

EFEITO DA DENSIDADE DO COPÉPODE CICLOPÓIDE *Mesocyclops longisetus* NA
PREDAÇÃO DE LARVAS DE PINTADO *Pseudoplatystoma corruscans**

[Effect of the density of cyclopoid copepod *Mesocyclops longisetus* on the predation of
Pseudoplatystoma corruscans larvae]

Everton Rodolfo BEHR^{1,4}
Wilson Massamitu FURUYA²
Valéria Rossetto Barriviera FURUYA²
Carmino HAYASHI³

RESUMO

Copépodes ciclopóides constituem um sério problema para a larvicultura em tanques nos primeiros dias de vida das larvas. Visando avaliar o efeito da densidade de copépodes (*Mesocyclops longisetus*) na predação de larvas de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), foram realizados dois experimentos em aquários com compartimentos de 9,3 x 14,5 x 25,0 cm com 1 litro de água. No primeiro experimento a densidade em cada aquário foi de 10 larvas com comprimento total de 5,7 mm. Foram testados cinco tratamentos: A, B, C, D e E com densidades 0 (controle); 10; 20; 30 e 40 copépodes/litro, respectivamente, e cada um com 3 repetições. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Realizaram-se contagens do número de larvas sobreviventes após 1, 4, 7, 10, 13 e 25 horas do início do experimento. Observou-se redução com efeito quadrático ($P < 0,01$) sobre a taxa de sobrevivência nos tratamentos D e E. Para os tratamentos A, B e C observou-se redução linear ($P < 0,01$) sobre a taxa de sobrevivência. O teste de Dunnett ($P < 0,05$) foi utilizado para comparar as médias dos tratamentos com relação ao testemunha. Uma hora após o início do experimento não foi constatada predação. Após 4 e 7 horas verificou-se diferença significativa entre os tratamentos D e E e o testemunha. Após 10 e 13 horas, os tratamentos C, D e E diferiram do testemunha. Em 25 horas, todos os tratamentos que possuíam copépodes apresentaram-se diferentes do testemunha. As médias de sobrevivência ao final de 25 horas foram: A = 70,00%; B = 30,00%; C = 1,67%; D = 1,00%; E = 0,33%. No segundo experimento foram utiliza-

das 5 larvas por aquário, com 14,0 mm de comprimento total, sendo os demais procedimentos idênticos ao do teste anterior. Nesse experimento não foi constatada predação, indicando que larvas, a partir desse tamanho e na densidade de predadores utilizada, estão livres da ação dos mesmos. Os resultados demonstram a influência do tamanho das larvas e da densidade de copépodes sobre a predação.

PALAVRAS-CHAVE: Copépodes ciclopóides, densidade, larvicultura de peixes, predação, *Mesocyclops longisetus*, *Pseudoplatystoma corruscans*

ABSTRACT

Cyclopoid copepods represent a serious risk to larviculture during the first days of the larvae's life. Aiming to evaluate the effect of the population density of copepods (*Mesocyclops longisetus*) on the predation of *Pseudoplatystoma corruscans* larvae, two experiments were carried out in 9.3 x 14.5 x 25.0 cm aquarium containing one liter of water. In the first experiment, the population density in each aquarium was of 10 larvae with 5.7 mm of total length. Five treatments were tested: A, B, C, D and E with densities of 0 (control), 10, 20, 30 and 40 copepods per liter, respectively. Each treatment comprised three repetitions. The design of the experiment was totally randomized. The surviving larvae were counted after 1, 4, 7, 10, 13 and 25 hours from the start of the experiment. A quadratic reduction ($P < 0.01$) was observed in the survival rate in treatments A, B and C. Dunnett test ($P < 0.05$) was applied to compare the averages

* Nota Científica - aprovada para publicação em 05/09/97

(1) Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais UEM

(2) Departamento de Zootecnia - UEM

(3) Departamento de Biologia - UEM

(4) Endereço/Address: Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais - Universidade Estadual de Maringá - Av. Colombo 5790 - Maringá - PR - CEP 87020-900 - Fone: (044) 222-9955

of the treatments with the control. After one hour of experiment no predation was verified. With four and seven hours of experiment, treatments D and E differed significantly from control. With ten, thirteen and twenty-five hours, treatments C, D and E differed from control. The survival averages, after twenty-five hours of experiment, were A = 70.00%; B = 30.00%; C = 1.67%; D = 1.00%; E = 0.33%. In the second experiment, five larvae with 14.00 mm of total length were used in each aquarium, while all other procedures were identical to those of the first experiment. In this second

experiment, no predation was observed, indicating that larvae with the mentioned length or longer were free from predation, at the population density used. The results demonstrate the influence of the larvae length and the population density of copepods on the predation activity.

KEY WORDS: cyclopid copepod, density, larviculture, predation, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Mesocyclops longisetus*

1. INTRODUÇÃO

Os copépodes ciclopóides predadores são extremamente indesejáveis durante a fase inicial de criação das larvas de peixes. Segundo BRAUM (1978) a disponibilidade de alimento adequado possui uma grande influência sobre a taxa de sobrevivência das fases de desenvolvimento inicial dos peixes, entretanto a predação sobre ovos e larvas deve ser considerada como uma importante causa de mortalidade. Conforme WOYNAROVICH & HORVÁTH (1983) bastam poucos ciclopóides para matar centenas de larvas e pós-larvas em pouco tempo, sendo estes a principal causa de mortalidade na larvicultura.

Vários autores estudaram a predação de copépodes ciclopóides sobre larvas de peixes, seja em lagos naturais ou em tanques de piscicultura (DAVIS, 1959; FABIAN, 1960; NIKOLSKII 1963; SUKHANOVA, 1965; LILLELUND & LASKER, 1971; HARTIG; JUDE & EVANS, 1982; HARTIG & JUDE, 1984). De uma forma geral, estas pesquisas alertam para a importância que esta predação pode ter sobre

as populações das espécies de peixes vulneráveis à sua ação.

Com relação ao gênero *Mesocyclops*, HUTCHINSON (1967) afirma que estes organismos predam seletivamente copepoditos e cladóceros, fazendo com que haja uma redução do alimento ideal para o estágio inicial de alimentação exógena. Um dos registros deste gênero como predador de larvas de peixes é feito por DAVIS (1959) que verificou a predação de larvas de "rockbass" (*Ambloplites rupestris*) por *Mesocyclops edax*. NIKOLSKII (1963) observou larvas de "shad" (*Alosa* sp.) serem atacadas por *Mesocyclops leuckarti* e *Acanthocyclops vernalis*. FABIAN (1960) utilizou *Mesocyclops leuckarti* como uma das espécies de predadores em seus experimentos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da densidade de copépodes (*Mesocyclops longisetus*) na predação de larvas de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) com 5,7 e 14,0 mm de comprimento total médio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Aqüicultura / CCB - UEM, sendo que o primeiro experimento foi realizado em aquários de 9,3 x 14,5 x 25,0 cm com 1 litro de água, contendo cada um 10 larvas de pintado com seis dias de vida e comprimento total médio inicial de 5,7 mm. Foram testados cinco tratamentos: A, B, C, D e E com densidades de 0 (controle), 10, 20, 30 e 40 copépodes/litro, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três repetições. Realizou-se contagens do número de larvas sobreviventes (cumulativo) após 1; 4; 7; 10; 13 e 25 horas do início do experimento.

A fim de comparar resultados foi rea-

lizado um segundo experimento com larvas de pintado num estágio mais avançado (comprimento total médio= 14,0 mm). A densidade de copépodos foi a mesma do teste anterior e a de larvas foi de 5 por litro. A duração deste teste foi de 48 horas, sendo as revisões realizadas a cada 8 horas. Durante os experimentos as larvas não foram alimentadas.

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do programa SAS (1988), sendo que na comparação das médias de cada densidade em relação à testemunha, utilizou-se o teste de Dunnett a 5 % de probabilidade de acordo com BANZATO & KRONKA (1989).

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstraram um aumento na predação com aumento da densida-

de de copépodos (TABELA 1).

TABELA 1

Percentual médio de larvas sobreviventes por período e em cada tratamento

Trat.	Horas				
	1:00	7:00	10:00	13:00	25:00
A ¹	100,00	96,66	90,00	80,00	70,00
B ¹	100,00	86,66	83,33	66,66	30,00*
C ¹	100,00	80,00	56,66*	53,33*	16,66*
D ²	100,00	56,66*	46,66*	43,33*	10,00*
E ²	100,00	53,33*	33,33*	23,33*	3,33*

¹Efeito linear (P < 0,05)

²Efeito quadrático (P < 0,05)

* - Diferença do controle pelo teste de Dunnett ao nível de 5%.

Observou-se uma redução quadrática (P < 0,05) nos tratamentos D e E sobre a taxa de sobrevivência. Para os tratamentos A, B e C observou-se uma redução linear (P < 0,05) sobre a taxa de sobrevivência,

analisada para cada tratamento nos diferentes horários. O teste de Dunnett (P < 0,05) foi utilizado para comparar as médias dos demais tratamentos com relação ao teste-munha. Após uma hora de experimento não

foi constatada predação. Com 4 e 7 horas houve diferença significativa entre os tratamentos D e E e os demais. Com 10 e 13 horas os tratamentos C, D e E diferiram do testemunha. Em 25 horas todos os tratamentos que possuíam copépodes apresentaram-se diferentes do testemunha. A mortalidade verificada no testemunha está relacionada com o comportamento canibal demonstrado pelas larvas.

Quanto ao comportamento de predação constatou-se que os ciclopóides agarravam-se as larvas danificando-as. Às vezes as larvas

soltavam-se ou eram soltas em poucos segundos. Em outras ocasiões o copépode permanecia agarrado por mais tempo. Após alguns destes "ataques" a larva, já mutilada, era agarrada por um ou vários copépodes simultaneamente (FIGURA 1).

Com relação ao segundo experimento não constatou-se nenhuma predação de copépodes sobre larvas, bem como não houve registro de canibalismo em nenhum dos tratamentos. Verificou-se, entretanto, tentativa de predação dos peixes sobre os copépodes.

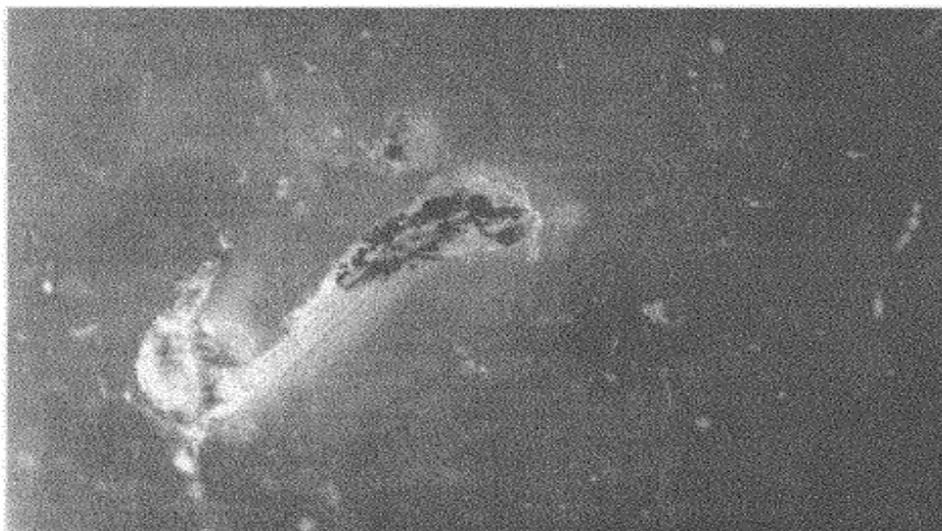


FIGURA 1 - Larva de *Pseudoplatystoma corruscans* sendo predada por *Mesocyclops longisetus*

4. DISCUSSÃO

Os copépodes ciclopóides podem trazer sérios problemas para a larvicultura de peixes. A predação é uma importante causa de mortalidade das larvas (BRAUM, 1978). Segundo FABIAN (1960) certos copépodes ciclopóides podem atuar como um fator biológico, reduzindo algumas populações de peixes de água doce. Conforme SUKHANOVA (1965), a predação de *Acanthocyclops vernalis* afeta significativamente a taxa de sobrevivência de larvas de carpa prateada

(*Hypophthalmichthys* sp.) cultivadas na Ásia. WOYNAROVICH & HORVÁTH (1983) afirmam que uma densidade de 100 *Cyclops*/ litro pode matar rapidamente 90 a 95% das pós-larvas estocadas em viveiros. HARTIG; JUDE; EVANS (1982) sugerem que a mortalidade de *Alosa pseudoharengus* causada por ciclopóides pode ser significativa em alguns locais e períodos do ano. HARTIG & JUDE (1984) afirmam que a ação predadora de *Diaicyclops thomasi* sobre larvas de *Perca*

flavescens constitui um exemplo do controle da abundância relativa de um predador vertebrado por copépodes ciclopóides.

Embora não se tenha registros da predação de copépodes ciclopóides sobre larvas de *Pseudoplatystoma* spp. nas lagoas marginais (berçários), não pode-se descartar sua ocorrência.

Foi possível verificar que a predação das larvas foi dependente de tamanho. Enquanto que no primeiro experimento foi observado uma elevada predação na densidade de 40 copépodes/litro em 25 horas, no segundo observou-se que larvas com comprimento total médio de 14,0 mm já estão livres da ação dos copépodes até a densidade de 40 copépodes/litro. Segundo SANTOS & GODINHO (1994) a susceptibilidade de larvas de pintado ao ataque de copépodes ciclopóides está relacionada ao pequeno tamanho da larva que nasce com 3,3 mm e com 4 dias apresenta em média 5,5 mm de comprimento. No Lago Michigan, HARTIG; JUDE; EVANS (1982) registraram 98% da predação sobre o "alewife" (*Alosa pseudoharengus*), os quais possuíam na maioria entre 3 e 8 mm de comprimento. HARTIG & JUDE (1984), em estudo realizado nos Lagos Michigan e Pigeon, registraram predação de 6 espécies no primeiro e 5 no segundo. A maior predação (83%) foi verificada em larvas de *Perca flavescens* por *Diacyclops thomasi*. Para os autores a menor predação sobre outras espécies deve-se a assíncrona espacial e temporal de presas e predadores, baixa probabilidade de encontro, tamanho robusto de certas espécies de larvas de peixes, capacidade de natação e habilidade de escape. A observação de ciclopóides predando larvas pequenas, de corpo macio e natação lenta é corroborada pelos experimentos de LILLELUND & LASKER (1971). FABIAN (1960) realizou vários experimentos com larvas de

diversas espécies e tamanhos e constatou aumento da predação com larvas pequenas ou aumento da concentração de copépodes ciclopóides. Neste estudo, foi constatado que acima de 8 mm a maioria das larvas conseguia escapar e sobreviver a densidades de copépodes de 1000/litro. Segundo o autor, o tamanho no qual a larva está imune ao ataque provavelmente varia com a espécie e mobilidade.

Além do tamanho das larvas a densidade de predadores é outro fator a ser considerado. DAVIS (1959) utilizou densidade equivalente a 500 *Mesocyclops*/litro, uma quantidade normalmente encontrada na natureza. A maior densidade utilizada neste trabalho (40 copépodes/litro) levou a uma mortalidade praticamente total das larvas em 25 horas. Altas densidades resultam em um aumento da frequência de encontros. Isto, entretanto, só levará a um aumento na predação se as presas forem vulneráveis ao ataque, captura e ingestão (HARTIG & JUDE, 1984).

O modo pelo qual as larvas foram atacadas foi similar ao descrito por DAVIS (1959). Segundo WOYNAROVICH & HORVÁTH (1983) os ciclopóides carnívoros agarram-se às larvas provocando lesões na sua pele fina e nas nadadeiras, machucando-as fatalmente. LILLELUND & LASKER (1971) verificaram que jovens larvas pelágicas são incapazes de sobreviver quando sua fina pele é danificada. Observações que foram confirmadas neste trabalho. Por vezes, o dano causado pelos copépodes é bastante grande. HARTIG; JUDE; EVANS, (1982) relatam que em alguns casos uma terça parte do corpo das larvas era consumida.

Segundo DAVIS (1959) larvas de *Ambloplites rupestris* de 6,5 mm submetidos a uma hora de ação predadora de copépodes ciclopóides a uma densidade de 500/litro, mostravam claros sinais de fadiga. A au-

sência de larvas mortas após a primeira hora (TABELA 1) não exclui a possibilidade de

que algumas larvas já tivessem sofrido algum tipo de dano durante este período.

5. CONCLUSÕES

- É viável a larvicultura do pintado mesmo sob ação predatória de *M. longisetus*, com uma densidade de 10 copépodes/litro por um período de 13 horas ou então durante 10 horas com

uma densidade de 20 copépodes/litro.

- Larvas de pintado com comprimento total médio igual ou superior à 14,0 mm não sofrem ação predatória de *Mesocyclops longisetus*.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos à Moacir Serafim Jr. pela identificação da espécie de Copepoda; à Claudemir Martins Soares pelas sugestões ao manuscrito e

a Gerd-Oltmann Brandorff e Janet Reid pelo envio de material bibliográfico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZATO, D. A. & KRONKA, S. N. 1988 *Experimentação agrícola*. Jaboticabal: FUNEP, 9, 247p.

BRAUM, E. 1978. Ecological aspects of the survival of fish eggs, embryos and larvae. In: GERKING, S. *Ecology of fresh water fish production*. Oxford, Blackwell Scientific. p. 102-31.

DAVIS, C. C. 1959. Damage to fish fry by cyclopoid copepods. *Ohio J. Sci.*, 59:101-2.

FABIAN, M. W. 1960. Mortality of fresh water and tropical fish fry by cyclopoid copepods. *Ohio J. Sci.*, 60(5):268-70.

HARTIG, J. H.; JUDE, D. J.; EVANS, M. S. 1982 Cyclopoid predation on Lake Michigan fish larvae. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 39:1563-8.

_____ & _____ 1984. Opportunistic cyclopoid predation on fish larvae. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41:1563-8.

HUTCHINSON, G. E. 1967. *A treatyse on limnology*. John Wiley & Sons Inc., New York, 1115 p.

LILLELUND, K. & LASKER, R. 1971. Laboratory studies of predation by marine copepods on fish larvae.

Fish. Bull., 69: 655-67.

NIKOLSKII, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. London and New York, Academic Press, 352 p.

SANTOS, J. E & GODINHO, H. P. 1994. Morfogênese e comportamento larvais do surubim (*Pseudoplatystoma corruscans* Agassiz, 1829) sob condições experimentais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 46(2): 139-47.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. 1988 *Language guide for personal computer*. Cary: SAS Institute, v 12. 378p.

SUKHANOVA, Y. R. 1965. The role of cyclops (*Acanthocyclops vernalis* Fisch.) in the survival of silver carp (*Hypophthalmichthys*) larvae. *J. Ichthyol.*, 8: 467-8.

WOYNAROVICH, E. & HORVÁTH, L. 1983. *A propagação artificial de peixes de águas tropicais. Manual de extensão*. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq, 220 p.