

CURVAS DE CRESCIMENTO DE *Moina micrura* KURZ, 1874 E *Ceriodaphnia silvestris* CRIADAS EM LABORATÓRIO

NASCIMENTO, V. M. da C.

Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura - CEPTA

RESUMO

Culturas intensivas e semi-intensivas de fito e zooplâncton, através de metodologias simplificadas, apresentam-se como alternativa para minimizar as deficiências da disponibilidade de alimento natural em ambientes de criação de peixes. Este trabalho mostra as curvas de crescimento dos Cladocera *M. micrura* e *C. silvestris*. Os Cladocera foram criados em laboratório, em volumes de 0,8 litro e 5,0 litros, no período de novembro a dezembro de 1987, alimentados com *Monoraphidium densus* (Chlorophyceae). Nas condições de criação, as maiores concentrações de *M. micrura* observadas foram 2.696 ind./litro, aos sete dias de cultura e 2.590 ind./litro, aos quatorze dias, correspondendo a taxas de crescimento da população de 0,65/dia e 0,32/dia, respectivamente. Para *C. silvestris* as maiores concentrações foram 5.300 ind./litro aos sete dias, 3.160 ind./litro, aos quinze dias e 3.450 ind./litro, aos dezessete dias, sendo as taxas de crescimento da população 0,62/dia, 0,25/dia e 0,23/dia.

ABSTRACT

GROWTH CURVES OF THE *Moina micrura* KURZ, 1874 AND *Ceriodaphnia silvestris* REARING IN LABORATORY

Phytoplankton and zooplankton cultures in intensive and semi-intensive systems, by simplified methods, are an alternative to minimize the availability lack of natural food in fish rearing ponds. This work shows the growth curves of the Cladocera *M. micrura* and *C. silvestris*. The Cladocera were rearing in laboratory, into volumes of 0.8 litre to 5.0 litres through November and December, 1987, fed with *Monoraphidium densus* (Chlorophyceae). The larger observed concentrations of *M. micrura* were 2,696 ind./litre, seven days after the culture beginning, and 2,590 ind./litre after fourteen days, corresponding to the growth rates of 0.65/day and 0.32/day, respectively at the rearing conditions. The large concentrations for *C. silvestris* were 5,300 ind./litre on the seventh day, 3,160 ind./litre on the fifteenth day and 3,450 ind./litre on the seventeenth day, being the growth rates of 0.62/day, 0.25/day and 0.23/day.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da aquicultura e seu fortalecimento como atividade produtora rentável, intensificaram-se pesquisas para identificar e solucionar problemas que possam afetar direta ou indiretamente a produção.

Vários autores concordam que a alimentação natural é de fundamental importância no desenvolvimento de peixes, principalmente nos estádios iniciais (Persone & Sorgeloos, 1975; Witt *et alii*, 1981; Woynarovich & Horváth, 1981; Geiger, 1983a, b.; Szlaminska & Przybyl, 1986). Uma alimentação inadequada causa elevadas taxas de mortalidade e, conseqüentemente, prejuízos ao produtor.

A produção de alimento natural em viveiros de criação de larvas e alevinos, apesar de aparentemente muito simples, através do uso de fertilizantes orgânicos e/ou inorgânicos, sólidos e/ou líquidos (Mortimer, 1954) apresenta problemas, como por exemplo, o tempo até que o ambiente atinja a quantidade ideal de organismos-alimento, intervalo esse suficiente para o aparecimento de predadores (Morais Filho & Senhorini, 1983). Além disso, nos ambientes de criação, ocorrem, simultaneamente, todos os grupos de organismos do zooplâncton em número e tamanho variados, nem sempre aproveitáveis como alimento, havendo a necessidade de se promover seleção desses organismos, para obtenção de alimento natural em quantidade e qualidade ideais (Colares de Melo & Da Costa Nascimento, 1988).

Culturas intensivas e semi-intensivas de fito e zooplâncton, através de metodologias simplificadas, apresentam-se como alternativa para minimizar as deficiências da produção de alimento natural no próprio ambiente de criação. Essas culturas, específicas ou semi-específicas, obtidas em laboratórios ou em tanques semicontrolados, com predominância de espécies previamente eleitas por suas qualidades como alimento para os peixes, são utilizadas como inóculos nos ambientes de criação ou fornecidas diariamente como refeição, em função das necessidades nutricionais e alimentares dos indivíduos em criação (Blanco & Tacon, 1989).

Este trabalho mostra curvas de crescimento dos Cladocera *Moina micrura*, que ocorre naturalmente em coleções de água do CEPTA, em Pirassununga, e de *Ceriodaphnia silvestris*, procedente de tanques externos da UFSCar, em São Carlos, criadas em laboratório, em volumes de 0,8 litro a 5,0 litros, e alimentadas com a microalga *Monoraphidium densus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram separadas 23 e 55 fêmeas grávidas de *M. micrura* e *C. silvestris*, respectivamente, e estocadas em frascos contendo 0,8 litro de água natural, proveniente de poço artesiano, filtrada em rede de plâncton com abertura de malha de 20 μ m. Os indivíduos de ambas as culturas foram alimentados diariamente com quantidades que variaram de 20-100ml de *Monoraphidium densus*, cultivada em laboratório. As quantidades de alimento foram ajustadas em função do crescimento das populações.

No sétimo dia, os volumes das culturas foram aumentados para 5,0 litros, após as populações terem atingido um pico e iniciar-se um decréscimo na densidade.

Durante o período de cultura, cinco dias por semana, foram feitas contagens dos indivíduos vivos e mortos, em vidro de relógio, sob microscópio estereoscópico. Na cultura inicial (0,8 litro), foram feitas contagens do total de indivíduos; após o aumento do volume (5,0 litros), as contagens foram feitas em amostras de 100ml. A concentração foi expressa em ind./litro.

Todas as culturas foram feitas em laboratório da UFSCar, São Carlos, Estado de São Paulo, no período de novembro a dezembro de 1987.

Os dados obtidos ao final do trabalho foram submetidos à análise de regressão polinomial. Foram calculadas as taxas de crescimento populacional (r) de acordo com Tavares (1988), para ambas as espécies, nos dias de maiores concentrações, através da fórmula:

$$r = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t}$$

onde:

N_t = número de indivíduos no tempo t

N_0 = número inicial de indivíduos

t = duração da cultura, nos dias de maiores concentrações

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As populações de *M. micrura* e *C. silvestris*, em volume de 0,8 litro, apresentaram as maiores concentrações, de 2.696 ind./litro e 5.300 ind./litro, respectivamente, ambas aos sete dias de cultura; para o volume de 5,0 litros, as maiores concentrações foram 2.590 ind./litro, aos quatorze dias, para *M. micrura*, 3.160 ind./litro, aos quinze dias, e 3.450 ind./litro, aos dezessete dias, para *C. silvestris*. As concentrações de indivíduos vivos e mortos, para cada espécie, são mostradas nas Tabelas I e II. Observou-se que a proporção de indivíduos mortos em relação aos vivos foi maior para *M. micrura*, durante todo o período experimental.

As taxas de crescimento populacional, calculadas para as maiores concentrações, foram 0,65/dia e 0,32/dia para *M. micrura*, e 0,62/dia, 0,25/dia e 0,23/dia para *C. silvestris*.

As Fig. 1 e 2 mostram a distribuição do número observado de indivíduos vivos, por litro, e as curvas ajustadas por aproximação polinomial, durante o período estudado, para cada espécie.

Essas curvas demonstram que, para ambas as espécies, ocorrem pontos de máxima densidade, em períodos de sete dias, seguidos de diminuição do número de indivíduos por litro, sugerindo que nesse período as populações atingem sua densidade máxima, sendo necessário promover uma diluição das culturas.

A técnica de cultura de zooplâncton utilizada neste trabalho pode ser considerada simplificada, já que não requer equipamento sofisticado e não demanda muita mão-de-obra para a manutenção da

cultura. O cultivo de microalgas, que servem de alimento aos Cladocera, também é feito através de técnica já bastante dominada e sem custo elevado.

Panov *et alii* (*apud* Szlaminska & Przybyl, 1986) concluíram que larvas de peixes começam a apanhar alimento quando a densidade de presas vivas na água do viveiro é de 500 ind./litro, e que a densidade ótima de zooplâncton é de 1.000 ind./litro. Os resultados obtidos no presente trabalho (2.696 ind./litro e 5.300 ind./litro, em sete dias) apresentam-se bastante promissores para culturas de Cladocera. Estes resultados sugerem que *M. micrura* e *C. silvestris* são espécies potenciais para criação massiva e inoculação em viveiros de criação de peixes, principalmente nos estádios de larva e alevino.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Prof^a. Dr^a. Odete Rocha, pela orientação, e ao Eng. de Pesca José Sávio Colares de Melo, pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCO, L. T. & TACON, A. G. J. La producción de alimento y su importancia en acuicultura. Brasília, FAO, Proyecto Aquila, 1989. 90 p. (Documento de Campo, nº 12).
- COLARES DE MELO, J. S. & DA COSTA NASCIMENTO, V. M. Uso de inseticida organofosforado na seleção de zooplâncton. B. Téc. CEPTA, 1(1):45-48. 1988.
- GEIGER, J. G. Zooplankton production and manipulation in striped bass rearing ponds. Aquaculture, 35:331-351, 1983a.
- . A review of pond zooplankton production and fertilization for the culture of larval and fingerling striped bass. Aquaculture, 35:353-369, 1983b.
- MORAIS FILHO, M. B. & SENHORINI, J. A. Cultivo de larvas de pacu *Colossoma mitrei* no ano de 1982, no Centro Regional Latino-Americano de Aqüicultura - CERLA. In: 1^a Relatório de Atividades do Projeto Aquaculture-Brasil-3-P-76-0001/CIID. Pirassununga, CERLA, 1983. p. (Relatório interno).
- MORTIMER, C. H. *Fertilizers in fishponds*. With additional material and a foreword by C. F. Hickling. London, Her Majesty's Stationery Office, 1954. 155 p. (Fishery Publications, nº 5).

PERSONE, G. & SORGELOOS, P. Technological improvements for the cultivation of invertebrates as food for fishes and crustaceans. I. Devices and methods. *Aquaculture*, 6:275-289, 1975.

SZLAMINSKA, M. & PRZYBYL, A. Feeding of carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae with an artificial dry food, living zooplankton and mixed food. *Aquaculture*, 54(1/2):77-82, 1986.

TAVARES, L. H. S. *Utilização do plâncton na alimentação de larvas e alevinos de peixes*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciências Biológicas, 1988. 191 p. (Tese de Doutorado).

WITT, U.; KOSKE, P.H.; KUHLMANN, D.; LENZ, J.; NELLEN, W. Production of *Nannochloris* spec. (Chlorophyceae) in large-scale outdoor tanks and its use as a food organism in marine aquaculture. *Aquaculture*, 23:171-181, 1981.

WOYNAROVICH, E. & HORVÁTH, L. Propagación artificial de peces de aguas templadas: manual para extensionistas. *FAO Doc. Téc. Pesca*, (201):1-187, 1981.

TABELA I - Concentração de *Moina micrura* (Ind./litro) criada em dois volumes no Laboratório de Limnologia da UFSCar, no período de 17 de novembro a 04 de dezembro de 1987.

Data	Novembro													Dezembro					
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	01	02	03	04	
	0,8 litro						5,0 litros												
Volume nº de indivíduos por litro	Vivos	29	133	215	849	-	-	2696	1530	1420	1850	1540	-	-	2590	2210	400	260	170
	Mortos	0	0	8	28	-	-	174	440	400	640	520	-	-	1260	1420	160	120	80

TABELA II - Concentração de *Ceriodaphnia silvestris* (Ind./litro) criada em dois volumes no Laboratório de Limnologia da UFSCar, no período de 17 de novembro a 03 de dezembro de 1987.

Data	Novembro													Dezembro				
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	01	02	03	
	0,8 litro						5,0 litros											
Volume nº de indivíduos por litro	Vivos	69	354	383	691	-	-	5300	1700	920	1660	2090	-	-	2680	3160	2010	3450
	Mortos	0	0	10	10	-	-	16	30	50	70	260	-	-	1070	460	180	100

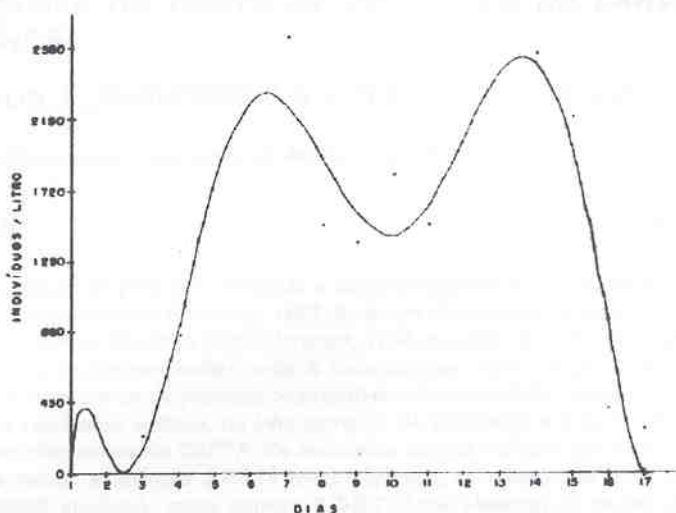


Fig. 1 - Concentração de *Moina micrura*, criada em laboratório, no período de 17/11 a 04/12/87; curva ajustada por aproximação polinomial onde:

$$Y = -31319,405361 - 40379,24X + 10477,453436X^2 - 1581,736608X^3 + 129,454749X^4 - 5,347042X^5 + 0,087121X^6 + 26453,698898 \ln X \quad (r^2 = 0,91).$$

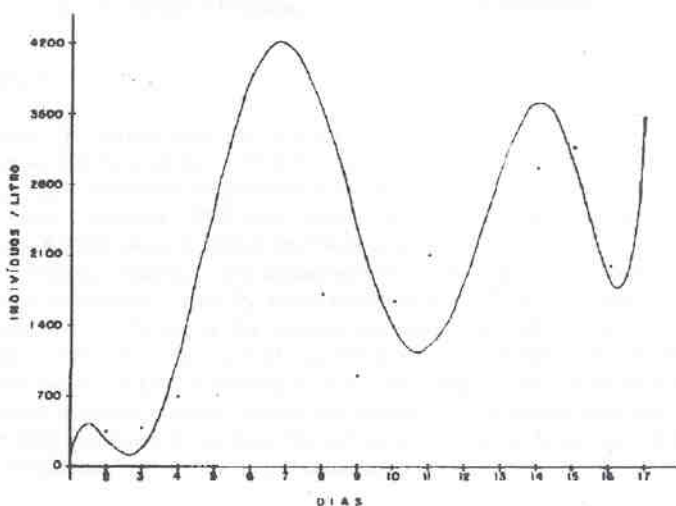


Fig. 2 - Concentração de *Ceriodaphnia silvestris*, criada em laboratório, no período de 17/11 a 03/12/87; curva ajustada por aproximação polinomial onde:

$$Y = -5370,390042 + 11304,944287X - 8081,47009X^2 + 2646,904556X^3 - 429,99105X^4 + 36,249038X^5 - 1,521503X^6 + 0,025146X^7 \quad (r^2 = 0,81).$$