

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**ALIMENTAÇÃO DE LARVAS E JUVENIS DE PEIXES REDONDOS E
SURUBINS**

**Autora: Zaira Gabrielle de Oliveira
Orientadora: Profa. Dra. Adriana Fernandes de Barros Mexia**

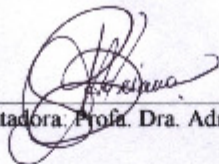
"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA".

**PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011**

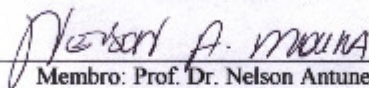
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**ALIMENTAÇÃO DE LARVAS E JUVENIS DE PEIXES REDONDOS E
SURUBINS**

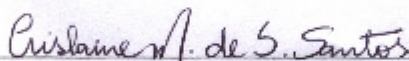
Autora: Zaira Gabrielle de Oliveira



Orientadora: Profa. Dra. Adriana Fernandes de Barros



Membro: Prof. Dr. Nelson Antunes Moura



Membro: Profa. Ma. Crislaine Messias Souza Santos

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

À Judite Moreira de Oliveira (mãe) que é meu alicerce,
À Bruna Rafaela de Oliveira (irmã), pois sem ela não teria chegado até aqui.

Dedico-lhes com amor.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois é quem me dá forças diante das dificuldades e quando me sinto fraca me fortalece.

A Judite que é meu exemplo, minha inspiração, minha mãe e pai, que tem o dom de me animar, de me colocar para cima quando sinto vontade de desistir de tudo, com poucas palavras me acalma e me faz sentir muito mais forte. Obrigada pelo amor incondicional.

A minha irmã Bruna, pois sempre quando preciso, ela não mede esforços para me ajudar, é a melhor irmã que alguém poderia ter.

Aos meus avós Sebastião (*in memoriam*) e Maria que me ensinaram a ser uma pessoa cada dia melhor.

A todos os primos, tios, minha sobrinha Giovana, em especial minha prima Grazi, que é uma irmã para mim. Muito obrigada pelo carinho e pelos momentos felizes que passo quando estou com vocês.

À Universidade do estado de Mato Grosso, por possibilitar minha formação acadêmica, por me abrir portas e me fazer ver o mundo de maneira mais ampla.

À Prof. Adriana por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional, pela confiança em mim depositada e pela paciência durante o período de convívio e por ser além, de minha orientadora, minha amiga.

Aos membros da banca examinadora: Prof. Nelson Antunes Moura e Crislaine Messias de Souza Santos.

Ao Departamento de Zootecnia e funcionários, pela contribuição para minha formação e para os ensinamentos adquiridos ao decorrer do curso.

A todos os professores do curso de Zootecnia, pela colaboração no desenvolvimento do meu conhecimento teórico e prático, pois graças a ajuda de cada um, sairei desta universidade uma pessoa muito melhor, por me ensinar a importância do trabalho em equipe e pela contribuição para a conclusão desse trabalho.

Ao Rodrigo, por agüentar meus momentos de estresse e me incentivar.

Por fim, gostaria de agradecer aos colegas e amigos que encontrei ao longo do curso. Vou levá-los comigo e lembrarei sempre dos momentos bons e até os ruins que passamos juntos.

Escolhi a botina porque minha vaidade está abaixo da fome das pessoas.

Porque o trabalho árduo não me assusta.

Escolhi estar no campo para garantir o conforto dos que moram nos grandes centros.

Escolhi aumentar a produtividade, em prol da natureza e da extinção da fome no mundo.

Escolhi acima de tudo, a simplicidade, a sabedoria e a resignação do produtor rural.

Eu tenho orgulho de SER ZOOTECNISTA!

(Anônimo)

RESUMO

Os peixes redondos e surubins são as espécies nativas mais cultivadas no país e a alimentação dos mesmos corresponde à maior parte dos custos de produção, sendo assim são necessários estudos para conhecer os alimentos e adequar sua alimentação. Diante disto, objetivou-se com este trabalho mostrar as diferenças de alimentos e alimentação entre o grupo dos peixes redondos (onívoro) e surubins (carnívoro) nas fases de larvicultura e alevinagem. Nesta fase de cultivo os alimentos vivos desempenham papel de grande importância na alimentação das espécies estudadas, entre eles estão o fitoplâncton, que fornece a maior parte do oxigênio disponível nos viveiros e também, pode servir como fonte direta de alimento para os peixes em todas as fases de vida e os zooplânctons que são organismos vivos com alto valor nutritivo. Os zooplânctons são utilizados como primeiro alimento exógeno pelas larvas, possuem enzimas digestivas que auxiliam na digestão dos alimentos ingeridos e estimulam o desenvolvimento do trato digestivo das larvas, sendo que a ausência destes alimentos acarreta baixo desempenho produtivo e sobrevivência nesta fase. Os alimentos artificiais também apresentam resultados satisfatórios desde que fornecidos na idade ideal e de acordo com a exigência das larvas e juvenis de ambas as espécies. Logo, os alimentos comumente utilizados na fase inicial são náuplios de *Artemia* para os surubins e zooplânctons selvagens para peixes redondos.

Palavras-chave: dietas formuladas, dietas vivas, hábito alimentar.

ABSTRACT

Fish surubins and round are the native species most cultivated in the country and feeding them is a major part of production costs, so studies are needed to meet their food and adequate nutrition. Given this, the aim of this work show the differences of food and nutrition among a group of round fish (omnivorous) and surubins (carnivore) in the hatchery and nursery phases. At this stage of cultivation living foods play important role in the diet of the species studied, among them are the phytoplankton, which provides most of the available oxygen in the ponds and also can serve as a direct source of food for fish in all stages of life and the zooplankton that are living organisms with high nutritional value. The zooplankton are used as the first exogenous food by larvae have digestive enzymes that help digest food intake and stimulate the development of the digestive tract of the larvae, though the lack of food leads to low performance and survival at this stage. The artificial foods also present satisfactory results since it provided the ideal age and in accordance with the requirements of larvae and juveniles of both species. Thus, the foods commonly used in the initial phase are *Artemia* surubins for wild fish and zooplankton round.

Keywords: diets formulated, diets live, eating habits.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 IMPORTÂNCIA DOS PEIXES REDONDOS	11
2.2 IMPORTÂNCIA DOS SURUBINS.....	11
2.3 ALIMENTOS E ALIMENTAÇÃO.....	12
2.4 SISTEMAS DE LARVICULTURA	15
2.4.1 Sistemas de larvicultura e alevinagem para surubins.....	16
2.4.1.1 Preparo do viveiro	19
2.4.1.1 Alimentação de larvas e juvenis dos surubins	21
2.4.2 Sistemas de larvicultura e alevinagem para peixes redondos	26
2.4.2.1 Preparo do viveiro	28
2.4.2.2 Alimentação de larvas e juvenis dos peixes redondos.....	29
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Devido ao grande potencial hídrico, o Brasil apresenta ótimas condições para o desenvolvimento aquícola, com áreas adequadas, além de inúmeras espécies e microclimas. Aliado a essas vantagens, ainda temos outro ponto positivo, pois a piscicultura está entre uma das atividades mais viáveis para alimentação humana, devido seu alto valor protéico.

Logo, para o sucesso da produção piscícola, deve se levar em consideração a aquisição de juvenis de boa qualidade. De acordo com Oliveira (2011a) essa fase dura de 20 a 30 dias, e vários fatores influenciam para que haja uma sobrevivência satisfatória, tais como quantidade de plânctons ideais para atender a necessidade nutricional, densidade das larvas, qualidade da água, controle de predadores e outros.

Dentro da produção brasileira de pescado, existem, entre outros grupos de espécies nativas, dois que se destacam, são o grupo dos peixes redondos e dos surubins, também conhecidos como bagres brasileiros (SCORVO FILHO, 2004). Entre esses dois grupos existem algumas diferenças, bem como, o hábito alimentar, sendo o primeiro grupo onívoro com tendência a herbívoro e outro carnívoro, preferencialmente piscívoro.

No caso dos peixes redondos, a alimentação na natureza pode ser bem variada, constituída de plânctons, frutos, sementes, insetos, moluscos aquáticos e algas, já em cativeiro se adaptam facilmente com o alimento artificial, buscando na superfície da água a ração extrusada. Na fase larval e juvenil, comparando com os surubins, a alimentação também é mais simples, podendo ser realizada adubando antecipadamente os viveiros, para produção de alimentos vivos (zooplânctons e fitoplânctons) (SILVA et al., 2007).

Já os surubins, por serem carnívoros, exigem maiores níveis de proteína na alimentação, onde somente plânctons não são suficientes para suprir suas necessidades. Um alimento comumente utilizado são os náuplios de *Artemia*, o que torna o cultivo com custo mais elevado (SMERMAN et al., 2002), também é necessário um treinamento para se adaptarem com alimento artificial, levando maior tempo para consumir exclusivamente ração, aumentando assim a mão de obra (ALVARADO, 2003).

Logo após eclosão os peixes são denominados como larvas, quando começam a alimentação exógena são pós-larvas e ao se tornarem semelhantes aos peixes adultos, passam a ser chamados de juvenis ou popularmente de alevinos, nesta fase já apresentam nadadeiras formadas e a respiração é braquial. Esta denominação de juvenil e/ou alevinos é dada até que

o mesmo atinja maturidade sexual, logo, é mais usada comumente para referenciar peixes pequenos (KUBITZA, 2003).

Em ambas as criações, a fase larval e de alevinagem são as mais limitantes, pois são onde ocorrem os maiores índices de mortalidade, exigindo maior atenção por parte dos criadores. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho mostrar as diferenças de alimentos e alimentação entre o grupo dos peixes redondos (onívoro) e surubins (carnívoro) nas fases de larvicultura e alevinagem.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 IMPORTÂNCIA DOS PEIXES REDONDOS

O grupo de espécies dos peixes redondos vem gradativamente conquistando espaço nos mercados das regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Isto se deve a melhoria do cultivo deste grupo, possibilitando maior peso e menor teor de gordura ao abate e também porque os peixes redondos são fáceis de produzir em sistemas de cultivo extensivos e semi-extensivos (CHAMMAS, 2007). Segundo Kubitza et al. (2007) os peixes redondos, entre as espécies nativas, são os únicos que expressam importância econômica para piscicultura brasileira e Guerreiro et al. (2011) salientam que desse grupo o tambaqui (*Colossoma macropomum*) é a espécie mais produzida no Brasil entre os peixes nativos devido, principalmente a fácil obtenção de juvenis, crescimento acelerado, alta produtividade e rusticidade.

No grupo dos peixes redondos, além do tambaqui, naturalmente distribuído na bacia Amazônica e do Orinoco, estão o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), bem difundido nos rios do Pantanal Mato-grossense, a pirapitinga (*P. brachypomus*), também encontrada na bacia Amazônica e seus híbridos, como o tambacu que é obtido através do cruzamento do tambaqui (fêmea) com o pacu (macho) (ZANIBONI FILHO, 2004; PAULA, 2009). Também são criados em outros países, como o Paraguai, Venezuela, Peru, entre outros (KUBITZA, 2004a).

Este grupo é de grande importância para pesca comercial e esportiva, pois são rústicos, tem crescimento acelerado, fáceis de manejar durante a despesca e apresentam carne de boa qualidade (ZANIBONI FILHO, 2004). Ainda é importante frisar que o cultivo de tambaqui, pacu e tambacu vêm crescendo constantemente desde 2003 a 2009 com 20.834 a 46.454,20 toneladas, 9.244 a 12.400 toneladas e 7.116 a 9.000 toneladas respectivamente (BRASIL, 2010).

2.2 IMPORTÂNCIA DOS SURUBINS

Os surubins estão entre as espécies que podem ser cultivadas fora dos rios, pois suas características também permitem que seu desenvolvimento seja feito de forma confinada.

Esse grupo tem boa aceitação de mercado, comercialmente é um dos mais valorizados peixes de água doce, a qualidade da carne é reconhecida em praticamente todo país, não possui escamas e apresenta poucos espinhos, com isso é considerada carne nobre. Além disso, tem crescimento rápido e eficiência na conversão alimentar e sua produção está crescendo no território brasileiro, principalmente na região Centro-Oeste (INOUE et al., 2009; KUBITZA et al., 2007; MORGAN, 2010).

Os surubins são da ordem dos Siluriformes e pertencem ao gênero *Pseudoplatystoma*, entre as espécies comerciais estão o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), cachara (*P. reticulatum*), jundiá (*Rhamdia quelen*), jandiá (*Leiarius marmoratus*), alguns híbridos como o pintado da amazônia (cachara fêmea x jandiá macho), entre outros (INOUE et al., 2009).

O trairão (*Hoplias lacerdae*) não está entre o grupo dos surubins, mas é uma espécie carnívora de importância para piscicultura, porém é da ordem characiformes (LORO, 2010).

O pintado merece destaque entre o cultivo dos surubins, pois em 1998 quando teve seu primeiro registro, sua produção era de 329 toneladas, com média anual de crescimento de 19,4%, chegando em 2009 com 2.126,7 toneladas, seguido da cachara com 998 toneladas e o jundiá com 338 toneladas (BRASIL, 2010).

2.3 ALIMENTOS E ALIMENTAÇÃO

A maior parte das larvas de água doce ao eclodirem permanecem com boca fechada e o trato digestivo ainda não está formado, se alimentado dos nutrientes presentes no saco vitelínico, com o passar das horas ou dias, variando de espécie para espécie e com a temperatura, a boca se abre e começa a busca por alimentos externos. Nesta fase as pós-larvas não estão com as nadadeiras completamente formadas, são pouco pigmentadas e a respiração é cutânea, pois as brânquias não estão totalmente formadas (KUBITZA, 2003; NAKATAMI et al., 2001).

A primeira alimentação das pós-larvas é à base de alimentos naturais (plânctons) que contêm alto valor nutritivo e são ricos em aminoácidos e ácidos graxos essenciais, contribuindo para sobrevivência e crescimento satisfatório das espécies cultivadas. Essa alimentação é necessária, principalmente na fase inicial, pois as larvas dos peixes redondos e surubins só aceitam o alimento artificial depois que o trato digestivo está totalmente formado, mesmo que este apresente boa taxa de sobrevivência e crescimento (TAVARES e ROCHA,

2001). Além do valor nutricional dos alimentos naturais, os mesmos também apresentam enzimas digestivas que auxiliam na digestão dos alimentos ingeridos e estimulam o desenvolvimento do trato digestivo das pós-larvas (KUBITZA, 2004b).

Os alimentos naturais dos peixes são compostos por diversos organismos vegetais (algas, plantas aquáticas, frutos, sementes, entre outros) e organismos animais (crustáceos, larvas e ninfas de insetos, peixes, anfíbios, moluscos, entre outros). Em geral, possuem alto valor energético, altos níveis de proteína de qualidade e fontes de minerais e vitaminas, como mostra a Tabela 1 (KUBITZA, 1999). Entre esses alimentos estão o fitoplâncton que na presença de nutrientes adequados e em quantidades suficientes transformam a energia solar em compostos químicos energéticos, por meio da fotossíntese e geram oxigênio que é utilizado pelos peixes (TAVARES e ROCHA, 2001).

Tabela 1: Composição em matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), extrativo não nitrogenado (ENN) e energia bruta (EB) de alguns organismos do alimento natural.

Alimento natural	Composição da matéria seca					EB (kcal/kg)
	MS (%)	PB(%)	EE (%)	MM (%)	ENN (%)	
Fitoplâncton	14 a 22	18 a 31	4 a 10	27 a 47	21 a 52	2.200 a 3.700
Rotíferos	11	64	20	6	10	4.866
Cladóceros	10	57	19	8	16	4.800
Copépodos	10	52	26	7	15	5.445
Chironomídeos	19	59	5	6	30	5.034

Fonte: Adaptada de Kubitza, 1999.

Os fitoplânctons são algas que se desenvolvem rapidamente devido aos nutrientes presentes na água e no fundo dos viveiros. Além de produzir a maior parte do oxigênio necessário para os organismos presentes nos tanques e viveiros de cultivo, é responsável por remover amônia e nitrito da água e utilizá-los como fonte de nitrogênio para seu desenvolvimento, dificulta o estabelecimento de plantas filamentosas no fundo dos viveiros, é a base da alimentação para diversos organismos aquáticos, dos quais as pós-larvas se alimentaram e para algumas espécies serve como fonte direta de alimentação (KUBITZA, 2008).

Os zooplânctons servem como excelente fonte de alimento para larvas de peixes e são constituídos principalmente de protozoários, rotíferos e microcrustáceos, sendo este último composto principalmente pelos grupos Copepoda e Cladocera (TAVARES e ROCHA, 2001).

Os rotíferos são organismos invertebrados microscópicos que se reproduzem rapidamente, disponibilizando alimentos para as larvas de peixes, é o grupo mais importante entre os zooplânctons, sendo considerados uma ótima fonte de alimento devido ao tamanho pequeno que facilita a ingestão e por conter alto valor nutritivo. O gênero *Brachionus* é o mais abundante na piscicultura, se destacam por apresentar movimentos lentos e hábito de ficar suspenso na coluna de água favorecendo sua captura (RURAL NEWS, 2011; OLIVEIRA-NETO e MORENO, 2011; TAVARES e ROCHA, 2001).

Segundo Cunha (2011) os copépodos, somente são bem aceitos na fase jovem, pois quando adultos a captura pelas larvas é dificultada devido ao tamanho e a capacidade de escape, em geral, apresentam bom valor nutricional e alta digestibilidade. Embora os copépodos sejam considerados ótimas presas no que se refere ao valor nutritivo, o fato de seu ciclo de vida ser mais longo dificulta a disponibilidade de culturas em quantidades suficientes para alimentação das larvas. Para Tavares e Rocha (2001) entre os cladóceros, os gêneros *Moina* e *Daphnia* se destacam por ter grande valor nutricional, fácil cultivo e por ser considerada uma presa fácil para as larvas. Em relação aos protozoários, o *Paramecium caudatum* tem tamanho similar aos rotíferos e são bem aceitos pelas larvas de peixe, além de conter ricas fontes de fósforo.

Entre os microcrustáceos, a *Artemia* é um alimento comumente utilizado para alimentação de larvas de peixes cultivados (CÂMARA, 2004), possui alto valor nutritivo, com fontes adequadas de aminoácidos e proteína em torno de 40 a 60% (ALVAREZ, 1998 citado por MEDEIROS, 2007). Luz et al. (2002) relatam que a *Artemia* por ser um organismo de água salgada, tem o tempo de vida limitado em água doce, acarretando mortalidade dos náuplios, podendo prejudicar a qualidade da água e diminuir a quantidade de alimento para larvas. Mesmo com esses entraves, é considerado um alimento atrativo e eficiente para o desenvolvimento inicial das larvas e juvenis de espécies carnívoras. Segundo Jomori (2001) também são excelentes para o desempenho dos peixes redondos, porém são considerados um dos alimentos mais onerosos para produção de larvas.

Os alimentos artificiais como leite em pó, gema de ovo, leveduras, dietas micro encapsuladas, farinha de peixe, farinha de sangue, entre outros podem ser fornecidos em conjunto com os alimentos naturais auxiliando a nutrição das pós-larvas. Esses alimentos só devem se fornecidos como única fonte de alimento a partir de 4 a 6 dias de vida das pós-larvas, pois a partir desse período começam a aceitar e aproveitar os mesmos de forma eficiente. O fornecimento de ração pode iniciar entre o 7º e 10º dia de vida das pós-larvas, momento em que o trato digestivo já está desenvolvido. As rações devem ser de moagem fina,

boa qualidade, com níveis de proteína bruta de 35 a 40% quando houver a disponibilidade de alimentos naturais ou 45 a 60% de PB caso não haja e devem ser palatáveis (KUBITZA, 2004b).

Os níveis de proteína bruta, granulometria e gordura das rações variam de acordo com a fase de desenvolvimento e hábito alimentar dos peixes como mostra a Tabela 02. A quantidade de refeições diárias também diminui conforme a fase de crescimento, começando de 8 a 6 vezes diárias para pós-larvas, chegando à fase adulta com 2 a 3 refeições por dia (KUBITZA, 2009).

Tabela 2: Recomendações de granulometria (tamanho dos peletes), níveis de proteína bruta (PB) e gordura (extrato etéreo – EE) nas rações para peixes carnívoros e onívoros.

Peso dos peixes (g)	Onívoros			Carnívoros		
	PB (%)	EE (%)	Granulometria (mm)	PB (%)	EE (%)	Granulometria (mm)
Até 0,5	40-50	10-15	< 0,5(pó fino)	40-50	15-20	0,5-0,8(pó fino)
0,5-5,0	40-45	10-15	0,5 a 1,0	40-50	15-20	0,8-1,5
5,0-20	35-40	8-10	2	40-45	10-15	2-3
20-200	32-35	8-10	3-4	40-45	10-15	4-6
200-1.000	28-32	6-8	4-6	36-40	10-12	6-8
1.000-2.000	28-32	6-8	6-8	36-40	10-12	10-15

Fonte: Adaptada de Kubitz (2009).

2.4 SISTEMAS DE LARVICULTURA

Para o cultivo de larvas e juvenis precisa-se de instalações apropriadas que facilitem a produção e fornecimento de alimentos naturais, requeridos pelos peixes, principalmente na sua etapa inicial de vida. Para esta produção existem vários recipientes de tamanhos e natureza distintas, que haverá variações dependendo do tipo de cultivo e quantidade de indivíduos que irão se alimentar. A larva pode atingir o estágio de juvenil em recipientes horizontais, caixas circulares, aquários, tanques e viveiros desde 1 a 10.000 m³ (VINATEA, 1988; CAMPOS, 2010). Existem dois sistemas de larvicultura utilizados para os surubins e peixes redondos: o intensivo, onde as larvas são mantidas totalmente em laboratório até a fase de juvenil e o semi-intensivo em que as pós-larvas são transferidas para viveiros previamente adubados e o tempo de permanência no mesmo varia de acordo com cada espécie (SENHORINI e ROCHA, 2007).

O sistema intensivo geralmente é em ambientes fechados e é utilizado para cultivos de peixes carnívoros com alto valor comercial como pintado, cachara e seus híbridos, pois seu custo de produção é elevado. As vantagens relacionadas a essa técnica de cultivo são: maior controle na qualidade da água e na produção, coleta e seleção de alimentos vivos, podendo fornecer às larvas alimentos de qualidade e em quantidades adequadas e também maior controle de predadores, obtendo assim maiores índices de sobrevivência (JOMORI, 2001; SENHORINI et al., 2007).

O sistema semi-intensivo se torna mais vantajoso no que se refere ao custo de produção, pois é menor comparado ao sistema intensivo, porém como tem menor controle de predadores e da qualidade e quantidade de alimentos disponíveis resulta em menores taxas de sobrevivência, dificultando a produção em larga escala (JOMORI, 2001).

O controle na qualidade da água é determinante para o desempenho satisfatório das larvas e juvenis nos diferentes sistemas de criação. Descuidos neste controle podem causar grandes perdas, por isso deve-se estar atento aos níveis de oxigênio, pH, transparência e temperatura da água (KUBITZA, 2003).

Para obter o desempenho satisfatório das pós-larvas é ideal que o pH esteja próximo do neutro (7.0), o oxigênio maior que 4 mg/L, a transparência da água entre 30 a 50 cm e a temperatura entre 28-32°C. A estocagem nunca deve ser realizada se o pH estiver menor que 6 ou maior que 9, pois as pós-larvas são sensíveis a esses níveis de pH e terão dificuldade em excretar amônia do sangue para água, podendo se intoxicar, acarretando altos índices de mortalidade. Se a transparência estiver abaixo de 30 cm a água estará muito verde e possivelmente o pH estará acima de 8.5 colocando em risco a sobrevivência das pós-larvas (KUBITZA, 2003; OLIVEIRA, 2011b).

2.4.1 Sistemas de larvicultura e alevinagem para surubins

No caso dos surubins, a fase larval até juvenil dura de 30 a 40 dias e é a fase mais limitante para produção desses peixes, pois ao contrário dos peixes redondos, os surubins precisam ser mantidos em laboratório em caixas circulares ou tanques *raceways* com constante recirculação de água até a fase de alevinagem, pois os melhores resultados para fase de engorda são encontrados quando os alevinos são estocados com 12 a 20 cm de

comprimento total (INOUE et al., 2003; CAMPOS, 2010), tamanho esse que se encontram treinados a consumir ração artificial.

Na produção de surubins em sistema intensivo, em tanques com fluxo contínuo de água podem ser estocadas grandes densidades de larvas, em média 5.000 a 10.000 larvas/m³, quando estão com 2 a 3 dias e iniciam a alimentação exógena, com náuplios de *Artemia* primeiramente, substituindo gradualmente por plânctons coletados dos viveiros por meio de redes de plâncton, essa fase dura de 15 a 20 dias e o tamanho médio das larvas é de 2,5 a 3,0 cm, quando atingem esse tamanho a densidade de estocagem é reduzida para 1.500 a 6.000 juvenis/m³, iniciando a partir dessa fase o treinamento alimentar com ração (INOUE et al., 2003; CAMPOS, 2010; SILVA et al., 2011).

No trabalho realizado por Torres et al. (2011) em sistema intensivo com recirculação de água com o híbrido cachadia obtido do cruzamento da cachara fêmea (espécie carnívora) com o jundiá macho (espécie onívora), teve por objetivo avaliar a conversão alimentar, ganho de peso diário, biomassa final, ganho de biomassa e sobrevivência em diferentes densidades de estocagem para produção de juvenis, com peso inicial médio de 31,0 g. As densidades de estocagem avaliadas não afetaram a sobrevivência dos juvenis de cachadia, a conversão alimentar também não teve diferença significativa, já na variável ganho de peso diário houve efeito significativo. No entanto, mesmo com a queda de desempenho individual com o aumento da densidade, a biomassa obteve maior ganho. Com os resultados obtidos neste trabalho pode-se determinar que a alta densidade de estocagem de 80 juvenis/m³ não afeta o desempenho, determinando melhor rendimento em biomassa e mostrando que o híbrido cultivado em sistema de recirculação de água tem desenvolvimento satisfatório.

Piaia e Baldisserotto (2000) desenvolveram estudos sobre o jundiá (*Rhamdia quelen*) mantido em sistema de circulação fechada, objetivando avaliar o comprimento, peso total, sobrevivência, taxa de crescimento e densidade de biomassa final dos juvenis em diferentes densidades de estocagem. Foram avaliadas 3 densidades de estocagem: 114, 227 e 454 juvenis/m³. Ao final do experimento houve diferença significativa para os parâmetros avaliados, onde a densidade de 454 juvenis/m³ apresentou melhores resultados, se tornando mais vantajoso criar juvenis de jundiá em altas densidades de estocagem.

Estudos realizados por Campagnolo e Nuñez (2006) objetivaram avaliar sobrevivência e crescimento em sistema intensivo das larvas de surubim (*P. corruscans*) na fase inicial de alimentação estocadas em 5 densidades de 15, 35, 55, 75 e 95 larvas/L. Ao final do experimento não encontraram diferenças significativas em relação a densidade com o crescimento, peso e comprimento total das larvas, no entanto, constataram que a

sobrevivência das larvas de surubim apresentaram tendência de redução com o aumento da densidade, evidenciando a necessidade de estocagem em biomassas adequadas.

No trabalho desenvolvido por Andrade et al. (2004) com larvas de pintado cultivadas em sistemas intensivo, estocadas em diferentes biomassas, os autores observaram que com o aumento da densidade, houve uma redução significativa na sobrevivência e no desempenho das larvas. Esses resultados concordam com os relatados acima por Campagnolo e Nuñez (2006), mostrando a influencia direta da estocagem em biomassas adequadas sobre o desempenho produtivo dos peixes na fase de larvicultura.

Estudos realizados com juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*) em sistema intensivo em duas densidade de estocagens (1 e 4 alevinos/m²) já treinados a receberem alimento artificial, teve por objetivo avaliar a sobrevivência, conversão alimentar, ganhos em peso diário e comprimento e desenvolver estratégias de manejo para espécie. Os alevinos estocados em menor densidade apresentaram maior heterogeneidade de tamanho, o que favoreceu o canibalismo contribuindo para menor taxa de sobrevivência. Os outros parâmetros avaliados não foram influenciados pela diferença de densidade. Com os resultados obtidos determinaram que os alevinos do trairão tem melhor desempenho quando cultivados em densidade de 4 alevinos/ m², densidade mais indicada para essa espécie (SALARO et al., 2003).

O segundo sistema empregado para produção de surubins é o semi-intensivo, a diferença do intensivo é que após atingirem 2,5 a 3,0 cm as pós-larvas são transferidas para viveiros previamente adubados que contenham plânctons e larvas forrageiras de menor tamanho e valor comercial, como piaui, curimatã e lambari na proporção de 10 larvas forrageiras para um juvenil de surubim e estocadas numa densidade de 100 a 150 larvas/m². Com 30 a 40 dias de cultivo, os juvenis estarão com tamanho médio de 12 cm, sendo despescados dos viveiros, retornando ao laboratório, estocados em caixas circulares ou *raceways* na densidade de 1.500 a 6.000 juvenis/m³ de água para serem treinados a consumir alimento artificial (CAMPOS, 2010; INOUE et al., 2003; SENHORINI e ROCHA, 2007; SILVA et al., 2011).

No trabalho desenvolvido por Lima et al. (2011) sobre o pintado da Amazônia em sistemas semi-intensivo, descreveram o processo de reprodução, alevinagem e as características favoráveis relacionadas com a obtenção desse híbrido. A eclosão ocorreu 12 a 14 horas após a desova e as larvas foram estocadas na densidade de 50 mil larvas por incubadora de 200 L. Após 48h da eclosão iniciaram a alimentação com *Artêmia* durante 10 dias. Depois desse período as pós-larvas foram transferidas para viveiros adubados e

alimentadas com ração, onde permaneceram por 25 dias. Ao final desse período os juvenis estavam prontos para comercialização, com aproximadamente 8 cm de comprimento total. As vantagens relacionadas com a produção do híbrido são maior sobrevivência na fase larval, fácil aceitação de ração artificial, dispensando o treinamento alimentar e a utilização de ração com menores níveis de proteína na engorda.

Scorvo Filho et al. (2008) avaliaram o desempenho produtivo de juvenis de pintado estocados em três densidades diferentes em sistema semi-intensivo e intensivo de cultivo. Ao final do trabalho, obtiveram melhor desempenho produtivo juvenis mantidos em sistemas semi-intensivo em todos os parâmetros avaliados, este resultado pode estar relacionado a adaptação e competitividade por alimento que foi maior no sistema intensivo de cultivo.

Entre os dois sistemas observados para cultivo dos surubins o que se mostra mais eficaz é o sistema intensivo, mesmo com os custos de produção e mão-de-obra elevados, obtêm maiores taxas de sobrevivência e desempenho produtivo, o que é desejável tendo em vista que este grupo tem alto valor comercial.

2.4.1.1 Preparo do viveiro

O sistema semi-intensivo é o mais utilizado pelos produtores que possuem viveiros externos. Para larvicultura o tamanho deve variar entre 100 a 5.000 m² e a profundidade deve ser de 1,5 m, pois viveiros maiores dificultam o manejo (INOUE et al., 2009; SENHORINI e ROCHA, 2007). O preparo dos viveiros antes da estocagem das pós-larvas é essencial para produção de alimentos naturais (fito e zooplânctons), já que as larvas necessitam e se alimentam eficientemente destes alimentos que são excelente fonte de nutrientes até se adaptarem com os alimentos artificiais que suplementará a alimentação natural, tendo em vista o crescimento rápido das larvas (SENHORINI e ROCHA, 2007).

Existem etapas a serem seguidas para que os viveiros possam receber as pós-larvas. O primeiro deles é a eliminação ou redução dos predadores como ninfas de odonatas (libélulas), baratas d'água, remadores e juvenis de peixes indesejáveis que permaneceram nos viveiros. Essa etapa de eliminação de predadores é realizada com a exposição dos viveiros ao sol durante três a cinco dias para secagem do fundo e depois é feita a aplicação de cal virgem nas poças remanescentes, cerca de 200 a 300 g de cal por m² de poça, que também contribuirá

para calagem dos viveiros que é a segunda etapa do preparo (INOUE, 2009; KUBITZA, 2003).

A calagem também tem como objetivo corrigir o pH baixo, melhorar a disponibilidade de nutrientes para produção de fitoplânctons e fornecer cálcio para desenvolvimento de zooplânctons. Em geral são usados de 200 a 400 kg/ha de calcário agrícola, preferencialmente o dolomítico, pois a cal virgem e hidratada aumentam o pH muito rápido e as pós-larvas são extremamente sensíveis a pH acima de 9, podendo causar grandes perdas. A quantidade a ser aplicada é de acordo com a alcalinidade e dureza que são obtidas através da análise da água. A calagem pode ser dispensada quando a alcalinidade e dureza estão acima de 30mg CaCO₃/L (KUBITZA, 2004a).

Após essas etapas é realizado o enchimento dos viveiros, que deve ser feito de 2 a 3 dias antes da estocagem das pós-larvas, para que não forme grande número de predadores, pois viveiros enchidos muito antes da estocagem, também podem estar abarrotados de girinos de anfíbios que competem com as pós-larvas por alimento. É importante colocar uma tela com malha de 0,5mm ao redor do tubo de abastecimento para evitar a entrada de predadores, manter limpo os arredores dos viveiros e o nível da água abaixo da margem, pois os sapos preferem desovar em viveiros com vegetação em contato com a água (KUBITZA, 2003).

A adubação deve ser realizada após uma semana da calagem para que haja desenvolvimento de bactérias e fitoplânctons, para alimentarem protozoários e rotíferos que são os primeiros alimentos das pós-larvas e a falta desses afetará o desempenho das mesmas. A adubação pode ser realizada com: esterco bovino (0,5 kg/m²), esterco de aves (0,12 kg/m²), sulfato de amônia (0,02-0,05 kg/m²), superfosfato simples (0,01-0,02 kg/m²) e também com farelo de arroz (0,1 kg/m²) e uréia (0,01 kg/m²). Esses fertilizantes têm garantido boa produtividade de alimento natural sendo que o período para produção inicial de zooplâncton é de três a cinco dias, variando de acordo com a temperatura e incidência de luz solar no viveiro. Devem ser realizadas adubações complementares diariamente, podendo utilizar farelo de arroz, trigo, soja entre outros (5 kg/1000m²), e após 5 a 7 dias podem fazer a aplicação de uréia se a transparência da água estiver superior a 50 cm (INOUE et al., 2009; KUBITZA, 2003; KUBITZA, 2004a; SENHORINI e ROCHA, 2007).

Senhorini e Rocha (2007); Inoue et al. (2009) recomendam que os viveiros fiquem expostos ao sol cerca de 14 a 20 dias antes de começar o ciclo de produção de juvenis e no decorrer da criação no mínimo 2 dias de secagem antes da preparação dos viveiros, que a adubação orgânica seja feita no dia seguinte a calagem e citam que pode ser utilizado esterco suíno (4.000 a 7.000 kg/ha), além dos outros citados acima. Também desenvolveram um

protocolo de preparo dos viveiros para estocagem das pós-larvas dos surubins, mostrando as necessidades deste grupo em relação ao preparo dos viveiros, como mostra a Figura 1.

Quando todas estas etapas são realizadas os viveiros estão prontos para receberem as pós-larvas devendo ser feito o transporte em baldes ou sacos plásticos, de preferência no período da manhã e a aclimação na hora da estocagem nos viveiros (KUBITZA, 2004a).

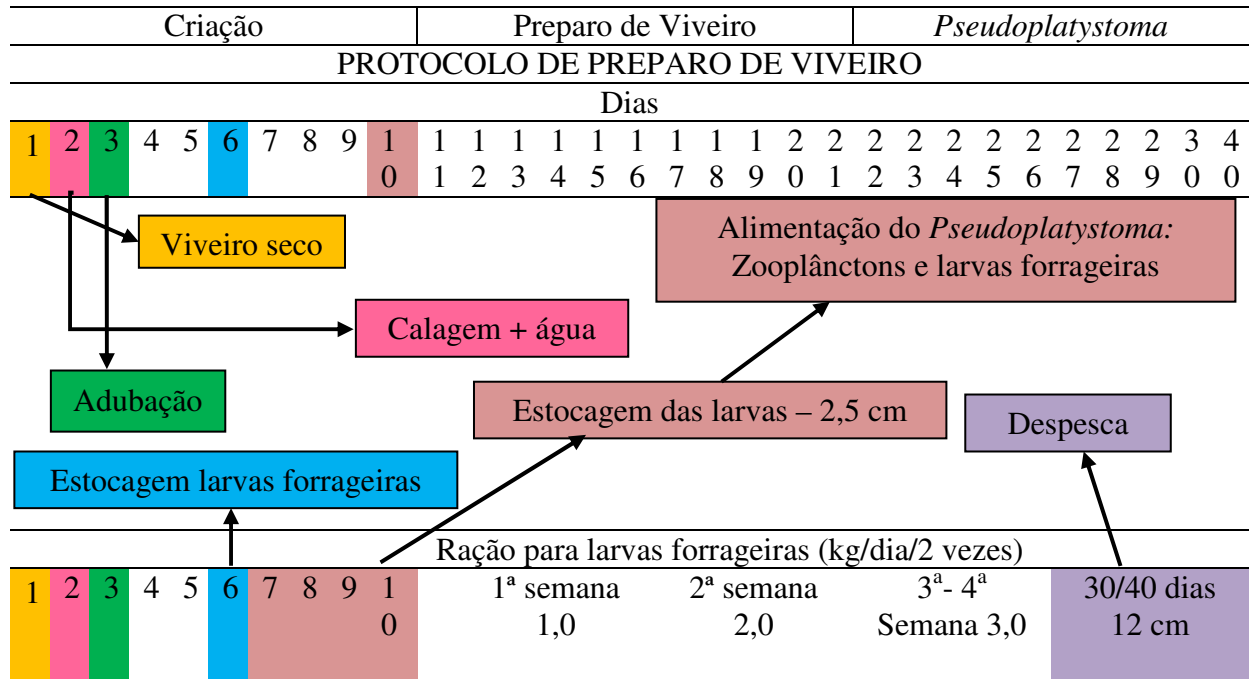


Figura 1: Protocolo de preparo do viveiro para larvas e juvenis do gênero *Pseudoplatystoma*.
Fonte: Adaptado de Senhorini e Rocha, 2007; Inoue et al., 2009.

2.4.1.1 Alimentação de larvas e juvenis dos surubins

As larvas dos surubins iniciam a alimentação exógena a partir do segundo ao terceiro dia de vida, sendo que nesta fase o ideal é fornecer alimentação continuamente e separar as pós-larvas por tamanho com o intuito de evitar canibalismo. Os alimentos mais indicados são náuplios de *Artemia* nos primeiros dias e posteriormente rotíferos, cladóceros e copépodos, sendo que entre os últimos citados a preferência das larvas é pelo cladóceros do gênero *Moina* (AYRES, 2006; CAMPOS, 2010; INOUE, et al., 2009).

A utilização de náuplios de *Artemia* na alimentação das pós-larvas do pintado é economicamente viável, pois proporciona elevada taxa de sobrevivência e melhor desempenho quando comparada ao uso de plânctons e na fase de juvenil a taxa de canibalismo

é menor quando o mesmo é utilizado, porém o desempenho não é afetado quando utiliza-se plânctons selvagem na alimentação (AYRES, 2006). Segundo Inoue et al. (2009), no mercado, inclusive brasileiro, estão disponíveis cistos de *Artemia* de várias origens, que alcançam taxa de eclosão de 200 mil náuplios de *Artemia* por grama de cistos.

Na alimentação inicial das pós-larvas de jundiá são utilizados diferentes tipos de alimentos, entre eles estão náuplios de *Artemia*, zooplâncton selvagem, ração comercial em pó com 55 % de proteína e microverme da aveia (*Pannagrelus redivivus*). No entanto, o alimento que se mostra mais eficaz para o desempenho das pós-larvas, entre estes citados, são os náuplios de *Artemia* (SOUZA et al., 2009).

A substituição da *Artemia* por dietas artificiais na alimentação de juvenis de jundiá não deve ser realizada antes de 15 dias do fornecimento de alimento vivo para se obter desempenho satisfatório, pois juvenis alimentados antes desse período com ração apresentam maiores taxas de mortalidade e menor desempenho produtivo (DIEMER et al., 2009).

Visando diminuir os custos de produção na fase de larvicultura Marinho et al. (2007) avaliaram o desempenho das larvas de pintado, alimentadas com diferentes dietas. Os tratamentos foram: gema de ovo de galinha, náuplios de *Artemia*, branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*) que também é um microcrustáceo e náuplios de *Artemia* com gema de ovo de galinha. Os resultados mostram que a dieta com branchoneta obteve menores índices de sobrevivência e a dieta com *Artemia* e ovo com *Artemia* apresentou maiores taxas de sobrevivência e crescimento, entretanto não se diferiu entre si, mostrando que a gema de ovo pode ser fornecida, diminuindo a quantidade de *Artemia* utilizada, tendo em vista que o ovo é um alimento de menor custo.

Avaliando o crescimento e sobrevivência das larvas de pintado após quatro dias de eclosão, alimentadas com o rotífero *Brachionus rotundiformis* em proporção de 500 e 1.000 rotíferos/larva/dia, respectivamente e dieta artificial úmida, Seixas (2001) observou no final do estudo mortalidade total das larvas alimentadas com dieta artificial e desempenho satisfatório das larvas alimentadas com rotíferos, sendo observada maior sobrevivência nas larvas alimentadas com 1000 rotíferos/larva/dia, ficando este tratamento indicado para alimentação inicial das larvas de pintado.

O uso da farinha de peixe na alimentação dos surubins nas fases iniciais tem trazido bons resultados, mesmo sendo observados maiores índices de sobrevivência em sistema intensivo de cultivo com o uso de larvas forrageiras e outros organismos vivos, como rotíferos, cladóceros, copépodos e *Artemia* (ZANIBONI FILHO, 2004).

Estudos realizados por Borba et al. (2011) com juvenis de jundiá, substituindo a farinha de peixe por farelo de soja em diferentes níveis, verificaram que a composição corporal e a sobrevivência dos juvenis não foram influenciadas pelas dietas utilizadas, já o crescimento e ganho de peso foi afetado na substituição acima de 50%, não sendo recomendado o uso do farelo de soja acima desses níveis.

No trabalho realizado por Smerman et al. (2002), foram utilizados dois grupos de alimentos para alimentação de larvas do pintado (*P. coruscans*), sendo que o tratamento 1 (T1) foi a base de farinha de sangue e zooplâncton e o tratamento 2 (T2) constituído por farinha de sangue, farinha de carne e zooplâncton, tendo como objetivo testar duas formas de alimentação para medir o sucesso da produção de pós-larvas. Não houve diferença significativa entre os tamanhos finais das pós-larvas, porém o T1 se mostrou mais eficiente, pois teve menores índices de mortalidade, comparando com o T2, também foi melhor no que se refere à higiene, pois a farinha de carne utilizada no T2 se decompõe rapidamente.

Para avaliar o desempenho produtivo de juvenis de pintado, Santos (2007) testou diferentes itens alimentares. Para alimentação foram utilizadas larvas forrageiras de tambaqui, biomassa congelada do branchoneta, branchoneta viva e filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) triturado. Ao final do estudo constatou-se que todas as dietas mostraram se eficazes, logo o uso da branchoneta viva obteve melhor desempenho produtivo dos juvenis, sendo um microrganismo de água doce de fácil obtenção, possui elevado teor de PB e, assim pode ser utilizado na alimentação dos juvenis com sucesso.

Santi et al. (2011) avaliaram o desempenho produtivo de juvenis da cachara alimentados com concentrado protéico de vísceras do pintado, com inclusão de até 15% em rações com 42% de PB e energia bruta de 4.000 kcal. A inclusão das vísceras de pintado em até 15% não afetou o desempenho dos juvenis, podendo ser utilizada na alimentação das mesmas como uma alternativa de redução de custo com rações.

Avaliando o desempenho das larvas do trairão alimentadas com náuplios de *Artemia*, Luz e Portella (2005) testaram diferentes frequências alimentares. Os resultados mostraram que as larvas alimentadas somente uma vez por dia obtiveram médias inferiores de ganho de peso e comprimento, quando comparado aos outros tratamentos, mostrando assim a importância de realizar o manejo alimentar no mínimo duas vezes ao dia para larvas dessa espécie.

Luz (2004) realizou a substituição direta e parcial do alimento vivo (*Artemia*) pelo artificial (coração bovino e ração) na alimentação de larvas e juvenis do trairão, objetivando determinar a melhor idade para transição alimentar de acordo com o desempenho das larvas.

Ao final do experimento observou-se que as larvas alimentadas com alimento vivo por mais tempo, até 12 a 15 dias de idade, apresentou melhor desempenho e sobrevivência quando comparada com as larvas que receberam dieta artificial com 6 a 9 dias de idade, já na fase juvenil a substituição não afetou o desempenho produtivo, pois o trato digestivo já estava totalmente formado.

No trabalho realizado por Lazzari et al. (2004) foram testados diferentes frequências de arraçamento e mudanças na granulometria da ração na alimentação das pós-larvas de jundiá. A mudança na granulometria da ração e as duas frequências de arraçamento a cada uma ou duas horas não afetaram o desempenho produtivo das pós-larvas de jundiá, podendo ser adotadas diferentes práticas de manejo alimentar na larvicultura dessa espécie.

Em estudos com jundiá Piedras et al. (2006) avaliaram o crescimento dos juvenis alimentados com diferentes fontes de PB (44, 51 e 54%) e energia digestível (3.400, 3.500 e 3.600 kcal/kg) da dieta. A energia digestível dos tratamentos não diferiram entre si, já o nível de 44% de PB diferiu dos demais avaliados apresentando menor crescimento das larvas, sendo que nos últimos níveis de PB avaliados não observaram diferença significativa, podendo assim indicar o nível de 51% de PB na alimentação de juvenis desta espécie, pois obtiveram crescimento satisfatório. Esses níveis de PB discordam com Baldisserotto et al. (2010), pois os mesmos relatam que dietas com 40% de PB são suficientes para atender as exigências dos juvenis desta espécie.

Estudos realizados por Lundstedt e Moraes (2011) avaliaram o desempenho de juvenis de surubins híbridos (*Pseudoplatystoma* spp.), alimentados com dietas artificiais contendo diferentes níveis de PB (32, 36, 40 e 44%) e energia bruta (3.200, 3.600, 4.000 e 4.400 kcal), visando balanceamento que atenda tanto as exigências nutricionais, quanto a demanda econômica da espécie. Com os resultados obtidos observaram desempenho satisfatório dos juvenis alimentados com dietas que apresentavam 40% de PB e 4.000 kcal de energia bruta, ficando esta dieta indicada para suprir as exigências dos juvenis se tornando viável economicamente.

Para se obter desempenho satisfatório e sobrevivência das larvas e juvenis dos surubins é indispensável à utilização de náuplios de *Artemia* como primeiro alimento, sendo o mais utilizado nesta fase, pois no mercado estão disponíveis cistos de *Artemia* que podem ser eclodidos de acordo com a quantidade de alimento exigido pelas larvas, podendo se planejar a alimentação das mesmas. Outros zooplânctons também são bem aceitos nessa fase e apresentam valores nutritivos semelhante à *Artemia*, porém como só são produzidos nos

viveiros de cultivo, dificulta a produção em larga escala, tornando-se insuficiente para alimentar as larvas de forma satisfatória na fase inicial.

Logo, para viabilizar a produção de juvenis dos surubins é indispensável o uso de rações secas flutuantes substituindo os alimentos vivos. Mas, devido à sua preferência alimentar piscívora, os surubins só aceitam alimento artificial após o treinamento ou condicionamento alimentar feito durante o período de alevinagem. Durante este período os alevinos são inicialmente treinados a aceitar alimentos úmidos inertes como filé de peixe ou carne moída (KUBITZA et al., 1998). É realizada a substituição gradual dos alimentos úmidos por rações comerciais para peixes carnívoros na mistura fornecida aos juvenis, como mostra na Tabela 3 (CAMPOS, 2010).

Tabela 3: Roteiro para formulação de rações durante o treinamento alimentar do pintado.

Dias	% Alimento úmido (carne ou peixe)	% Alimento seco (ração comercial em pó)
0 – 7	80%	20%
7 – 14	60%	40%
14 – 21	40%	60%
21 – 28	20%	80%
28 – 42	0	100%

Fonte: Adaptada de Campos, 2010.

Segundo Zaniboni Filho (2004) é recomendado fornecer o alimento à vontade, de 4 a 5 vezes ao dia e durante a noite cerca de 3 vezes e depois que estiverem se adaptando pode reduzir gradativamente em até 2 vezes, fornecendo no início e final do dia. Kubitz (1999) começa o condicionamento alimentar dos surubins quando os peixes estão com 4 a 5 cm (0,4 a 0,6g) e termina após 25 a 35 dias quando estes atingem 8 a 10 cm (4 a 6g) e estão sendo alimentados com ração comercial para peixes carnívoros com peletes flutuantes, em torno de 2 mm.

No trabalho realizado por Alvarado e Portella (2003) o objetivo foi desenvolver técnicas de treinamento alimentar, avaliando crescimento e sobrevivência dos juvenis de *P. corruscans* submetidos a dois treinamentos alimentares, um com início aos 13 dias após a eclosão (T13) e o outro após 18 dias (T18) de eclosão. O T18 mostrou-se viável, pois, apresentou melhores taxas de sobrevivência, no entanto as larvas do T13 apresentaram melhor desempenho de crescimento, porém tiveram menores índices de sobrevivência e maior desuniformidade, favorecendo o canibalismo, ficando clara a necessidade em se determinar qual o melhor período para iniciar o treinamento alimentar.

Realizando condicionamento alimentar de juvenis de jundiá por meio de interação de juvenis não condicionados com juvenis treinados ao consumo de ração, ou somente juvenis não condicionados, Dias et al. (2011) observaram que as taxas de sobrevivência foram maiores em alguns tratamentos com interação, já os outros parâmetros não se diferiram, podendo concluir que o condicionamento dos juvenis de jundiá pode ser realizado com interação de peixes condicionados e que o uso dessa técnica de interação é vantajosa, pois reduz os custos com mão-de-obra e favorece a qualidade da água em função do menor uso de dietas úmidas.

Luz et al. (2002) realizaram o condicionamento alimentar de juvenis de trairão por meio de substituição direta ou gradual da dieta úmida pela dieta seca. As taxas de sobrevivência e o desempenho dos juvenis submetidos à substituição gradual foram significativamente melhores quando comparadas com a substituição repentina, mostrando que o condicionamento alimentar é uma técnica eficiente para produção de juvenis de espécies carnívoras.

O treinamento alimentar dos juvenis de surubins deve ser realizado de forma gradual, pois mudanças abruptas na alimentação podem resultar em grandes perdas produtivas, também é importante realizar esta substituição em idade adequada, como mostram os trabalhos citados acima, pois a substituição precoce pode resultar em maiores taxas de mortalidade. O condicionamento é necessário para que possa substituir os alimentos naturais pelos artificiais, objetivando viabilizar a produção, tendo em vista que o uso do alimento natural é mais oneroso e exige maior mão-de-obra.

2.4.2 Sistemas de larvicultura e alevinagem para peixes redondos

Para os peixes redondos existem diversificados sistemas de larvicultura, em alguns preferem fornecer a pré alimentação com zooplânctons e misturas micro-encapsuladas antes de fazer a transferência das larvas para os viveiros, em outros já são transferidas diretamente da incubadeira para o viveiro (GOMES et al., 2010).

O sistema mais empregado para larvicultura dos peixes redondos é o semi-intensivo, onde as larvas recebem alimento natural quando estão nas incubadeiras e depois são transferidas para tanques ou viveiros previamente adubados. Essa é a fase mais delicada do cultivo, pois é onde podem ocorrer os maiores índices de mortalidade devido à predação, alimentação inadequada e também pode ser pela biomassa de estocagem (JOMORI, 2003;

ZANIBONI FILHO, 1992 citados por GOMES et al., 2010). As larvas são transferidas para os viveiros 3 a 6 dias após a eclosão até se tornarem juvenis e estiverem prontos para engorda, na densidade de 70.000 a 300.000 larvas/1000m², dependendo das condições em que o viveiro se encontra e a sobrevivência esperada é em torno de 35% (SENHORINI e ROCHA, 2007) e com 25 a 30 dias nos viveiros os alevinos estarão com comprimento em torno de 3 a 5 cm (KUBITZA, 2003).

Estudos realizados por Fontes e Senhorini (1994) na fase de larvicultura do pacu objetivou determinar a densidade de estocagem ideal quando cultivados em sistema semi-intensivo, visando obter desempenho final satisfatório. As densidades avaliadas foram: 40, 80 e 160 larvas/m³. Os três tratamentos se diferiram entre si, sendo que os melhores resultados encontrados em relação ao desempenho das larvas foi na estocagem em menor densidade, ficando esta recomendada para produção de juvenis em sistema semi-intensivo.

No trabalho realizado por Souza et al. (2007) com juvenis de tambaqui cultivados em duas densidades de estocagem, teve por objetivo avaliar o efeito da densidade sobre a sobrevivência e o crescimento médio nesta fase. No Tratamento 1 foi usada a densidade de 50 pós-larvas/m³ e no Tratamento 2 foram estocadas 100 pós-larvas/m³. Ao final do experimento não houve diferença significativa para porcentagem média de sobrevivência, no entanto para comprimento médio houve diferença significativa, pois os alevinos do T1 estocados em densidades menores apresentam maior crescimento, porém sua produção por área é menor. Com isso, fica evidente a necessidade da estocagem de acordo com o sistema de cultivo para garantir o desempenho.

Jomori (2001) avaliou o desempenho e a sobrevivência das larvas e juvenis de pacu cultivados a partir de 5 dias de idade em sistema semi-intensivo e intensivo, visando técnicas de manejo que aumentem o rendimento da larvicultura. Houve efeito significativo para taxas de sobrevivência das larvas de pacu mantidas em laboratório, pois estas obtiveram médias altas de sobrevivência em relação ao sistema semi-intensivo. Já em relação ao desempenho, no que se refere a ganho de peso e comprimento dos juvenis, o sistema semi-intensivo se mostrou mais eficiente, pois como diminuiu a taxa de sobrevivência aumentou a disponibilidade de alimentos nos viveiros. Esse trabalho evidenciou a eficiência do cultivo das larvas do pacu em sistema intensivo, garantindo maior disponibilidade de juvenis no mercado.

No cultivo de juvenis de tambaqui em sistemas semi-intensivo Oliveira et al. (2007) trabalharam com diferentes densidades de estocagem objetivando determinar a densidade ideal que não prejudicasse a qualidade da água. Foram estocados 33, 43 e 53 juvenis/m², respectivamente. Ao final do experimento constaram que, com o aumento da densidade os

níveis de oxigênio tiveram tendência a redução, mas não houve diferença significativa, em relação a temperatura, alcalinidade, amônia tóxica, nitrito e transparência, que permaneceram dentro dos padrões ideais para desempenho satisfatório. Com isso pode-se recomendar o cultivo de tambaqui em altas densidades sem prejudicar a qualidade da água, ter melhor aproveitamento da área disponível, maximizando a produção de juvenis.

O experimento realizado por Barros (2005) com larvas e juvenis do pacu mantidos em sistema intensivo, estocadas na densidade de 400 larvas/L e, em sistema semi-intensivo estocadas 177 larvas/m² na primeira etapa e na segunda 250 larvas/m² avaliou os custos de produção. Ao final do trabalho concluiu que em sistema intensivo a densidade pode ser aumentada sem que haja perdas produtivas. Porém, em sistemas semi-intensivos a baixa densidade na primeira etapa leva a uma menor produção por área, que influenciou nos custos de produção e a alta densidade da segunda etapa maximizou a produção, porém obteve menores taxas de sobrevivência, pois com o aumento da densidade, reduziu a disponibilidade de alimento para os juvenis, diminuindo a produtividade. Com este trabalho fica claro a importância de se fazer a estocagem em densidades adequadas, visando maior produtividade e menor custo de produção.

Jomori et al. (2003) avaliaram o crescimento e a sobrevivência de juvenis de pacu mantidos em sistema intensivo e semi-intensivo de alevinagem. Em relação ao ganho de peso nos diferentes sistemas, não obtiveram diferenças significativas, porém as taxas de sobrevivência foram significativamente superiores no sistema intensivo, mostrando que o desempenho produtivo na fase de larvicultura do pacu é melhor quando realizado em sistemas intensivos de cultivo.

O cultivo das larvas dos peixes redondos em sistema intensivo proporciona excelente desempenho produtivo e maiores taxas de sobrevivência, porém, mesmo que essas taxas sejam menores em sistemas semi-intensivo, este se mostra mais viável, pois apresenta menores custos de produção, tendo em vista que este grupo de peixe tem menor valor comercial.

2.4.2.1 Preparo do viveiro

Em geral o preparo inicial dos viveiros para estocagem das pós-larvas e juvenis dos peixes redondos é semelhante ao preparo para o gênero *Pseudoplatystoma*. Porém, existem

algumas diferenças relacionadas aos dias de preparo para estocagem das pós-larvas, como mostra a Figura 2.

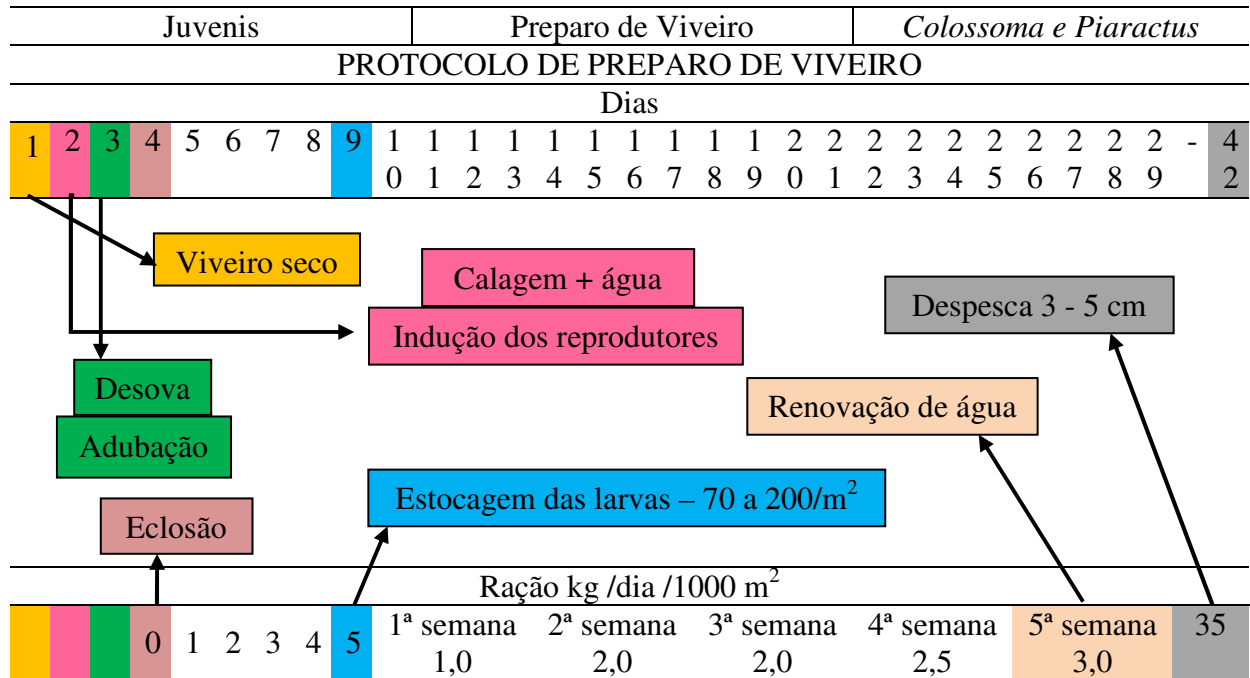


Figura 2: Protocolo de preparação de viveiro para larvas de espécies do Gênero *Colossoma* e *Piaractus*. Fonte: Adaptado de Senhorini e Rocha, 2007.

2.4.2.2 Alimentação de larvas e juvenis dos peixes redondos

As pós-larvas iniciam a alimentação entre o quinto e sexto dia após eclodirem, em temperatura de 27 e 24°C, respectivamente. O primeiro alimento pode ser à base de fito e zooplâncton, principalmente cladóceros e copépodos até o 20º dia, mas a ração farelada também é bem aceita na fase inicial (ZANIBONI FILHO, 2004). Na fase de juvenil também passam a se alimentar de pequenos frutos e sementes (GOMES et al., 2010).

No Trabalho desenvolvido por Beerli et al. (2004) com larvas de pacu entre o segundo a décimo dia de vida, objetivaram avaliar o efeito da utilização de dietas naturais e artificiais sobre o desempenho e comportamento das larvas. Os tratamentos foram: R (100% ração), P (100% plâncton), A (100% artêmia), R + P (50% ração e 50% plâncton), R + A (50% ração e 50% artêmia) e A + P (50% artêmia e 50% plâncton). Ao final do experimento, o tratamento com A + P proporcionou os melhores resultados em comprimento e ganhos de peso das larvas

e os piores resultados foram encontrados nos tratamentos R e R+P. Com isso conclui-se que fornecimento de ração como única fonte de alimento na fase larval não é indicada, já o uso de *Artemia* associada com plânctons é recomendada.

Para avaliar o desempenho e a sobrevivência das pós-larvas de pacu, Prieto et al. (2006) utilizaram zooplâncton enriquecido com óleo de peixe na alimentação. Ao final do experimento constaram que a adição ou não de óleo na dieta não influenciou o desempenho e a sobrevivência das pós-larvas, mostrando que o uso de zooplâncton sem adição de óleo é viável na larvicultura do pacu e garante desempenho adequado.

David et al. (2011) avaliaram o ganho de peso, comprimento e sobrevivência das larvas de pirapitinga alimentadas com diferentes dietas. A alimentação foi base de náuplios de *Artemia*, plânctons e ração em pó com 48% de PB. Não houve diferença significativa para as taxas de sobrevivência, logo, os outros critérios avaliados obtiveram melhores resultados quando se utilizou náuplios de *Artemia* e plânctons na alimentação inicial das larvas, evidenciando a importância da utilização de alimentos vivos na fase inicial da larvicultura, independente dos níveis de PB da ração.

Estudos realizados por Bermudes et al. (2011) testaram três níveis de proteína bruta (PB) com 28, 32, 40% em rações comerciais na alimentação do tambacu na fase de alevinagem para avaliarem o ganho de peso dos juvenis. Ao final do experimento não foram encontradas diferenças significativas para os níveis de PB testados, sendo recomendado o uso da ração com 28%, pois quanto menor o nível de proteína na ração, menor será o custo.

Fernandes et al. (2000) substituíram a farinha de peixe (proteína de origem animal) por farelo de soja (proteína de origem vegetal) na alimentação de juvenis de pacu, sendo fornecido três níveis de proteína bruta (22, 26 e 30%). Com os resultados obtidos observaram que os juvenis apresentaram bom desempenho nas variáveis avaliadas com nível de PB de 26%, ficando este nível indicado para alimentação dos mesmos quando estes têm peso inicial de 7,5g em média.

Logo, Fernandes et al. (2001) substituíram a farinha de peixe por farelo de soja com níveis de PB de 18, 22, 26% na alimentação de juvenis de pacu. Os melhores resultados de desempenho obtido foi com o nível de PB de 22%, porém essa redução dos níveis de PB quando comparado com o trabalho realizado por Fernandes et al. (2000) pode estar relacionada com o peso dos juvenis, que neste trabalho apresentavam peso inicial de 79,9g. Concluindo que a farinha de peixe pode ser substituída pelo farelo de soja sem afetar o desempenho dos juvenis, uma vez que a mesma tem disponibilidade no mercado a um custo menor ao da farinha de peixe.

Para avaliarem e determinarem níveis ideais de proteína bruta (PB) na alimentação da pirapitinga na fase inicial, Torres et al. (2002) testaram diferentes níveis na alimentação dos juvenis e concluíram que o fornecimento de rações que contenham níveis de 32% de PB apresentam desempenho satisfatório em relação a conversão alimentar e crescimento dos juvenis e afirma que este nível pode ser empregado como base em estudos na nutrição da pirapitinga.

Santos et al. (2010) avaliaram a exigência em PB dos juvenis de tambaqui após serem submetidos ou não a restrição alimentar. Foram utilizadas rações com 28, 32, 36 e 40% de PB e os parâmetros observados foram: ganho de peso, eficiência alimentar, consumo de ração, ganho de massa inicial e final e crescimento de acordo com cada nível protéico. Os autores constataram que os juvenis submetidos à restrição alimentar tiveram ganho compensatório quando foram realimentados e desempenho superior aos juvenis sem restrição, podendo ser adotada essa prática na criação dessa espécie. O melhor desempenho produtivo ocorreu quando os juvenis foram alimentados com ração contendo 36% de PB independente de sofrerem restrição ou não os juvenis não aumentam sua exigência.

Em estudos realizados por Silva et al. (2006) foram testados os seguintes níveis de PB: 24, 26, 28 e 30% com o objetivo de avaliarem o desempenho dos juvenis de tambaqui. Nos níveis testados, a ração contendo 26% de PB foi suficiente para atender a exigência dos alevinos, obtendo desempenho satisfatório e também em termos de custo essa porcentagem de proteína se torna viável economicamente.

O alimento natural mais indicado para pós-larvas dos peixes redondos são zooplânctons presentes nos viveiros de cultivo, mesmo que o uso de náuplios de *Artemia* apresente ótimos resultados produtivos, não é recomendado devido ao custo elevado e ao menor valor comercial deste grupo de peixes. Algumas vantagens relacionadas à alimentação dos peixes redondos é a menor exigência em proteína bruta durante o cultivo e a fácil aceitação de dietas artificiais na fase inicial, não sendo necessário treinamento alimentar, resultando em menores custos de produção e mão-de-obra.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para desempenho satisfatório das larvas e juvenis dos surubins é ideal que os mesmos sejam cultivados em sistema intensivo, sendo fornecido náuplios de *Artemia* como primeiro alimento e que seja realizado condicionamento alimentar para aceitação de dietas artificiais. Já os peixes redondos podem ser cultivados em sistemas semi-intensivo e serem alimentados com zooplânctons presentes nos viveiros.

REFERÊNCIAS

ALVARADO, E. G. A. e PORTELLA, M. C. Substituição da *Artemia* pelo alimento artificial na larvicultura de pintado *pseudoplatystoma coruscans*. In: ALVARADO, E. G. A. **Treinamento alimentar de pintado *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829): sobrevivência, crescimento e aspectos econômicos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003, p. 13-37.

ALVARADO, E. G. A. **Treinamento alimentar de pintado *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829): sobrevivência, crescimento e aspectos econômicos**. 2003. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

ALVAREZ, L. L. e HERNÁNDEZ, O. G. M. Apostila: Curso Reproducción y Larvicultura de Peces Marinos; In: **Congresso Sul Americano de Aquicultura, 1**. Recife-PE. 105p. 1998.

ANDRADE, L. S. de; HAYASHI, C.; SOUZA, S. R. de. et al. Canibalismo entre larvas de pintado, *Pseudoplatystoma coruscans*, cultivadas sob diferentes densidades de estocagem. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 26, n. 3, 2004, p. 299-302.

AYRES, T. J. de S. **Produção de juvenis de *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829) com dietas vivas e formuladas**. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, 2006.

BALDISSEROTTO, B.; RADUNZ NETO, J.; BARCELLOS, L. G. Jundiá (*Rhamdia* spp). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de L. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2. ed. Santa Maria-RS, UFMS, 2010, p. 301-333.

BARROS, A. F. de. **Tecnologia, custo e rentabilidade da produção de larvas e juvenis de peixes em piscicultura do Mato Grosso do Sul: Estudo de caso**. 2005. 81p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, 2005.

BEERLI, E. L.; LOGATO, P. V. R.; FREITAS, R. T. F. de. Alimentação e comportamento de Larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (holmberg, 1887). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 28, n. 1, 2004, p. 149-155.

BERMUDES, M. P.; FORNARI, D. C.; ARAÚJO, F. E. et al. Desempenho de juvenis de tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) alimentados com rações sob diferentes níveis de proteína. In: **CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE**

CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

BORBA, M. R. de; FURTADO, P. S.; MUELBERT, B. et al. Efeito da substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja na composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

BRASIL. Ministério da pesca e aquicultura (MPA). **Boletim estatístico da pesca e aquicultura. 2008-2009.** 2010. 100 p. Disponível em: <http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/anuario_da_pesca_completo.pdf>. Acesso em: 05/10/2011.

CÂMARA, M. R. Cistos de artemia: oscilações globais de produção, ministérios científicos e desafios tecnológicos. **Revista Panorama da Aquicultura.** Rio de Janeiro, v. 14, n. 83, mai-jun 2004, p. 24-29.

CAMPAGNOLO, R. e NUÑER, A. P. de O. Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim, *Pseudoplatystoma corruscans* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes densidades de estocagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** Maringá, v. 28, n. 2, 2006, p. 231-237.

CAMPOS, J. L. O cultivo do pintado (*Pseudoplatystoma corruscans* Spix e Agassiz 1829) e outras espécies do gênero *Pseudoplatystoma* e seus híbridos. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de L. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** 2. ed. Santa Maria-RS, UFMS, 2010, p. 335-362.

CHAMMAS, M. A. Status da aquicultura no mundo, no Brasil e em Sergipe. **SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas.** 2007.

CUNHA, E. **Copépodes (Alimento vivo de grande interesse).** 2011. Disponível em: <<http://reefnews.com.br/forum/index.php?PHPSESSID=95b0bd35d32a8e9282a0ecdc36b4c23d&topic=40.msg75#msg75>>. Acesso em: 05/11/2011.

DAVID, C.; LENIS, G.; CASTAÑEDA, G. et al. La dieta usada en la primera alimentación afecta la ganancia de peso y longitud total de larvas de cachama blanca (*Piaractus brachyomus*). **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias.** Medellín, v. 24, n. 1, 2011.

DIAS, D. C.; MOREIRA, D. M. da V.; FERREIRA, P. de M. F. et al. Condicionamento alimentar de juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*) por meio da interação com peixes condicionados ao aceite de dietas secas. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA

SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

DIEMER, O.; TABORDA, J.; SARY, C., et al. Manejo alimentar na larvicultura do jundiá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 2, ENCONTRO MATO-GROSSENSE DE AQUICULTURA, 1. 2009, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá – MT, 2009. CD-ROM.

FERNANDES, J. B. K.; CARNEIRO, D. J.; SAKOMURA, N. K. Fontes e níveis de proteína bruta em dietas para juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, 2000.

FERNANDES, J. B. K.; CARNEIRO, D. J.; SAKOMURA, N. K. Fontes e níveis de proteína bruta em dietas para juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, 2001.

FONTES, N. A. e SENHORINI, J. A. Larvicultura do pacu *Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887 (*Teleostei serrasalminae*), em diferentes densidades de estocagem. **Boletim Técnico-CEPTA**. Pirassununga, v. 7, 1994, p. 49-58.

GOMES, L. de C.; SIMÕES, L. N.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de L. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2. ed. Santa Maria-RS, UFMS, 2010, p. 175-204.

GUERREIRO, L. R. J.; STREIT JUNIOR, D. P.; RIBEIRO, R. P. et al. Resultados preliminares do cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) em diferentes condições de estocagem e renovação de água. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

INOUE, L. A. K.; CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A. A larvicultura e a alevinagem do pintado e da cachara. **Revista Panorama da Aquicultura**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, mar - abr 2003, p. 15-21.

INOUE, L. A. K.; HISANO, H.; ISHIKAWA, M. M. et al. Princípios básicos para produção de alevinos de surubins (Pintado e Cachara). **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**. Dourados-MS, 2009.

JOMORI, R. K. **Desenvolvimento, sobrevivência e aspectos econômicos da produção de alevinos de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), diretamente em viveiros**

ou com diferentes períodos de larvicultura em laboratório. 2001. 69p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura, Jaboticabal, 2001.

JOMORI, R. K.; CARNEIRO, D. J.; MALHEIROS, E. B., et al. **Growth and survival of pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) juveniles reared in ponds or at different initial larviculture periods indoors.** Aquaculture Center of the São Paulo State University, São Paulo. 2003.

KUBITZA, F. Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Revista Panorama da Aqüicultura.** Rio de Janeiro, v. 14, n. 82, mar-abr 2004a, p. 27-39.

KUBITZA, F. Larvicultura de peixes nativos. **Revista Panorama da Aqüicultura.** Rio de Janeiro, v. 13, n.77, mai-jun 2003, p. 48-56.

KUBITZA, F. Manejo na produção de peixes. **Revista Panorama da Aqüicultura.** Rio de Janeiro, v. 18, n. 110, nov-dez 2008, p. 14-21.

KUBITZA, F. Manejo na produção de peixes. **Revista Panorama da Aqüicultura.** Rio de Janeiro, v. 19, n. 111, jan-fev 2009, 27 p.

KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados.** 3. ed. Jundiaí-SP. Degaspari, 1999, 123p.

KUBITZA, F. **Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de peixes nativos.** Jundiaí-SP. 2004b, 80 p.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J.L.; BRUM, J. A. Surubim: produção intensiva no Projeto Pacu Ltda. e Agropeixe Ltda. **Revista Panorama da Aqüicultura,** Rio de Janeiro, v.8, n.49, set-out 1998, p.41-50.

KUBITZA, F.; ONO, E. A.; CAMPOS, J. L. Os caminhos da produção de peixes nativos no Brasil: Uma análise da produção e obstáculos da piscicultura. **Revista Panorama da Aqüicultura.** Rio de Janeiro, v. 17, n. 102, jul-ago 2007.

LAZZARI, R.; RADUNZ NETO, J.; LIMA, R. L. de et al. Efeito da frequência de arraçamento e da troca do tamanho de partícula alimentar no desenvolvimento de pós-larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira Agrociência,** Pelotas-RS, v.10, n. 2, 2004, p. 231-234.

LIMA, A. F.; RODRIGUES, A. P. O.; BERGAMIM, G. T. et al. Larvicultura e alevinagem do híbrido pintado da Amazônia: um estudo de caso. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

LORO, V. L. Aspectos da biologia, reprodução e manejo de *Hoplias malabaricus* e *Hoplias lacerdae*. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de L. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2. ed. Santa Maria-RS, UFMS, 2010, p. 335-362.

LUNDSTEDT, L. M. e MORAES, G. Influência do incremento protéico e energético da dieta no ganho de peso e deposição de gordura visceral em juvenis de surubins híbridos (*Pseudoplatystoma* spp.). In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

LUZ, R. K. **Aspectos da larvicultura do trairão *Hoplias lacerdae*: manejo alimentar, densidade de estocagem e teste de exposição ao ar**. 2004. 120p. Tese (Doutorado em Aqüicultura). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura da UNESP. Jaboticabal, 2004.

LUZ, R. K. e PORTELLA, M. C. Frequência alimentar na larvicultura do trairão (*Hoplias lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, 2005, p. 1442-1448.

LUZ, R. K.; SALARO, A. L.; SOUTO, E. F. et al. Condicionamento alimentar de alevinos de trairão (*Hoplias* cf. *lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, 2002.

MARINHO, S. A. M.; SANTOS, A. J. G. dos; SANTOS, C. G. dos. Sobrevivência e crescimento de larvas do *Pseudoplatystoma corruscans* sob diferentes condições alimentares. In: MARINHO, S. A. M. **Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX e AGASSIZ, 1829) sob diferentes condições alimentares**. 2007. 64p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Recife, 2007.

MORGAN, A. Peixe surubim tem características que permitem criação confinada ou solta. **CPT-Centro de Produções Técnicas**. 2010. Disponível em:< <http://www.cpt.com.br/artigos/peixe-surubim-caracteristicas-criacao-confinada-solta> >. Acesso em: 14/10/2011.

NAKATAMI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G. et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá-PR, UEM, 2001, 378p.

OLIVEIRA, A. M. B. M. S. de. **Condicionamento alimentar de peixes carnívoros**. Disponível em: <http://www.pisciculturapaulista.com.br/pdf/condicionamento_alimentar_peixes_carnivoros.pdf>. Acesso em: 09/09/2011a.

OLIVEIRA, A. M. B. M. S. de. **Qualidade da água na produção de peixes**. Disponível em: <http://www.pisciculturapaulista.com.br/pdf/qualidade_agua.pdf>. Acesso em: 22/10/2011b.

OLIVEIRA-NETO, A. L. de e MORENO, I. de H. **Rotíferos**. Disponível em: <<http://www.biota.org.br/pdf/v4cap07.pdf>>. Acesso em: 29/10/2011.

OLIVEIRA, R. P. de C.; SILVA, P. C.; PADUA, D. M. C.; et al. Efeitos da densidade de estocagem sobre a qualidade da água na criação do tambaqui (*colossoma macropomum*, cuvier, 1818) durante a segunda alevinagem, em tanques fertilizados. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia-GO, v. 8, n. 4, out-dez 2007, p. 705-711.

PAULA, F. G. de. **Desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), da pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e do híbrido tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados na fase de engorda**. 2009. 57p. Dissertação (Mestrado em Veterinária). Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, Goiânia, 2009.

PIAIA, R. e BALDISSEROTTO, B. Densidade de estocagem e crescimento de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* (quoy & gaimard, 1824). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, 2000, p. 509-513.

PIEDRAS, S. R. N.; POUEY, J. L. O. F.; MORAES, P. R. R. et al. Resposta de alevinos de jundiá (*Rhamdia* sp.) Alimentados com diferentes níveis de proteína bruta e energia digestível. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, 2006, p. 217-220.

PRIETO, M. J.; LOGATO, P. V. R.; MORAES, G. F. de. et al. Tipo de alimento, sobrevivência e desempenho inicial de pós-larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 30, n. 5, 2006, p. 1002-1007.

RURAL NEWS. **O plâncton na alimentação dos peixes**. 11/03/2011. Disponível em: <<http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=849>>. Acesso em: 05/11/2011.

SALARO, A. L.; LUZ, R. K.; NOGUEIRA, G. C. C. de B. et al. Diferentes densidades de estocagem na produção de alevinos de trairão (*Hoplias cf. lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, 2003, p.1033-1036.

SANTI, F. M.; VENDRUSCOLO, A. B.; RUSSO, M. R.; et al. Desempenho produtivo de alevinos de cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*), alimentados com concentrado protéico de vísceras de surubim (*Pseudoplatystoma* spp.). In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

SANTOS, C. G. dos. **Diferentes itens alimentares na alevinagem do surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX e AGASSIZ, 1829)**. 2007. 77p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca de Aquicultura, Recife, 2007.

SANTOS, L.; PEREIRA FILHO, M.; SOBREIRA, C. et al. Exigência protéica de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) após privação alimentar. **Acta Amazônica**. Manaus, v.40, n.3, 2010, p. 597-604.

SCORVO FILHO, J. D. O agronegócio da aquicultura: perspectivas e tendências. **Zootec – Zootecnia e o Agronegócio**. Brasília, mai 2004.

SCORVO FILHO, J. D.; ROMAGOSA, E.; AYROZA, L. M. da S. et al. Desempenho produtivo do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829), submetidos a diferentes densidades de estocagem em dois sistemas de criação: intensivo e semi-intensivo. **Instituto de Pesca**. São Paulo, v. 34, n. 2, 2008, p. 181-188.

SEIXAS, M. A. C. **Crescimento e sobrevivência de larvas de pintado *Pseudoplatystoma corruscans* Agassiz, 1829 (Siluriformes: Pimelodidae) alimentadas com *Brachionus rotundiformis* Tschugunoff, 1921 (Rotífera: Brachionidae)**. 2001. 63p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais, Campo Grande, 2001.

SENHORINI, J. A. e ROCHA, R. de C. G. de A. Larvicultura de Espécies Nativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1, ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 1. 2007, Aracaju. **Anais...** Aracaju-SE, 2007. CD-ROM.

SILVA, A. F. L da; SANTOS, G. M. dos; ROCHA, A. S. et al. Alimentação de pós-larvas do surubim híbrido *Pseudoplatystoma* spp. sob duas condições de manejo alimentar. **63^a**

Reunião Anual da SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Goiânia-GO, 2011.

SILVA, C. A. da; ALBUQUERQUE, A. de A. A. de; LUSTOSA, K. da C. et al. A criação do tambaqui na região do baixo São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1, ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 1. 2007, Aracaju. **Anais...** Aracaju-SE, 2007. CD-ROM.

SILVA, L. F. L. da; MIRANDA, E. C. de; FRAGA, A. B. et al. Níveis de proteína bruta no desenvolvimento de alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Zootec**, Pernambuco, 2006.

SMERMAN, W.; CASTRO, J. G. D.; TOLEDO, J. J. de. et al. Larvicultura de Pintado (*Pseudoplatystoma* spp.) em Alta Floresta-Mato Grosso. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Paraíba, v. 2, n. 1, 2002.

SOUZA, A. P.; SOUZA, J. G. S.; HERMES, C. A.; et al. Alimentação natural e dieta artificial na larvicultura de jundiá (*Rhamdia quelen*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 2, ENCONTRO MATO-GROSSENSE DE AQUICULTURA, 1. 2009, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá – MT, 2009. CD-ROM.

SOUZA, S. S. dos; LOPES, J. P.; SANTOS NETO, M. A. dos. et al. Larvicultura de tambaqui em diferentes densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**. São Luiz-MA, UEMA, v. 2, n. especial, 2007, p. 18-25.

TAVARES, L. H. S. e ROCHA, O. **Produção de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos**. São Carlos-SP. RIMA, 2001, 106 p.

TORRES, I. F. de A.; FARIA, P. M. C. de; PRADO, S. de A. et al. Densidade de estocagem de juvenis de cachadão (*Pseudoplatystoma reticulatum* x *Leiarius* spp.) Em sistema de recirculação de água. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3. 2011, Lavras. **Anais...** Lavras – MG, 2011. CD-ROM.

TORRES, W. V.; PEREIRA FILHO, M.; CASTELLANOS, J. A. A. Estudos para composição de uma dieta referência semipurificada para avaliação de exigências nutricionais em juvenis de pirapitinga, *Piaractus brachipomus* (Cuvier, 1818). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, 2002.

VINATEA. J. E. Cultivo de alimento vivo para larvas e alevinos de peixes que serão estabulados em tanques, represas e reservatórios de água. **Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes**. Brasília, 1988. Disponível em:< <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab486p/AB486P03.htm#III> >. Acesso em: 15/10/2011.

ZANIBONI FILHO, E. **Incubação, larvicultura e alevinagem do tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER 181)**. 1992, 202 p. Tese (Doutorado em Aqüicultura), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1992.

ZANIBONI FILHO, E. Piscicultura das espécies nativas de água doce. In: POLI, C. R.; POLI, A. T. B.; ANDREATTA, E. et al. **Aquicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis-SC, Multitarefa, 2004, p. 337-368.