

**ANÁLISE DA SELETIVIDADE ALIMENTAR EM LARVAS DE TAMBAQUI  
(*Colossoma macropomum*) E TAMBACU (HÍBRIDO, PACU – *Piaractus  
mesopotamicus* – E TAMBAQUI – *Colossoma macropomum* –  
SOBRE OS ORGANISMOS ZOOPLANCTÔNICOS**

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.

Universidade Estadual Paulista  
Centro de Aquicultura  
Rodovia Carlos Tonanni, km 5  
14.879 – Jaboticabal, SP.

**RESUMO:** Análise da seletividade alimentar em larvas de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e Tambacu (Híbrido, Pacu – *Piaractus mesopotamicus* – e Tambaqui – *Colossoma macropomum*) – sobre os organismos zooplanctônicos. Este trabalho foi elaborado com o objetivo de determinar em laboratório, a seletividade alimentar de larvas, tambaqui e tambacu, sobre os organismos zooplanctônicos em diferentes faixas de idade (6, 12, 19 e 26 dias). Os resultados mostraram que estas larvas foram capazes de consumir os diferentes organismos zooplanctônicos fornecidos como alimento. No entanto, rejeitaram os adultos dos copépodes *Argyrodiaptomus furcatus* e *Microcyclops* sp., provavelmente em função do tamanho e da capacidade de escape que estas espécies possuem. Estes experimentos de seletividade alimentar mostraram que as larvas de peixes investigadas selecionaram alguns itens positivamente e outros negativamente, entretanto, a disponibilidade dos organismos fornecidos como alimento foi o fator que mais influenciou na seletividade alimentar. O alto consumo pelas espécies de Rotifera por ambas as larvas com 6 dias de idade foi devido também à grande disponibilidade do meio e principalmente ao seu pequeno tamanho. Os resultados obtidos mostraram que as larvas de tambaqui e tambacu apresentaram um comportamento semelhante quanto aos itens alimentares a serem ingeridos, sendo o grupo dos Cladocera o de maior preferência, seguido pelos de Rotifera, Copepoda e Ostracoda.

**ABSTRACT:** Selective feeding of Tambaqui (*Colossoma macropomum*) and Tambacu (Hybrid, Pacu *Piaractus mesopotamicus* X Tambaqui (*Colossoma macropomum*)) on zooplankton. Selective feeding on zooplankton of two species of fish larvae (tambaqui and tambacu) at different ages (6, 12, 19, and 26 days after eclosion) was observed in the laboratory. Larvae of both species consumed the different zooplankton organisms offered as food. However, adults of the copepods *Argyrodiaptomus furcatus* and *Microcyclops* sp. were rejected, probably as a function of their size and escape capacity. These experiments demonstrated both positive and negative selection of prey items by both species of fish, although availability of food organisms was the most important factor influencing food selection. High consumption of Rotifera by 6-day larvae of both species was also due to high availability in the environment and principally to the small size of these prey. Larvae of tambaqui and tambacu showed similar feeding behavior, the order of preference being Cladocera, Rotifera, Copepoda, and Ostracoda.

## INTRODUÇÃO

Uma pequena fração da energia radiante incidente sobre um lago é convertida pelo fitoplâncton em energia química na forma de matéria orgânica. Parte dessa energia será transferida para os organismos zooplantônicos, chamados consumidores primários ou herbívoros. A partir daí, direta ou indiretamente, via consumidores secundários, ela poderá fluir para os pequenos peixes e finalmente para os grandes predadores. Ambos, produtores primários e consumidores primários, podem ser utilizados diretamente como alimento pelos peixes planctófagos.

O primeiro estágio do ciclo de vida de um peixe é completado com gasto de reservas alimentares, as quais são recebidas a partir do organismo materno (saco vitelino). Entretanto, o peixe somente pode viver do seu vitelo por um curto espaço de tempo, seguido de um curto período de alimentação mista, que vai sendo sobreposta completamente pelo consumo do alimento externo (Nikolsky, 1963).

A quantidade e a qualidade de alimento ingerida por um peixe determinam a taxa de crescimento, o tempo de maturidade sexual e, conseqüentemente, o tempo de vida (Nikolsky, 1969).

Os organismos utilizados como alimento pelos peixes são variáveis tanto em relação ao tamanho quanto ao grupo sistemático a que pertencem.

A maioria dos peixes se alimentam do plâncton pelo menos durante um certo período de sua vida. Suas larvas se alimentam de zooplâncton e às vezes de fitoplâncton, contudo muitas espécies ao crescerem substituem estes organismos por presas maiores e deixam a planctofagia.

O cultivo de peixes vem tomando um grande impulso nos últimos anos, devido ao seu potencial como fonte de proteínas nos ambientes aquáticos. Um dos grandes problemas com que se defronta a piscicultura é a sobrevivência da larva em seus primeiros dias de vida.

As larvas e pós-larvas de peixes são consumidores importantes em ecossistemas aquáticos, entretanto pouco se conhece a respeito dos hábitos alimentares, exigências nutricionais bem como sobre as estimativas do consumo diário das larvas dos peixes.

Uma concentração adequada e uma alimentação bem balanceada são essenciais para o crescimento e desenvolvimento de qualquer organismo. Alto teor de aminoácidos livres, enzimas e água são componentes essenciais de uma dieta alimentar inicial (Lazzaro, 1987); o zooplâncton vivo preenche esses pré-requisitos (Hebert, 1978) e é talvez o alimento mais adequado.

O êxito na criação de larvas de peixe, pode ser atribuído ao uso de plâncton, o qual geralmente contém uma variedade de organismos alimentares aceitos pelas larvas (Larsker *et al.*, 1970).

Em ambiente aquático, admite-se que o tamanho dos organismos de qualquer nível trófico pode ser um fator determinante no comportamento da cadeia alimentar, na eficiência ecológica, na transferência de energia e no tipo de organismos vivos de níveis tróficos mais altos (Brooks & Dodson, 1965).

O presente trabalho foi elaborado com a finalidade de se obter maiores informações sobre a seletividade alimentar das larvas de tambaqui e tambacu em relação ao alimento natural (zooplâncton), visando contribuir para o conhecimento do hábito alimentar destes peixes nos primeiros dias de vida, colaborando com o desenvolvimento da piscicultura em uma de suas etapas mais críticas, a larvicultura.

O cultivo das larvas em laboratório permite investigações mais detalhadas sobre os hábitos e preferências alimentares, comportamento das larvas e observações sobre a tolerância destas aos diferentes ambientes, informações estas que são imprescindíveis para o desenvolvimento da piscicultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

As larvas de tambaqui e tambacu, esta última obtida através de reprodução induzida entre macho de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e fêmea de tambaqui (*Colossoma macropomum*) realizada no Centro de Aquicultura da UNESP (Castagnolli, 1990) e os organismos zooplanctônicos foram coletados em tanques de cultivo do referido centro.

Neste estudo foram realizados 4 experimentos de seletividade alimentar com larvas em diferentes faixas de idade aos 6, 12, 19, e 26 dias de idade.

Para cada experimento, foi montada uma bateria com 8 aquários pequenos (200ml), sendo que destes, dois foram considerados como controle inicial e dois como controle final, ambos sem peixe, com a finalidade de se avaliar a predação dos invertebrados. Os demais foram considerados como aquários experimentais, cada um contendo uma larva (tambaqui e tambacu). A temperatura do ar foi medida com um termômetro INCOTERM.

Uma suspensão concentrada de plâncton natural foi adicionada aos aquários experimentais. Para a determinação da densidade dos organismos zooplanctônicos, os controles iniciais foram fixados com formol a 4% do início do experimento, procedendo-se posteriormente à identificação e contagem do número de indivíduos.

Após um período de 24 horas de observação os peixes foram retirados e toda a água fixada em formol a 4% para posterior identificação e contagem numérica do zooplâncton.

O modelo usado neste trabalho para quantificar a seletividade alimentar dos peixes estudados foi o índice de Paloheimo (1979). Neste modelo, o cálculo da seletividade é feito a partir das diferenças entre a frequência relativa das diferentes espécies de presas na dieta do predador e a frequência relativa das presas no ambiente. Este índice é baseado na taxa de consumo normalizada e independe da abundância relativa das presas, refletindo com acuracidade as diferenças na seleção aparente existente entre os diferentes tipos de presa.

## RESULTADOS

A temperatura da água nos aquários durante o período em que foram realizadas estas observações apresentou pequena oscilação ( $26 \pm 28^\circ\text{C}$ ).

As fig. 1 e 2 mostram a porcentagem total dos grupos zooplanctônicos consumidos pelas larvas de tambaqui e tambacu e evidenciam um comportamento semelhante entre as larvas desses peixes, com preferência no início por organismos menores, principalmente do grupo dos Rotífera. Apesar do alto consumo de Rotífera (77,80% a 84,61%) para ambas as larvas de peixe com 6 dias de idade, este comportamento está mais relacionado com a grande abundância desses organismos no plâncton fornecido como alimento pois, pelos dados da tab. 1 e 2, todas as espécies de Rotífera foram negativamente selecionadas. Provavelmente, com esta idade não há uma preferência por espécie e o consumo está relacionado com a abundância relativa dos organismos no meio, uma vez que *Diaphanosoma brachyurum*, que foi a única espécie selecionada positivamente (tab. 1 e 2), no meio fornecido como alimento encontrava-se numa densidade de 94 organismos/ml.

As fig. 3 e 4 mostram o número total de organismos zooplanctônicos consumidos pelas duas larvas de peixes com 6 dias de idade, onde a espécie zooplanctônica consumida mais intensamente foi *Proales doliaris* (rotífera).

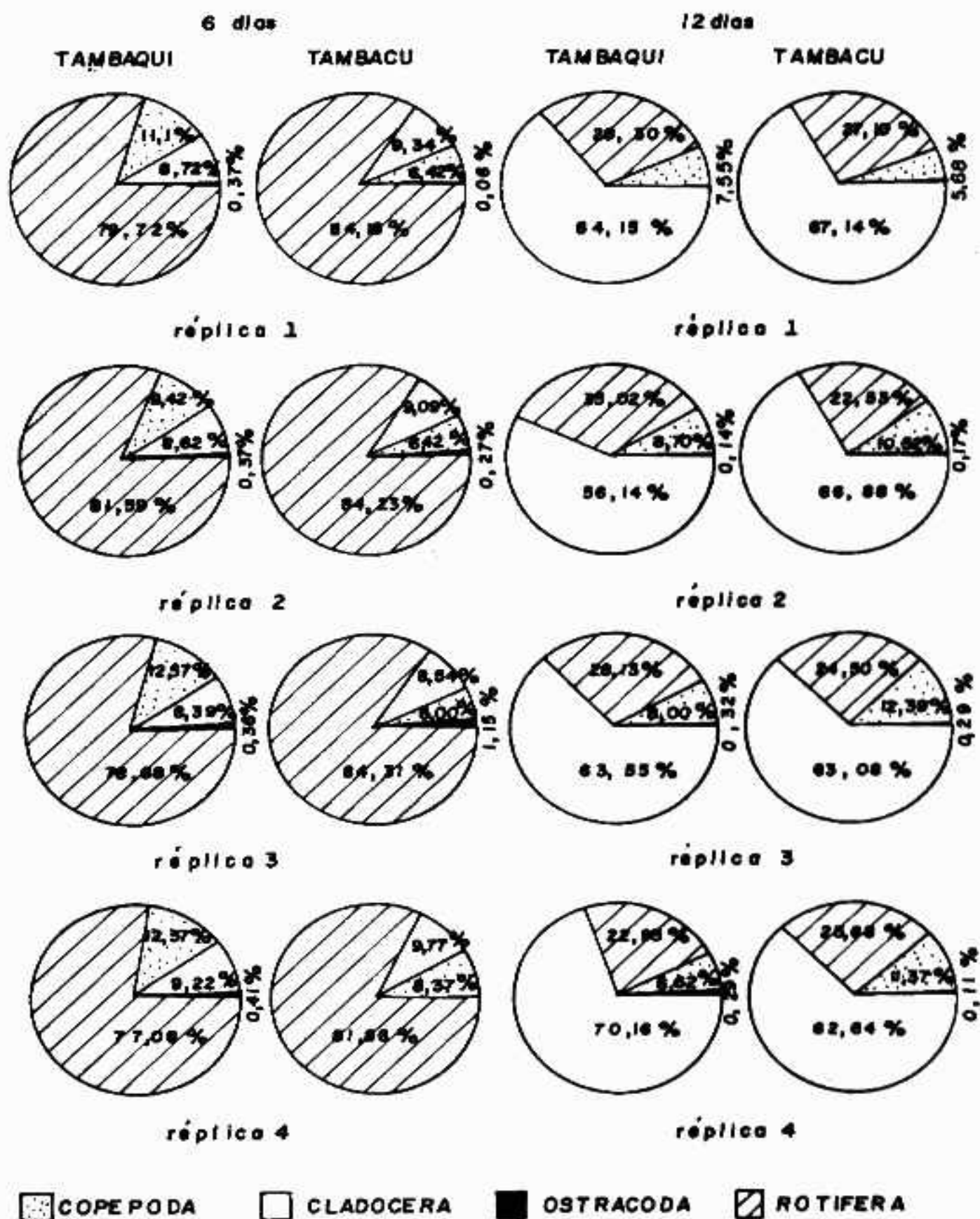


Figura 1 - Porcentagem total dos grupos zooplantônicos consumidos por larva de tambaqui e tambacu com 6 e 12 dias de idade.

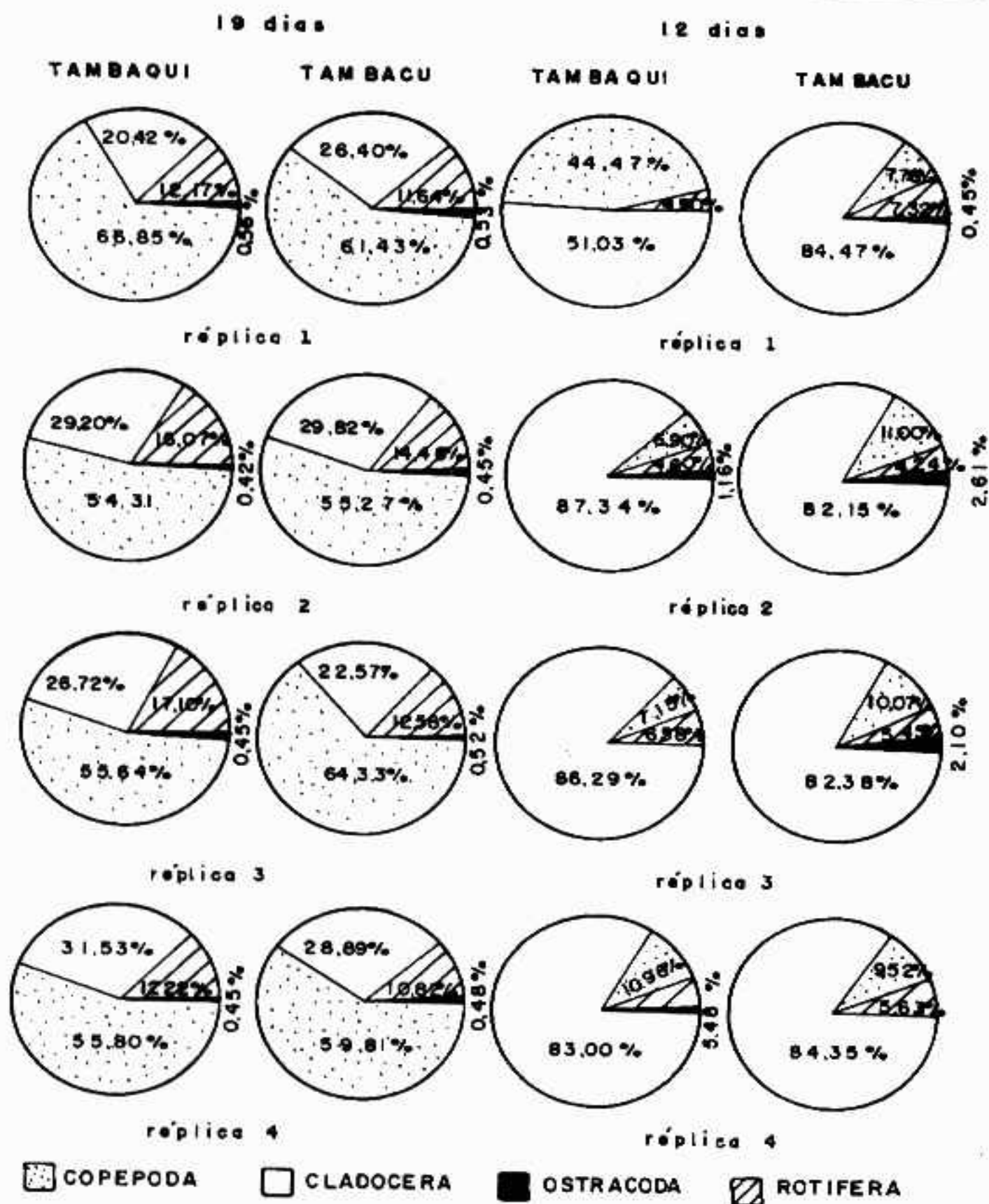


Figura 2 - Porcentagem total dos diferentes grupos zooplânctônicos consumidos por larvas de tambaqui e tambacu com 19 e 26 dias de idade.

Lista dos organismos zooplancônicos consumidos por larvas de tambaqui e tambacu, representados nas fig. 3, 4, 5 e 6.

Figuras 3 e 4

ROTIFERA

- 1 - *Pompholyx complanata*
- 2 - *Ptygura* sp.
- 3 - *Proales dotiaris*
- 4 - *Brachionus quadridentatus*
- 5 - *Lecane lunaris*
- 6 - *Keratella lenzi*
- 7 - *Ascomorpha agilis*
- 8 - *Coturella tessellata*
- 9 - *Proales globulifera*

CLADOCERA

- 10 - *Daphnia laevis*
- 11 - *Diaphanosoma brachyurum*
- 12 - *Eurialona orientalis*
- 13 - *Echinischia paulineis*
- 14 - *Ceriodaphnia cornuta*
- 15 - *Moina micrura*

COPEPODA

- Argyrodiaptomus furcatus*
- 16 - adulto
  - 17 - copepodito
  - 18 - náuplio
- Microcyclops* sp.
- 19 - adulto
  - 20 - copepodito
  - 21 - náuplio

OSTRACODA

- 22 - Ostracoda

Figuras 5 e 6

ROTIFERA

- 1 - *Pompholyx complanata*
- 2 - *Brachionus calyciflorus*
- 3 - *Brachionus dolabratus*
- 4 - *Brachionus quadridentatus*
- 5 - *Brachionus patulus*
- 6 - *Brachionus candatus*
- 7 - *B. quadridentatus mirabilis*
- 8 - *Brachionus falcatus*
- 9 - *Keratella cochlearis*
- 10 - *Lecane lunaris*
- 11 - *Lecane leontina*
- 12 - *Asplanchna* sp.

CLADOCERA

- 13 - *Daphnia laevis*
- 14 - *Diaphanosoma brachyurum*
- 15 - *Eurialona orientalis*
- 16 - *Echnischia paulineis*
- 17 - *Ceriodaphnia cornuta*
- 18 - *Moina micrura*

COPEPODA

- Argyrodiaptomus furcatus*
- 19 - adulto
  - 20 - copepodito
  - 21 - náuplio
- Microcyclops* sp.
- 22 - adulto
  - 23 - náuplio

OSTRACODA

- 24 - Ostraco

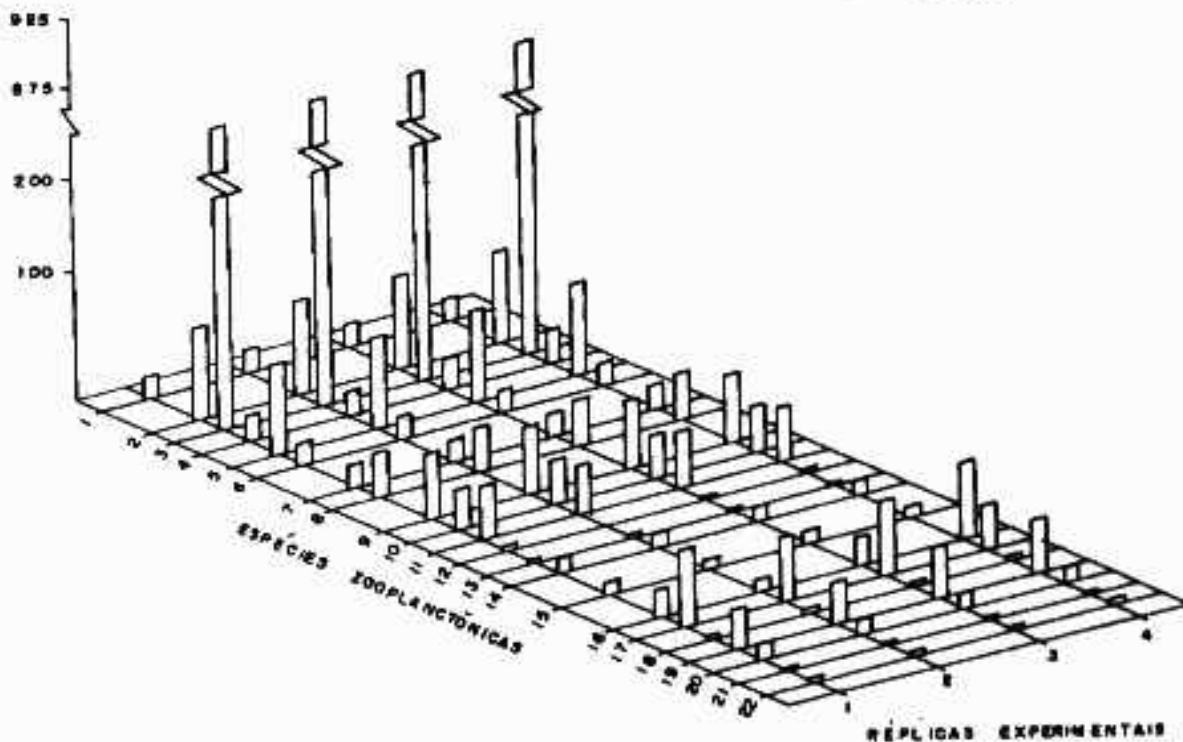


Figura 3 - Número de espécies ou gêneros de organismos zooplancônicos consumidos por larvas de tambaqui com 6 dias de idade, em 24 horas.

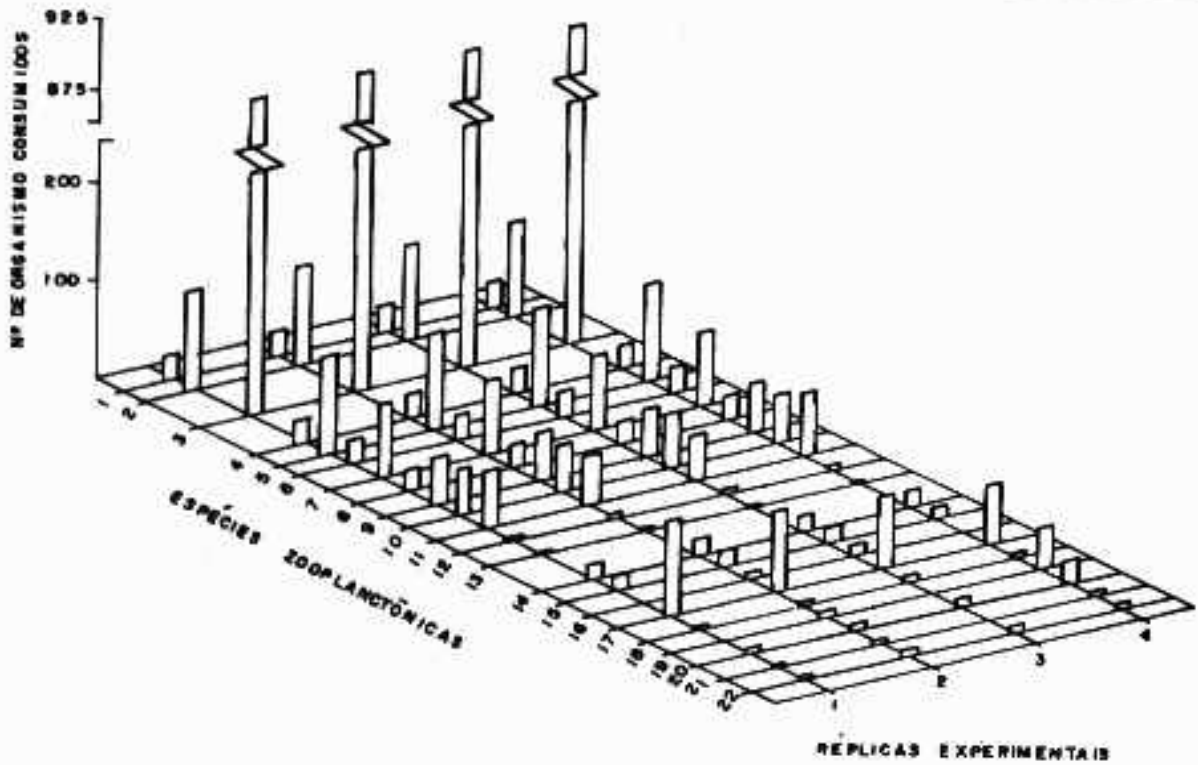


Figura 4 - Número de espécies ou gêneros de organismos zooplancônicos consumidos por larvas de tabaco com 6 dias de idade, em 24 horas.

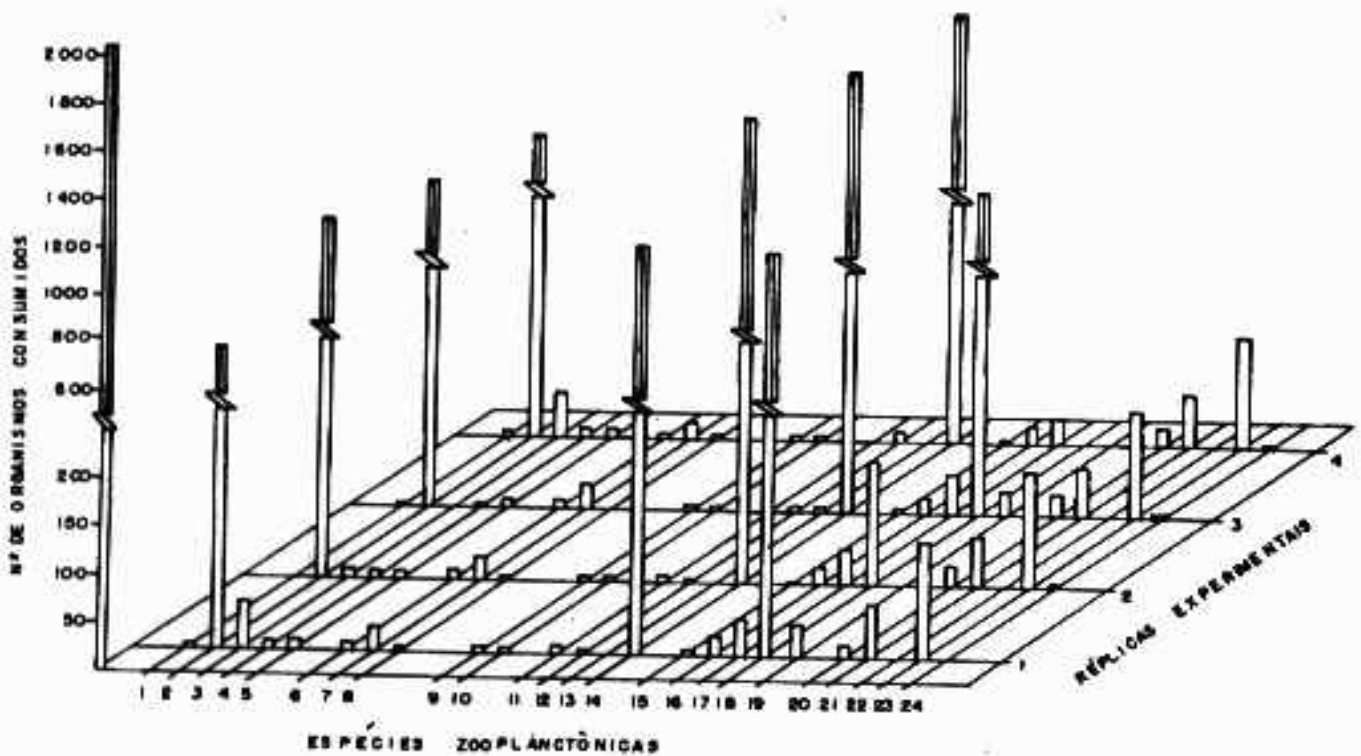


Figura 5 - Número de espécies ou gêneros de organismos zooplancônicos consumidos por larvas de tabaqui com 12 dias de idade, em 24 horas.

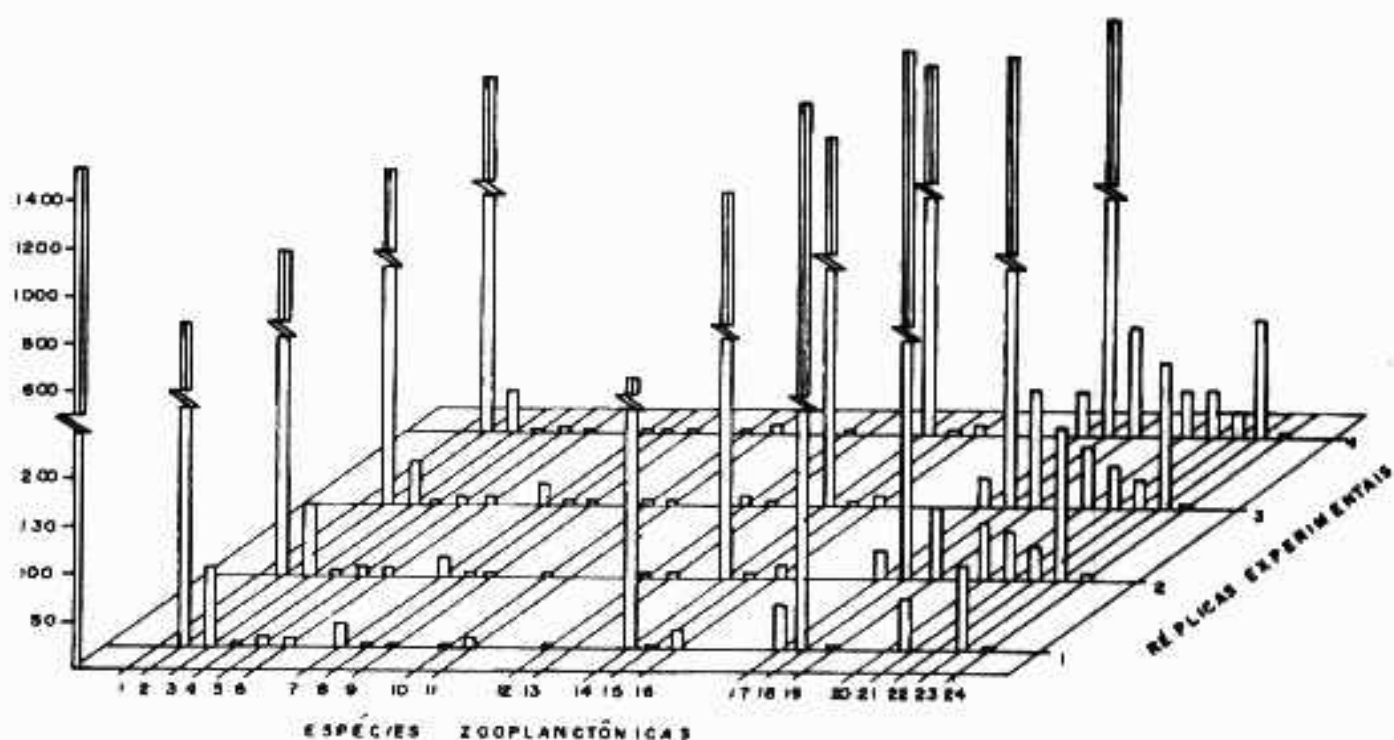


Figura 6 - Número de espécies ou gêneros de organismos zooplancônicos consumidos por larvas de tambacu com 12 dias de idade, em 24 horas.

Já com 12 dias de idade o grupo dos Cladocera foi o mais consumido pelas larvas de tambaqui e tambacu com uma variação entre 56,14% a 70,36% do total dos organismos fornecidos como alimento, respectivamente. Pelos dados das tab. 3 e 4, observa-se que um pouco mais da metade das espécies de Cladocera foram positivamente selecionadas. Observa-se também este comportamento para o grupo dos Rotifera e com relação aos Copepoda, representado somente por 2 espécies, *Argyrodiaptomus furcatus* e *Microcyclops* sp o seu consumo ficou restrito apenas à presença de náuplios fornecido como alimento (tab. 3 e 4).

Com relação ao consumo das diferentes espécies zooplancônicas fornecidas como alimento para as duas larvas de peixe com 12 dias de idade, as fig. 5 e 6 evidenciam que as espécies mais consumidas foram as de Cladocera, *Diaphnosoma brachyurum* e *Moina micrura* com uma média de 1263 a 519 organismos consumidos por larva por dia de tambaqui e, 913 e 1493 organismos consumidos por larva por dia de tambacu, respectivamente. Dentre as espécies de Rotifera, *B. calyciflorus* apresentou um alto consumo, com uma média de 712 a 818 organismos consumidos por larva de tambaqui e de tambacu, respectivamente.

O maior consumo pelo grupo dos Copepoda para as larvas de tambaqui e tambacu com 19 dias de idade deve ser atribuído principalmente à presença de náuplios das duas espécies encontradas que representaram 54,31 a 66,85% do total de organismos consumidos por tambaqui e tambacu (fig. 7 e 8). Não só a disponibilidade foi o fator determinante do maior consumo de náuplio de Copepoda, mas também a seletividade positiva, como pode ser obser-



vado nas tab. 5 e 6. O grupo dos Cladocera foi o segundo mais consumido pelas larvas de peixe com 19 dias, principalmente pela presença de *Moina micrura* com um consumo de 253 organismos ingeridos por larva de tambaqui e de 234 organismos por larva de tambacu. Apesar do alto consumo, esta espécie, de acordo com o índice de PALOHEIMO (tab. 5 e 6), foi negativamente selecionado pelas lavras de peixes em estudo.

Náuplios de Copepoda foram ainda bem consumidos pelas larvas de tambaqui e de tambacu com 26 dias de idade, não sendo tão abundante quanto os adultos e copepoditos, representando 28,36% do total de organismos disponíveis dentro dos grupos dos Copepoda. Neste caso a seletividade positiva (tab. 7 e 8) pelo náuplio dos copépodes foi o fator marcante, o mesmo não ocorrendo com a espécie de Cladocera mais consumida, *Moina micrura* (fig. 9 e 10), num total de 478 e 719 organismos consumidos por larvas de tambaqui e tambacu, respectivamente. Neste caso a disponibilidade foi um fator determinante, pois esta espécie de Cladocera foi negativamente selecionada por tambaqui (tab. 7), segundo o Índice de PALOHEIMO.

*Ostrocoada sp* apesar de ser encontrado com frequência no meio fornecido como alimento, o seu consumo foi baixo. Os resultados obtidos não permitiram definir um grau de seletividade pelo Índice de PALOHEIMO. Verificou-se no entanto que para larva de tambaqui com 6 a 12 dias de idade esta espécie foi negativamente selecionada e positivamente selecionada com 19 e 26 dias (tab. 1, 3, 5 e 7). Já a larva de tambacu com 6 e 26 dias de idade selecionou-se negativamente e com 12 e 19 dias de idade selecionou positivamente (tab. 2, 4, 6 e 8).

De maneira geral não há uma preferência por determinado grupo zooplanctônico com relação às diferentes idades das larvas de tambaqui e tambacu. A preferência pelo grupo dos Cladocera deve estar relacionada à grande abundância de *Diaphanosoma brachyurum* e *Moina micrura* no meio fornecido como alimento, seguido dos grupos dos Rotifera, Copepoda e Ostracoda, sendo no caso dos copépodes devido principalmente à presença de náuplios de *Argyrodiaptomus furcatus* e *Microcyclops sp*.

Lista dos organismos zooplanctônicos consumidos por larvas de tambaqui e tambacu, representados nas Figuras 7, 8, 9 e 10:

Figuras 7 e 8

ROTIFERA

- 1 - *Brachionus calyciflorus*
- 2 - *Brachionus dolabratus*
- 3 - *Brachionus quadridentatus*
- 4 - *Brachionus patulus*
- 5 - *Brachionus caudatus*
- 6 - *B. quadridentatus mirabilis*
- 7 - *Brachionus falcatus*
- 8 - *Keratella cochlearis*
- 9 - *Lecane lunaris*
- 10 - *Lecane leontina*
- 11 - *Asplanchna sp.*
- 12 - *Pompholyx complanata*
- 13 - *Trichocerca bicristata*
- 14 - *Ascomorpha agilis*
- 15 - *Testudinella patina*
- 16 - *Lepadella patella*
- 17 - *Colurella tessellata*
- 18 - *Keratella lenzi*

Figuras 9 e 10

ROTIFERA

- 1 - *Brachionus patulus*
- 2 - *Brachionus dolabratus*
- 3 - *Brachionus calyciflorus*
- 4 - *Ascomorpha agilis*
- 5 - *Lecane leontina*
- 6 - *Trichocerca bicristata*

## Figuras 7 e 8

## CLADOCERA

- 19 - *Daphnia laevis*  
 20 - *Diaphanosoma brachyurum*  
 21 - *Eurialona orientalis*  
 22 - *Echinoschia paulineis*  
 23 - *Moina micrura*  
 24 - *Ceriodaphnia cornuta*

## COPEPODA

- Argyrodiaptomus furcatus*  
 25 - adulto  
 26 - copepodito  
 27 - náuplio  
*Microcyclops* sp.  
 29 - adulto  
 30 - náuplio

## OSTRACODA

- 31 - Ostracoda

## Figuras 9 e 10

## CLADOCERA

- 7 - *Daphnia laevis*  
 8 - *Diaphanosoma brachyurum*  
 9 - *Eurialona orientalis*  
 10 - *Echinoschia paulineis*  
 11 - *Ceriodaphnia cornuta*  
 12 - *Moina micrura*

## COPEPODA

- Argyrodiaptomus furcatus*  
 13 - adulto  
 14 - copepodito  
 15 - náuplio  
*Microcyclops* sp.  
 16 - adulto  
 17 - copepodito  
 18 - náuplio

## OSTRACODA

- 19 - Ostracoda

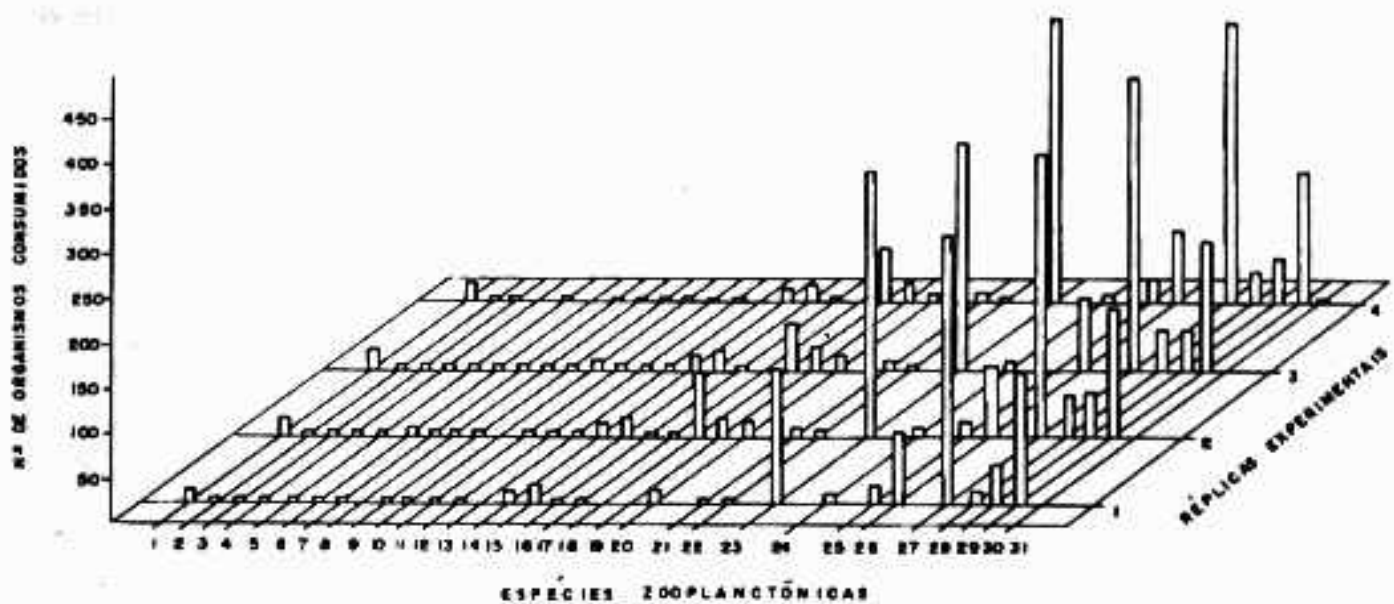


Figura 7 - Número de espécies ou gêneros de organismos zooplânctônicos consumidos por larvas de tabaqui com 19 dias de idade, em 24 horas.

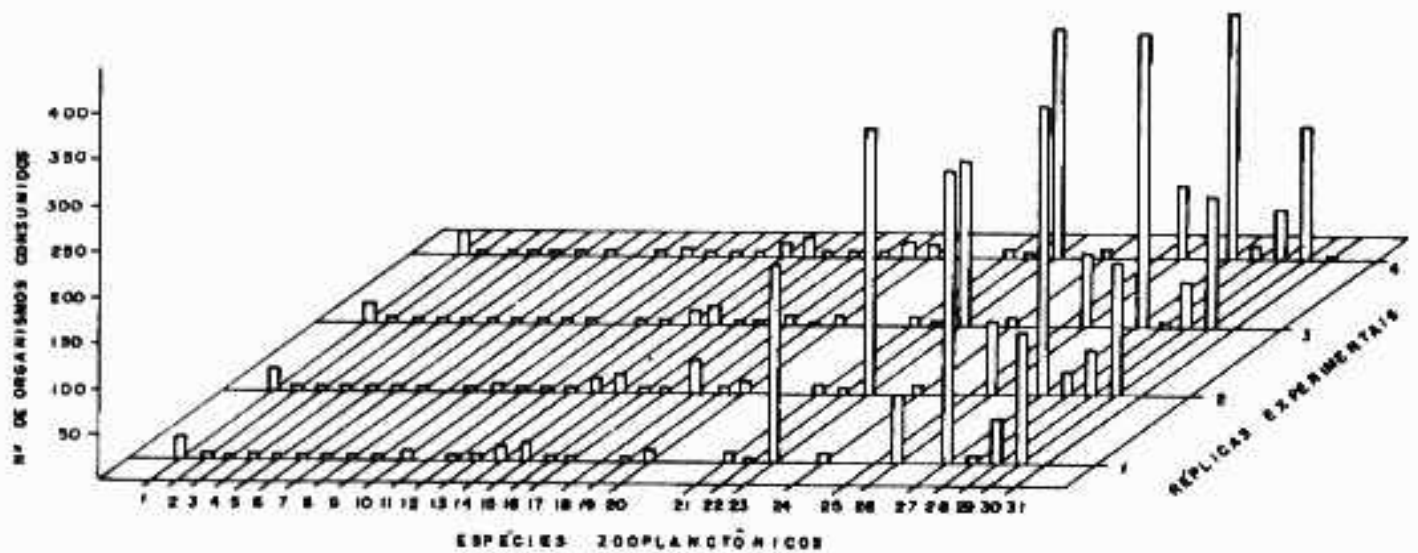


Figura 8 – Número de espécies ou gêneros de organismos zooplancônicos consumidos por larvas de tambacu com 19 dias de idades, em 24 horas.

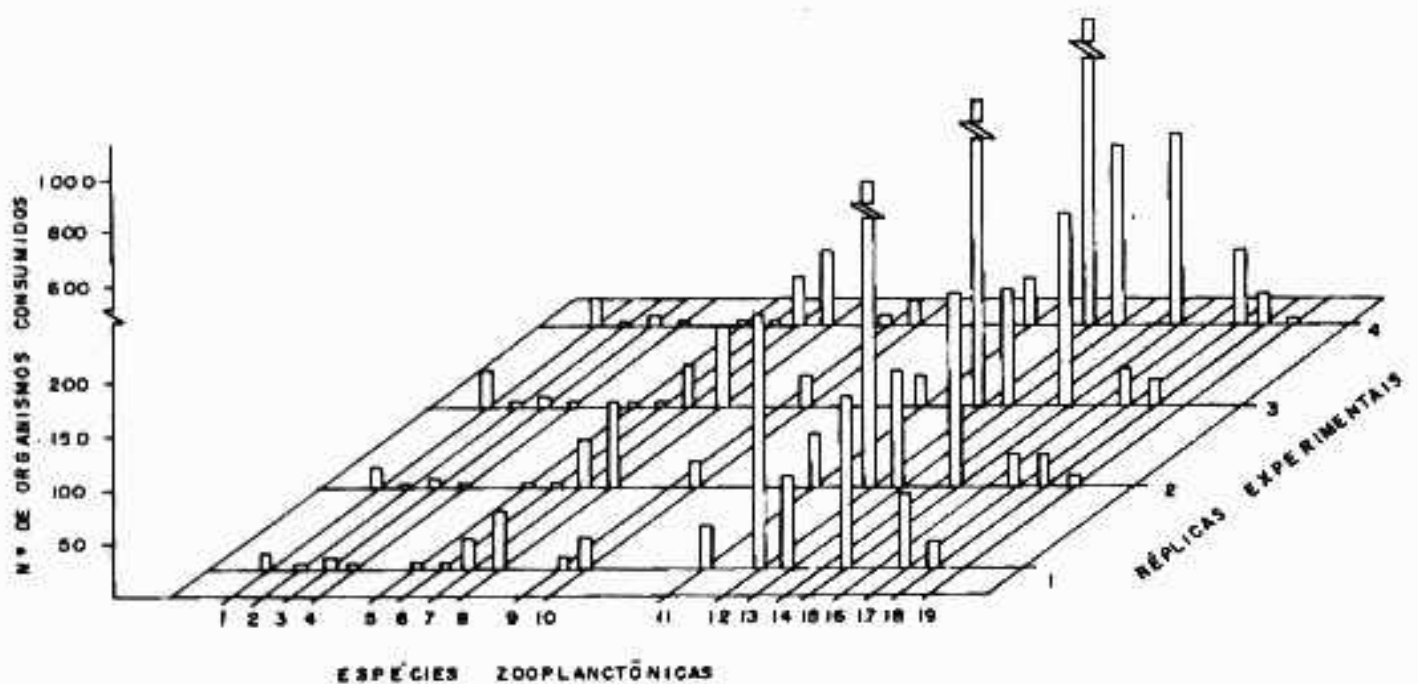


Figura 9 – Número de espécies ou gêneros de organismos zooplancônicos consumidos por larva de tambaqui com 26 dias de idade, em 24 horas.

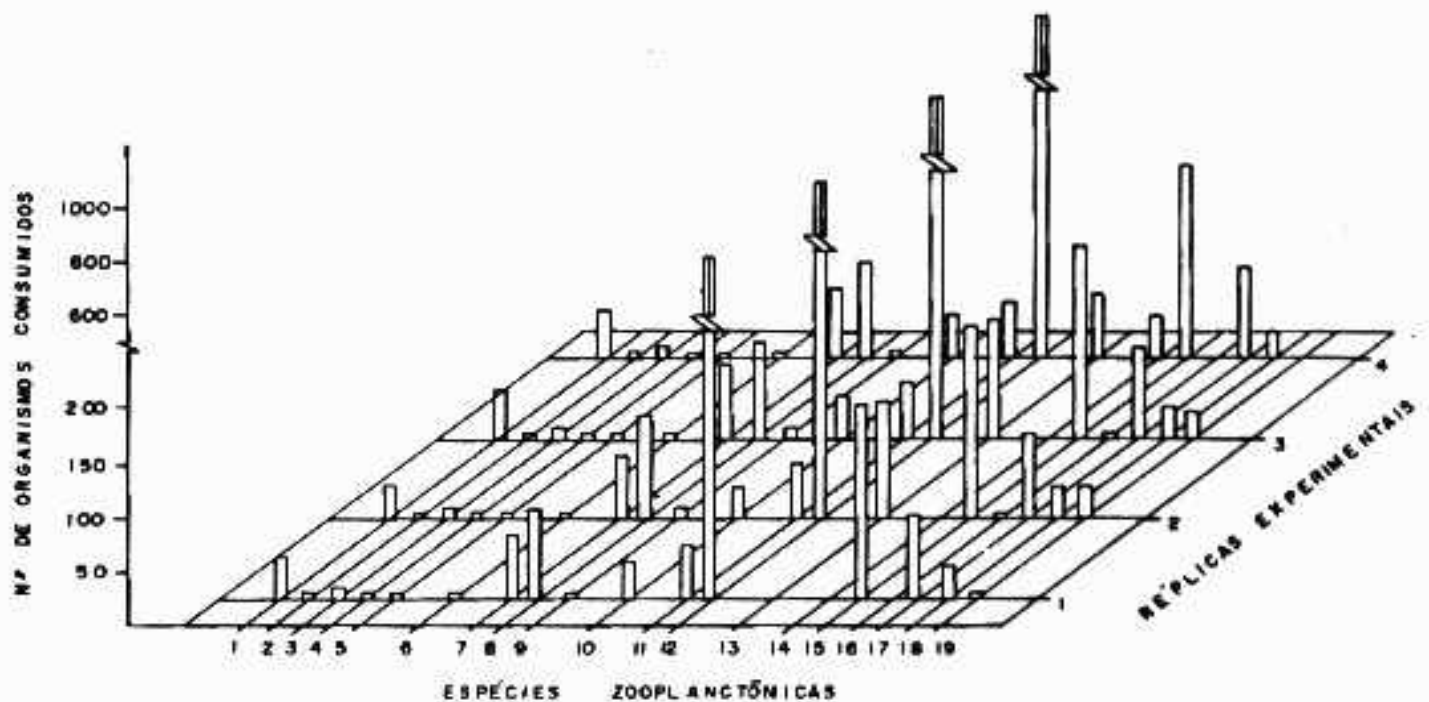


Figura 10 - Número de espécies ou gêneros de organismos zooplantônicos consumidos por larva de tambacu com 26 dias de idade, em 24 horas.

Tabela 1 - Seletividade alimentar da larva de tambaqui com 6 dias de idade, (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplantônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		$1/n = 0,0454$	
	NFR $\pm$ S		NFR $\pm$ S
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0,3061 $\pm$ 0,0086	<i>Ascomoporha agilis</i>	0,0364 $\pm$ 0,0010
		<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,0362 $\pm$ 0,0008
		<i>Colurella tessellata</i>	0,0362 $\pm$ 0,0008
		<i>Keratella lenzi</i>	0,0363 $\pm$ 0,0008
		<i>Lecane lunaris</i>	0,0364 $\pm$ 0,0009
		<i>Proales globulifera</i>	0,0364 $\pm$ 0,0008
		<i>Proales doliaria</i>	0,0364 $\pm$ 0,0009
		<i>Pompholyx complanata</i>	0,0368 $\pm$ 0,0011
		<i>Ptygura sp.</i>	0,0364 $\pm$ 0,0009
		<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> adulto	0,0185 $\pm$ 0,0147
		copepodito	0,0228 $\pm$ 0,058
		náuplio	0,0370 $\pm$ 0,015
		<i>Microcyclops sp.</i> adulto	0,0261 $\pm$ 0,034
		copepodito	0,0286 $\pm$ 0,0041
		náuplio	0,0398 $\pm$ 0,0016
		<i>Daphnia laevis</i>	0,0347 $\pm$ 0,0016
		<i>Eurialona orientalis</i>	0,0202 $\pm$ 0,0147
		<i>Echinisca paulineis</i>	0,0398 $\pm$ 0,0016
		<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0363 $\pm$ 0,0008
		<i>Moina micrura</i>	0,0357 $\pm$ 0,0011
		<i>Ostracoda sp.</i>	0,0259 $\pm$ 0,0051

Tabela 2 - Seletividade Alimentar da larva de tambacu com 6 dias de idade (Índice de PALOHEIMO) em relação às espécies zooplancônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		I/N = 0,045	
	$\overline{\text{NFR}} \pm s$		$\overline{\text{NFR}} \pm S$
<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	0,3257 ± 0,0371	<i>Ascomorpha agilis</i>	0,0400 ± 0,0021
		<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,0400 ± 0,0021
		<i>Colurella tessellata</i>	0,0400 ± 0,0021
		<i>Keratella kenzii</i>	0,0400 ± 0,0021
		<i>Lecane lunaris</i>	0,0401 ± 0,0020
		<i>Proales globulifera</i>	0,0401 ± 0,0020
		<i>Proales doliaris</i>	0,0401 ± 0,0020
		<i>Pompholyx complanata</i>	0,0400 ± 0,0021
		<i>Ptygyra</i> sp	0,0401 ± 0,0030
		<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> adulto	0,0140 ± 0,0172
		copepodito	0,0224 ± 0,0150
		náuplio	0,0354 ± 0,0051
		<i>Microcyclops</i> sp adulto	0,0064 ± 0,0103
		copepodito	0,0140 ± 0,0159
		náuplio	0,0406 ± 0,0016
		<i>Daphnia laevis</i>	0,0394 ± 0,0022
		<i>Eurytemora orientalis</i>	0,0259 ± 0,0043
		<i>Echinisca paulineis</i>	0,0406 ± 0,0016
		<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0400 ± 0,0021
		<i>Moina micrura</i>	0,0370 ± 0,0082
		<i>Ostracoda</i> sp.	0,0126 ± 0,0122

Tabela 3 - Seletividade Alimentar da larva de tambaqui com 12 dias de idade (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplancônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		I/n = 0,0385	
	$\overline{\text{NFR}} \pm S$		$\overline{\text{NFR}} \pm S$
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,0515 ± 0,0153	<i>Brachionus dolobratius</i>	0,0143 ± 0,0136
<i>Brachionus q. mirabilis</i>	0,0505 ± 0,0104	<i>Lecane leontina</i>	0,0138 ± 0,0276
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0504 ± 0,0049	<i>Pompholyx complanata</i>	0,0267 ± 0,0309
<i>Brachionus patulus</i>	0,0586 ± 0,0021	<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> adulto	0,0018 ± 0,0036
<i>Brachionus caudatus</i>	0,0510 ± 0,0138	copepodito	0,0167 ± 0,0050
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0444 ± 0,0296	Adulto de <i>Microcyclops</i> sp.	0,0000 ± 0,0000
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0524 ± 0,0028	<i>Daphnia laevis</i>	0,0288 ± 0,0333
<i>Lecane (monostyla) lunaris</i>	0,0644 ± 0,0104	<i>Moina micrura</i>	0,0145 ± 0,0148
<i>Asplanchna</i> sp.	0,0502 ± 0,0202	<i>Ostracoda</i> sp.	0,0308 ± 0,0275
Náuplio de <i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0,0584 ± 0,0038	<i>Chaoborus</i> sp.	0,025 ± 0,0050
<i>Microcyclops</i> sp. copepodito	0,0410 ± 0,0023		
náuplio	0,0564 ± 0,0022		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,0487 ± 0,0046		
<i>Eurytemora orientalis</i>	0,0587 ± 0,0016		
<i>Echinisca paulineis</i>	0,0560 ± 0,0020		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0479 ± 0,0071		

Tabela 4 – Seletividade Alimentar da larva de tambacu com 12 dias de idade (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplancônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		4n = 0,0385	
	NFR ± S		NFR ± S
<i>Brachionus quadridentatus mirabilis</i>	0,0481 ± 0,0065	<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,0282 ± 0,0020
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0471 ± 0,0025	<i>Asplancha</i> sp.	0,0279 ± 0,0158
<i>Brachionus patulus</i>	0,0563 ± 0,0040	<i>Pompholyx complanata</i>	0,000 ± 0,000
<i>Brachionus caudatus</i>	0,0489 ± 0,0134	<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> adulto	0,0160 ± 0,0107
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0563 ± 0,0040	copepodito	0,0325 ± 0,0215
<i>Keratella cochlearis</i>	0,0494 ± 0,020	Adulto de <i>Microcyclops</i> sp.	0,0270 ± 0,0186
<i>Lecane (monostyla) lunaris</i>	0,0563 ± 0,0040	<i>Daphnia laevis</i>	0,0265 ± 0,0307
Náuplio de <i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0,0487 ± 0,0071	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,0333 ± 0,0072
<i>Microcyclops</i> sp. copepodito	0,0441 ± 0,0088	<i>Chaoborus</i> sp.	0,0000 ± 0,0000
náuplio	0,0541 ± 0,0034		
<i>Eurialona orientalis</i>	0,0578 ± 0,0025		
<i>Echinisca paulineis</i>	0,0425 ± 0,0097		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0462 ± 0,0118		
<i>Moina micrura</i>	0,0407 ± 0,0081		
<i>Ostracoda</i> sp.	0,0494 ± 0,0020		

Tabela 5 – Seletividade Alimentar da larva de tambaqui com 19 dias de idade (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplancônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		1/n = 0,0323	
	NFR ± S		NFR ± S
<i>Ascomorpha agilis</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Brachionus q. mirabilis</i>	0,0197 ± 0,0229
<i>Asplanchna</i> sp.	0,0394 ± 0,0042	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0294 ± 0,0036
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Brachionus patulus</i>	0,0287 ± 0,0122
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Keratella cochlearis</i>	0,0285 ± 0,0194
<i>Brachionus caudatus</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Keratella kenzi</i>	0,0243 ± 0,0162
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Colurella tessellata</i>	0,0197 ± 0,0229
<i>Lecane (monostyla) lunaris</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Lecane leontina</i>	0,0233 ± 0,0169
<i>Lepadella patella</i>	0,0394 ± 0,0042	<i>Trichocerca bicostata</i>	0,0179 ± 0,0206
<i>Pompholyx complanata</i>	0,0394 ± 0,0042	Adulto de <i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0,0105 ± 0,0081
<i>Testudinella patina</i>	0,0324 ± 0,0055	<i>Microcyclops</i> sp. adulto	0,0206 ± 0,072
<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> copepodito	0,0394 ± 0,0042	copepodito	0,0296 ± 0,0047
náuplio	0,0378 ± 0,0031	<i>Daphnia laevis</i>	0,0243 ± 0,0166
Náuplio de <i>Microcyclops</i> sp.	0,0387 ± 0,0034	<i>Moina micrura</i>	0,0304 ± 0,0091
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,0346 ± 0,0056		
<i>Eurialona orientalis</i>	0,0362 ± 0,0053		
<i>Echinisca paulineis</i>	0,0394 ± 0,0042		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0394 ± 0,0042		
<i>Ostracoda</i> sp.	0,0394 ± 0,0042		

Tabela 6 – Seletividade Alimentar da larva de tambacu com 19 dias de idade (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplancônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		I/n = 0,0323	
	NFR ± S		NFR ± S
<i>Ascomorpha agilis</i>	0,0385 ± 0,0020	<i>Asplanchna</i> sp.	0,0184 ± 0,0213
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0,0385 ± 0,0020	<i>Brachionus patulus</i>	0,0283 ± 0,0185
<i>Brachionus q. mirabilis</i>	0,0395 ± 0,0020	<i>Keratella cochlearis</i>	0,0201 ± 0,0293
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0385 ± 0,0020	<i>Keratella kenzi</i>	0,0053 ± 0,0076
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0365 ± 0,0027	Adulto de <i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0,0063 ± 0,0064
<i>Brachionus caudatus</i>	0,0385 ± 0,0020	<i>Microcyclops</i> sp adulto	0,0080 ± 0,0047
<i>Brachionus falcatus</i>	0,0385 ± 0,0020	copepodito	0,0302 ± 0,0035
<i>Lecane leontina</i>	0,0334 ± 0,0086	<i>Daphnia laevis</i>	0,0110 ± 0,0074
<i>Lecane (monostyla) lunaris</i>	0,0385 ± 0,0020	<i>Moina micrura</i>	0,0275 ± 0,0044
<i>Colurella tessellata</i>	0,0386 ± 0,0020		
<i>Lepadella patella</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Pompholyx complanata</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Trichocerca bicristata</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Testudinella patina</i>	0,0387 ± 0,0020		
<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> copepodito	0,0380 ± 0,0021		
náuplio	0,0377 ± 0,0031		
Náuplio de <i>Microcyclops</i> sp.	0,0376 ± 0,0027		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Eurialona orientalis</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Echinisca paulmeis</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0385 ± 0,0020		
<i>Ostracoda</i> sp	0,0385 ± 0,0020		

Tabela 7 – Seletividade Alimentar da larva de tambaqui com 26 dias de idade (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplancônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		I/n = 0,0526	
	NFR ± S		NFR ± S
<i>Ascomorpha agilis</i>	0,0815 ± 0,0058	<i>Brachionus patulus</i>	0,0334 ± 0,0173
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0815 ± 0,0058	<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> adulto	0,0392 ± 0,0219
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0815 ± 0,0058	copepodito	0,0000 ± 0,0000
<i>Lecane leontina</i>	0,0815 ± 0,0058	<i>Microcyclops</i> sp. adulto	0,0000 ± 0,0000
<i>Trichocerca bicristata</i>	0,0815 ± 0,0058	copepodito	0,0458 ± 0,0182
Náuplio de <i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0,0780 ± 0,0048	<i>Daphnia laevis</i>	0,0463 ± 0,0072
Náuplio de <i>Microcyclops</i> sp.	0,0744 ± 0,0057	<i>Eurialona orientalis</i>	0,0393 ± 0,0456
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,0595 ± 0,0105	<i>Moina micrura</i>	0,0517 ± 0,0171
<i>Echinisca paulmeis</i>	0,0585 ± 0,0062		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0617 ± 0,0125		
<i>Ostracoda</i> sp	0,0075 ± 0,0098		

Tabela 8 – Seletividade Alimentar de tambacu com 26 dias de idade (Índice de PALOHEIMO), em relação às espécies zooplânctônicas.

ESPÉCIES POSITIVAMENTE SELECIONADAS		ESPÉCIES NEGATIVAMENTE SELECIONADAS	
		1/n = 0,0526	
	NFR ± S		NFR ± S
<i>Ascomorpha agilis</i>	0,0645 ± 0,0050	<i>Argyrodiaptomus furcatus</i> adulto	0,0161 ± 0,0132
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,0645 ± 0,0050	copepodito	0,0147 ± 0,0176
<i>Brachionus dolabratus</i>	0,0645 ± 0,0050	Adulto de <i>Microcyclops</i> sp.	0,0044 ± 0,0051
<i>Brachionus patulus</i>	0,578 ± 0,0110	<i>Ostracoda</i> sp	0,0236 ± 0,0228
<i>Lecane leontina</i>	0,0645 ± 0,0050		
<i>Trichocerca bicarinata</i>	0,0645 ± 0,0050		
Náuplio de <i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0,0645 ± 0,0050		
<i>Thermocyclops minutus</i> copepodito	0,0599 ± 0,0037		
náuplios	0,0627 ± 0,0075		
<i>Daphnia laevis</i>	0,0594 ± 0,0033		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,0608 ± 0,0027		
<i>Eurytemora orientalis</i>	0,0541 ± 0,0181		
<i>Echinisca paulineis</i>	0,0611 ± 0,0042		
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,0654 ± 0,0050		
<i>Moina micrura</i>	0,0629 ± 0,0051		

## DISCUSSÃO

Nas últimas duas décadas, muitos trabalhos têm sido elaborados abordando aspectos da relação peixe-zooplâncton.

Com relação aos organismos zooplânctontes, estes ocupam uma posição clara na transferência de energia nos ecossistemas aquáticos, uma vez que a maioria das espécies de peixes utiliza componentes planctônicos como alimento durante as primeiras fases do desenvolvimento e os itens a serem ingeridos se modifica durante o crescimento e depende de uma série de fatores.

Dentro do ambiente aquático as interações tróficas entre as comunidades determinam as fontes de alimentos utilizadas pelas diferentes espécies.

Vários autores (Szlauer, 1965; Drenner *et al.*, 1978; Drenner *et al.*, 1986) têm demonstrado que os grupos de organismos de pequeno tamanho, como os cladóceros são preferidos pelos peixes em comparação com os grupos de maior tamanho como os copépodes. Esta preferência tem sido explicada tanto pela forma do corpo como pelo mecanismo de locomoção que é mais eficiente entre os copépodes, facilitando sua fuga (Zaret, 1980).

Provavelmente as constatações acima também sejam válidas para as larvas de tambaqui e de tambacu e justificam os resultados encontrados neste experimento em que o adulto dos copépodes *Argyrodiaptomus furcatus* e *Microcyclops* sp foi pouco consumido especialmente levando-se em conta a sua alta disponibilidade (cerca de 55% em média) no meio fornecido como alimento, tendo sido selecionada negativamente por ambas as larvas de acordo com o índice de PALOHEIMO. O mesmo fato não ocorreu com a fase naupliar que foi selecionada positivamente pelas duas larvas de peixe, com exceção das larvas com 6 dias de idade. A



grande disponibilidade desses náuplios no meio fornecido como alimento e o escape mais lento do que o adulto, permitiu serem consumidas em grandes proporções.

Neste estudo foi observada que a disponibilidade dos organismos alimentares na dieta das larvas de peixe foi um dos principais fatores que levou ao maior ou menor consumo de determinadas espécies zooplanctônicas.

O mesmo foi observado por Maia-Barbosa & Matsumura-Tundisi (1984) que verificaram que *Astyanax fasciatus* da Represa do Lobo (SP) utiliza o alimento mais prontamente disponível, ou seja, aquele que estiver em maior abundância ou mais facilmente detectável no ambiente. Nesta espécie, os jovens alimentam-se principalmente de Copepoda, Cladocera e macroinvertebrados, enquanto que no tubo digestivo dos adultos, Cladocera e macroinvertebrados foram encontrados com maior frequência.

A disponibilidade de uma presa para um determinado predador é resultante de processos fisiológicos e comportamentais apresentados por ambos. Werner & Hall (1974) e Mittelbach (1981), em espécies do gênero *Lepomis*, realizaram experimentos de laboratório para estimar a disponibilidade e o consumo de presas. Este consumo foi afetado, por um lado, pelo tamanho, forma, pigmentação, contraste, movimento e habilidade de escape da presa, enquanto por outro, foi afetado pela visão, preferência, fome e comportamento alimentar do predador (Zaket & Kerfoot, 1975; Zaret, 1980; Wright & O'Brien, 1982).

Talvez isto justifique o baixo consumo por Ostracoda sp, Chaoborus sp e adultos de copépodes e uma grande parte de seus copepoditos.

Yamanaka (1988) observou que, inicialmente, larvas de *Piaractus mesopotamicus* (pacu) alimentavam-se principalmente de rotíferos e náuplios de copépodes e a partir do 10º dia passavam a consumir mais cladóceros, confirmando observações preliminares de Pinto & Castagnolli (1984).

As larvas de tambaqui e tambacu com 6 dias de idade tiveram um alto consumo por rotíferos, representando 77,20% e 83,72% respectivamente, do total consumido, enquanto os outros grupos (Cladocera, Copepoda, Ostracoda), corresponderam a apenas 22,80% e 16,28% dos organismos ingeridos, respectivamente. Já com 12 dias o grupo dos Cladocera passou a ser o mais consumido com um total de 63,6% para tambaqui e 62,82% para tambacu.

O alto consumo para as espécies de Rotifera está relacionado com seu pequeno tamanho e principalmente com a grande disponibilidade no meio fornecido como alimento, pois todas as espécies foram selecionadas negativamente (tab. 1 e 2) de acordo com o Índice de Paloheimo, para as larvas com 6 dias.

A importância dos rotíferos na alimentação das larvas de peixes tem sido registrada por diversos autores. Fukusho (1985) obteve grande sucesso na criação de larvas de peixes marinhos (*Pagrus maior* e *Acanthopagrus shilleoeli*) alimentados com *Brachionus plicatilis*. Watanabe et al. (1983), analisando o valor nutricional de organismos zooplanctônicos como alimento para algumas larvas de peixes, verificaram um teor comparativamente mais elevado de energia no rotífero *Brachionus plicatilis*.

Com relação aos Cladocera, foram bastante selecionados pelas duas larvas de peixes nos 4 experimentos realizados, sendo que 66,67% das espécies desta ordem foram selecionadas positivamente, com exceção para as larvas de peixe com 6 dias, onde mais de 95% das espécies foram selecionadas negativamente, sendo este um resultado difícil de ser interpretado. A única espécie selecionada positivamente para as larvas de 6 dias de idade foi *Diaphanosoma brachyurum* (Cladocera) cuja disponibilidade também deve ter influenciado.

Pérez *et al.* (1986) verificaram que as larvas de *Colossoma macropomum*, quando alimentadas com os cladóceros, *Moina* sp e *Diaphanosoma* sp, apresentavam altas taxas de ingestão.

Em relação as larvas de tambaqui e tambacu estudadas, mostraram ser capazes de selecionar diferentes ítems alimentares, sendo a disponibilidade e o tamanho do alimento os principais fatores que levaram ao maior ou menor consumo das espécies zooplanctônicas fornecidas como alimento.

Atualmente muitos dos problemas relacionados ao cultivo de peixes já se encontram solucionados satisfatoriamente. Entretanto, no processo de criação de larvas as técnicas de alimentação apresentam ainda muitas dificuldades e os insucessos são freqüentes. Dentre os vários fatores que determinam a sobrevivência e o crescimento das larvas, a disponibilidade de alimento adequado destaca-se como de maior importância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROOKS, J.L. & DODSON, S.J. (1965). Predation, body size and the composition of plankton. *Science*, 150:28-35.
- CASTAGNOLLI, N. (1990). O uso de LH-RHa na reprodução induzida do pacu e do tambaqui. (em preparação).
- DRENNER, R.W.; STRICKLER, J.R. & O'BRIEN, W.J. (1978). Capture probability: The role of Zooplankton Escape in the Selective Feeding of Planktivorous Fish. *J. Fish Res. Bd. Can.* 35:1370-73.
- DRENNER, R.W.; THRELKLED, S.T. & Mc CRACKEN, M.D. (1986). Experimental Analysis of the direct and indirect effects of Clupeid on Plankton Community Structure. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 43:1935-45.
- FUKUSHO, K. (1985). Status of Marine Larval Culture in Japan. *Nat. Res. Inst. Aquaculture*. 1:129-39.
- HEBERT, P.D.N. (1978). The populations biology of Daphnia (Crustacea, Daphnidae). *Biol. Rev.* 53:387-426.
- LARSKER, R.; FEDER, H.M.; THEILACKER, G.H. & MAY, R.C. (1970). Feeding, Growth and Survival of *Engraulis mordax* larvae reared in the laboratoty. *Mar. Biol.* 5:345-53.
- LAZZARO, X. (1987). A review of planktivorous fishes: their evolution feeding behaviors, selectivities, and impacts. *Hydrobiologia*. 146:97-167.
- MAIA-BARBOSA, P.M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. (1984). Consumption of zooplanktonic organisms by *Astyanax fasciatus* Curirer, 1819 (Osteichthyes, Characidae) in Lobo (Broa) Reservoir, São Carlos, SP, Brazil. *Hydrobiologia*. 113:171-81.
- MITTELBACH, G.G. (1981). Foraging efficiency and body size: a study of optimal diet and habitat in bluegilles. *Ecology*. 62:1370-86.
- NIKOSKY, G.V. (1963). *The ecology of fishes*. London, Academic Press, 352 p.
- \_\_\_\_\_. (1969). *Theory of fish population dynamics as the biological blackground for rational exploitation and managements of fishery resources*. Edinburg, Oliva & Boyd, 323 p.
- PALOHEIMO, J.E. (1975). Indices of Food Type Preference by a Predator. *J. Fish Res. Board. Can.* 36:470-73.
- PÉREZ, L.E.; MARTINHO, G. & RAVELO, C.V. (1986). An Intensive *Colossoma macropomum* fry rearing method. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE AQUACULTURA, 1. Salvador, BA, Brasil, *Anais...*
- PINTO, M.L. & CASTAGNOLLI, N. (1974). Desenvolvimento inicial do Pacu *Colossoma mitrei* (Berg. 1985). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3. São Carlos. São Paulo, Brasil. 523-35 *Anais...*
- SZLAUER, L. (1965). The refuge ability of plankton animals before plankton eating animals. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 13:89-95.
- WATANABE, T.; KITAJIMA, C. & FUJITA, S. (1983). Nutritional Values of Live Organisms Used in Japan for Mass Propagation of Fish. A Review. *Aquaculture*. 34:115-43.

- WERNER, E.E. & HALL, D.J. (1971). Optimal foraging and the size selection of prey by the bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*). *Ecology*, 55:1042-52.
- WRIGHT, D.J. & O'BRIEN, W.J. (1982). Differential Location of *Chaoborus* larvae and *Daphnia* by fish: The Importance of Motion and Visible Size. *Am. Midl. Natur.*, 108:168-73.
- YAMANAKA, N. (1988). *Descrição, Desenvolvimento e Alimentação de Larvas e Pré-Juvenis do Pacu Piaractus mesopotamicus* (HOLMBERG, 1887) (Teleostei, Characidae), mantido em confinamento. São Paulo, USP, 125 p. (Tese).
- ZARET, T.M. (1988). *Predation and freshwater communities*. New Haven, Yale Univ. Press, 187 p.
- \_\_\_\_ & KERFOOT, W.C. (1975). Fish predation on *Bosmina longirostris*: body-size selection versus visibility selection. *Ecology*, 56:232-37.