

Efeito de fatores abióticos na larvicultura de pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque

Marcos Weingartner* e Evoy Zaniboni Filho

Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia SC 406, 3532, 88066-292, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: marcosw@cca.ufsc.br

RESUMO. Fatores abióticos podem determinar o sucesso na larvicultura de algumas espécies de peixes. A cor do tanque e salinidade da água de criação podem promover alterações no comportamento e na fisiologia das pós-larvas de peixes. O objetivo deste experimento foi avaliar a influência das salinidades 0,0‰; 0,7‰; 1,4‰; 2,0‰; 2,5‰ e 5,0‰ da água e das cores branca e preta dos tanques na larvicultura de *Pimelodus maculatus*. A sobrevivência foi afetada pela salinidade ($p < 0,05$), sendo o maior valor obtido na salinidade 2,0‰ com $45,6 \pm 3,9\%$, ocorrendo mortalidade total na salinidade 5,0‰. Não houve diferença na sobrevivência ($p > 0,05$) entre os tanques branco e preto com valor médio de $31,7 \pm 17,7\%$. Portanto, o valor de 2mg/L de NaCl revelou-se a melhor salinidade para larvicultura de *Pimelodus maculatus*, e as cores testadas não afetaram a sobrevivência das pós-larvas.

Palavra-chave: salinidade, cor de tanque, pintado amarelo, *Pimelodus maculatus*.

ABSTRACT. The effect of abiotic factors on the larviculture of pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède 1803): salinity and tank color.

Abiotic factors determine the success of the larviculture in some fish species. Tank color and the water salinity can cause alterations in the behavior and physiology of the fish post-larvae. The purpose of this experiment was to evaluate the influence of the difference water salinity concentration (0.0‰; 0.7‰; 1.4‰; 2.0‰; 2.5‰ and 5.0‰) and the use of white or black tanks in the larviculture of *Pimelodus maculatus*. The survival rate was affected by water salinity ($p < 0.05$), with the highest rate $45.6 \pm 3.9\%$, obtained at a salinity of 2.0‰ and a total mortality at salinity 5.0‰. There was no difference in the survival rate ($p > 0.05$) between post-larvae stocked in black or white tanks with an average value of $31.7 \pm 17.7\%$. Therefore, 2.0‰ proved to be the best salinity for larviculture of the *Pimelodus maculatus*, and the colors tested did not affect the survival of the post-larvae.

Key words: salinity, tank color, pintado amarelo, *Pimelodus maculatus*.

Introdução

Apesar da grande variedade de espécies nativas, a piscicultura brasileira teve seu início fundamentado na criação de espécies exóticas (Miranda e Ribeiro, 1997; Zaniboni-Filho, 2000). Vários trabalhos foram conduzidos nas décadas de 30, 40 e 50 com espécies nativas (Morais Filho e Schubart, 1955). Posteriormente, houve um certo esquecimento destas, sendo que, nos últimos anos, a criação das espécies nativas vem aumentando, impulsionada pelos trabalhos de produção de alevinos nas universidades, institutos de pesquisas e também por empresas de energia elétrica que vêm investindo na produção de alevinos para repovoamento dos reservatórios de hidrelétricas (Zaniboni-Filho, 2000).

Algumas espécies nativas apresentam características de maior crescimento e melhor qualidade de carne do que determinadas espécies exóticas cultivadas no país; porém, a maior vantagem da criação de peixes nativos decorre do fato de estarem adaptados às condições ambientais da região. Segundo Cyrino (1997), a piscicultura brasileira ainda apresenta resultados pouco expressivos, devido às práticas de produção adotadas e à falta de informações e de pesquisas sobre as espécies nativas com potencial zootécnico. Castagnolli (1992) afirma, com relação às espécies nativas, que faltam pesquisas que proporcionem o aumento da sobrevivência da fase de larvas até a de alevinos.

A falta de conhecimento sobre as condições de criação e a ocorrência de canibalismo durante a fase larval são alguns dos fatores a serem considerados no

insucesso da larvicultura das espécies nativas. Várias são as espécies nativas que apresentam canibalismo na fase larval, dentre as quais pode-se citar o pintado *Pseudoplatystoma coruscans* (Behr e Hayashi, 1997), o matrinxã *Brycon cephalus* (Ceccarelli, 1997), o dourado *Salminus maxillosus* (Morais Filho e Schubart, 1955; Zaniboni-Filho e Barbosa, 1988). De acordo com Luz e Zaniboni-Filho (2000), as pós-larvas de *Pimelodus maculatus* também apresentam o comportamento de canibalismo durante a fase de larvicultura. O canibalismo pode ocorrer em função da turbidez e da intensidade de luz (Piennar, 1990), ambos fatores relacionados ao ambiente. A salinidade e a coloração do meio também podem influenciar o comportamento alimentar das larvas (Dabrowski, 1984a). Por serem de natureza ambiental, esses fatores podem ser manipulados de forma a maximizar a sobrevivência e a qualidade das larvas produzidas.

A utilização de água salina durante a larvicultura de espécies de água doce, permite o uso de alimento vivo de alta qualidade oriundo dessas águas, como a *Artemia* sp e o rotífero marinho *Brachionus plicatilis*, ambos, amplamente utilizados na larvicultura de espécies de peixes marinhos (Lavens e Sorgeloos, 1996; Kurunuma e Fukusho, 1984). Em água doce, a *Artemia* vive alguns poucos minutos (Stappen, 1996); a partir daí, morre e vai para o fundo do tanque, tornando-se, assim, menos disponíveis para a alimentação das pós-larvas.

Além da disponibilidade de alimento, a detecção é importante para que ocorra a sua captura. Segundo Dabrowski (1984b), a visualização do alimento é uma questão de contraste entre a larva, o alimento e o plano de fundo. Sendo assim, a cor do tanque de larvicultura poderá determinar o sucesso na captura do alimento.

O pintado amarelo *Pimelodus maculatus*, também conhecido popularmente como mandi, mandi amarelo e mandi pintado, enquadra-se dentro das espécies conhecidas como “bagre”. Pertence à ordem dos Siluriformes e à família Pimelodidae. É o maior dos mandis, podendo alcançar 50cm de comprimento total (Britski *et al.*, 1999). Essa espécie apresenta características zootécnicas que a tornam potencialmente importante para a piscicultura, como, por exemplo, a boa qualidade de carne e a ausência de espinhos intramusculares. É uma espécie nativa com ótima aceitação pelo mercado consumidor no Rio Grande do Sul (Souza e Stiles, 1984). Também se destaca na pesca profissional, sendo a terceira espécie em desembarque no reservatório de Furnas, totalizando 13% das capturas (Formaggio, 1995).

O pintado amarelo possui hábito alimentar onívoro (Basile-Martins *et al.* 1986; Lolis e Andrian, 1996), característica interessante para aquicultura, visto que espécies onívoras assimilam bem a proteína de origem vegetal. Também essas espécies se adaptam facilmente à alimentação artificial, o que

representa um aspecto positivo a se considerar para a viabilidade de criações intensivas (Castagnoli, 1979).

Em função da existência de canibalismo no início da alimentação exógena e da pouca informação acerca das condições de criação, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da coloração dos tanques e da salinidade da água durante a larvicultura do pintado amarelo *Pimelodus maculatus*, a fim de minimizar o comportamento canibal e aumentar a sobrevivência.

Material e métodos

Os experimentos foram realizados durante os meses de dezembro/2000 e janeiro/2001, na Estação de Piscicultura de São Carlos - EPISCar, São Carlos-SC, Brasil.

As larvas de *P. maculatus*, utilizadas no presente trabalho, foram obtidas por meio de desova induzida obtida a partir de reprodutores selvagens coletados no alto rio Uruguai. Os ovos foram incubados em incubadoras cilindro-cônicas. A eclosão ocorreu aproximadamente 21 horas após a fertilização, equivalente a 525 graus-hora.

Para o experimento de diferentes salinidades, foram utilizados tanques cilindro-cônicos (13L), confeccionados em fibra de vidro de cor preta, enquanto para os testes de influência da cor dos tanques, foram utilizados tanques retangulares (13L), confeccionados em plástico e apresentando cor branca ou preta. As pós-larvas (PL) foram acondicionadas na densidade de 15 indivíduos por litro, totalizando 195 pós-larvas em cada unidade. A transferência das pós-larvas para as unidades experimentais ocorreu assim que foi observada a abertura da boca das primeiras larvas, com aproximadamente 18 HAE (horas após a eclosão), com temperatura média de 25°C.

Durante o período experimental, foi mantida aeração constante nos tanques através de pedra porosa associada a um compressor radial. A água foi renovada a cada dois dias com troca de aproximadamente 80% do volume total, sendo nesse momento realizada a limpeza dos tanques. No primeiro e no último dia do experimento, foram medidas a alcalinidade e a dureza, através do método colorimétrico. Condutividade, pH, amônia total e nitrito foram medidos no início do experimento e posteriormente, a cada dois dias, através de condutivímetro Mettler, pHmetro YSI e método colorimétrico, respectivamente. Os valores de amônia total foram corrigidos em função do pH e da temperatura para obtenção da amônia não ionizada, conforme Emerson *et al.* (1975). Diariamente, no início da manhã e no final da tarde, foram medidos os valores de temperatura e de oxigênio dissolvido com o uso de oxímetro YSI 55b.

Todos os experimentos foram realizados com temperatura e fotoperíodo natural, com 3 repetições

cada tratamento, e conduzido durante 5 dias. O início da alimentação exógena ocorreu aproximadamente às 23 HAE, quando náuplios de *Artemia*, na concentração de 9 náuplios/PL/dia, passou a ser ofertado 3 vezes ao dia, às 8h, às 16h e às 24h.

Foram avaliados dois fatores ambientais relacionados à larvicultura do pintado amarelo *P. maculatus*: a salinidade e a cor do tanque:

Salinidade da água: para avaliar o efeito da salinidade na larvicultura do pintado amarelo, foram realizados dois experimentos. No primeiro, foram testadas as salinidades:

S 0,0‰ - zero de salinidade;

S 0,7‰ - 0,7 partes por mil de salinidade;

S 1,4‰ - 1,4 partes por mil de salinidade;

S 2,0‰ - 2,0 partes por mil de salinidade.

E no segundo experimento, as salinidades:

S 0,0‰ - zero de salinidade;

S 2,0‰ - 2,0 partes por mil de salinidade;

S 2,5‰ - 2,5 partes por mil de salinidade;

S 5,0‰ - 5,0 partes por mil de salinidade.

Para preparar a água dos diferentes tratamentos, foi utilizado sal comercial não iodado, pesado em balança com precisão de 0,01 grama, sendo colocados 0,0; 0,7; 1,4; 2,0; 2,5 e 5,0 gramas de sal por litro, para os respectivos tratamentos acima citados.

Cor do tanque: foram testadas duas cores de tanques retangulares, com salinidade zero, sendo:

TB - tanques com paredes brancas; **TP** - tanques com paredes pretas.

Ao final dos experimentos, foram contadas as pós-larvas de cada unidade experimental, para determinar a sobrevivência. Uma amostra de aproximadamente 25 pós-larvas de cada tanque foram fixadas em formol tamponado 4%, para posterior análise de peso e de comprimento. O peso foi tomado em balança analítica com precisão de 0,1mg. As medidas de comprimento foram feitas com auxílio de estereomicroscópio, equipado com ocular micrométrica em aumento 10 x.

Para avaliar os experimentos, os dados de sobrevivência, de peso e de comprimento final foram submetidos ao cálculo da Anova. Quando observada diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$), foi aplicado Tukey como teste de separação de médias. Os dados de porcentagem de sobrevivência foram transformados em arco seno, para a realização dos cálculos estatísticos.

Resultados

Qualidade de água

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam os valores médios e desvios-padrão das variáveis físicas e

químicas da água dos distintos tratamentos. Todas as variáveis se encontram dentro dos limites aceitáveis para a criação de peixes tropicais de água doce (Vinatea, 1997). No experimento de diferentes salinidades, foi observado um grande aumento nos valores da condutividade, o qual se mostrou crescente com o aumento da salinidade da água dos diferentes tratamentos, devido à inclusão do cloreto de sódio.

Tabela 1. Médias ($\pm$ DP) das variáveis de qualidade de água durante a larvicultura do pintado amarelo *Pimelodus maculatus* em diferentes salinidades.

Variáveis	Salinidade ¹			
	S 0,0	S 0,7	S 1,4	S 2,0
OD (mg/L)	7,92 $\pm$ 0,20	7,91 $\pm$ 0,21	7,89 $\pm$ 0,22	7,89 $\pm$ 0,22
Temperatura (°C)	23,8 $\pm$ 1,0	23,9 $\pm$ 1,1	23,9 $\pm$ 1,1	23,9 $\pm$ 1,1
pH	7,59 $\pm$ 0,21	7,53 $\pm$ 0,14	7,53 $\pm$ 0,14	7,52 $\pm$ 0,13
NH ₃ (mg/L)	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
NO ₂ (mg/L)	0,01 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	30,00 $\pm$ 0,00	26,67 $\pm$ 5,16	28,33 $\pm$ 4,08	26,67 $\pm$ 5,16
Dureza (mg/L CaCO ₃)	36,67 $\pm$ 5,16	40,00 $\pm$ 0,00	41,67 $\pm$ 4,08	40,00 $\pm$ 0,00
Condutividade (μ S)	82,17 $\pm$ 25,5	1388,00 $\pm$ 194,4	2823,33 $\pm$ 280,8	3350,5 $\pm$ 1302,7

1 - S 0,0 - água doce; S 0,7 - 0,7‰ de salinidade; S 1,4 - 1,4‰ de salinidade; S 2,0 - 2,0‰ de salinidade

Tabela 2. Valores médios ($\pm$ DP) das variáveis de qualidade de água durante a larvicultura do pintado amarelo *Pimelodus maculatus* em diferentes salinidades.

Variáveis	Salinidade ¹			
	S 0,0	S 2,0	S 2,5	S 5,0 ²
OD (mg/L)	7,53 $\pm$ 0,35	7,51 $\pm$ 0,35	7,50 $\pm$ 0,34	7,30
Temperatura (°C)	26,2 $\pm$ 1,6	26,2 $\pm$ 1,6	26,4 $\pm$ 1,5	27,4
pH	7,79 $\pm$ 0,13	7,60 $\pm$ 0,07	7,53 $\pm$ 0,09	6,8
NH ₃ (mg/L)	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00
NO ₂ (mg/L)	0,10 $\pm$ 0,13	0,01 $\pm$ 0,01	0,10 $\pm$ 0,13	0,05
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	20,00 $\pm$ 0,00	20,00 $\pm$ 0,00	20,00 $\pm$ 0,00	30
Dureza (mg/L CaCO ₃)	20,00 $\pm$ 0,00	20,00 $\pm$ 0,00	20,00 $\pm$ 0,00	30
Condutividade (μ S)	82,2 $\pm$ 25,5	3350,5 $\pm$ 1302,7	4973,3 $\pm$ 106,2	9946,7

1. S 0,0 - água doce; S 2,0 - 2,0‰ de salinidade; S 2,5 - 2,5‰ de salinidade; S 5,0 - 5,0‰ de salinidade. 2. Os valores não apresentam desvio padrão porque as pós-larvas morreram após 10 horas da implantação do experimento, quando só havia uma medida de qualidade de água.

Tabela 3. Médias ($\pm$ DP) das variáveis de qualidade de água durante a larvicultura do pintado amarelo *Pimelodus maculatus* cultivado em tanques de diferentes cores.

Variáveis	Cor do tanque ¹	
	TP	TB
OD (mg/L)	8,27 $\pm$ 0,69	8,27 $\pm$ 0,71
Temperatura (°C)	22,5 $\pm$ 3,4	22,4 $\pm$ 3,6
pH	7,09 $\pm$ 0,65	7,09 $\pm$ 0,65
NH ₃ (mg/L)	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
NO ₂ (mg/L)	0,01 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,02
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	30,00 $\pm$ 0,00	30,00 $\pm$ 0,00
Dureza (mg/L CaCO ₃)	45,00 $\pm$ 5,48	45,00 $\pm$ 5,48
Condutividade (μ S)	102,6 $\pm$ 22,2	94,0 $\pm$ 19,9

1. TB - tanque de cor branca; TP - tanque de cor preta.

Diferentes salinidades

Nas Tabelas 4 e 5, estão apresentados os valores médios dos pesos, dos comprimentos iniciais e finais e da sobrevivência média final, para as diferentes salinidades. A salinidade influenciou na sobrevivência

das pós-larvas de pintado amarelo durante a larvicultura. Houve aumento da sobrevivência, quando a salinidade variou de zero até 2,0%, caindo bruscamente na salinidade 2,5% (Figura 1). A salinidade 5,0% mostrou-se excessivamente alta para larvicultura do pintado amarelo, visto que uma mortalidade massiva foi observada poucas horas após a implantação do experimento.

Tabela 4. Médias ($\pm$ DP) da sobrevivência, do comprimento inicial e do final, do peso inicial e do final e da biomassa de pintado amarelo *Pimelodus maculatus*, após 5 dias de larvicultura em diferentes salinidades.

	Salinidade ¹			
	S 0,0	S 0,7	S 1,4	S 2,0
Comprimento inicial (mm)	4,60 $\pm$ 0,00	4,60 $\pm$ 0,00	4,60 $\pm$ 0,00	4,60 $\pm$ 0,00
Peso inicial (mg)	0,42 $\pm$ 0,07	0,42 $\pm$ 0,07	0,42 $\pm$ 0,07	0,42 $\pm$ 0,07
Comprimento final (mm)	6,46 $\pm$ 0,22	6,58 $\pm$ 0,08	6,60 $\pm$ 0,17	6,17 $\pm$ 0,29
Peso final (mg)	1,33 $\pm$ 0,09	1,42 $\pm$ 0,16	1,29 $\pm$ 0,22	1,04 $\pm$ 0,23
Sobrevivência (%) ²	19,66 $\pm$ 3,64 ^a	31,11 $\pm$ 0,30 ^b	32,65 $\pm$ 0,78 ^b	48,38 $\pm$ 14,22 ^c
Biomassa (mg)	50,74 $\pm$ 6,70 ^a	85,99 $\pm$ 10,43 ^b	82,05 $\pm$ 14,85 ^b	94,57 $\pm$ 6,94 ^b

1. S 0,0 - água doce; S 0,7 - 0,7‰ de salinidade; S 1,4 - 1,4‰ de salinidade; S 2,0 - 2,0‰ de salinidade. 2. Letras diferentes sobrescritas na mesma linha demonstram diferença estatística ($p < 0,05$), ANOVA; Tukey.

Tabela 5. Médias ($\pm$ DP) da sobrevivência, do comprimento inicial e do final, do peso inicial e do final e da biomassa de pintado amarelo *Pimelodus maculatus*, após cinco dias de larvicultura em diferentes salinidades.

	Salinidade ¹			
	S 0,0	S 2,0	S 2,5	S 5,0
Comprimento inicial (mm)	4,6 $\pm$ 0,0	4,6 $\pm$ 0,0	4,6 $\pm$ 0,0	4,6 $\pm$ 0,0
Peso inicial (mg)	0,42 $\pm$ 0,007	0,42 $\pm$ 0,007	0,42 $\pm$ 0,007	0,42 $\pm$ 0,007
Comprimento final (mm)	6,68 $\pm$ 0,48	6,57 $\pm$ 0,35	6,60 $\pm$ 0,41	—
Peso final (mg)	1,46 $\pm$ 0,37	1,37 $\pm$ 0,44	1,29 $\pm$ 0,35	—
Sobrevivência (%)	24,27 $\pm$ 2,31 ^b	46,50 $\pm$ 3,88 ^a	1,37 $\pm$ 0,78 ^c	0,0 ^d
Biomassa (mg)	49,14 $\pm$ 21,69 ^b	88,52 $\pm$ 12,31 ^a	2,63 $\pm$ 3,20 ^c	0,0 ^d

1. S 0,0 - água doce; S 2,0 - 2,0‰ de salinidade; S 2,5 - 2,5‰ de salinidade; S 5,0 - 5,0‰ de salinidade. 2. Letras diferentes sobrescritas na mesma linha demonstram diferença estatística ($p < 0,05$), ANOVA; Tukey.

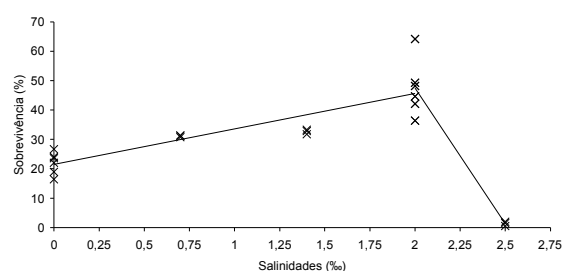


Figura 1. Sobrevivência de pós-larvas de pintado amarelo *Pimelodus maculatus*, após cinco dias de larvicultura, cultivadas em diferentes salinidades.

Os dados de peso e de comprimento final não foram afetados pela salinidade ($p > 0,05$). Apesar de não se observar diferença no tamanho das pós-larvas, as biomassas finais foram maiores com o aumento da salinidade, quando esta variou de zero a 2,0%. Devido às mortalidades massivas observadas nas salinidades 2,5 e 5,0%, esses tratamentos

apresentaram valores de biomassa final próximos a zero. Como podemos observar, os valores de biomassa final seguiram o mesmo padrão da sobrevivência, isto porque os pesos médios finais das pós-larvas foram semelhantes nos distintos tratamentos, sendo a biomassa influenciada apenas pela sobrevivência.

Cor do tanque

Os dados iniciais e finais de peso, de comprimento e de sobrevivência final estão apresentados na Tabela 6. Não foi observada diferença significativa na sobrevivência e no peso das pós-larvas cultivadas em tanques de cor branca e preta. O comprimento final foi maior ($p > 0,05$) para as pós-larvas cultivadas em tanques pretos.

Tabela 6. Médias ($\pm$ DP) da sobrevivência, do comprimento inicial e do final, do peso inicial e do final e da biomassa de pintado amarelo *Pimelodus maculatus*, após cinco dias de larvicultura em diferentes salinidades.

	Cor do tanque ¹	
	TB	TP
Peso inicial (mg)	0,36 $\pm$ 0,14	0,36 $\pm$ 0,14
Comprimento inicial (mm)	4,20 $\pm$ 0,08	4,20 $\pm$ 0,08
Peso final (mg)	0,53 $\pm$ 0,27	0,70 $\pm$ 0,40
Comprimento final (mm) ²	5,25 $\pm$ 0,51 ^a	5,79 $\pm$ 0,70 ^b
Sobrevivência (%)	29,57 $\pm$ 26,48	33,85 $\pm$ 8,54

1. TB - tanque de cor branca; TP - tanque de cor preta. 2. Letras subscritas diferentes na mesma linha demonstram diferença estatística ($p < 0,05$).

Discussão

A sobrevivência das pós-larvas de *P. maculatus* foi influenciada pela salinidade da água. A maior sobrevivência observada na salinidade 2‰ pode estar relacionada à distribuição do alimento na coluna d'água. Na salinidade zero, os náuplios de *Artemia* sobrevivem alguns poucos minutos (Stappen, 1996); a partir daí morrem e vão para o fundo do tanque, tornando-se, assim, inacessíveis para as pós-larvas de *P. maculatus* que se mantêm nadando na coluna d'água. Qin *et al.* (1997) obtiveram menor sobrevivência ao alimentar larvas de "snakehead" *Channa striatus* com cistos descapsulados do que com náuplios de *Artemia* vivos e atribuem esse fato à desuniforme distribuição dos cistos descapsulados na coluna d'água. Além disso, a qualidade dos náuplios de *Artemia* mortos em água doce pode apresentar um decréscimo no valor nutricional, em função da oxidação dos ácidos graxos e da degradação das proteínas (Kerdchuen e Legendre, 1994).

Lam e Sharma (1985) encontraram resultados similares ao do presente trabalho, quando incubaram e cultivaram ovos e larvas de *Cyprinus carpio* em salinidades que variaram de 0,0 a 3,0‰, tendo melhor sobrevivência e crescimento na maior salinidade. Esses autores sugerem que a salinidade reduz os gradientes osmóticos e iônicos entre os fluidos internos e o meio externo, além de incrementar a

gravidade específica do meio, diminuindo assim o gasto de energia para regulação osmótica e iônica e para fluatibilidade. Segundo Dutil *et al.* (1997), ocorre uma diminuição na taxa metabólica padrão em salinidades isotônicas, tanto para peixes de água doce quanto para os marinhos. De acordo com Kirschner (1993), os peixes usam entre 10% e 15% de seu metabolismo padrão para regulação osmótica.

Watanabe *et al.* (1985) não observaram diferença na sobrevivência de larvas de tilápia *Oreochromis niloticus* mantidas em salinidades de até 15‰, a partir das quais a sobrevivência caiu drasticamente, sendo o mesmo observado no presente trabalho, quando a salinidade foi maior que 2,0‰. Semelhantes resultados foram obtidos por Heyward *et al.* (1995), que observaram aumento da sobrevivência, cultivando juvenis de “white bass” *Morone chrysops* em salinidades, variando de 0,0 à 12‰, sendo o crescimento e a sobrevivência afetados negativamente em salinidades superiores a 16‰.

Via de regra, em experimentos de larvicultura de peixes, o peso final é inversamente proporcional à densidade. No presente trabalho, a alimentação foi fornecida em função da densidade inicial das pós-larvas, portanto, foi igual para todos os tratamentos, durante todo o período experimental. O fato de ser observada diferença na sobrevivência no final do experimento indica que as pós-larvas receberam diferentes quantidades de alimento nos distintos tratamentos, e, apesar disso, não foi observada diferença nos pesos finais. Ao final do experimento, devido à diferença de sobrevivência, a disponibilidade de alimento para as pós-larvas variou nos diferentes tratamentos, havendo uma redução entre 22% para os tratamentos 0,7‰ e 1,4‰ de salinidade, e de 49% para o tratamento 2‰ de salinidade, quando comparado com o tratamento controle - zero de salinidade. Esse fato reforça a hipótese de que, mesmo em baixa salinidade, ocorre a manutenção da qualidade dos náuplios de *Artemia*, quando comparada com a salinidade zero. Dessa forma, é possível que o acesso das pós-larvas ao alimento tenha sido semelhante nos diferentes tratamentos ao longo do trabalho.

A cor branca ou preta do tanque não afetou a sobrevivência das pós-larvas de *P. maculatus*. Semelhantes resultados foram encontrados para larvas de bagre africano *Clarias gariepinus*, alimentadas com cistos desencapsulados de *Artemia* e cultivadas em tanques pretos ou brancos (Bardócz *et al.*, 1999). Contudo, a coloração do tanque pode influenciar a visualização do alimento. Vários autores têm relatado que a visualização do alimento é fator importante no momento do início da alimentação exógena para larvas de muitas espécies de peixes (Dabrowski, 1984b; Bristow e Summerfelt, 1994; Marliave, 1994; Bristow *et al.*, 1996; Ceccarelli, 1997).

A cor do tanque influenciou a sobrevivência de

larvas de *Coryphaena hippurus* (Ostrowski, 1989), *Morone chrysops* (Denson e Smith, 1996) e *Perca fluviatilis* (Tamazouzt *et al.*, 2000). O fato de não haver diferença na sobrevivência de pós-larvas de *P. maculatus* cultivadas em tanques preto ou branco sugere que ambas as cores permitem contraste semelhante para visualização dos náuplios de *Artemia* pelas pós-larvas de *P. maculatus*, ou ainda que a visão apresenta menor importância na detecção do alimento pelas pós-larvas de *P. maculatus*.

Os barbilhões dos bagres têm importante papel através da quimiorrecepção na localização do alimento, vivo ou inerte (Atema, 1980). O aparecimento dos barbilhões em *P. maculatus*, de acordo com Luz (2000), ocorre antes do que a abertura da boca. Considerando a limitação da energia contida no saco vitelino, pode-se supor que essas estruturas apresentam importância na fase inicial da vida da espécie, talvez relacionada à localização do alimento.

Numa análise visual, verifica-se que a coloração vermelha dos náuplios de *Artemia* tende a contrastar bem, tanto diante de fundo branco quanto de fundo preto. Além disso, a *Artemia* secreta aminoácidos que estimulam o apetite e a orientação para o alimento (Kolkovski *et al.*, 1997).

Podemos observar que, para as atuais condições experimentais, a salinidade proporcionou alterações na sobrevivência das pós-larvas de pintado amarelo. Devido à facilidade de manipular essa variável, futuramente, é aconselhado o uso de água com 2,0‰ de salinidade na larvicultura de pintado amarelo. Com relação à cor dos tanques, ambas as cores apresentaram resultados semelhantes e satisfatórios. Portanto, para as condições testadas, a cor do tanque não deverá ser fator limitante na larvicultura do pintado amarelo, sendo aconselhados futuros testes com cores intermediárias, visando a aumentar a sobrevivência e o crescimento das pós-larvas.

Referências

- ATEMA, J. Chemical senses, chemical signals, and feeding behavior in fish. In: BARDACH, J. E. *et al.* (Ed.). *Fish behavior and its use in the capture and culture of fish*. ICLARM Conference Proceedings 5, Manila, International Center for Living Aquatic Resources Management, Philippines. 1980. p. 57-101.
- BARDÓCZ, T. *et al.* Experiments for the improved use of decapsulated *Artemia* cysts in intensive culture of african catfish larvae. *J. Biol.*, London, v. 55 (Suplement A), 227-232, 1999.
- BEHR, E. HAYASHI, C. Alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) em bandejas berçário durante o período crítico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 12, 1977. *Anais...* São Paulo: SBI, 1997. p. 51.
- BASILE-MARTINS, M. A. *et al.* Alimentação do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (OSTEICHYES,

- PIMELODIDAE), de trechos dos rios Jaguari e Piracicaba, São Paulo - Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 31, n. 1, p.17-29, 1986.
- BRITSKI, H. A. *et al.* *Peixes do Pantanal*. Manual de identificação. Brasília: Embrapa - SPI; Corumbá: Embrapa - CPAP, 184 p. 1999.
- BRISTOW, B. T.; SUMMERFELT, R. C. Performance of larval walleye cultured intensively in clear and turbid water. *J. World Aquac. Soc.*, Louisiana, v. 25, n. 3, p.454-464, 1994.
- BRISTOW, B. T. *et al.* Comparative Performance of intensively cultured larval walleye in clear, turbid and colored water. *Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v. 58, n.1, p.1-10, 1996.
- CASTAGNOLLI, N. *Fundamentos da nutrição de peixes*. Piracicaba, Livroceres Ltda., 1979.
- CASTAGNOLLI, N. *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: Funep, 1992.
- CECCARELLI, P. S. *Canibalismo em larvas de matrinxã Brycon cephalus (Günther, 1869)*. 1997. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu., 1997.
- CYRINO, J. E. P. Perspectivas da Piscicultura como agroindústria no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES. 1997, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba, 1977. p. 1-30.
- DABROWSKI, K. The feeding of fish larvae: present <<state of the art>> and perspectives. *Reprod. Nutr. Develop.*, Paris, v.24, n. 6, p.807-833, 1984a.
- DABROWSKI, K. The influence of light enviroment on depth of visual feeding by larvae and fry of *Coregonus pollan* (Thompson) in lough Neagh. *J. Fish Biol.*, London, v.25, p.173-181, 1984b.
- DENSON, M. R.; SMITH T. I. J. Larval rearing e techniques for white bass *Morone chrysops*. *J. World Aquac. Soc.*, Louisiana, v. 27 n. 2, p.194-201, 1996.
- DUTIL, J. D. *et al.* Does higher growth rate in atlantic cod (*Gadus morhua*) at low salinity result from lower standard metabolic rate or increased protein digestibility? *Can. J. Aquat. Sci.*, Ottawa, v.54 (suppl. n.1), p.99-103, 1997.
- EMERSON, K. *et al.* Aqueous ammnia equilibrium calculations: effects of pH and temperature. *J. Fish. Res. Board Can.*, Ottawa, v.32, n.12, p. 2379-2388, 1975.
- FORMAGGIO, P. S. Levantamento da produção pesqueira no reservatório da UHE Furnas. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE AQUICULTURA, 13., SEMINÁRIO DA BACIA DO RIO GRANDE, 1., 1995. *Resumos...* Passos: Associação Mineira de Aquicultura, 1995, p. 28.
- HEYWARD, L. D. *et al.* Survival and growth of white bass *Morene chysops* reared at different salinities. *J. World Aquac. Soc.*, Louisiana. v.26, n.4. 1995.
- KERDCHUEN, N.; LEGENDRE M. Larval rearing of an african catfish *Heterobranchus longifilis*, (Teleostei, Clariidae): a comparison between and artificial diet. *Aquat. Living Resour.*, Paris, v.7, p.247-253, 1994.
- KIRSCHNER, L. B. The energetics of osmotic regulation in ureotelic and hypoosmotic fishes. *J. Exp. Zool.*, New York, v.267, p.19-26, 1993.
- KOLKOVSKI, *et al.* The modo of action of *Artemia* in enhancing utilizacion of microdiet by gilthead seabream *Sparus aurata* larvae. *Aquaculture*, Amsterdam, v.155, p.193-205, 1997b.
- KURUNUMA, K.; FUKUSHO, K. *Rearing of marine fish larvae in japan*. Ottawa: Ont., IDCR, 1984.
- LAM T. J.; SHARMA, R. Effects of salinity and thyroxini on larval survival, growth and development in the carp, *Cyprinus carpio*. *Aquaculture*, Amsterdam, v.44, p.201-212, 1985.
- LAVENS, P.; SORGELOOS, P. *Manual on the production and use of live food for aquaculture*, Rome: FAO Fisheries Technical Paper, n. 361. 1996.
- LOLIS, A. A.; ANDRIAN, I. de F. Alimentação de *Pimelodus maculatus* Lacépède 1803 (Siluriformes, Pimelodidae), na planície de inundação do alto Rio Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v.23, p.187-202. 1996.
- LUZ, R. K. *Larvicultura do mandi-amarelo Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803): desenvolvimento embrionário, larval e primeira alimentação*. 2000. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- LUZ, R. K.; ZANIBONI-FILHO, E. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). *Acta Scientiarum*. Maringá, v.23, n.2, p.483-489, 2000.
- MARLIAVE, J. B. Green water: Optical rather than nutritional effect. *AZA Conference Proceedings*, Atlanta, GA, p. 266-269. 1994.
- MIRANDA, M. O. T.; RIBEIRO, L. P. Características zootécnicas do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: Miranda, M. O. T. (Org.). *Surubim*. Belo Horizonte: Ibama, 1997. p. 43-56.
- MORAIS FILHO, M. B.; SCHUBART, O. *Contribuição ao estudo do dourado (Salminus maxillosus Val.) do rio Mogi Guassu (Pisces Characidae)*. São Paulo: Ministério da Agricultura, 1955.
- OSTROWSKI, A. C. Effect of rearing tank background color on early survival of dolphin larvae. *Progr. Fish Cult.*, Bethesda, v. 51, p.161-163, 1989.
- PIENAAR, A. G. *A study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions*. 1990. Masters Thesis - Rhodes University, Grahamstown. South Africa. 1990.
- QIN, J. *et al.* Growth e survival of larval snakhead (*Channa striatus*) fed different diets. *Aquaculture*, Amsterdam. v.148, p.105-113. 1997.
- SOUZA, M. R. F.; STILLES, G. E. Índice gonado-somático (IGS) e estudo morfocitológico do ovário de *Pimelodus maculatus*, Lac. 1803, mantidos em cativeiro. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1984, são Carlos. *Anais...* São Carlos, Abraq. 1984. p. 441-448. 1984.
- STAPPEN, V. G. Use de cyst. In: LAVENS, P.; SORGELOS, P. (Ed). *Manual on the production and use of live food for aquaculture*, FAO Fisheries Technical Paper. Nº. 361. Rome, FAO, cap. 4.2, p.107-123. 1996.
- TAMAZOUZT, L. *et al.* Tank wall colour e light affect growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis* L.). *Aquaculture*. Amsterdam. v.182, p.85-90. 2000.
- VINATEA, L. A. *Princípios químicos de qualidade de* Maringá, v. 26, no. 2, p. 151-157, 2004

água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões / Luis Vinatea Arana; tradução de Marlene Alano Coelho. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997. 1997.

WATANABE, W. O. *et al.* The ontogeny of salinity tolerance in the tilapias *Oreochromis aureus*, *Oreochromis niloticus*, and on *O. mossambicus* x *O. niloticus* hybrid, spawned and reared in freshwater. *Aquaculture*. Amsterdam. v.47, p.353-367. 1985.

ZANIBONI-FILHO, E. Larvicultura de peixes. *Informe*

Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n.203, p.69-77. 2000.

ZANIBONI-FILHO, E.; BARBOSA, N. D. C. Larvicultura na CEMIG. *In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE AQUICULTURA*, 13., *Anais...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1988. p.36-42.

Received on July 22, 2003.

Accepted on April 14, 2004.