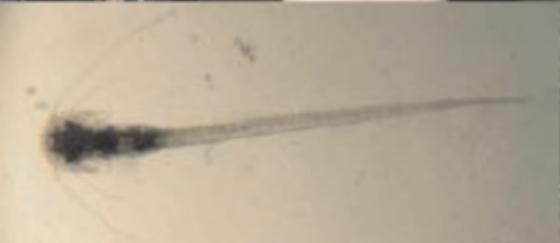
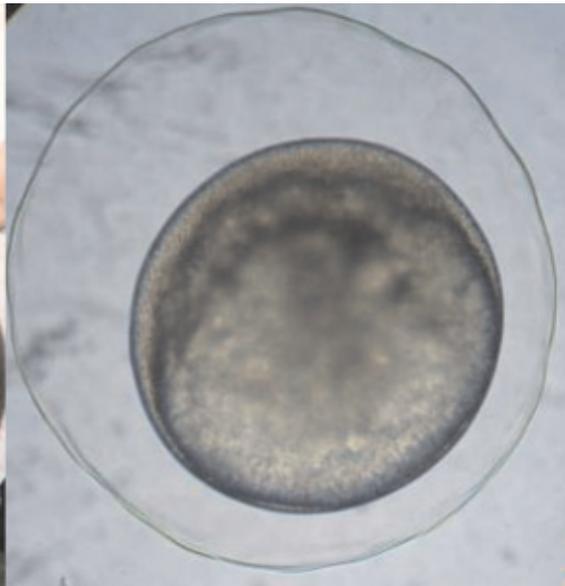


Princípios Básicos para Produção de Alevinos de Surubins (Pintado e Cachara)



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos

99

*Embrapa Agropecuária Oeste
ISSN 1516-845X*

68

*Embrapa Amazônia Ocidental
ISSN 1517-3135*

100

*Embrapa Pantanal
ISSN 1517-1973*

Princípios Básicos para Produção de Alevinos de Surubins (Pintado e Cachara)

Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue
Hamilton Hisano
Márcia Mayumi Ishikawa
Marco Aurélio Rotta
José Augusto Senhorini

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2009

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6
Caixa Postal 661
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
Fax: (67) 3416-9721
www.cpao.embrapa.br
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880
Bairro Nossa Senhora de Fátima
Caixa Postal 109
79320-900 Corumbá, MS
Fone: (67) 3233-2430
Fax: (67) 3233-1011
www.cpap.embrapa.br
E-mail: sac@cpap.embrapa.br

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29
Caixa Postal 319
69010-970 Manaus, AM
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.cpaam.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agropecuária Oeste

Presidente: *Guilherme Lafourcade Asmus*

Secretário-Executivo: *Claudio Lazzarotto*

Membros: *Euclides Maranhão, Fábio Martins Mercante, Gessi Ceccon, Hamilton Hisano, Karina Neoob de Carvalho Castro, Oscar Fontão de Lima Filho e Sílvia Mara Belloni.*

Membros suplentes: *Carlos Lasaro Pereira de Melo e Carlos Ricardo Fietz.*

Supervisão editorial e Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Fotos da capa: *José Augusto Senhorini (1 e 3), Anderson Pistori (2), Hamilton Hisano (4).*

1ª edição

1ª impressão (2009): 1.500 exemplares

2ª impressão (2010): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.

Embrapa Agropecuária Oeste.

Princípios básicos para produção de alevinos de surubins (pintado e cachara) / Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue ... [et al.]. — Dourados:

Embrapa Agropecuária Oeste; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009.

26 p. : il. color. ; 16 cm. — (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1516-845X ; 99; Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental; ISSN 1517-3135 ; 68; Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1973 ; 100).

1. Surubim - Alevino - Produção. 2. Peixe de água doce - Alevino - Produção. 3. Pintado - Alevino - Produção. 4. Cachara - Alevino - Produção. I. Inoue, Luis Antonio Kioshi Aoki. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Embrapa Amazônia Ocidental. IV. Embrapa Pantanal. V. Série.

Autores

Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue

Eng. Agrôn., Dr.,
Embrapa Amazônia Ocidental,
Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus, AM.
Fone: (92) 3621-0300, Fax: (92) 3621-0320/0317
E-mail: luis.inoue@cpaa.embrapa.br

Hamilton Hisano

Zootecnista, Dr.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3416-9736, Fax: (67) 3416-9721
E-mail: hhisano@cpao.embrapa.br

Márcia Mayumi Ishikawa

Veterinária, Dra.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3416-9736, Fax: (67) 3416-9721
E-mail: marcia@cpao.embrapa.br

Autores

Marco Aurélio Rotta

Eng. Agrôn., M.Sc.,

Embrapa Pantanal,

Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, MS.

Fone: (67) 3233-2430, Fax: (67) 3233-1011

E-mail: rotta@cpap.embrapa.br

José Augusto Senhorini

Biólogo, Dr.,

CEPTA-IBAMA,

Caixa Postal 64, 13630-000, Pirassununga, SP.

Fone: (19) 3565-1299

E-mail: jose.senhorini@icmbio.gov.br

Apresentação

O Estado de Mato Grosso do Sul se destaca no cenário da piscicultura nacional pelo pioneirismo na produção de surubins em escala comercial. Estes peixes são conhecidos pela excelente qualidade de sua carne, que inclusive já vem sendo comercializada no Exterior. Um dos fatores que limitam o crescimento da produção de surubins se refere às exigências do alto nível tecnológico e de capital para a produção de alevinos. Nesse sentido, o presente documento visa divulgar algumas informações básicas sobre a produção de alevinos destas espécies.

Fernando Mendes Lamas

Chefe-Geral

Embrapa Agropecuária Oeste

Sumário

Princípios Básicos para Produção de Alevinos de Surubins (Pintado e Cachara)	11
Introdução	11
Reprodução	13
Larvicultura.....	17
Alevinagem.....	18
Sistema misto (laboratório-viveiro-laboratório).....	20
Manejo Sanitário	22
Considerações Finais	24
Agradecimentos	25
Referências	25

Princípios Básicos para Produção de Alevinos de Surubins (Pintado e Cachara)

Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue
Hamilton Hisano
Márcia Mayumi Ishikawa
Marco Aurélio Rotta
José Augusto Senhorini

Introdução

Os surubins são peixes de água doce apreciados em praticamente todo o território nacional, em função da excelente qualidade de sua carne e esportividade para pesca, sendo considerado um dos mais nobres e de maior valor comercial no Brasil. No aspecto gastronômico, sua popularidade pode ser observada pelas inúmeras receitas regionais, as quais exaltam as características diferenciadas de sua carne (coloração clara, sabor suave e presença de poucos espinhos).

Pertencem ao gênero *Pseudoplatystoma*, que compreende os maiores peixes da família Pimelodidae, da ordem dos Siluriformes, e são encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas (TAVARES, 1999). Dentre as principais espécies de importância comercial, destacam-se: o pintado *Pseudoplatystoma corruscans*, encontrado na Bacia do Prata e São Francisco; a cachara *Pseudoplatystoma fasciatum*, na Bacia do Prata e Amazônica, e o carapari *Pseudoplatystoma tigrinum*, somente na Bacia Amazônica (WELCOMME, 1985). Recentemente, houve uma revisão taxonômica do gênero *Pseudoplatystoma*, no qual foram descritas mais cinco espécies distintas (BUITRAGO-SUÁREZ; BURR, 2007). Dessa forma, dependendo da região onde os reprodutores forem coletados, as espécies trabalhadas podem ser diferentes daquelas usualmente conhecidas.

No entanto, mesmo os *Pseudoplatystoma* possuindo grande importância econômica, os sistemas de produção dos surubins ainda são pouco estudados. Segundo Rotta (2003), para o sucesso na produção destas espécies, torna-se necessária a busca de informações sobre o seu crescimento e desenvolvimento em cativeiro, a fim de conhecer seu real potencial produtivo em termos econômicos e suas principais implicações ambientais.

Por apresentar características comerciais e zootécnicas desejáveis, como rápido crescimento e eficiente conversão alimentar, a produção de surubins vem crescendo no Brasil, e principalmente na Região Centro-Oeste. Na média, podem alcançar 1,5 kg em 12 meses, com índices de conversão alimentar entre 1,7-2,5. Os empreendimentos para produção desses peixes normalmente se caracterizam por apresentarem alto nível tecnológico e mercados diferenciados, como as grandes redes de supermercados de metrópoles brasileiras e de outros países.

Um dos principais fatores que limitam a expansão da produção de surubins é a reprodução e, principalmente, a larvicultura e alevinagem, que consequentemente interferem diretamente no elevado preço do alevino (muito superior à maioria das outras espécies utilizadas na piscicultura) e na oferta restrita deste produto. Para tal, a formação de um bom plantel de reprodutores é fundamental para o sucesso não só dessa fase, mas também de todo o ciclo produtivo, até atingir peso comercial para o abate.

Na fase de larvicultura e alevinagem os animais estão mais propensos a ameaças por agentes biológicos, químicos e físicos, que podem comprometer a atividade, tornando o monitoramento do estado de higiene dos peixes em um programa sanitário imprescindível (TAVARES-DIAS; MORAES, 2003), garantindo a produtividade e a segurança do sistema de produção (RANZANI-PAIVA, 2007).

Nesse sentido, esta publicação tem por objetivo divulgar informações básicas sobre a produção de alevinos de surubins para piscicultores, técnicos, estudantes e pesquisadores da área de piscicultura.

Reprodução

Em geral, os reprodutores são selecionados a partir de animais provenientes dos viveiros de engorda ou capturados em rios e lagoas marginais. Vale lembrar que se deve evitar a escolha dos reprodutores provenientes apenas de um lote ou localidade, no sentido de manter a variabilidade genética do plantel. Observações na natureza indicam que, na média, os machos atingem a primeira maturação sexual no segundo ano de vida, com aproximadamente 1,5 kg, e as fêmeas no terceiro, com peso médio de 2 kg. Em estações de piscicultura já se verificou machos maduros ao final do primeiro ano de vida, com aproximadamente 800 g, e fêmeas no segundo, com peso acima de 2 kg.

A manutenção dos reprodutores nos viveiros é relativamente simples, sendo necessária baixa densidade (aproximadamente 0,25 kg/m²), boa qualidade de água e alimentação adequada. A taxa de alimentação de peixes treinados com ração deve ser mais baixa que na fase de engorda (em torno de 0,5% do peso vivo ao dia). Tanto no caso dos peixes que não comem ração artificial (reprodutores selvagens coletados na natureza) como no caso dos já treinados é necessária a utilização de peixes forrageiros como lambaris, tilápias, cará, tamoatás, etc., pois, independentemente da alimentação dos reprodutores com ração, a utilização de forrageiros é muito importante para garantir que todas as exigências nutricionais sejam supridas.

Os surubins são bagres migradores por excelência. A reprodução artificial somente é possível pelo uso das técnicas de maturação final e desova com utilização de hormônios hipotalâmicos ou gonadotrópicos. A estação de reprodução geralmente é de novembro a fevereiro. Em Mato Grosso do Sul, se observa uma estação um pouco mais ampla, estendendo-se de outubro a abril.

Um passo fundamental para o êxito da desova artificial é a triagem dos reprodutores. As fêmeas devem apresentar abdômen abaulado, flacidez da região ventral e papila urogenital bem irrigada de sangue. A canulação de reprodutores (Fig. 1) pode ser utilizada para a diferenciação do sexo dos peixes, já que machos jovens em primeira maturação podem não liberar sêmen por pressão abdominal (INOUE et al., 2003). Esse procedimento

também pode ser utilizado para avaliação da qualidade e do estágio de maturação dos gametas, principalmente para a seleção das fêmeas do surubim (LEONARDO et al., 2004; NUÑES et al., 2008). A ultrassonografia é outra técnica que se mostra promissora na avaliação dos aspectos reprodutivos dos surubins (CREPALDI; ROTTA, 2007).



Foto: José Augusto Senhorini

Fig. 1. Canulação de reprodutores.

O procedimento mais comum de indução é a aplicação de extrato hipofisário de carpas, de maneira similar ao utilizado para outras espécies, como o pacu e tambaqui (WOYNAROVICH; HORVATH, 1983). As fêmeas geralmente recebem duas injeções de hormônio em intervalo de 8 a 10 horas em doses, respectivamente, de 0,5 e 5 mg/kg de fêmea. Os machos em geral recebem aplicação única simultaneamente à segunda injeção nas fêmeas, em dose de 1 a 2 mg/kg de macho. Os gametas podem ser extrusados para fertilização a seco (Fig. 2 e 3), após 130-270 horas-grau, depois da segunda injeção (período de latência), podendo ser usadas 230 horas-grau como valor de referência (INOUE et al., 2003), visto que o tempo necessário para a maturação final das fêmeas parece ser diretamente relacionado ao seu peso corporal, no qual as fêmeas menores ficam prontas antes das fêmeas maiores, quando todas se encontram com o mesmo estágio de maturação dos ovócitos (NUÑES et al., 2008). Segundo o mesmo autor, o período de latência, juntamente com a seleção das fêmeas, são fatores determinantes para que se obtenha altas taxas de fertilidade e eclosão. Por exemplo, se a temperatura da água é de 28°C a fêmea vai liberar os óvulos aproximadamente 8 horas após a segunda dose ($230/28 = 8,2$ h). Observações em pisciculturas comerciais de Mato Grosso do Sul indicam que as fêmeas de cachara geralmente estão prontas após 7 horas da segunda injeção, raramente ultrapassando 8 horas. Cada fêmea produz em torno de 10% de seu peso vivo de óvulos, sendo que cada grama possui em média 2.200 óvulos, que, depois de fertilizados e hidratados, devem ser estocados em incubadoras, respeitando-se a capacidade de incubação de ovos de cada uma. Os óvulos apresentam coloração amarelo-clara e eclodem após aproximadamente 450 horas-grau depois da fertilização. Atenção deve ser dada no momento de coleta do sêmen, de forma a evitar a contaminação com água e urina, a qual inativa a motilidade espermática.

Foto: José Augusto Senhorini

**Fig. 2.** Coleta de sêmen.

Foto: José Augusto Senhorini

**Fig. 3.** Coleta de ovos.

Larvicultura

Após a eclosão as larvas apresentam tamanho em torno de 3 mm, sendo que começam a se alimentar após 40-48 horas após a eclosão. O saco vitelino é totalmente absorvido em aproximadamente dois a três dias e, após este período, apresentam sistema digestório funcional, bem como a bexiga natatória inflada, e começam a nadar horizontalmente. Nesse momento, as larvas com 4,5 mm são transferidas para tanques de fibra de vidro em formato circular ou retangular, geralmente com abastecimento de água em circuito fechado com filtragem, termostato, aeração constante e alojadas em barracões totalmente vedados contra a entrada de luz (INOUE et al., 2003), pois sua incidência se mostra desaconselhável para esta fase (NUÑES et al., 2008).

A densidade de larvas a ser utilizada é de 15 larvas/L (INOUE et al., 2003) a 30 larvas/L (NUÑES et al., 2008), sendo a primeira alimentação com náuplios de artêmia recém-eclodidos, em taxa de 500 náuplios/larva/dia, nos primeiros cinco dias, divididos entre seis a dez porções diárias (INOUE et al., 2003). Estão disponíveis no mercado cistos de artêmia de várias origens, inclusive de empresas brasileiras, que garantem a eclosão de 200 mil náuplios de artêmia para cada grama de cistos.

Essa primeira fase de alimentação dura de oito a dez dias, quando posteriormente se inicia o fornecimento de organismos do zooplâncton (cladóceros e copépodos), coletados em viveiros externos previamente fertilizados com adubo orgânico ou químico. A transição do fornecimento de náuplios de artêmia para o zooplâncton deve ser conduzida cuidadosamente, pois as taxas de mortalidade nessa fase podem atingir níveis que inviabilizam a atividade. Muita atenção deve ser tomada na manutenção da qualidade da água dos alevinos e cuidado para não capturar organismos predadores, como ninfas de odonatas e larvas de outros peixes, nas redes de plâncton. Em geral, muitos dos problemas relacionados ao zooplâncton selvagem é a possibilidade de transmissão de agentes patológicos.

Uma estratégia importante, sempre que a alimentação seguinte apresentar algum problema de aceitação, é fornecer também o alimento anterior por um período. Em termos práticos, a troca da artêmia pelo zooplâncton deve ser gradual, fornecendo-se no começo dessa etapa maior quantidade de artêmia

em relação ao zooplâncton. A partir do oitavo dia de alimentação as larvas já estão aptas a apreender alimentos do tamanho de zooplâncton. Pode-se reduzir a artêmia e aumentar o zooplâncton progressivamente até a total substituição. Entretanto, não existe uma regra rígida a respeito das proporções artêmia/zooplâncton, e sim a prática e as observações do comportamento alimentar, se os alevinos estão respondendo bem à substituição da artêmia pelo zooplâncton, é que vão determinar o sucesso da operação. De forma geral, essa fase de transição alimentar não deve ser inferior ao período de dez dias. Vale ressaltar que a transição da artêmia para o zooplâncton é uma prática que requer experiência dos tratadores. Inclusive, muitos não conseguem efetuar com êxito essa transição, o que erroneamente pode contra-indicar o uso de zooplâncton coletado em viveiros externos na larvicultura do surubim (INOUE et al., 2003). Após 15 dias de larvicultura os peixes atingem cerca de 2,5 cm a 3 cm com sobrevivência de 50% a 80%.

O fornecimento exclusivo de náuplios de artêmia pode ser realizado com maior facilidade durante toda a larvicultura, com índice de sobrevivência de até 90%, seguindo os mesmos passos do sistema anterior, ajustando para 1.000 náuplios/larva/dia do sexto ao décimo dia e 1.500 náuplios/larva/dia do sétimo ao 15º dia. Entretanto, o custo para o fornecimento exclusivo de náuplios de artêmia por 15-20 dias é muito elevado e deve ser calculado e avaliado cuidadosamente para cada caso.

Alevinagem

A densidade de estocagem deve ser reduzida para três-quatro alevinos de 2-3 cm/L para o início do fornecimento de ração artificial. Nessa fase o surubim não come imediatamente o alimento inerte. Para tal é necessária uma transição gradativa para o alimento inerte, por meio do fornecimento de ração úmida pastosa com a adição de ingredientes atrativos, como sardinha, coração de boi, bofe, plâncton congelado e gônadas de peixes moídas, na ordem de 10% a 40% (Tabela 1). A frequência alimentar nesta fase é bastante variável, sendo que alguns produtores fracionam a alimentação entre seis a dez vezes ao dia. Nessa fase, também se efetua a aclimatação dos alevinos ao ambiente com maior iluminação.

Tabela 1. Análise bromatológica de alimentos e rações utilizados para larvas e alevinos de surubins.

	Nutriente (%)			
	PB	EE	FB	MM
Artêmia (Real Salina -México) ⁽¹⁾	53,1	10,6	0,32	15,4
Zooplâncton sel vagem ⁽²⁾	63,59	4,10	7,71	19,79
Ração ⁽³⁾	38,0	9,0	-	-
Ração ⁽⁴⁾	47,0	9,55	1,46	13,08
Ração (10% sardinha) ⁽⁴⁾	48,2	9,40	1,16	13,38
Ração (20% sardinha) ⁽⁴⁾	49,2	9,32	1,19	13,37
Ração (40% sardinha) ⁽⁴⁾	51,6	9,32	1,33	11,59

⁽¹⁾ Maldonado - Montiel e Rodríguez-Canché (2005).

⁽²⁾ Piedras e Pouey (2004).

⁽³⁾ Guerrero-Alvarado (2003).

⁽⁴⁾ Rações utilizadas no CEPTA-IBAMA, análises realizadas na USP-Pirassununga.

Cuidados devem ser tomados na manutenção da qualidade da água de produção, efetuando-se periodicamente a sifonagem e limpeza dos tanques. Assim, conforme os peixes vão aceitando o alimento úmido, diminui-se a umidade da ração e o teor do atrativo, até chegar no fornecimento exclusivo da ração comercial. Após 30 dias de alevinagem, os peixes atingem cerca de 12 cm com 30% a 40% de sobrevivência. Produtores de alevinos de Mato Grosso do Sul têm conseguido sobrevivências médias, da eclosão até os 30 dias de vida, em torno de 15%.

Segundo observações de Guerrero-Alvarado (2003), em experimento com treinamento (condicionamento) alimentar de pintados, 15 a 18 dias após a eclosão é possível utilizar alimentos inertes, juntamente com artêmia em níveis decrescentes entre 5 a 15 dias após o início do treinamento, conforme a Tabela 2, com valores de sobrevivência entre 12% a 18%.

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração durante a alevinagem do surubim é a classificação periódica (a cada 7 a 10 dias) dos alevinos, por tamanho. Ou seja, deve-se sempre procurar estocar alevinos

Tabela 2. Esquema de alimentação para o treinamento alimentar.

Dias	Coração (%)	Ração (%)
1-3	100	-
4-6	80	20
7-9	50	50
10-12	20	80
13-15	-	100

do mesmo tamanho nos diferentes tanques/viveiros para redução das ocorrências de canibalismo. A classificação pode ser realizada manualmente, peixe a peixe; entretanto, este método mostra-se muito trabalhoso. Estão disponíveis no mercado diversos modelos de classificadores de peixes, que aperfeiçoam essa operação, porém muitos piscicultores acabam por fabricar na propriedade seus próprios equipamentos, obtendo bons resultados. A escolha do modo de classificação deve ser testada em cada estação de piscicultura, de forma que se faça a separação adequada dos peixes de diferentes tamanhos sem machucá-los, evitando-se, principalmente, as perfurações causadas pelos esporões do próprio surubim.

Sistema misto (laboratório-viveiro-laboratório)

É mais utilizado por produtores de alevinos que dispõem de viveiros externos, bem como matrizes de outras espécies de menor valor comercial, tais como tambaqui, pacu, curimatá e carpas.

Esse sistema consiste em conduzir a larvicultura como descrito acima por sete a dez dias com o fornecimento de artêmia em laboratório. A partir desse momento, os alevinos de 2,5 cm são estocados em viveiros previamente preparados para o recebimento de larvas. O preparo do viveiro consiste em exposição ao sol por três a cinco dias para total secagem do fundo e redução de incidência de predadores como larvas (e ovos) de tilápia e lambari e odonata (ninfa aquática de libélula). Posteriormente realiza-se a calagem, sendo que a quantidade de calcário depende do pH, tipo de solo e tamanho

da partícula. Normalmente se utiliza o calcário calcítico ou dolomítico. Uma semana após a calagem realiza-se a adubação dos viveiros. Nesse sistema, alguns produtores têm utilizado $0,1 \text{ kg/m}^2$ de farelo de arroz e $0,01 \text{ kg/m}^2$ de ureia, que tem garantido boa produtividade de alimento natural. Também é possível utilizar esterco bovino ($0,5 \text{ kg/m}^2$) ou de aves ($0,12 \text{ kg/m}^2$), além da adubação com sulfato de amônia ($0,02\text{-}0,05 \text{ kg/m}^2$) e supersfosfato simples ($0,01\text{-}0,02 \text{ kg/m}^2$). O período para produção inicial de zooplâncton varia de três a cinco dias, dependendo da temperatura e incidência de luz solar no viveiro. Após o preparo do viveiro faz-se a estocagem de larvas forrageiras e de surubim, na proporção de dez larvas para cada larva de surubim.

Após 30 a 40 dias realiza-se a despesca, obtendo-se sobrevivência de 15% a 20% de alevinos com 12 cm, aproximadamente. Algumas desvantagens nesse tipo de manejo podem ser destacadas, como a necessidade de sincronizar a reprodução das espécies forrageiras com a principal, melhor infraestrutura disponível (incubadoras e espaço físico) para a incubação dos ovos dos peixes forrageiros e maior custo com a utilização de hormônio artificial.

Alguns produtores não utilizam larvas forrageiras, sendo o zooplâncton do próprio viveiro o alimento exclusivo para os alevinos de surubim nesse período, estimulando a produção principalmente de cladóceros, por meio de adubações periódicas. Neste sistema, as larvas permanecem nos viveiros por no mínimo dez dias, alcançando de 2,5 cm a 4 cm de comprimento. Contudo, tanto a alimentação com larvas forrageiras quanto à com zooplâncton em viveiros externos possibilita grande perda de alevinos pela predação por odonatas ou pela falta de alimento natural, pois nem sempre se consegue sincronizar a abundância do zooplâncton (preferencialmente cladóceros) com o momento de maior demanda por parte dos alevinos.

Após essa fase, os peixes retornam ao laboratório para o período final da alevinagem, como descrito acima, para a fase de treinamento alimentar. A densidade pode ser de 1 alevino para cada 2-3 litros de água para o fornecimento de ração úmida com atrativos, que são retirados gradativamente até serem substituídos integralmente pela ração comercial em 15 a 20 dias, quando os juvenis atingem 15 cm a 18 cm com 80% a 90% de sobrevivência para essa fase.

O período para cada fase e sistema pode variar, assim como a sobrevivência. Isso se deve aos diferentes manejos utilizados e podem ser resumidos na Tabela 3.

Tabela 3. Crescimento e sobrevivência de larvas e alevinos de pintado ao longo dos primeiros meses de vida.

Fase	Tempo (horas/dias)	Sobrevivência (%)	Comprimento inicial (mm)	Comprimento final (mm)
Incubação de ovos	14 a 16 horas	80	-	-
Incubação de larvas	2 a 3 dias	75 a 90	2,6 ± 0,1	6,0 ± 0,1
Larvicultura	20 dias	50 a 80	6,0 ± 0,1	25,0 ± 0,1
Alevinagem	60 a 80 dias	30 a 40	25,0 ± 3,5	120 ± 2,3

Fonte: Inoue et al. (2003).

Manejo Sanitário

O manejo sanitário pode ser considerado como um ponto crítico na produção de alevinos de surubins. Qualquer descuido no monitoramento das condições ambientais, especialmente com relação à higiene, pode significar a perda de todo o lote em poucas horas. O manejo sanitário está diretamente relacionado ao manejo alimentar, especialmente ao treinamento alimentar, sendo considerado a fase determinante para o sucesso na produção de alevinos de surubins. Vale ressaltar que, nessa fase, as sobras de ração e alimento inerte no sistema são bastante elevadas, aumentando o risco de disseminação de doenças.

O monitoramento da qualidade da água deve ser realizado diariamente, inclusive durante a noite, e o cuidado na sua manutenção deve ser efetuado de maneira rotineira, sendo imprescindível a utilização de mão-de-obra qualificada e treinada.

No manejo dos alevinos, e principalmente das larvas, deve-se evitar o estresse, principalmente o térmico e a oscilação brusca de outros parâmetros físico-químicos da água, tais como pH e amônia. Esses fatores estressores, assim como qualquer descuido na higiene ou no manejo alimentar, poderão desencadear a instalação de doenças, como por exemplo a ictiofiríase e a columnariose.

A ictiofíriase é causada por um protozoário ciliado, o *Ichthyophthirius multifiliis* (Fig. 4), considerado um dos principais parasitas das pisciculturas de água doce. A sua disseminação é muito rápida, de fácil diagnóstico, porém de difícil tratamento, principalmente se não for realizado logo no início do aparecimento dos sintomas. Um sinal característico é o aparecimento de pontos brancos por todo o corpo e nas brânquias dos peixes. A columnariose é causada por uma bactéria, *Flavobacterium columnare*, frequentemente encontrada nas pisciculturas, causando mortalidade massiva em alevinos e peixes jovens, e se caracteriza por lesões na pele, no corpo, na cabeça e nas nadadeiras, que inicialmente são pequenas e brancas, podendo adquirir uma aparência avermelhada. Em seguida, as lesões aumentam de tamanho, acometendo uma grande superfície do corpo, sendo comum observar o crescimento secundário de fungos.



Foto: Maurício Laterça Martins

Fig. 4. Protozoário *Ichthyophthirius multifiliis*.

Outros parasitas que também geram perdas na alevinagem de surubins são os tricodíneos (protozoários ciliados) e os monogonóides (ectoparasitas platelmintos) principalmente de brânquias.

A utilização do sal e/ou formalina é recomendada na prevenção dessas patologias, especialmente antes e durante um manejo que resulte em estresse, ou em locais onde exista histórico anterior de ocorrência de mortalidade por uma doença. As dosagens e modos de aplicação de qualquer medicamento devem ser sempre prescritos por um profissional capacitado, pois precisam ser adequados para cada tipo de situação, pois não existe uma receita que sirva para todos os casos. Todo tratamento deve ser acompanhado de um diagnóstico, sendo desaconselhada a utilização de medicamentos de forma aleatória, o que poderá resultar em efeitos indesejáveis. No manejo sanitário sempre se recomenda a prevenção, o que exige do produtor um planejamento cuidadoso de suas atividades.

Considerações Finais

A produção de alevinos de surubim é uma das atividades da piscicultura tropical de água doce que exige elevado nível tecnológico, investimento capital e conhecimento do produtor rural. Como descrito nesta circular, os passos para a produção devem ser criteriosos e acompanhados constantemente. Diante dessa complexidade, se entende porque o número de pisciculturas que produzem alevinos de surubim no Brasil ainda é limitado.

Atualmente, cruzamentos entre as diferentes espécies do gênero *Pseudoplatystoma* ou ainda com outros gêneros da família Pimelodidae têm sido efetuados, pois acredita-se que esses híbridos sejam mais dóceis, cresçam e sobrevivam mais, principalmente no período de larvicultura; no entanto, nenhum estudo científico constatou essas observações. Vale ressaltar que existem riscos ambientais, caso híbridos escapem para a natureza e cruzem com espécies puras. Portanto, estudos avaliando características de fertilidade e retrocruzamento são essenciais. Outro aspecto importante que deve ser levado em conta é que cada vez mais os consumidores estão se atentando para os alimentos seguros, livres de contaminação e que não tragam riscos ao meio ambiente, inclusive em relação às questões genéticas.

Agradecimentos

Pelas informações e figuras concedidas: Mauricio Laterça Martins (UFSC), Milton Vicensotto Júnior e Thiago Tetsuo Ushizima (Mar & Terra), Primo José Dambrós (Douradense Piscicultura), Aline Brun, Mário Fabiano Gonda e Marcos Shiota (Projeto Pacu) e Anderson Pistori (Biopisces Aqüicultura).

Referências

BUITRAGO-SUÁREZ, U. A.; BURR, B. M. Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. **Zootaxa**, Auckland, n. 1512, p. 1-38, 2007.

CREPALDI, D. V.; ROTTA, M. A. **Uso do ultra-som em programas de reprodução de peixes nativos**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 6 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado técnico, 62).

GUERRERO-ALVARADO, C. E. **Treinamento alimentar de pintado *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829): sobrevivência, crescimento e aspectos econômicos**. 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Centro de Aqüicultura, UNESP, Jaboticabal.

INOUE, L. A. K. A.; CECARELLI, P.; SENHORINI, J. Larvicultura e alevinagem do pintado e cachara. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 15-21, 2003.

LEONARDO, A. F. G.; ROMAGOSA, E.; BORELLA, M. I.; BATLOUNI, S. R. Induced spawning of hatchery-raised Brazilian catfish, cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 240, n. 1/4, p. 451-461, 2004.

MALDONADO-MONTIEL, T. D. N. J.; RODRÍGUEZ-CANCHÉ, L. G. Biomass production and nutritional value of *Artemia* sp. (Anostraca: Artemiidae) in Campeche, México. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 53, n. 3/4, p. 447-454, 2005.

NUÑEZ, J.; DUGUÉ, R.; CORCUY ARANA, N.; DUPONCHELLE, F.; RENNO, J. F.; RAYNAUD, T.; HUBERT, N.; LEGENDRE, M. Induced breeding and larval rearing of Surubi, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), from the Bolivian Amazon. **Aquaculture Research**, Oxford, v. 39, n. 7, p. 764-776, 2008.

PIEDRAS, S. R. N.; POUHEY, J. L. O. F. Alimentação de alevinos de peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*) com dietas naturais e artificiais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1203-1206, jul./ago. 2004.

RANZANI-PAIVA, M. J. T. Hematologia como ferramenta para avaliação da saúde de peixes. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE DE PEIXES, 2., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZ, UNESP, 2007. p.47-52.

ROTTA, M. A. **Ictiômetro para surubins (pintado e cachara)**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 4 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado técnico, 28).

TAVARES, M. P. O surubim. In: MIRANDA, M. O. T. (Org.). **Surubim**. Belo Horizonte: IBAMA, 1999. p. 9-25. (IBAMA. Coleção meio ambiente; Série estudos pesca, 19).

TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R. Características hematológicas de *Tilapia rendalli* Boulenger, 1896 (Osteichthyes: Cichlidae) capturada em “pesque-pague” de Franca, São Paulo, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 107-114, 2003.

WELCOMME, R. L. **River fisheries**. Roma: FAO, 1985. 330 p. (FAO. Fisheries technical papers, 262).

WOYNAROVICH, E.; HORVATH, L. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais**: manual de extensão. Brasília, DF: FAO: CODEVASF: CNPq, 1983. 220 p.



***Agropecuária Oeste
Amazônia Ocidental
Pantanal***

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

