

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

A IMPORTÂNCIA DOS ROTÍFEROS
NA AQUICULTURA

JOÃO GILBERTO MARQUES VALENÇA

Trabalho apresentado ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ
JULHO DE 1997

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V247i Valença, João Gilberto Marques.
A importância dos rotíferos na aquicultura / João Gilberto Marques Valença. – 1997.
30 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.
Orientação: Profa. Dra. Vera Lucia Mota Klein.

1. Rotíferos. I. Título.

CDD 639.2

Prof^ª. Dra. Vera Lucia Mota Klein
ORIENTADORA

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Aldeney Andrade S. Filho

Prof^ª. Maria Selma Ribeiro Viana

Prof^ª. Maria Elisabeth de Araújo

VISTO:

Prof. Dr. Pedro de Alcântara Filho
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Luis Pessoa Aragão
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais uma barreira vencida;

A Prof^ª. Dra. Vera Lúcia Mota Klein, de uma maneira especial, pela dedicada orientação deste trabalho, pela paciência e principalmente pela amizade;

Ao grande amigo Luis Tadeu Assad pela força na concretização do presente trabalho;

Agradeço por fim, a todos os professores da Engenharia de Pesca.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL UTILIZADO.....	3
3. POSIÇÃO SISTEMÁTICA E BIOLOGIA DOS ROTÍFEROS	4
4. O PAPEL DOS ROTÍFEROS NA AQUICULTURA.....	12
5. <i>BRACHIONUS PLICATILIS</i>	14
6. PERSPECTIVAS DO DESENVOLVIMENTO DE ROTÍFEROS NA REGIÃO NORDESTE	17
7. SUMÁRIO.....	18
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

9. LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rotífero braquionídeo,	22
Figura 2: Filo Rotífera. Vários rotíferos	22
Figura 3: Estrutura de um rotífero fêmea, em seção vista do lado esquerdo	23
Figura 4: Coroa de <i>Euchlanis</i> . Vista ventral.	23
Figura 5: A, <i>Philodina roseola</i> (vista ventral); B <i>Notommata copeus</i> (vista lateral)	24
Figura 6: Fases do ciclo biológico de um rotífero	24
Figura 7: <i>Collotheca ornata</i> , um rotífero sésil.....	25
Figura 8: <i>Conochilus hippocrepis</i> , um rotífero pelágico colonial.....	25
Figura 9: Rotífero <i>Brachionus plicatilis</i>	26

A IMPORTÂNCIA DOS ROTÍFEROS NA AQUICULTURA

João Gilberto Marques Valença

1. INTRODUÇÃO

A cada dia que passa, principalmente com o aumento da população, os alimentos tornam-se cada vez mais escassos, o que induz o homem a pesquisar ambientes aquáticos em uma tentativa de suprir os problemas de abastecimento alimentar.

Com explorações inadequadas de espécies marinhas em áreas costeiras, os estoques renováveis tendem a diminuir. Neste contexto, a aquicultura representa uma opção para se obter proteína animal.

Há algum tempo, novas técnicas vêm sendo desenvolvidas para cultivar espécies de valor comercial, com intuito de aumentar o volume e qualidade destes produtos. Para se obter êxito, tenta-se imitar em laboratórios os ambientes naturais, dando condições ideais a cada espécie a ser cultivada (LIMA, 1991).

O plâncton é o alimento básico de quase todos os organismos aquáticos, dentre estes, os rotíferos apresentam uma das principais alternativas para uso como alimento, no cultivo de espécies aquáticas.

O uso do plâncton como alimento vivo, é o desejável tendo em vista que dietas artificiais não convêm as larvas, pois sabe-se que a maioria destas não se alimentam de matérias inertes. Além disto, estas dietas têm

tendências a provocarem contaminações bacteriana e a conseqüente deterioração da água nos tanques de cultura, o que poderá acarretar no insucesso do empreendimento (YAMANAKA & OBA, 1978).

O uso dos rotíferos na aquicultura surgiu na década de 60 como uma excelente opção, no que diz respeito a uma fonte alimentar para larvicultura (DE LA CRUZ & MILLARES, 1974). Entre estas a espécie *Brachionus plicatilis* pelo seu tamanho; estímulo sensorial causado pela constante movimentação na massa d'água; seu ciclo de vida curto, com requerimentos alimentares simples; capacidade de suportar altas densidades; e segundo GILBERTO & MAZZOLA (1981), pelo seu alto valor nutritivo.

No Brasil os trabalhos sobre cultivo de rotíferos, ainda são poucos, restringindo-se à espécie *Brachionus plicatilis*. Para a região Nordeste destacam-se os de NEWMANN-LEITÃO & LIMA, (1988); NEWMANN-LEITÃO *et al* (1989) & LIMA, (1991).

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo levantar informações gerais sobre a biologia, o cultivo, e a utilização dos rotíferos para contribuir à futuras pesquisas em aquicultura.

2. MATERIAL UTILIZADO

Para a realização deste trabalho, o material constou do acervo bibliográfico das seguintes fontes:

Biblioteca de Ciências de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará;

Biblioteca do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (LABOMAR);

Biblioteca do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco;

Biblioteca da Empresa de Pesquisas Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN);

Pesquisa via Internet em diferentes listas;

Biblioteca particular da Professora Vera Lucia Mota Klein.

3. POSIÇÃO SISTEMÁTICA E BIOLOGIA DOS ROTÍFEROS

3.1. Posição sistemática

Quanto à posição sistemática dos rotíferos, esta é bastante discutível, divergindo de autor para autor. Alguns o consideram como pertencentes ao filo Troquelmintos, outros como do filo Asquelmintos ou ainda, como um filo independente, o Rotífera.

• Posição Sistemática Segundo, RIOJA et al., (1964)

Filo Troquelmintos

Segundo o critério sustentado por RIOJA *et al.*, (1964), estão presentes neste filo, os rotíferos e os Gastrotricos, que são os menores metazoários que se têm conhecimento. Alguns são visíveis à olho nu, outros são microscópicos, por isto podem ser confundidos com Protozoários ciliados. Desta forma com exames ao microscópio percebe-se que o corpo dos Troquelmintos possuem verdadeiros órgãos e sistemas anatômicos. Algumas espécies têm formas e estruturas semelhantes às larvas de outros grupos de animais, como as *trocófora* dos anelídeos.

Classe 1 - Rotífera (Rotíferos). Com disco anterior ciliado, no qual se abre na boca.

Subclasse I - Monogononta (Monogonados). Com antenas laterais e 1 só ovário.

Ordem 1 - Ploima (Ploimios). Rotíferos nadadores que se locomovem unicamente pela ação da coroa ciliada; podem carecer de lórica, como *Polyarthra*, *Pedalia*, *Hidatina*; e os que possuem lórica, como *Brachionus*, *Notholca* e *Platyas*.

Ordem 2 - Rhizota (Rizotos). Rotíferos no estado adulto. *Floscularia*, *Stephanoceros*, *Melicerta*.

Subclasse II - Digononta (Digonados). Com dois ovários.

Ordem 1 - Bdelloidea (Bdeloideos). Rotíferos que nadam por meio da coroa ciliada. *Rotifer*, *Philodina*, *Callidina*.

Ordem 2 - Seisonidea (Seisonideos). Marinhos, com coroa reduzida; corpo alongado. *Paraseison* e *Seison*

- **Posição sistemática segundo STORER & USINGER, (1967).**

Filo Asquelmintos

Este filo compreende vários grupos de animais de tamanho microscópico, tubo digestivo completo, e com exceção dos rotíferos nenhum possui cílios anteriores.

Classe Rotífera

Ordem 1 - Seisonacea - sem antenas laterais nem dedos; 2 ovários; machos completamente desenvolvidos; somente 2 espécies. *Seison*.

Ordem 2 - Bdelloidea - Sem antenas laterais; possui de 0 a 4 dedos, numerosas glândulas nos pés; 2 ovários; machos desconhecidos; reprodução partenogênese. *Habotrocha, Philodina, Rotifer*.

Ordem 3 - Monogonata - Duas antenas laterais sobre o corpo; 0 a 2 dedos; 1 ovário; machos geralmente presentes, mas degenerados. *Proales, Salpina, Hydatina*.

- **Posição Sistemática segundo, BARNES (1968); HYMAN, (1951) apud. EDMONDSON, (1960); WINPENNY, (1966) e RUSSEL-HUNTER, (1971).**

Filo Rotifera

O nome deste filo refere-se aos cílios vibráteis da extremidade anterior do corpo, os quais sugerem a rotação de rodas microscópicas. Esta área ciliada, a ausência de cílios externos em outros lugares e os movimentos da faringe mastigadora (mástax), distinguem os rotíferos de todos os outros animais aquáticos microscópicos. (Figura 1)

Classe 1. Digononta - Rotíferos com 2 ovários; mástax adaptados à trituração; 1 par de trofos grandes e achatados, outros grandemente reduzidos (BARNES, 1968).

Ordem Seisonidea - Um único gênero de rotíferos marinhos comensais em certos crustáceos. Corpo alongado com coroa reduzida. *Seison*.

Ordem Bdelloidea - Extremidade anterior retrátil e usualmente possuindo 2 discos trocais; corpo cilíndrico; espécies que nadam e rastejam; machos ausentes. *Philodina*, *Embata*, *Rotaria*, *Adineta*. (Figura 2)

Classe 2. Monogonta - Rotíferos com 1 ovário. Mástax, quando adaptados à trituração, não construído como em Digononta (BARNES, 1968).

Ordem Collothecacea - Rotíferos principalmente sésseis, possuindo a boca na porção inferior de uma cavidade rasa. Extremidade anterior freqüentemente circundada por braços ou feixes de cerdas. *Stephanoçeros*; *Collotheca*.(Figura 2)

Ordem Plöima - Rotíferos nadadores. Corpo com ou sem lórica, freqüentemente curta, algumas vezes saculiforme. Esta ordem contém a grande maioria dos rotíferos. *Notommata*, *Proales*, *Polyarthra*, *Synchaeta*, *Ehromogaster*, *Gastropus*, *Asplanchna*, *Brachionus*, *Euchlanis*, *Keratella*. (Figura 2).

Levando-se em consideração que o objetivo primordial do presente estudo, é de ter-se uma visão globalizada dos Rotíferos e o seu papel na aqüicultura e não uma discussão sistemática destes, o que necessitaria de um estudo em maior profundidade sob a visão taxonômica, optamos em dar ciência das diferentes opiniões no que tange a sua posição sistemática, acreditando, outrossim, que pelo número e expressão científica dos autores que o consideram um filo independente esta deva ser a tendência atual.

3.2. Biologia dos Rotíferos

Para uma melhor compreensão dos rotíferos serão mencionados alguns dados sobre a sua biologia, tendo como referências: BARNES, (1968); RIOJA *et al*, (1964); STORER *et al*, (1989); e STORER & USINGER, (1967).

O filo Rotifera ou Rotatoria, que é composto de aproximadamente 1800 espécies, incluindo espécies de água doce e marinhas, são conhecidos como rotíferos. O nome deriva da presença de um órgão chamado de coroa ciliada ou corona que, ao vibrar, sugere a rotação de uma roda em muitas espécies. O mástax é outra característica marcante, que faz distinguir os rotíferos de outros animais aquáticos.

Algumas espécies podem atingir um comprimento de até 3mm (BARNES, 1968), mas a maioria possui menos de 1mm. Quase todos os rotíferos são animais solitários de vida livre embora existam algumas espécies sésseis, e outros que formam colônias. Nos mares vivem um número relativamente pequeno destes animais, sendo alguns parasitas.

Possui o corpo transparente podendo surgir alguns alaranjados, vermelhos, verdes ou castanhos, devendo isto, ao alimento ingerido.

3.2.1. Estrutura Externa

Corpo alongado, relativamente cilíndrico, podendo ser dividido em uma região anterior, em um tronco que compõe a maior parte do corpo e um pé terminal bifurcado. O corpo é revestido com uma dura cutícula denominada de lórica. Na região anterior, que forma a cabeça está

localizado um órgão ciliado denominada de corona, no qual os rotíferos usam para sua locomoção e alimentação. (Figura 3)

Dentro da corona existe uma depressão, relativamente ampliada, onde ao fundo se forma a boca. (Figura 4).

O tronco alongado ou sacular compõe a maior parte do corpo, onde a lórica pode ser usualmente ornamentada com cristas ou espinhos. Os espinhos podem ser bem longos, sendo móveis em algumas espécies.

A parte terminal ou pé, é considerada mais delgada que a região do tronco. A cutícula é anulosa e em muitos bdelóides, as articulações do pé, possuem um movimento telescópico, encaixando em juntas maiores e similares. A extremidade do pé possui projeções denominadas artelhos, conforme pode ser observado na figura 1. O pé é usado como um órgão de fixação, onde encontram-se glândulas que produzem uma substância adesiva, que é transportada ao exterior por meio de ductos.

3.2.2. Nutrição

O animal se alimenta de partículas orgânicas e microorganismos que estão presentes no meio em que vivem. Quanto a estes alimentos podemos citar: protozoários, bactérias, diminutas larvas, algas, esporos e outros, que são conduzidos à boca por meio de correntes produzidas pelos movimentos da coroa ciliada. Da cavidade bucal que abre diretamente na faringe, localiza-se o mástax, órgão composto de pinças quitinosas que possui a função de triturar o alimento. Como o corpo dos rotíferos é transparente, podemos notar facilmente através de microscópio, este órgão em constante movimentos trituradores.

Existem de duas a sete massas glandulares localizadas na parede do mástax, denominadas de salivares. Um esôfago tubular conectando a faringe ao estômago. Na união do esôfago ao estômago existe um par de glândulas gástricas. O estômago é um grande saco ou tubo que passa para um curto intestino, chamado de cloaca. O ânus abre-se na superfície dorsal próximo à porção posterior do tronco. (Figura 3)

3.2.3. Balanço Hídrico

Estão presentes dois protonefrídios, localizados um em cada lado do corpo, que desembocam em uma bexiga e esta se abre no lado ventral da cloaca. O conteúdo da cloaca ou bexiga é eliminado pelo ânus mediante um mecanismo de constrição. Como estes são filtradores, a água entra pela boca durante a deglutição. (Figura 5)

3.2.4. Sistema Nervoso

O cérebro é constituído de uma massa ganglionar, localizada acima do mástax, de onde se origina nervos que se dirigem aos órgãos sensitivos anteriores e outras regiões do corpo. Há geralmente um par de tufos sensitivos curtos, denominados de antenas laterais. Nos lados do corpo na parte posterior, algumas espécies possuem também um ou dois tufos acima do cérebro, e uma a três manchas ocelares dorsais. O revestimento externo, as estruturas nervosas e o revestimento das extremidades do tronco digestivo são originários do ectoderma; enquanto que o intestino médio é endodermico e as outras estruturas são de origem mesodérmica. (Figuras 3 e 4)

3.2.5. Reprodução

As fêmeas podem produzir duas classes de ovos em diferentes estações, chamados ovos de verão e ovos de inverno. Os ovos de verão possuem uma cobertura delgada com desenvolvimento por partenogênese, originando apenas fêmeas em águas com condições favoráveis, podendo ocorrer várias gerações. Quando ocorrem mudanças nas condições ambientais, as fêmeas põem ovos pequenos, que eclodem apenas machos, e outras põem ovos maiores que só eclodem fêmeas. Então, os machos produzem espermatozóides, fecundando as fêmeas por fecundação interna, que põem ovos denominados, ovos de invernos (zigotos) com coberturas grossas e resistentes.

Os zigotos requerem um período de repouso e podem permanecer em vida durante muito tempo, resistindo a baixas temperaturas e dessecação, porém adiante em condições apropriadas, estes irão originar fêmeas. (Figura 6)

3.2.6. Ecologia

Os rotíferos são cosmopolitas, e em condições apropriadas podemos encontrar as mesmas espécies nas Américas, Europa, Ásia, Austrália e África.

A maioria é de vida livre e solitária, podendo encontrar-se algumas espécies que vivem fixas dentro de uma cápsula protetora; como a *Floscularia* (Collothea). Existem também os que vivem em colônias, que é o caso do *Conochilus hippocrepis*. (Figuras 2, 7 e 8)

4. O PAPEL DOS ROTÍFEROS NA AQUICULTURA

Os rotíferos têm-se apresentado como excelente alimento para larvas de crustáceos e peixes. Estes organismos ainda podem se tornar mais eficazes, e de uso corriqueiro para aquicultura, ao se comparar com a utilização da *Artemia* sp. que atinge preços elevados no mercado.

Com isto, os rotíferos principalmente os da espécie *Brachionus plicatilis*, usados largamente em maricultura, podem ser usados também, com absoluto sucesso em aquicultura de água doce.

Segundo LUBZENS *et al.* (1981), foi realizado experimento, usando uma dieta mista de ração artificial e rotíferos (*Brachionus plicatilis*), sendo esta fornecida a carpa (*Cyprinus carpio*) onde se obteve um crescimento acima do esperado.

THELACKER & MCMASTER (1971), realizaram pesquisa na Califórnia, USA; com rotífero *Brachionus plicatilis* fornecido a Anchovas (*Engraulis mordax*) e obtiveram também bastante sucesso.

HUNDINAGA & KITAKA (1966) apud. DE LA CRUZ & MILLARES (1974), usou *Brachionus plicatilis* para alimentar larvas de camarão e o considerou como em alimento apropriado.

Desde a década de 80, temos conhecimento da utilização de rotíferos no projeto Cabo Frio, com finalidade de alimentar larvas de tainha (*Mugil liza*) e dos peneídeos (*Penaeus* (m.) *brasiliensis* e *Penaeus* (m.) *paulensis*), obtendo bastante sucesso (COSTA s/d).

SEIXAS FILHO, *et al.* (1984), realizaram, pesquisas de avaliação na substituição total ou parcial, do microcrustáceo *Artemia* sp. pelo rotífero *Brachionus plicatilis*, sendo fornecido as larvas de

Macrobrachium rosenbergii, vulgarmente conhecida como camarão gigante da Malásia. Com isto obtiveram um resultado satisfatório, sendo viável esta substituição.

Trabalhos como estes mencionados anteriormente, e muitos outros vêm se difundido cada vez mais em todo mundo, mostrando então a importância do uso do rotífero na aquicultura.

5. *BRACHIONUS PLICATILIS*

Dentre os rotíferos utilizados na aquicultura, a espécie *Brachionus plicatilis* O.F. Müller, é a que tem sido mais amplamente usada como alimento vivo para as larvas de peixes e camarões. (Figura 9)

Isto se deve em função de suas características, tais como tamanho, manuseio relativamente simples, alta taxa de reprodução e um bom valor nutricional.

Quanto a seu tamanho, que é ideal para larvicultura, pode variar de 99 a 281 μm , estando a maioria entre 164 e 234 μm (THEILACKER & MCMASTER, 1971).

O rotífero *Brachionus plicatilis*, está dividido em duas linhagens, a linhagem do tipo-S (small) e a linhagem do tipo-L (large) (FUKUSHO & IWAMOTO, 1980; 1981). Estas linhagens são comuns e consideradas geneticamente diferentes. A linhagem do tipo-L possui um comprimento maior do que a tipo-S. A tipo-S portanto, pode ser um dos organismos alimentadores iniciais para larvas de espécies com boca pequena, tais como *Epinephelus* sp., peixe coelho, que requerem organismos menores do que o menor dos rotíferos do tipo-L. Segundo FUKUSHO e OKAUCHI (1983), como estas linhagens foram encontradas somente uma por tanque de cultivo, estas diferenças podem ser ocasionadas por diferentes meio de cultura.

Quanto ao manuseio, existem várias técnicas simples, entre elas podemos citar:

- Sistema de retirada parcial, usando-se grandes tanques;
- Sistema de retirada parcial, usando-se lonas flutuantes no mar;
- Sistema de retirada total, usando-se pequenos tanques;
- Sistema de criação contínua, usando-se microalgas como alimento.

O método de criação contínua, tende a adquirir maior população. Desta maneira, TROTTA apud. GOMES(1986), conseguiu atingir uma densidade de até 346 rotíferos. ml⁻¹. dia⁻¹ em cultivo contínuo de *Chlorella* sp., demonstrando ser um método bastante favorável para aquíicultura, com manuseio simples.

Condições ideais para um bom crescimento segundo DE LA CRUZ apud. GOMES (1986).

Temperatura:	25 e 33°C (ótima 27°C)
Iluminação:	800 - 1000 Lux
Alimentação:	microalgas como <i>Chlorella</i> sp., <i>Nannochloris</i> sp., <i>Tetraselmis</i> sp., <i>Dunaliella</i> sp., <i>Monochrysis</i> sp., <i>Exuviella</i> sp., bactérias, protozoários, partículas orgânicas; fermento biológico; ração balanceada etc.
Aeração constante:	O ₂ próximo a saturação.
Salinidade:	10 a 40% (ótima 14%).
pH:	7,8 a 8,3.

Devemos ter controle nas taxas de amônia, oxigênio e densidade, para obter um melhor rendimento.

Quanto a taxa de reprodução, esta relaciona-se bastante com as condições ambientais, e certamente dando-lhes as condições citadas anteriormente, ou seja, condições ideais, ocorre a reprodução por partenogênese que deve ser mantida para um maior rendimento.

O valor nutricional encontrado em uma análise centesimal de rotíferos, determinaram 17,09% de proteína, 19,79% de carboidratos, 0,87% de fibra e 61,71% de cinzas, que é um bom valor no que se refere a dietas para larviculturas. (SEIXAS FILHO et al. 1984).

Segundo GOMES (1986), em experimento realizado no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (Projeto Cabo Frio), em Arraial do Cabo, foram utilizadas caixas retangulares de fibrocimento de 100 litros. O inóculo inicial foi de 8 rotíferos. ml⁻¹ e a alimentação de 10⁴ células. ml⁻¹ de *Tetraselmis chuii*. Foram usados também fermento biológico *Saccharomyces cerevisiae* e a microalga *Nannochloris oculata* em diferentes combinações.

As médias monitoradas foram as seguintes.

- **Temperatura** – 26,4°C
- **Salinidade** – 35,6‰
- **pH** - 9,5
- **Oxigênio dissolvido (O.D)** - 5,5 mg/l

O melhor rendimento foi obtida com alimento misto, fermento biológico e *Tetraselmis chuii*, alcançando em 7 dias, uma densidade de 250 indivíduos. ml⁻¹. Os rotíferos *Brachionus plicatilis* foram empregados na alimentação de larvas mÍsis de *Penaeus japonicus*.

6. PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO DE ROTÍFEROS NA REGIÃO NORDESTE

No Nordeste há muitos terrenos e alagados adequados à construção de viveiros de aqüicultura, não havendo portanto, limitações que possam impedir o crescente e desenvolvimento de cultivos. (BURGOS *et al*, s/d)

Com relação aos terrenos adequados ao desenvolvimento da aqüicultura continental, existem extensas áreas aproveitáveis, cerca de 74,72% prestando-se à prática de aqüicultura, no que se refere a profundidade, textura, relevo ou presença de ferro (BELTRÃO e SILVA, 1984, apud. BURGOS *et al*, op. cit.).

O clima do Nordeste, e principalmente do Ceará, é semi-árido tropical, podendo ocorrer uma variação anual de temperatura em torno de 23 a 30°C (IPLANCE, 1995).

GOMES, (1986.), refere que para um bom crescimento dos rotíferos, a temperatura pode variar de 25 a 33°C e a ótima para reprodução por partenogênese é de 27°C, sendo portanto, o clima nordestino propício para esta atividade.

Outro parâmetro que podemos levar em consideração, está relacionado com o pH, que na maioria das águas nordestinas varia de ligeiramente ácido a alcalino moderado, com boas condições para o desenvolvimento de rotíferos. Adicione-se à isto, alta insolação e temperaturas elevadas durante quase todo ano.

Levando-se em conta todas estas condições tidas como ideais para o desenvolvimento do cultivo de rotíferos no Nordeste do Brasil, e considerando que poucos são os trabalhos existentes nesta região, reveste-se da maior importância uma atenção por parte do governo e prefeitura, no que se diz respeito a incentivos e investimentos, no cultivo de rotífero para alimentar larvas de organismos aquáticos de valor econômico.

7. RESUMO

A cada dia que passa, principalmente com o aumento da população, e escassez de alimento, induz o homem de pesquisar ambientes aquático em uma tentativa de suprir problemas de abastecimento alimentar.

Desde a década de 60, os rotíferos representam uma excelente opção, no que diz respeito a uma fonte alimentar para larvicultura, entre estes, a espécie *Brachionus plicatilis* pelo seu tamanho, características biológicas e alto valor nutritivo, desempenhando importante papel na aqüicultura.

O rotífero *Brachionus plicatilis*, está dividido em duas linhagens, a do tipo – S (small) e linhagem do tipo – L (large) (FUKUSHO & MCMASTER, 1971). Estas linhagens são comuns e consideradas geneticamente diferentes. A linhagem do tipo – L possui um comprimento maior do que a tipo – S.

Vários trabalhos vêm se difundindo em todo o mundo, mostrando então a importância dos rotíferos como alimento às larvas de espécies aquáticas de valor econômico.

No Nordeste há muitos terrenos e alagados adequados à construção de viveiros de aqüicultura, não havendo limitações que possam impedir o cultivo de rotíferos.

O objetivo do presente trabalho foi levantar informações gerais sobre a biologia, o cultivo, e a utilização dos rotíferos para contribuir à futuras pesquisas de biologia aquática.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARNES, R.D., Invertebrate Zoology. 2 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, p. 168-178. 1968.
2. BURGOS, P.F.O., SILVA, J.W.B. Diagnóstico na aquicultura na região nordeste do Brasil. Roma: F.A.O/Projeto G.C.P./R.L.A./075/ ITA, [198_]. 342p.
3. COSTA, P.F. capítulo IV. Cultura em massa do rotífero *Brachionus plicatilis*, Manual de Maricultura, [198_], p. 1-24, MINISTÉRIO DA MARINHA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS DO MAR...(mimiografado).
4. DE LA CRUZ, S.A., MILLARES, N. Método de cultivo massivo de *Brachionus Plicatilis* (Rotífera) a escola experimental. Investigaciones Marinas, Habana, v.11, p. 1-29, 1974.
5. EDMONDSON, W.T. Biology. London, p. 420-494. 1960.
6. ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interferência/FINEP, p. 434-439. 1988.
7. FUKUSHO, K., IWAMOTO, H. Cyclomorphosis in size of the cultured rotifer, *Brachionus plicatilis*. Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture, n.1, p. 29-37, 1980.

8. FUKUSHO, K., IWAMOTO, H.. Polymorphism in size of rotifer, *Brachionus plicatilis*, cultured with various feeds. Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture, n. 2, p. 1-10, 1981.
9. FUKUSHO, K. OKAUCHI, M.. Sympatry in Natural Distribution of the two Strains of a Rotífer, *Brachionus plicatilis*. Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture, n. 4, p. 135-138, 1983.
10. GILBERTO, S., MAZZOLA, A. Mass culture of *Brachionus Plicatilis* with an integrated system of *Tetraselmis suetica* and *Saccaromyces cerevisae*. J. World Maric. Soc., v. 12, n.2, p. 61-62, 1981.
11. GOMES, L.A.O. Cultivo de crustáceos e moluscos. São Paulo: Nobel, p. 44-53. 1986.
12. IPLANCE. Atlas do Ceará. Fortaleza, p. 22-23. 1995.
13. LIMA, T.V.C. Cultivo Experimental de *Brachionus plicatilis* D.F. Muller (Rotatoria) em laboratório, como fonte alternativa a aquicultura comercial e de reposição de estoques impactados. Salvador: [s.n], p. 1-33.1991 (mimiografado).
14. LUBIZENS, E. Rotífer resting eggs and. their application to marine aquaculture. Eur. Maricult. Soc. Spec. Pub. G, p. 163-179, 1981.
15. MARGALEF, R. Limnologia. Barcelona: Omega, p. 336-341. 1983.
16. NEWMANN - LEITÃO, S., LIMA, T.V.C. Experimentos sobre o cultivo do rotífero *Brachionus plicatilis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, Fortaleza. Anais... Fortaleza: [s.n.], p. 139-142. 1988.

17. _____, _____, MENESES, L. A. Cultivo experimental em laboratório do rotífero *Brachionus plicatilis* O. F. Muller com *Tetraselmis tetrathele* (West). Arq. Biol. Tecnol. v. 32, n. 4, p. 709-718, 1989.
18. RIOJA, L.B.E; RUIZ, O.M.; LARIOS, R.I. Tratado Elemental de Zoologia. México: Porrúa, p. 255-261. 1964.
19. RUSSEL - HUNTER, W. D. Biologia dos invertebrados superiores. São Paulo: Polígono, p. 269. 1971.
20. SEIXAS FILHO, J.T. SIMÃO, O.M. TRIANI, L. *et al.* Rotífero: uma alternativa no orçamento larval de *Macrobrachium rosenbergii*. - Rio de Janeiro: Pesagro, p. 1-3. 1984. (mimiografado).
21. STORER, T.I.; USINGER, R.L. Zoologia Geral, Barcelona: Omega. v.6, p. 497-502. 1967.
22. STORER, T.I.; USINGER, R.L.; STEBBINS, R.C. *et al.* Zoologia Geral. São Paulo: Nacional, v.6, p. 383-386. 1989.
23. THEILACKER, G.H.; MCMASTER, M.F. 1971. Mass culture of the rotifer *Brachionus plicatilis* and its evolution as a food for larval anchovies. Mar. Biol. v. 10, p. 183-188, 1971.
24. WIMPENNY, R. S. The plankton of the sea. London, p. 273. 1966.
25. YAMANAKA, N.; OBA, M. Sobre o cultivo *Brachionus plicatilis*. Simp. Bras. Aqüicultura, p. 53, 1978.

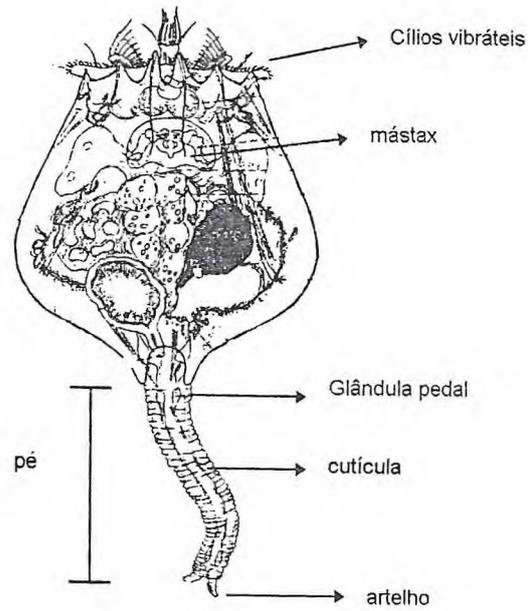


Figura 1 - Rotífero braquionídeo, segundo HUDSON apud. BARNES, 1968, modificado pelo autor.

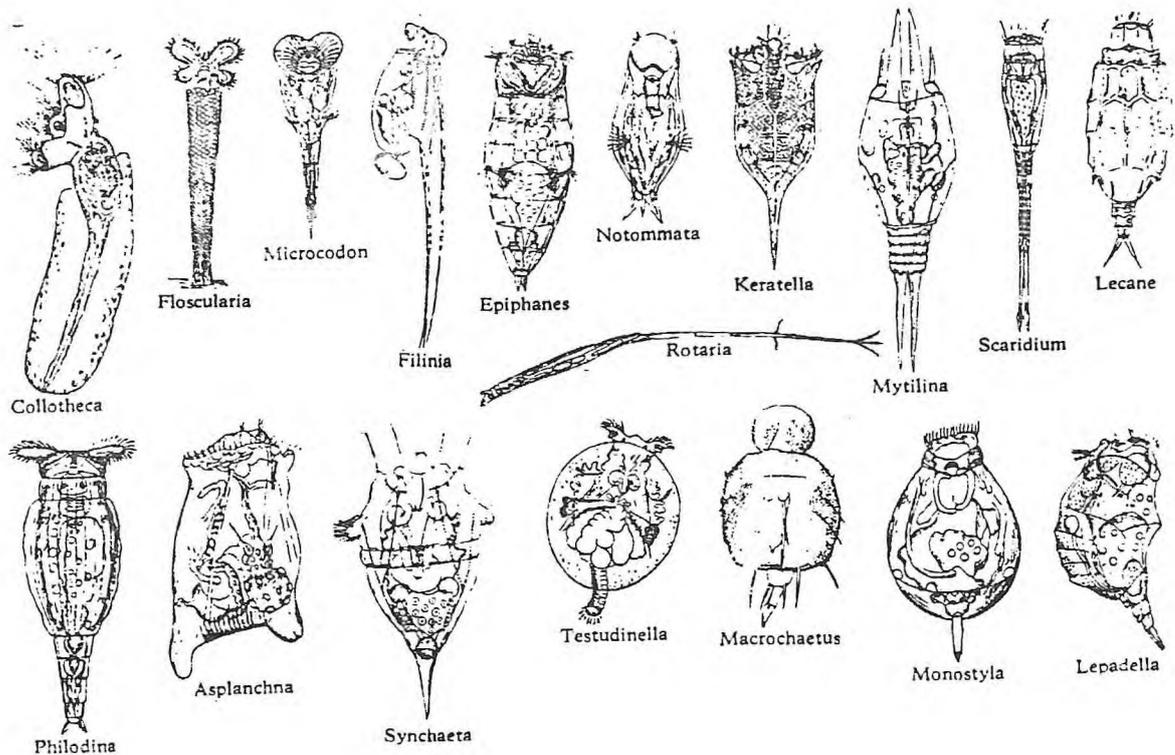


Figura 2 - Vários rotíferos (DE JENNINGS, 1901 apud. STORER, 1989)

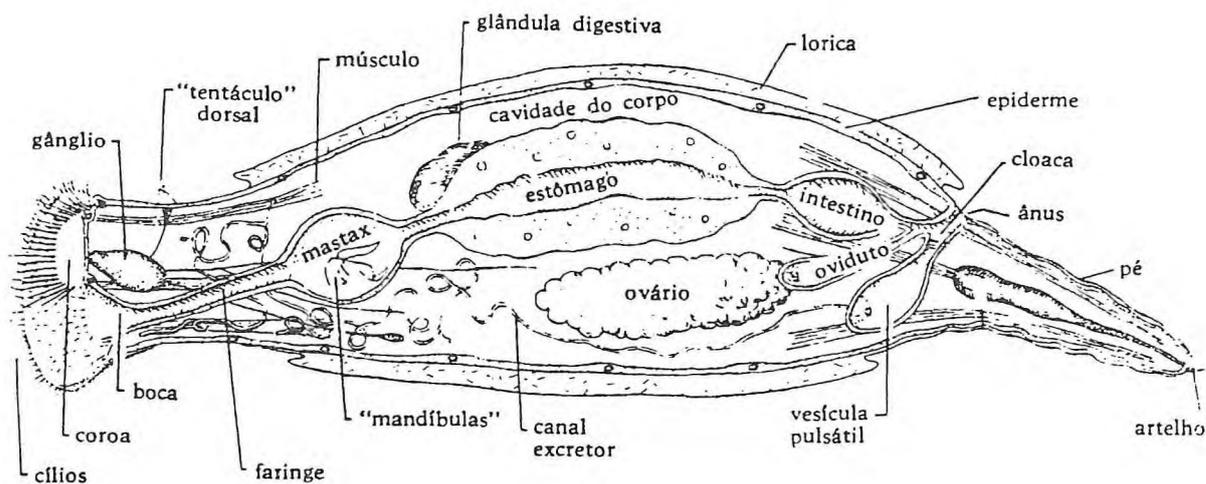


Figura 3 - Estrutura de um rotífero fêmea, em seção vista do lado esquerdo (DE DELAGE & HEROUARD apud. BARNES 1968)

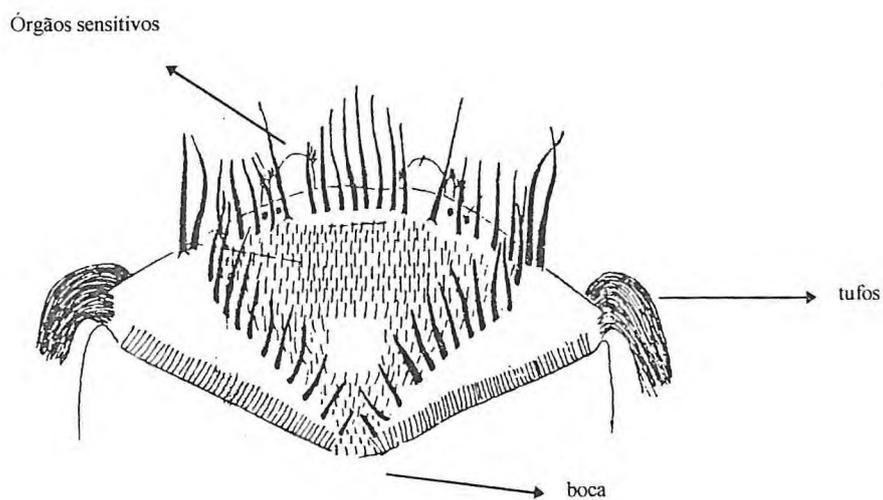


Figura 4 - Coroa de *Euchlanis*. Vista ventral, segundo STOSZBERG apud BARNES, 1968.

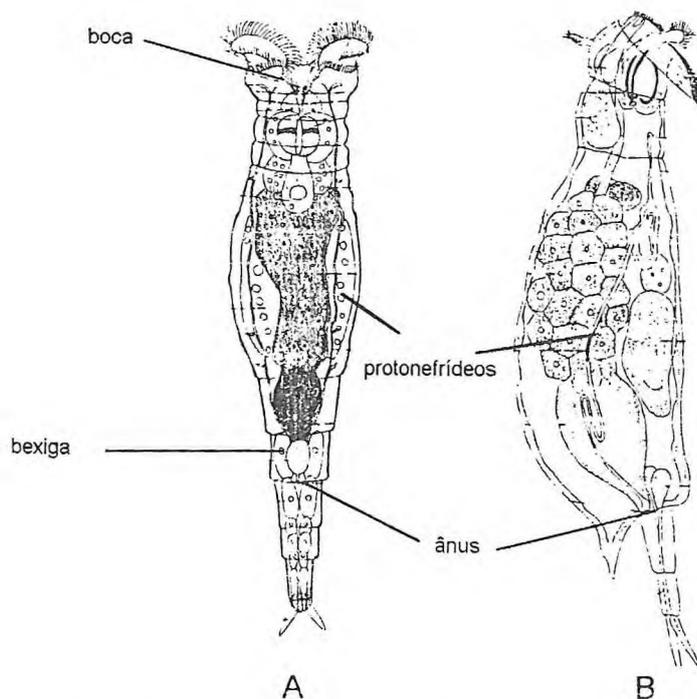


Figura 5 - A, *Philodina roseola* (vista ventral); B, *Notommata copeus* (vista lateral), segundo HICKERNELL e HYMAN, respectivamente, apud. BARNES, 1968, modificado pelo autor.

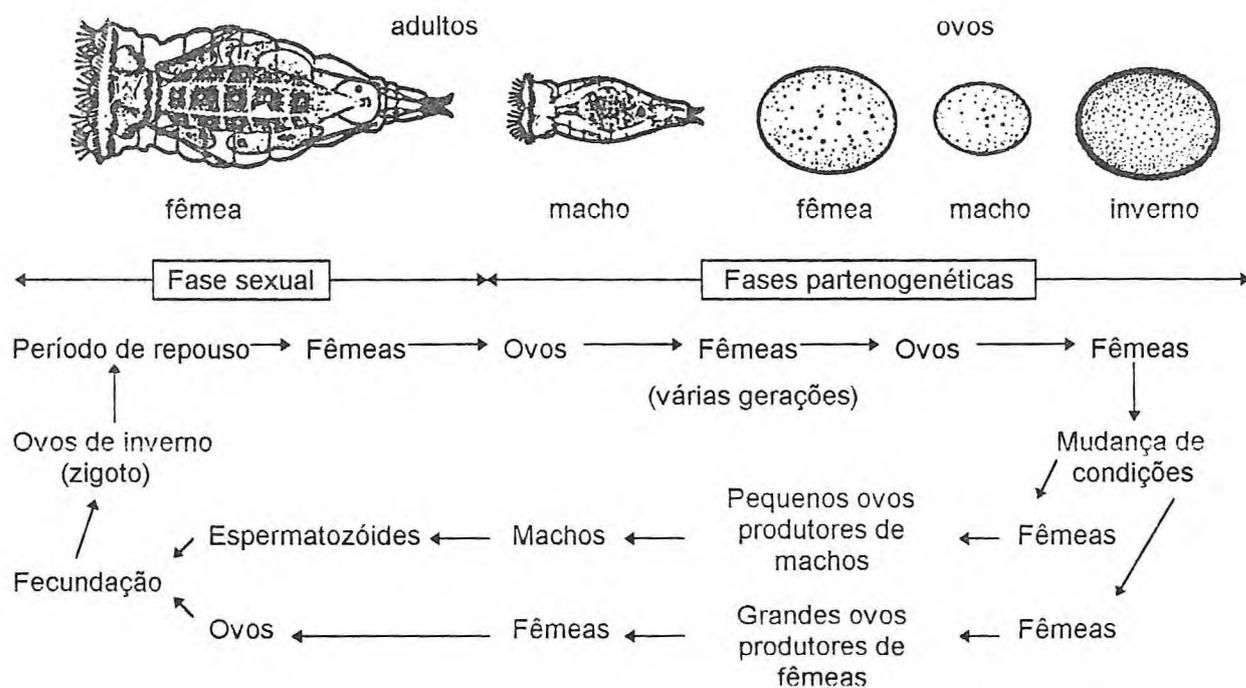


Figura 6 - Fases do ciclo biológico de um rotífero, segundo WHITNEY, 1916 apud. RIOJA, 1964, modificado pelo autor.

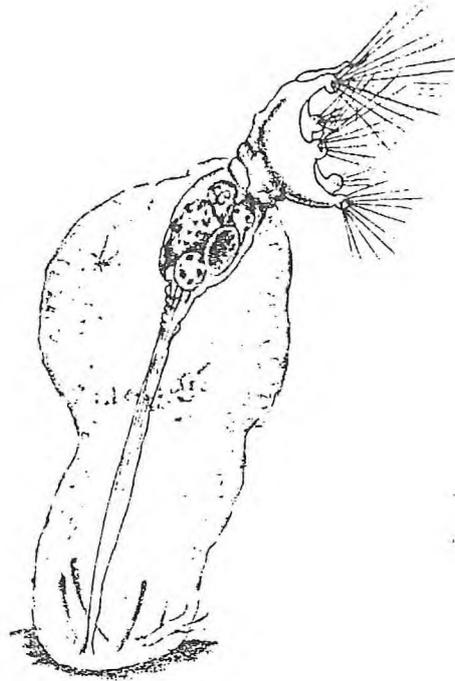


Figura 7 - *Collotheca ornata*, um rotífero sésil, segundo HUDSON apud BARNES, 1968.

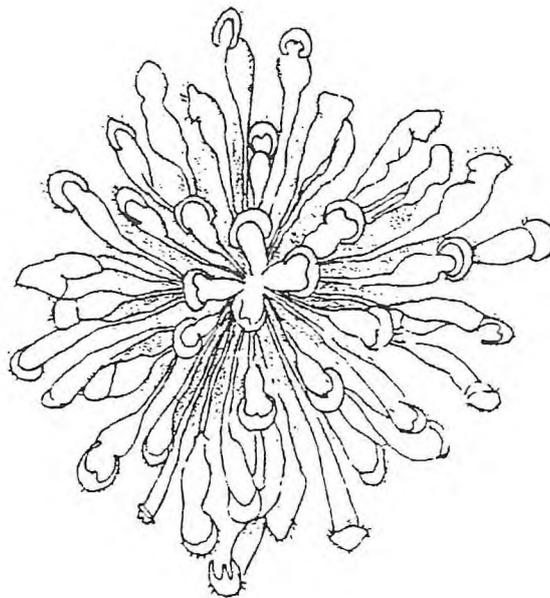


Figura 8 - *Conochilus hippocrepis*, um rotífero pelágico colonial (HYMAN apud BARNES, 1968)

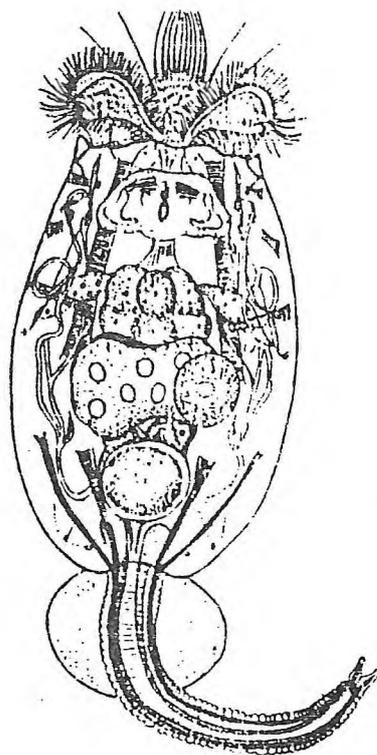


Figura 9 - Rotífero *Brachionus plicatilis* (GOMES, 1986)