própria-SE. 2002.
- KUBITZA, F. **Panorama da aquicultura: larvicultura de peixes nativos**. v.13, n.77, Junho 2003.
- KUBITZA, F. **Panorama da aquicultura: a versatilidade do sal na piscicultura**. V.17, n.103, Outubro, 2007.
- KUBITZA, F. **Panorama da aquicultura: manejo na produção de peixes parte II**. V.18, n.109, Outubro 2008

- KOLKOVSKI, S.; CZESNY, S.; DABROWSKI, K. Use of krillhydrolysate as a feed attractant for fish larvae and juvenile. **Journalofthe World AquacultureSociety**, v.31, p.81-88, 2000.
- LANDINES. M. A. Desenvolvimento embrionário do pintado (*Pseudoplatystomacorruscans*, Agassiz, 1829). **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga, v. 16. p. 1-13. 2003.
- LOPES, R.N.M.; FREIRE, R.A.B.; VICENSOTTO, J.R.M. Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystomacorruscans* (AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida. **Boletim Técnico CEPTA**, v.9, p.11-29, 1996.
- LUIZ, R. K.; ZANBONI, E. Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodusmaculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** **31(2)**, 2001.
- LUZ, R.K.; ZANIBONI FILHO, E. Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodusmaculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.560-565, 2002.
- FURUSAWA, A. Estudos da alimentação inicial de larvas de cachara, *pseudoplatystomafasciatus* (Linnaeus, 1766): frequência de alimentação, transição alimentar e efeito do jejum sobre o desenvolvimento do intestino e fígado. 49p. **Dissertação (mestrado em aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal**, 2002.
- MELO, J.F.B.; RADUNZ NETO, J.; SILVA, J.H.S.; et al. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdiaquelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Ciência Rural**, **32(2)**: 401-409. 2002
- OIE, G.; K.I. REITAN, J.O. EVJEMO, J. STOTTRUP, et al. Larval fish nutrition. Ed.1. **Live feeds**. P307-334. 2011.
- OSTRENSKY, A., BORGHETTI, J.R., SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. 276 p.: il.
- PHELPS, R. P. Recent advances in fish hatchery management. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.95-101, 2010 (sulp. especial)
- PETUCO, J. B. Como cuidar do pintado. São Paulo: Editora globo, setembro de 1998.

- PORTELA, M. C.; CESTAROLLI, M. A.; VERANI, J. R., et al. Produção de organismos planctônicos para alimentação inicial de larvas de peixes de água doce. **B. inst. Pesca. 24 (único)**. 1997. P. 79 – 89.
- PORTELA. M. C.; LEITÃO, N. J.; TAKATA, R. et al. Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira. Florianópolis. Cap. 9 (Alimentação e Nutrição de Larvas) p185-216. Ed.1. Gráfica e Editora Copiart Ltda. 375p. 2012.
- ROTTA, M. A.; Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura/Marco Aurélio Rotta. – **Corumbá: Embrapa Pantanal**, 2003.
- SÁ, M. V. C. Limnocultura: Limnologia para Aquicultura. Ed. UFC: Universidade Federal do Ceará, 2012, Ceará
- SATO, Y.; CARDOSO, E.L.; SALLUM, W.B.; GODINHO, H.P. Indução experimental da desova do surubim *Pseudoplatystoma corruscans*. In: **Miranda, M.O.T. Surubim, Belo Horizonte: IBAMA**, 1997. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca, n.19).
- SATO, Y.; GODINHO, H. P. Migratory fishes of the São Francisco river. In CAROLFELD, J. et al. (Eds). **Migratory fishes of South America**. Victoria, BC, Canada: World Fisheries Trust, 2003. P. 195-231.
- SMERMAN, W. Efeito da alimentação na fase larval e pós-larval do *Pseudoplatystoma* sp (Pimelodidae), na Estação de Piscicultura de Alta Floresta - Mato Grosso. **I Encontro PIBIC, 2001**; vol. Único, Cáceres, Dez./2001.
- SMERMAN, W.; CASTRO, J. G. D.; TOLEDO, J. J., et al. Larvicultura de Pintado (*Pseudoplatystoma* sp) em Alta Floresta – Mato Grosso. **Revista de biologia e ciências da terra**. v.2; n.1; 2002.
- SORGELOOS, P. P.; LEGER, P.; LAVENS, H. et al. Increased yields of marine fish and shrimp production through application of innovative techniques with *Artemia*: Colloque Aquaculture et Développement; **Fondation Roi Baudouin et l'International Foundation for Science**, Liege, 1987.
- STUDART, J. J.; GURGEL.; HILTON, F.; NEPOMUCENO. Manejo de reservatórios para produção de peixes. **Cap. 4-Povoamento e Repovoamento de Reservatórios**. p.68-79 Ed. FAO, Brasília, 1988.
- TUCKER, C.S. Channel catfish culture. Amsterdam: Elsevier, p.657. 1985.

ULIANA, O.; SILVA, J. H. S.; RADÜNZ , J. N. Diferentes fontes de lipídeos testadas na criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), Pisces, Pimelodidae. Ciência Rural vol.31 no.1 Santa Maria, 2001.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais. **Manual de Extensão. Ministério da Agricultura** – CODEVASF – FAO Documento Técnico sobre Pesca. p.201 – 225. 1989.

ZANIBONI F. E.; BARBOSA, N. D. C. Larvicultura na CEMIG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 1992, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: 1992. v.10. p.36-42.