

O nome zooplâncton deriva do grego zoon (animal) e planktos (a deriva), logo, o plâncton é formado por organismos que vivem dispersos na coluna d'água, com meios de locomoção limitados. Já o termo zooplâncton se refere à parcela heterotrófica de organismos do plâncton. Entretanto, apesar de muitas vezes definidos como organismos de pouca mobilidade, diversos organismos do zooplâncton, como microcrustáceos, podem se mover extensivamente. Sendo assim, estes organismos possuem uma heterogeneidade tanto espacial quanto temporal em função das condições do ambiente, e não são aleatoriamente distribuídos como poderia se pensar devido ao significado do termo plâncton.

O zooplâncton é constituído de muitos tipos de organismos, grande parte destes possui ciclo de vida curto, havendo uma resposta rápida em relação a mudanças ocorridas no ambiente, como por exemplo, mudanças climáticas (temperatura, vento), concentração de nutrientes, pH, entre outros fatores. Assim, a composição de espécie do zooplâncton e a abundância destas podem ser alteradas em função de variações no meio, podendo ser de grande utilidade como indicador biológico para avaliação da qualidade da água, mostrando, por exemplo, variações na comunidade com relação ao grau de eutrofização do meio.

Estas variações espaciais podem ocorrer também por questões bióticas como a competição ou a predação. É comum em diversos grupos de organismos, por exemplo, a realização de migrações verticais, sendo este provavelmente, embora não totalmente esclarecido, um mecanismo para evitar predação. Mas também podem aproveitar correntes para se deslocarem.

A importância do zooplâncton reside principalmente em seu papel de condutor do fluxo de energia, dos produtores primários para os consumidores de níveis tróficos superiores, sendo assim um importante grupo responsável pela produtividade secundária e também fundamental no transporte e regeneração de nutrientes pelo seu elevado metabolismo.

Pela sua importância na cadeia trófica pode-se notar que o zooplâncton representa uma fonte alimentar essencial e por isso é utilizado no cultivo e produção de alimentos para o homem como peixes e crustáceos. Algumas vantagens de se utilizar esses organismos na piscicultura são: o curto ciclo de vida de muitos organismos como os cladóceros e os rotíferos, o alto valor

nutritivo e a fácil captura por peixes um pouco mais desenvolvidos e no caso de peixes pequenos, os rotíferos tem tamanho ideal. Além disso, geram um efeito menos tóxico e podem ser cultivados em larga escala com fácil estocagem.

Os organismos do zooplâncton podem passar apenas uma parte de seu ciclo de vida no plâncton sendo chamados de meroplâncton ou passar todo seu ciclo de vida, sendo chamados de holoplâncton. Podem também habitar os mais diversificados ambientes marinhos (haliplâncton) ou de água doce (limnoplâncton).

O zooplâncton marinho é formado por muitos filos de invertebrados pois se não estiverem presentes por toda a vida, estão presentes em alguma fase larval. Já o zooplâncton de água doce não é formado por tantos tipos de invertebrados, mas também é diverso, sendo que os principais grupos presentes são os protozoários, os rotíferos e os microcrustáceos (Copepoda e Cladocera), mas também ocorrem diversas larvas de insetos e com menos frequência vermes (turbelários e alguns trematódeos), cnidários e larvas de moluscos. Outro componente também é o ictioplâncton formado por alevinos e ovos de peixes.

Protozoa

{highslide}/comunidades/figura1.gif{/highslide}
Protozoário ciliado

Os protozoários são organismos unicelulares eucariontes, com tamanho que varia cerca de 3 μm a 1 cm. Possuem grande diversidade morfológica e fisiológica, o que faz com que estes se adaptem a diversos ambientes. Tais organismos podem ser de vida livre, parasitas e mutualistas ou comensais em plantas e animais.

Apesar de muitas vezes ter se considerado que a maior parte da biomassa do zooplâncton é composta por rotíferos e crustáceos, os protozoários podem exceder ou igualar a biomassa

desses grupos. Tal desconhecimento se deve a dificuldades metodológicas com a coleta e identificação dos organismos, pois estes precisam de uma metodologia especial para que sejam efetivamente coletados e adequadamente conservados. Assim, devido a sua grande importância no ambiente, o grupo deve ser mais bem estudado.

Protozoários podem apresentar cílios, flagelos ou pseudópodes que são estruturas bastante importantes para a locomoção e alimentação. Seus hábitos alimentares são bem diversificados, sendo bacteriófagos, detritívoros, herbívoros e carnívoros (inclusive canibais). Quanto à reprodução, estes podem se reproduzir assexuadamente por fissão binária ou sexuadamente por conjugação. Muitas espécies podem produzir cistos de resistência quando as condições do ambiente se tornam desfavoráveis.

Os principais grupos de protozoários encontrados no plâncton pertencem aos filos Ciliophora e Sarcomastigophora que são na maioria de vida livre e incluem assim ciliados, flagelados e sarcodinas.

São importantes na transferência de energia na cadeia trófica, se alimentando de fitoplâncton e bactérias e servindo de alimento para os outros organismos do zooplâncton como rotíferos e microcrustáceos. Possuem também importante papel no consumo de bactérias, reduzido assim seu número em ambientes ricos em matéria orgânica, e são muito eficientes no que diz respeito à reciclagem de fósforo e outros nutrientes essenciais. Além disso, são importantes em processos de autopurificação em sistemas de tratamento de águas residuárias e indicadores da qualidade da água.

Rotifera

{highslide}/comunidades/figura2.gif{/highslide}
gif{/highslide}

Keratella cochlearis

{highslide}/comunidades/figura3.

Brachionus calyciflorus

Os Rotifera eram antigamente incluídos como uma classe no filo Asquelminthes, atualmente o mais aceito é que esse filo se desmembrou, sendo assim, Rotifera, um filo a parte.

Os organismos deste filo são muito diversificados em sua forma e estruturas. A maioria é livre natante, mas também há formas sésseis e alguns parasitas. Assim, os rotíferos habitam os mais variados corpos de água, sendo a maioria de água doce.

Na parte anterior do corpo está localizada a coroa ciliada (corona) que atua na alimentação e natação, é ela a principal característica dos rotíferos que os distingue dos outros metazoários e é também essa estrutura, a responsável pelo nome do grupo, pois o movimento dos seus cílios parece com uma roda rodando rapidamente.

Os rotíferos são conhecidos como os menores metazoários, tendo de 40 a 2000 μm . Podem se alimentar de algas, detritos, bactérias, podendo assim ser filtradores, e também predadores (de protozoários entre outros organismos), ou até parasitas.

Possuem grande sucesso ecológico graças às suas adaptações reprodutivas. Assim, como ocorre com os protozoários, eles possuem grande vantagem em relação aos outros grupos do zooplâncton por terem um curto tempo de geração e sua reprodução ser principalmente partenogenética, sendo assim organismos oportunistas.

Assim, os machos em Rotifera ou são ausentes ou podem ser produzidos nos organismos da classe Monogononta quando as condições são desfavoráveis. Estes são menores que as fêmeas e de vida curta, são sexualmente maduros desde o nascimento, não possuindo um período de crescimento e desenvolvimento. Quando ocorre a reprodução sexuada são formados cistos ou ovos de resistência que se desenvolverão quando as condições do ambiente se tornarem favoráveis.

Os rotíferos possuem grande importância na cadeia trófica como condutores do fluxo de energia, sendo muito importantes na produtividade secundária e ciclagem de nutrientes. Muitas espécies, por sua função detritívora, ajudam na depuração de ambientes com poluição orgânica. São assim também utilizados como indicadores de qualidade da água. Outra utilização destes organismos ocorre na piscicultura, onde são alimento preferencial para filhotes de muitas espécies de peixes.

Cladocera

{highslide}/comunidades/figura4.gif{/highslide}
{highslide}/comunidades/figura5.gif{/highslide}

Bosminopsis deitersi
Diaphanosoma birgei

Os cladóceros são crustáceos da classe Branchiopoda (ordem Cladocera), que possuem na maioria das vezes entre 0,2 e 3mm. São em sua maioria, de água doce. A maioria possui hábito rastejador ou bentônico na região litorânea de lagos e reservatórios, mas também há famílias tipicamente planctônicas. As espécies bentônicas são raspadoras, se alimentando da matéria orgânica de plantas, sedimentos, já as espécies planctônicas são filtradoras se alimentando de fitoplâncton, bactérias, detritos. Poucas espécies são predadoras.

Possuem rápido desenvolvimento, sendo sua reprodução basicamente assexuada e sem larvas e, por isso, neste aspecto, são muito semelhantes aos rotíferos. Há ocorrência de partenogênese por várias gerações e uma fêmea pode produzir incubações sucessivas. Na reprodução assexuada, os ovos são depositados na câmara de incubação, de onde os filhotes

saem com aparência já semelhante a do adulto. Quando ocorre essa liberação de filhotes, ocorre também uma muda, e outro grupo de ovos é colocado na câmara.

Entretanto, quando há uma mudança em algum fator ambiental, como seca e falta de alimento, tornando assim o ambiente desfavorável, alguns ovos dão origem a machos e fêmeas sexuais. Estes então produzem ovos fertilizados envolvidos por uma cápsula protetora que nada mais é que a carapaça modificada (efípio) que é liberada após a próxima muda. O efípio aguenta desta forma ressecamento, congelamento e a passagem pelo intestino de animais, se desenvolvendo quando as condições tornarem-se favoráveis novamente. O efípio é também, por causa de sua resistência, uma importante estrutura de dispersão, devido a sua formação, os cladóceros apresentam grande distribuição geográfica, sendo alguns de fato cosmopolitas.

Algumas espécies de cladóceros possuem várias formas, isto é chamado de polimorfismo e pode ser devido à idade do animal, à influência da predação ou a fatores ambientais. Em algumas das espécies planctônicas, esse polimorfismo pode apresentar padrão sazonal onde gerações com formas diversas se sucedem ao longo do ano, neste caso, esse fenômeno leva o nome de ciclomorfose.

Os cladóceros ajudam na condução do fluxo de energia e produtividade secundária. Como são de fácil cultivo, tem curto tempo de desenvolvimento, são importantes na piscicultura como fonte de alimento principalmente para alevinos de espécies de peixes de importância comercial. São também utilizados como indicadores das condições ambientais e como organismos testes padronizados para estudos em ecotoxicologia.

Copepoda

{highslide}/comunidades/figura6.gif{/highslide}
{/highslide}

Calanoida: *Argyrodiaptomus* sp.
ops decipiens

{highslide}/comunidades/figura7.gif

Cyclopoida: *Thermocycl*

_A classe Copepoda é a maior e mais diversificada entre os crustáceos. Há cerca de 12000 espécies conhecidas, destas, 7500 são de vida livre sendo 1200 próprias de águas

continentais. Além disso, são considerados o grupo de organismos pluricelulares mais abundantes no planeta, superando em número de indivíduos até os insetos. Habitando também os mais diversos ambientes, incluindo terras úmidas.

Os copépodos de águas continentais são menos diversificados que os de água salgada, possuindo assim quatro ordens principais: Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida e Gelyelloida, sendo que os Calanoida e Cyclopoida fazem parte do plâncton, os Harpacticoida são bentônicos e os Gelyelloida, próprios de águas intersticiais profundas.

Os Copepoda podem apresentar quatro tipos de dietas, sendo estes herbívoros, onívoros, carnívoros ou detritívoros. Calanoida são comumente filtradores sendo herbívoros ou onívoros, se alimentando de algas, bactérias pequenos animais e ocasionalmente de detritos. Já os Cyclopoida têm hábito capturador e em geral são onívoros. Pode também ocorrer canibalismo. Além disso, como possuem diversos estágios de desenvolvimento, os hábitos alimentares podem mudar conforme o crescimento.

Estes organismos possuem reprodução sexuada e passam por diversos estágios de desenvolvimento. Após a eclosão do ovo, ocorre um estágio larvário conhecido como náuplio, onde o corpo não é segmentado. Em geral, ocorrem de cinco a seis estágios nauplianos. Após isso, ocorrem as formas de copepoditos (cinco estágios), que possuem o corpo segmentado. Neste ponto, ele completa seu desenvolvimento e se torna adulto.

Os copépodos são importantes como elo de ligação na cadeia trófica, sendo assim importantes na condução do fluxo de energia e produtividade secundária. Podem ser utilizados como bioindicadores, sendo bastante conhecida a proporção Calanoida/Cyclopoida como um indicador de estado trófico, onde no geral quanto maior a quantidade de Cyclopoida, mais eutrófico é o ambiente. Pode também ser utilizado na piscicultura e algumas espécies de Cyclopoida já foram testadas para serem utilizadas no controle biológico de larvas de mosquitos como *Anopheles* e *Aedes* transmissores de doenças. Para a saúde humana também é importante destacar a doença dracunculose transmitida por Cyclopoida do gênero *Mesocyclops*

, hospedeiros do parasita

Dracunculus medinensis

que ocorre na África, Paquistão e Índia.

Bibliografia

BARBIERI, S. M. & GODINHO-ORLANDI, M. J. L. Planktonic Protozoa in a tropical reservoir: temporal variations in abundance and composition. **Rev. Hydrobiol. Trop.** v. 22, n. 4, p. 275-285, 1989.

BA

RCIA RÉ, P. M. A.

Biologia Marinha.

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2001. Disponível em:

www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/4171/biologia_marinha_pre.pdf

.

BARNES, R. D.

Zoologia dos invertebrados

. Ed. Roca, 6

a

ed., 1996. 300 - 311p.

COELHO-BOTELHO, M. J.

Dinâmica da Comunidade Zooplanctônica e sua Relação com o Grau de Trofia em Reservatórios

. São Paulo

: CET

ESB. 2003.

DUSSART, B. H. & DEFAYE, D. Copepoda: Introduction to the Copepoda. In:

DUMONT

, H. J. F. (ed.)

Guides to the identification of the microinvertebrates of continental waters of the world.

Netherlands

: SPB Academic Publishing, v. 2, 1995. 277p.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A.

Manual de identificação de Cladóceros límnicos do Brasil.

Brasília: Universa, 1997. 156p.

ESTE

VES, F. A.

Fundamentos de limnologia.

Rio de Janeiro: Ed.

Interciencia/FINEP, 2nd ed., 1998. 602p.

GODINHO, M. J. L. & REGALI-SELEGHIM, M. H. Diversidade no reino protista: protozoários de vida livre. In: Carlos Alfredo Joly & Carlos Eduardo de Mattos Bicudo. (Org.).

Microrganismos e Vírus.

São Paulo, 1 ed., v. 1, 1999. p. 83-91.

MARGALEF, R.

Limnologia

.
Barcelona: Ediciones Omega, S. A.,
1983.
1010p.

MATSUMURA-TUNDISI, T. & SILVA, W. M. Crustáceos copépodos planctônicos. In: ISMAEL ISMAEL, D.; VALENTI, W. C.; MATSUMURA-TUNDISI, T. & ROCHA, O. (Eds.)

Biodiversidade do Estado de São Paulo 4

: Invertebrados de água doce.

São Paulo: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, 1999. p.91-100.

MEDEIROS, L. R. A. & HADEL, V. F. Rotífera.

In MIGOTO, A. E. & TIAGO, C. G. (Ed.).

Biodiversidade do estado de São Paulo, síntese do conhecimento ao final do século XX.

São Paulo

. Edusp, 1999. p.79-85.

NEUMANN-LEITÃO, S.

Sistemática e ecologia dos rotíferos (rotatoria) planctônicos da área estuarina lagunar de Suape Pernambuco (Brasil)

. 1986.
261p.

NEWEL, G. E. & NEWEL R. C.

Marine Plankton.

London

:

Hutchinson

Educational Great.

Portland Street

, 1963.

NYBACKREN, J. W.; STEBBNS.

R. C.; STORER, T. L. & USINGER, R. L.

Zoologia geral

.

Companhia editora nacional, 6

a

ed., 1989. 816p.

NOGRADY, T., WALLACE, R. D. & SNELL, T. Rotífera. Biology, ecology and systematics. In:

□

DUMONT

, H. J. (ed.).

Guide to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world.

Netherlands

: SPB Academic Publishing, v. 2, 1993. 142p.

OLIVEIRA-NETO A. L. &

MORENO

I.

H. Rotíferos. In: JOLY C. A. & BICUDO, C. E. M. (org.)

Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: invertebrados de água doce.

São Paulo:

FAPESP, v. 4, 1999. p. 39-52.

OMORI, M. & IKEDA, T.

Methods in marine zooplankton ecologic.

United states of America

, Jholy Washington D. C., 1984.

REID, J. W.

Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustácea, Copepoda).

Bolm. Zool. Universidade de São Paulo, v. 9. 1985. p. 17-143.

ROCHA, O. & GÜNTZEL, A. M. Crustáceos branquiópodos. In: ISMAEL, D.; VALENTI, W. C.; MATSUMURA-TUNDISI, T. & ROCHA, O. (Eds.).

Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil. Invertebrados de Água doce.

São Paulo: FAPESP, v. 4, 1999. p. 107-120.

Soil & Water Conservation Society of Metro

Halifax

.
Zooplankton.

2007. Disponível em:

<http://lakes.chebucto.org/zoo.html#General>

SUÁREZ-MORALES, E.; REID, J. W. & GASCA, R. Free-living marine and freshwater Copepoda (Crustacea) from Mexico.

In: GARCÍA-ALDRETE, A. N. & LLORENTE-BOUSQUETS, J.,

Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México

.
México:

II. cona-bio/Instituto de Biología, unam.

1999.

TAVARES, L. H. S. & ROCHA, O.

Produção de (plâncton zooplâncton e fitoplâncton) para a alimentação de organismos aquáticos.

São Carlos: RIMA. 2001.

Wikipedia.

Zooplankton

. Disponível em:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Zooplankton>

Por Patrícia do Amaral Meirinho – **PPG Ecologia, Depto. de Ecologia, IB, USP, São Paulo, SP, Brasil**