

## INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL NA LARVICULTURA DA CARPA COMUM, *Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1858.

VERRESCHI, D. C<sup>2</sup>., SENHORINI, J.A<sup>1</sup>. & BRAZIL, E, A<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Pesquisador, Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura CEPTA/IBAMA.

<sup>2</sup> Zootecnista, Estagiária CEPTA/IBAMA.

<sup>3</sup> Pesquisador, Uniararas, Fundação Herminio Ometo.

### RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no CEPTA/IBAMA Pirassununga/SP, no período de setembro a outubro de 1996, com o objetivo de estudar a influência da alimentação artificial na larvicultura de peixes no índice de crescimento e sobrevivência final. Utilizaram-se seis tanques de 64m<sup>2</sup> e uma densidade de estocagem de 120 larvas/m<sup>2</sup>. Realizam-se três diferentes tratamentos: T1- somente alimentação natural; T2- alimentação natural mais ração com 28% PB; T3- alimentação natural mais ração com 36% de PB; sendo que em T2 e T3 a ração foi ministrada três vezes ao dia. Ao final de 24 dias a sobrevivência média, o crescimento médio (peso e comprimento) e a taxa de crescimento específico foram respectivamente: T1- 66,3%, 0,50g, 2,8cm, 27%; T2- 44,0%, 0,76g, 3,4cm, 28,8%; T3- 75,7%, 0,45g, 3,0cm, 26,6%. Não houve diferença estatística entre tratamentos ( $p = 0,05$ ). A abundância de zooplâncton (cladóceros, copépodos e rotíferos) foi similar nos três tratamentos. A temperatura, oxigênio dissolvido e pH da água dos viveiros permaneceram dentro dos limites considerados ideais para a criação de peixes. A alimentação natural, presente em todos os tratamentos foi imprescindível nesta fase de criação.

Palavras chaves - *Cyprinus carpio*, larva, alimentação artificial, alimentação natural.

### ABSTRACT

Influence of artificial feeding on larviculture of carpa comum, *Cyprinus carpio*, Linnaeus 1858.

The feeding of fish larvae in intensive aquaculture is many times a limiting factor. In this study we verify the artificial feeding influence on this growth and survival in *Cyprinus carpio* larvae held in CEPTA/IBAMA Pirassununga/SP, during September/October, 1996. After 4 days of hatch, 47080 larvae were transferred to six ponds of 64 square meters, with a density of 120 larvae/m<sup>2</sup>. The fish were submitted to three different treatments: T1-natural feed; T2-natural feed plus diet(28% GP); T3-natural feed plus diet (36% GP). The quality of the water and the amount of zooplankton available in the rearing ponds were analyzed at the end of experi-

ment (24 days): median survival, weight and length and specific growth rate of the alvins lots were: T1-66,3%, 0,50g, 2,8cm, 27%; T2-44%, 0,76g, 3,4cm, 28,8%; T3-75,7%, 0,45g, 3,0cm, 26,6%. The mean values haven't significant difference between treatments ( $p < 0,05$ ). The abundance of zooplanktonic (cladocera, copepoda, rotifera) was similar for three treatments. Temperature, and dissolved oxygen concentration in water were within limits considered to be satisfactory for pisciculture it could be verified that the natural feed is essential for larvae development.

Key words- *Cyprinus carpio*, larvae, artificial feeding, natural feeding.

## INTRODUÇÃO

Segundo Fijan (1984), o valor zootécnico da carpa comum, *Cyprinus carpio*, pode ser comprovado pelo fato de, além de ser a espécie mais cultivada no mundo, também é a que mais tempo vem sendo criada, e que embora haja uma preferência por organismos bentônicos, aceitam muito bem grãos de cereais, farelos e peletes. De acordo com Bakos (1982), suas características econômicas positivas mais marcantes são a rusticidade, crescimento rápido, fecundidade alta, qualidade da carne, embora apresente espinhos intermusculares, e adequada à pesca esportiva. Além dessas qualidades, apresenta todos os critérios para a propagação artificial como: rápido crescimento, boa viabilidade, ótima conversão alimentar e resistência a enfermidades. Segundo Woynarovich & Howath (1993), a larva da carpa comum alimenta-se de rotíferos e náuplios, no período de 6 a 10 dias, e de microcrustáceos, no período de 20 a 25 dias.

Os dois objetivos principais na criação de larvas de peixes são maximizar tanto o número quanto o peso dos alevinos produzidos durante o período de alevinagem, 30 a 45 dias. O sucesso ou fracasso neste tipo de criação depende primeiramente do fornecimento de alimento vivo em qualidade e quantidade adequadas ao peixe imediatamente após iniciarem a alimentação, (Senhorini, 1995).

O padrão normal da sucessão zooplantônica nos viveiros de alevinagem pode ser modificado e manipulado de várias maneiras. De uma forma geral, as larvas de peixes precisam de pequenos animais como alimentação inicial. Estes animais devem ser facilmente capturáveis, e de tamanho adequado para a boca e ser engolido pelas larvas, (Woynarovich, 1986). Sob o estímulo de fertilização, os vários grupos de zooplâncton se desenvolvem vigorosamente e sua abundância relativa varia com o tempo, (Senhorini, 1995). O alimento natural administrado às larvas promove o maior crescimento e ganho de peso, quando este é dado juntamente com a ração, (Ribeiro Dias, 1989).

Numerosas vantagens têm sido encontradas com a utilização de dietas artificiais na alimentação de larvas e alevinos, assegurando maior produção em curto espaço de tempo, (Ribeiro Dias, 1989).

De acordo com Von Luckomicz (1979), a substituição de alimentos vivos por alimentos artificiais permite a produção industrial de alevinos, tornando-a, ao mesmo tempo, mais controlável pela facilidade de preparo dos alimentos. Desta

maneira, o objetivo do presente trabalho foi estudar a influência da utilização de ração, dieta artificial, na larvicultura de peixes em relação ao índice de crescimento, peso e comprimento, e sobrevivência final dos alevinos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Desenho Experimental

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura - CEPTA/IBAMA, Pirassununga/SP, entre o período de 30 de setembro a 24 de outubro de 1996. Utilizaram-se seis tanques de 64m<sup>2</sup> de área efetiva cada um, com profundidade média de 1,5 metros.

Os tanques foram esvaziados e expostos à radiação solar durante um período de cinco dias, efetuando-se posteriormente uma calagem com calcário CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, na quantidade de 30 gramas/m<sup>2</sup> e uma adubação com excreta bovina, na quantidade de 500 gramas/m<sup>2</sup>. Em seguida os tanques foram fechados e a entrada de água protegida com tela de "nylon" (± 300 micra), evitando assim, acesso de organismos predadores, e abastecidos até atingir a profundidade de 1,5 m.

O delineamento experimental constituiu de um ensaio inteiramente casualizado, dividido em três tratamentos com duas repetições cada, da seguinte forma:

Tratamento T1: criação das larvas sem o uso de alimentação artificial

Tratamento T2: criação das larvas mais suplementação de ração contendo 28% de PB

Tratamento T3: criação das larvas mais suplementação de ração contendo 36% de PB

### Manejo dos Tanques

Larvas de carpa, com quatro dias de idade, foram estocadas numa densidade de 120/m<sup>2</sup>, 7680 por tanque. A quantidade de ração fornecida nos tratamentos T2 e T3, foi "ad libitum", dividida em três porções diárias, (08:00 horas, 12:00 horas e 16:00 horas) procurando sempre cobrir a superfície do tanque. A ração foi fornecida em forma de pó seco e com granulometria conforme descrito em Cantelmo & Senhorine (1989).

Durante os vinte e quatro dias de criação, em intervalos de sete dias, foram coletadas 30 larvas em cada unidade experimental, a seguir anestesiadas em solução de mentol saturada (30%) e fixadas em formol neutro a 4% com a finalidade de se determinar o peso total (mg), comprimento total (cm) e constatação da ingestão de ração, através da dissecação do tubo digestivo. As larvas foram pesadas em uma balança de precisão de 0,01mg e o comprimento mensurado com auxílio de um estereomicroscópio provido de ocular micrométrica e paquímetro com precisão de 0,1mm.

Com intervalos de três dias, sempre as 8:30 horas, registraram-se informações sobre oxigênio dissolvido, temperatura e pH da água, com auxílio de um oxigênômetro provido de um termistor acoplado e de um peagâmetro digital; após coletou-se água com o auxílio de uma garrafa de Van Dorn (capacidade 2,2 litros) para análise quanto-qualitativa do zooplâncton.

## Análise dos Dados

Os resultados foram comparados através de análise descritiva e gráfica. Os dados referentes a sobrevivência das larvas e o crescimento em peso e biomassa, foram submetidos à análise de variância em 5% de probabilidade, e para a comparação das análises foi empregado o teste T de Tukey (Pimentel Gomes, 1984). Foi utilizado o método numérico para análise do tubo digestivo das larvas (Hyslop, 1980).

## RESULTADOS

### Sobrevivência e Crescimento Final dos Alevinos

Maiores quantidades de alevinos foram produzidos nos tratamentos T1 e T3 em relação ao T2, com sobrevivência média final de 66,3%, 75,7% e 44,0% respectivamente. O crescimento médio final, peso e comprimento, e a taxa de crescimento específico(%) no T2, 0,76g; 3,4cm; e 28,8% foi maior comparado com os tratamentos T1, 0,50g; 2,8cm; 27,0% e T3, 0,45g; 3,0cm e 26,6%. A biomassa média final foi semelhante para os três tratamentos (Tabela 1).

TABELA 1 - Comprimento médio inicial e final (cm), peso médio final (g), biomassa média final (g), índice de crescimento específico (%), sobrevivência (%), na larvicultura da carpa comum, *Cyprinus carpio*.

PARÂMETROS	T1	T2	T3
COMPRIMENTO MÉDIO INICIAL (cm)	0,6	0,6	0,6
COMPRIMENTO MÉDIO FINAL (cm)	2,8	3,4	3,0
PESO MÉDIO FINAL (g)	0,50	0,76	0,45
BIOMASSA MÉDIA FINAL (g)	2480	2500	2550
ÍNDICE DE CRESCIMENTO ESPECÍFICO(%)	27,0	28,8	26,6
SOBREVIVÊNCIA (%)	66,3	44,0	75,71

### Conteúdo Estomacal das Larvas e Composição Quanto-Qualitativa do Zooplâncton da Água dos Tanques

As Figuras 1, 2 e 3 demonstram a quantidade média dos organismos zooplânctônicos (rotíferos, cladocéros e copépodos) encontrados na água dos viveiros, nos tratamentos T1, T2 e T3, durante o período de larvicultura, e as Figuras 4, 5 e 6 apresentam a porcentagem de zooplâncton ingerida pelas

larvas. A ocorrência de ração no conteúdo estomacal das larvas só foi constatada a partir do sétimo dia de criação nos tratamentos T2 e T3, e a partir do décimo quarto dia todas as larvas apresentaram ração no conteúdo estomacal, sendo este o item de maior ocorrência.

### Qualidade da Água dos Tanques

Os valores médios da temperatura e oxigênio dissolvido da água não apresentaram variação entre as unidades experimentais; a alcalinidade e dureza foram sempre maiores no tratamento T3, o mesmo acontecendo com a amônia (Tabela II).

TABELA II - Análise física e química da água, médias T°C, O<sub>2</sub>D (mg/l), pH, alcalinidade (mg/l), dureza (mg/l), e NH<sub>3</sub> (mg/l) de cada viveiro.

Tratamento	Temperatura T°C	O <sub>2</sub> D (mg/l)	pH	Alcalinidade (mg/l)	Dureza (mg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)
T1	25,5 ± 0,9	6,9 ± 1,1	6,73 ± 0,53	21,5 ± 2,3	14,0 ± 4,0	0,24 ± 0,04
T2	25,5 ± 1,0	6,0 ± 1,8	6,95 ± 0,56	25,5 ± 2,4	17,0 ± 3,3	0,20 ± 0,06
T3	25,3 ± 0,9	6,4 ± 1,2	6,90 ± 0,45	27,5 ± 4,2	20,3 ± 8,1	0,40 ± 0,01

### DISCUSSÃO

Neste estudo, a temperatura e o oxigênio dissolvido da água estiveram dentro dos limites recomendados para as larvas de peixes, resultados semelhantes aos obtidos por Figueiredo & Senhorini (1990), para esta mesma espécie. No tratamento T3 os índices de alcalinidade e dureza foram maiores que nos tratamentos T1 e T2, mas mesmo assim não atingiram o recomendado para produtividade aquática (Boyd, 1981; Castagnolli, 1992). O pH não apresentou grandes variações, porém manteve-se abaixo do recomendado nos tratamentos T2 e T3, (Boyd, 1981; Fijan, 1984).

A produtividade de rotíferos no tratamento T2 foi menor que as dos tratamentos T1 e T3, podendo ter influenciado na sobrevivência final da criação, uma vez que a produção de rotíferos em viveiros pode representar a biodiversidade que está diretamente relacionada com a produção de fitoplâncton (Pennak, 1946). A produtividade de cladóceros e copépodos não diferenciaram significativamente entre os tratamentos, porém no tratamento T2 diferenciou entre as unidades experimentais. Apesar da mesma preparação em todos os tratamentos, utilizando a mesma água e solo, é comum um viveiro ao lado do outro apresentar produtividade diferenciada de organismos alimento. Tal fato é freqüente, o que na larvicultura pode refletir na sobrevivência final dos alevinos, uma vez que estes, na fase larval, dependem diretamente do zooplâncton.

Nenhum dos tratamentos atingiu a quantidade de zooplâncton recomendada para a criação de larvas (Uys & Hecht, 1985), o mesmo acontecendo com Figueiredo & Senhorini (1990) testando vários tipos de preparação de viveiros na larvicultura da carpa comum, e Senhorini (1995) para a larvicultura do pacu (*Piaractus mesopotamicus*).

Durante a criação, o cladóceros foi o organismo mais selecionado pelas larvas em todos os tratamentos; seguido de insetos aquáticos e rotíferos nos tratamentos T1 e T3, porém no tratamento T2 o segundo organismo mais selecionado foi o copépodo, possivelmente porque uma das unidades experimentais deste tratamento apresentou produtividade baixa de rotífero e cladóceros.

Pelos resultados apresentados, verificou-se que, durante o período de criação, as médias de peso e comprimento das larvas do tratamento T2 foram maiores que as médias dos tratamentos T1 e T3. Este fato ocorreu devido a possível mortalidade de larvas ocorrida no tratamento T2, provavelmente causada pela baixa produtividade de organismos alimento em uma das unidades experimentais, ainda no início da criação, onde as larvas não tinham condições de se alimentar exclusivamente da ração, o que resultou em maior espaço e disponibilidade de alimento no final da criação, implicando em menor sobrevivência e maior biomassa. Entretanto, Charlton & Bergort (1984), obtiveram resultados satisfatórios com larvas de carpa comum, alimentadas exclusivamente com dieta seca. Resultados semelhantes foram obtidos com Dabrowski *et al.* (1978), quando alimentaram larvas de carpa comum com dietas artificiais, não obtendo respostas significativas no índice de crescimento das larvas; no entanto, a sobrevivência oscilou entre 11 a 40%.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se:

- não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao índice de crescimento e sobrevivência;
- as rações utilizadas em T2 e T3, não contribuíram para o aumento do crescimento e sobrevivência das larvas;
- a presença nos três tratamentos de organismos zooplantônicos, mostrou ser de grande importância na fase inicial da criação desta espécie.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKOS, J. The present state and prospective results of research on carp selection. Jaboticabal: UNESP, 1982, 19p.
- BOYD, C.E. Water quality in warmwater fish ponds. Alabama, AL: Auburn University, 1981, 359p.
- CANTELMO, O.A., SENHORINI, J.A. Alimentação artificial de larvas e alevinos de peixes. Red. Acuíc. Bol., v. 3, n. 3, p. 3-6, 1989

- CASTAGNOLLI, N. Criação de peixes de água doce. Jaboticabal: UNESP, 1992, 189p.
- CHARLON, N., BERGOT, P. Rearing sistem for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. Aquaculture, v.41, p. 1-9, 1984.
- DABROWSKI, K., DABROYSKA, H., GRUDNIEWSKI, C.. A study of the feeding of common carp larvae with artificial food. Aquaculture, v.13, p. 275-264, 1978.
- FIGUEREDO, G.M. de, SENHORINI, J.A. Influencia de biocidas no desenvolvimento da Carpa comum (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758) e sobre o zooplâncton, durante o período de larvicultura B.Téc. CEPTA, v. 3, n. único, p. 5-22, 1990.
- FIJAN, N. Curso intensivo sobre cultivo de carpas. Brasília: PDP/SUDEPE, 38p., 1984, 38 p. (Apostila do Curso).
- HYSLOP, E.P. Stomach contents analisys a review of methods and their application. J.Fish Biol., v. 17, p. 411-429, 1980.
- PENNAK, R.W. The dynamics of freshwater plankton populations. Exp.Monog., v. 16, n. 4, p. 341-355, 1946.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 10 ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1982, 468p.
- RIBEIRO, DIAS, Desenvolvimento de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, HOLMBERG 1987) alimentados com dietas naturais e artificiais. Jaboticabal, 1989. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 1989.
- SENHORINI, J.A. Desenvolvimento larval do pacu, (*Piaractus mesopotamicus*, HOLMBERG 1887) (Pisces, Chacaricidae) em viveiros. Botucatu, 1995, 122p. Dissertação (mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista de Botucatu.
- UYS, W, HECHT, T.. Evolution and preparation of na optimal dry feed for the primary nursing of *Clarias garupinus* larvae (Pisces Clariidae). Aquaculture, v. 47, p. 173-183, 1985.
- VON LUCKOWICZ, M. Experiments on first-feeding of carp fry with alevin and freeze dried fish. EIFAC/T-35. Suppl. 1. The Hague, 8-11p.
- WOYNAROVICH, E. Tambaqui e pirapitinga: propagação artificial e criação de alevinos. Brasília, CODEVASF, 1986, 68p.
- \_\_\_\_\_, HORWATH, L.A. Propagação de peixes de águas tropicais: Manual de extensão. Brasília: FAO, CODEVASF, CNPq, 1993, 220 p.

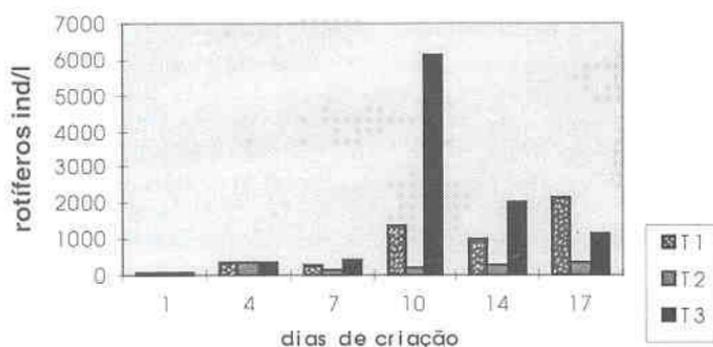


Fig.1 - Disponibilidade de rotíferos (ind/l) durante o período experimental de larvicultura de Carpa comum, *Cyprinus carpio*, nos tratamentos T1, T2 e T3.

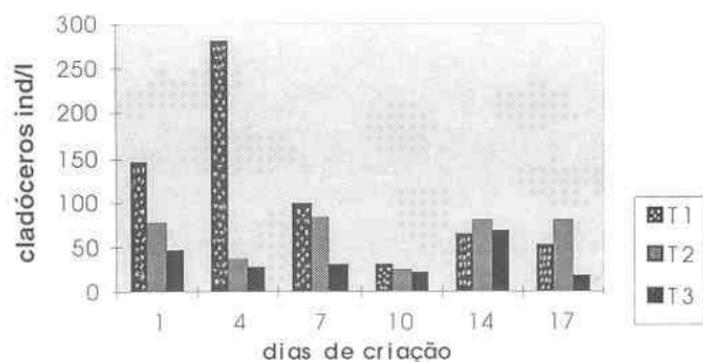


Fig.2 - Disponibilidade de cladóceros (ind/l) durante o período experimental de larvicultura de Carpa comum, *Cyprinus carpio*, nos tratamentos T1, T2 e T3.

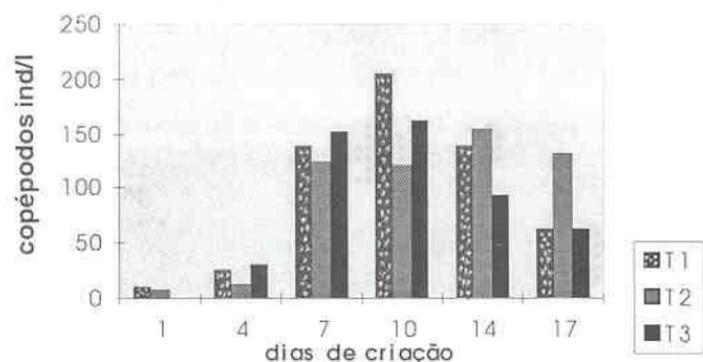


Fig.3 - Disponibilidade de copépodos (ind/l) durante o período experimental de larvicultura de Carpa comum, *Cyprinus carpio*, nos tratamentos T1, T2 e T3.

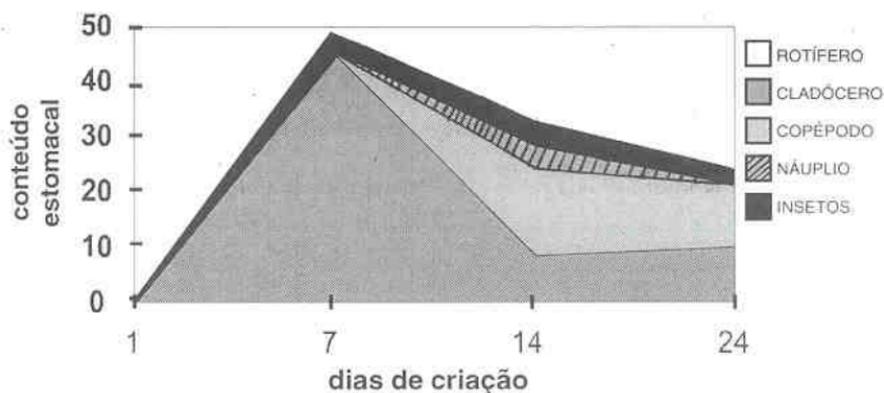


Fig.4 - Conteúdo estomacal de larvas de Carpa comum, *Cyprinus carpio*, submetidas ao tratamento 1, durante o período de criação.



Fig.5 - Conteúdo estomacal de larvas de Carpa comum, *Cyprinus carpio*, submetidas ao tratamento 2, durante o período de criação.

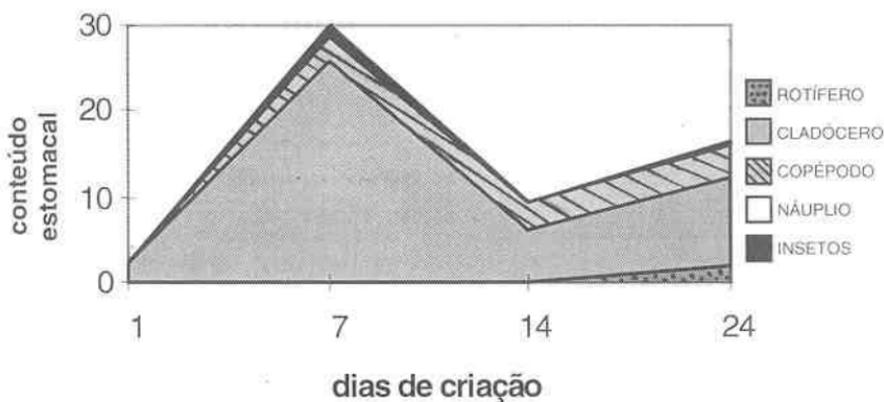


Fig.6 - Conteúdo estomacal de larvas de Carpa comum, *Cyprinus carpio*, submetidas ao tratamento 3, durante o período de criação.