

Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

Pleuston e Neuston

Seminário apresentado em 26/08/2008

Natali Santos
Priscila Saviolo
Renata Porcaro
Sarah Charlier
Sílvia Gonsales
Tatiane Rossi
Tiago Ucela

Pleuston e Neuston

O ecossistema neustônico é formado por duas entidades distintas: o **pleuston**, que são animais e vegetais cujas deslocções são fundamentalmente asseguradas pelo vento; e o **neuston**, que são aqueles que vivem nas camadas superficiais das massas de água (primeiros centímetros). É uma comunidade de organismos macroscópicos e microscópicos que habitam a interface água-ar. Alguns têm capacidade de se movimentar sobre a película superficial e outros dependem de fatores ambientais (vento e correntes marítimas) para seu deslocamento.

Pleuston

(Priscila e Renata)

O pleuston é formado por animais e vegetais cujo deslocamento é fundamentalmente assegurado pelo vento, sendo que parte do seu corpo encontra-se emersa (Phylum Cnidaria, Classe Hydrozoa, Subordem Rhizophysaliae, Physalia, Subordem Chongrophorae, Porpita, Velella).

Os cnidários geralmente são carnívoros, mas existem grupos que se alimentam à base de fitoplantontes e/ou micro-zooplantonctes. A captura da presa é realizada com o auxílio de tentáculos. A reprodução dos cnidários, na maioria das espécies, é realizada por alternância de gerações, sendo uma sésil (pólipo) e uma livre natante (medusa), sendo que a livre natante é a que representa o pleuston. A medusa é uma forma semelhante a "guarda-chuva". A boca fica voltada para baixo e pode estar circundada por longos tentáculos onde se concentram numerosos cnidoblastos: células típicas desse filo, que "disparam e injetam" um líquido urticante e de efeito paralisante nos animais (funções de captura e defesa).

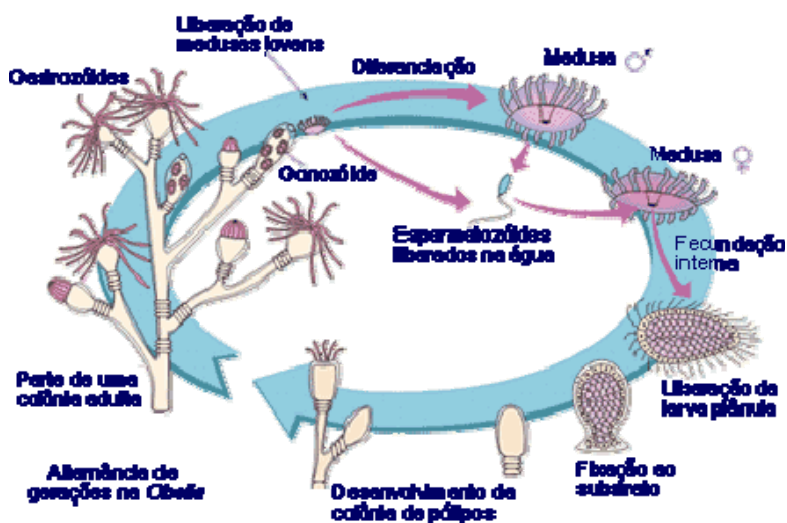


Figura 1: Ciclo reprodutivo dos cnidários da classe Hydrozoa

Abaixo segue-se algumas espécies do pleuston e suas características:

✘ ***Porpita porpita***

Filo: Cnidária

Classe: Hydrozoa

Subclasse: Anthomedusae

Gênero: Porpita

Espécie: *P. porpita*.

- Composta por superfície azul plana e circular;
- Possui um disco cheio de gás que a faz flutuar;
- Cercada por minúsculos tentáculos azuis e não possuem vela como uma caravela;
- Encontrada em oceanos tropicais e subtropicais;
- Cerca de 1 cm de diâmetro.

✘ ***Physalia physalis***

Filo: Cnidária

Classe: Hydrozoa

Ordem: Siphonophora

Família: Physaliidae

Gênero: Physalia

Espécie: *P. physalis*.

- Nome popular: caravela-portuguesa, também conhecida como garrafa-azul;
- Azul e possui tentáculos, que podem chegar a 30 m, com células urticantes (cnidócitos) portadoras dos nematocistos;
- Nematocistos conservam as suas propriedades por muito tempo, mesmo que o indivíduo tenha ficado várias horas a seco na praia. A sua ação é baseada nas suas pressões osmótica e hidrostática individuais. Existem numerosas células sensoriais localizadas na epiderme dos tentáculos e na região próxima à boca;
- Possui flutuador simétrico bilateralmente com os tentáculos no final;
- É comumente identificada como uma água-viva, mas na verdade, é uma colônia de quatro tipos de pólipos:
 - um pneumatóforo transformado numa vesícula cheia de ar;
 - os dactilozoóides que formam os tentáculos;
 - os gastrozoóides que formam os "estômagos" da colônia e,
 - os gonozoóides que produzem os gametas para a reprodução.

- Importante para a alimentação das tartarugas marinhas, que são imunes ao veneno.

✘ ***Veleva sp.***

Filo: Cnidária

Subfilo: Medusozoa

Classe: Hydrozoa

Ordem: Anthomedusae

Família: Porpitiidae

Gênero: *Veleva*

Espécie: *V. veleva*.

- Cada *Veleva* é uma colônia de hidrozoários, e a maioria é inferior a 7 cm de comprimento. São geralmente de cor azul profundo, mas a sua característica mais evidente é uma pequena vela rígida;
- Carnívoros e utilizam das mesmas técnicas de captura que uma caravela;
- Ocorrem em águas temperadas e quentes, em todos os oceanos.

✘ **Pandea Cônica**

Filo: Cnidaria

Subfilo: Medusozoa

Classe: Hydrozoa

Ordem: Anthomedusae

Família: Pandeidae

Gênero: Pandea

Espécie: *P. conica*

- Habita águas continentais do Atlântico;
- Pedador, com até 30 mm de altura;
- Maior ocorrência na primavera.

✘ **Cladonema radiatum**

Reino: Animália

Filo: Cnidária

Subfilo: Medusozoa

Classe: Hydrozoa

Ordem: Anthomedusae

Família: Cladonematidae

Espécie: Cladonema radiatum.

- Pequena medusa em forma de cúpula de até 6mm diâmetro
- Tem umbrella transparente e alongada
- Presente de junho a outubro, é muito abundante durante períodos quentes
- É a forma livre-natante de um pequeno pólipó que vive fixado em plantas e rochas marinhas. (ciclo reprodutivo: alternância de geração)
- Presente no oceano Atlântico Norte, Mar mediterrâneo e Japão.

✘ ***Glaucus atlanticus***

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Opisthobranchia

Subordem: Nudibranchia

Família: Glaucidae

Gênero: Glaucus

Espécie: *G. atlanticus*.

- Nome popular: lesma azul do mar;
- Habita oceanos tropicais e subtropicais;
- Passa a maior parte da vida flutuando de cabeça para baixo;
- Possui células tóxicas de defesa e preda medusas e caravelas portuguesas;
- Sua cor azul marinho na face voltada para cima evita que seja localizada por aves marinhas, enquanto o prateado localizado no verdadeiro dorso funciona como camuflagem para o ataque de peixes;
- São hermafroditas.

✘ ***Janthina janthina***

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Apogastropoda

Família: Janthinidae

Gênero: Janthina

Espécie: *J. janthina*

- Flutua por conta de uma série de bolhas vinculados ao muco secretado pelo pé;
- Possui o lado de baixo da concha mais escuro;
- Sua concha é globular, frágil e fina, com coloração mais escura na base, o que faz com que ele fique camuflado (tanto da vista de cima como da de baixo);
- Carnívoro, com até 4 cm de altura.

Neuston

(Natali)

- Compreendem os vegetais e animais que habitam os primeiros 10 cm da
- coluna de água;
- São particularmente abundantes e diversificados em todas as latitudes.
- Alguns autores reconhecem a existência de um verdadeiro ecossistema neustônico e uma neustonosfera.
- A pirâmide trófica é essencialmente constituída pelo bactérioneuston, fitoneuston e hiponeuston animal.

Subdivididos em 2 categorias distintas:

1. Epineuston
2. Hiponeuston

Epinêuston

(Sílvia)

Assim como o Hiponêuston, o Epinêuston é uma subdivisão dos organismos neustônicos e engloba espécies de animais que se locomovem ou derivam sobre as superfícies aquáticas.

Os seres vivos encontrados nesse tipo de habitat variam entre insetos, bactérias, pequenos flagelados, algas unicelulares (cianobactérias) e fungos.

A maior parte dos organismos epineustônicos é formada por insetos da família Gerridae. Estes insetos não têm asas, apresentam várias adaptações à vida epineustônica e que passam todo o seu ciclo de vida em mar aberto.

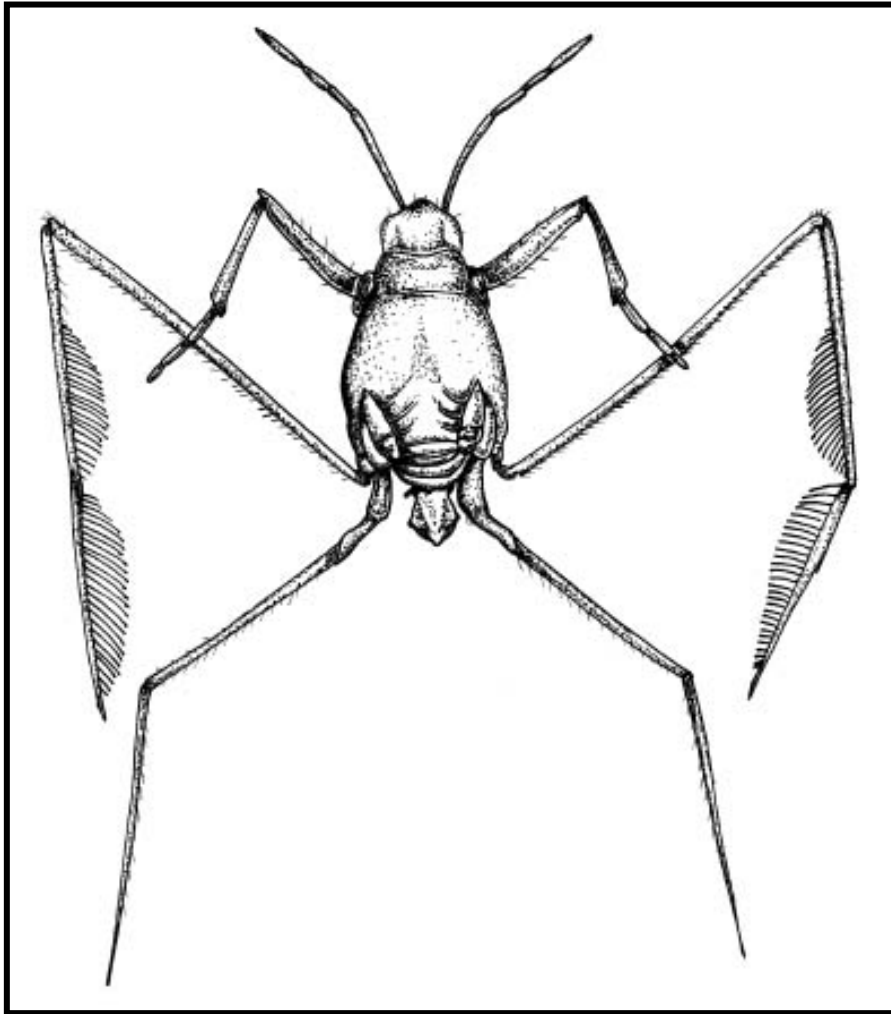


Figura 2: Inseto da família Gerridae (*Halobates micans*)

O estudo sobre esses animais começou na década de 60 quando Herring (Herring, 1961, 1964) listou mais de 40 espécies do gênero *Halobates* tais como:

- *H. micans*;
- *H. sericeus*;
- *H. flaviventris*;
- *H. sobrinus*;
- *H. germanus*;
- *H. princeps*;
- *H. proavus*;
- *H. hayanus*;
- *H. splendens*;
- *H. whiteleggei*;
- *H. regalis*;
- *H. alluaudi*;
- *H. kudrini*;
- *H. sexualis*.
- *H. formidabilis*;
- *H. maculatus*;
- *H. matsumurai*;
- *H. japonicus*;
- *H. mjobergi*;
- *H. robustus*;
- *H. mariannarum*;
- *H. hawaiiensis*;
- *H. katherinai*;
- *H. fijensis*;

- *H. eschscholtzi*;
- *H. salotae*;
- *H. kelleni*;
- *H. browni*;
- *H. nereis*;
- *H. tethys*;
- *H. zephyrus*;
- *H. darwini*;
- *H. peronis*;
- *H. calyptus*;
- *H. bryani*;
- *H. poseidon*;
- *H. galatea*;
- *H. panope*;
- *H. tryane*.

De acordo com observações visuais feitas no Golfo do México, eles não excedem um organismo em 100 m² da superfície da água. Por outro lado, muitas populações desses insetos ocorrem em grandes densidades em algumas partes do Pacífico (A. I. Savilov, 1967).

Existem representantes de Halobates em todos os oceanos, habitando principalmente as zonas tropicais com outros insetos associados à superfície da água.

Além dos Halobates existem Hermatobates (família Gerridae) e, também, representantes da família Vellidae (Halovelia) que não são exclusivamente marinhos.

Características adaptativas desses animais para a sobrevivência nesse habitat são o peso diminuto do corpo, membros longos, delicados e finos para que a tensão superficial não seja rompida assim como articulações que condicionam ágil mobilidade.

Por ser um assunto recente, ainda são necessários estudos sobre distribuição, abundância, dinâmica de populações e o papel dos organismos epineustônicos na estrutura das comunidades neustônicas.

Hiponeuston

(Natali)

- A fração animal do hiponeuston é extremamente diversificada e é a mais característica.
- Os organismos que passam todo o seu ciclo vital no seio do neuston constituem o holohiponeuston ou hiponeuston permanente.
- Outros organismos ocorrem unicamente durante parte do ciclo vital no domínio neustônico, constituindo o merohiponeuston ou hiponeuston temporário.

Holohiponeuston

(Tatiene)

Essencialmente constituído por copépodos da Família Pontellidae.

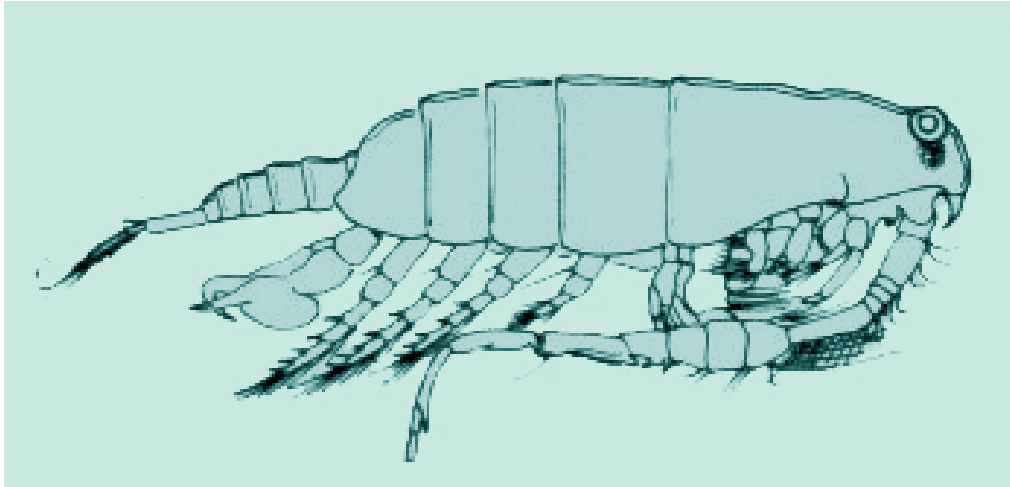


Figura 3: *Pontellia sp*

Organismos do hiponêuston são particularmente abundantes e diversificados em todas as latitudes.

Compreendem os vegetais e animais que habitam os primeiros 10 cm da coluna da água

A fração animal do hiponêuston é extremamente diversificada e é a mais característica.

A pirâmide trófica do Neuston é essencialmente constituída pelo bacterioneuston, fitoneuston e hiponeuston animal.

É possível reconhecer no seio do hiponeuston diversas categorias ecológicas:

- Euneuston - organismos que permanecem nas proximidades da superfície das águas (primeiros 10 a 15 cm) durante o ciclo diário;
- Neuston facultativo - organismos que ocorrem próximo da superfície das águas durante parte do ciclo diário, usualmente durante o período noturno;
- Pseudoneuston - organismos cujas máximas concentrações ocorrem abaixo da superfície das águas, mas que podem surgir no seio do hiponeuston pelo menos durante parte do ciclo diário.

Merohiponeuston

(Sarah)

Constituído por formas larvais e juvenis de Decapoda, Polychaeta, Mollusca, Echinodermata, Cirripedia e ainda por ovos e estados larvais de peixes (ictioneuston).

Durante o período noturno é possível encontrar numerosas espécies bentônicas que efetuam migrações verticais (bentohiponeuston).

Ictionêuston

(Sarah)

As larvas de algumas espécies são realmente neustônicas:

- Muitas espécies de Mugilidae (*Mugil cephalus*, *M. curema*, Powles, 1981; *Crenimugil labrosus*, *Liza* sp, Tully & ÓCéidigh, 1989),
- Alguns Gadidae (*Ciliata mustela*, *C. septentrionalis*, *Gaidropsaurus mediterraneus*, *Rhinonemus cimbricus*, Tully & ÓCéidigh, 1989),
- Alguns Coryphaenidae (*Coryphaena equisetus*, *C. hippurus*, Powles, 1981)
- E algumas espécies da família Exocoetidae (Gruber et al., 1982).

Comportamento migratório

(Sarah)

Hempel & Weikert (1972) observou que a migração vertical diária se tornou mais evidente com o aumento do tamanho e idade da larva e estava relacionado com o hábito alimentar.

Muitos organismos epipelágicos fazem migração vertical diária (Zaitsev, 1971) e se mantêm em camadas mais profundas durante o dia e vão à superfície (0-5 cm) no período noturno. Kauffman et al. (1981) demonstrou a relação entre migração vertical de larvas de Atherinidae e alimentação seletiva.

Estes estudos sugerem que a camada dos primeiros centímetros da superfície deve ser muito pobre em organismos que servem de alimento para as larvas de peixe durante o dia.

Entretanto, para explicar melhor porque o ictioplâncton permanece na superfície da água durante o dia precisamos encontrar uma razão ecológica, por exemplo, proteção contra predação. Zaitsev (1971) descreveu muitos casos de mimetismo em organismos neustônicos. É necessário um alto nível de adaptação às condições ambientais, principalmente à forte radiação solar: a maioria das larvas de peixe apresentam coloração negra, quase azul, na região dorsal e prateada na região ventral. Já que apenas larvas de algumas espécies são especializadas nesta camada, deve haver menos competição por alimento (Hartmann, 1970).

Deve-se também considerar a fuga das larvas na hora da amostragem. A capacidade visual de larvas vem sendo estudada há algum tempo. Conforme Blaxter & Hunter (1982), os elementos fotossensíveis da retina de peixes são os “cones” e “bastonetes”,

como em outros vertebrados, e a acuidade visual está ligada ao desenvolvimento da chamada “*area temporalis*” – (parte especializada da retina, localizada na região ventro-posterior da mesma, que consiste em uma aglomeração mais intensa de cones). Existe uma analogia entre essa *área temporalis* e a fovea de outros vertebrados.

Paralelamente à capacidade de visão, a velocidade de natação é um outro fator muito importante durante a fuga. Hunter (1972) constatou que a larva de *E. mordax* tem capacidade de nadar em velocidade de cruzeiro de 0,6 a 0,9 comprimento do corpo/segundo, mas pode também efetuar movimentos em forma de explosões bruscas que atingem cerca de 15 comprimentos do corpo/segundo.

Baseando-se nos dados de Hunter sobre a natação de larvas, podemos supor que uma larva de 20,0 mm de comprimento poderia num movimento brusco percorrer até 30 cm em um segundo. Como neste tamanho o sistema visual já se encontra bem desenvolvido, de acordo com trabalhos citados acima, a larva teria capacidade de enxergar e fugir da boca de uma rede de 60 cm de diâmetro, mesmo que ela se encontrasse no centro do alvo (Katsuragawa, 1985).

Adaptações do Hiponeston

(Natali)

- Diminuição do peso específico do corpo (enriquecimento em vitelo de alguns ovos de Osteichthyes);
- Aumento da flutuabilidade (aumento da superfície relativa, existência de espinhos e apêndices plumosos, desenvolvimento de flutuadores);
- Coloração intensa (proteção às radiações ultravioletas e camuflagem à potenciais predadores);
- Mimetismo (algumas larvas ictioneustônicas).

Métodos de amostragem

(Tiago)

Existem variados métodos de amostragem, entre eles:

. Garrafas de coleta de água: Utilizam-se geralmente garrafas do tipo Johnson-Zobell e Niskin, entre outras, que podem coletar em diversas profundidades na coluna d'água e através de dispositivos específicos coletar apenas a camada superficial. Os dispositivos de coleta devem ser previamente esterilizados. Recorrer-se ao auxílio de garrafas de coleta de água para amostragem de Bacterioplâncton, por exemplo. Existem garrafas mais específicas como a BNC (“bacterioneuston collector”),

designado para amostrar água de 0 a 2 cm de profundidade com capacidade para 125 ml.

.Tubo coletor: Consiste em uma parte coletora que fica sobre a superfície da água, um recipiente, uma bomba a vácuo e duas mangueiras de borracha. Devido a pressão no recipiente através da mangueira causado pela bomba a vácuo, suga-se a água através da mangueira que está acoplada na parte coletora até o recipiente. É possível coletar organismos em determinadas profundidades ou integrar toda coluna de água, restringindo-se aos 100 primeiros metros de profundidade. Amostra água usualmente de 2 a 3 cm para coleta do fitoneuston.

Porém esse tipo de amostragem apresenta desvantagens decorrentes de seu uso, como a fricção da água no interior do tubo que pode causar turbulência e conseqüente contaminação de amostras efetuadas a diferentes níveis de profundidade, pequeno volume de água filtrado quando comparado a coleta com auxílio de redes, e os organismos capturados através deste processo são quase sempre danificados e ou sofrem efeitos fisiológicos adversos.

.Redes de coleta: Existem diversos tipos de redes que apresentam variações no tipo de estrutura, na forma e o tamanho da abertura, no tipo e diâmetro da malha, nas estruturas acopladas para mantê-las a determinadas profundidades e na velocidade que deve ser feito o arrasto.

-Rede NS: Apresenta uma abertura quadrada ou retangular e formato piramidal com pequenos flutuadores acoplados nas laterais. É utilizada para coleta de protozoários e pequenos metazoários. A associação de varias redes NS permite a coleta em diferentes profundidades.

-Rede MNT: Apresenta abertura circular e formato cônico, controla a profundidade de coleta através de um cabo que se liga à embarcação e um lastro acoplado. Utilizado para coleta de grandes invertebrados, larvas e peixes juvenis.

- Rede David-Hempel: Apresenta abertura retangular e formato piramidal com grandes flutuadores em forma de “canoa” acoplados para permanecer na superfície. Utilizado para coletar grandes invertebrados, larvas e peixes juvenis.

As redes podem apresentar dispositivos para avaliar as variações no momento da coleta, por exemplo, o Fluxômetro que contém uma hélice e um contador de revoluções que permitem determinar o volume de água filtrada, à distância percorrida e velocidade de arrasto, o inclinometro (registra a inclinação do cabo que liga a rede à embarcação) e a sonda batimétrica que permitem a determinação da profundidade máxima atingida.

Os principais problemas decorrentes do uso de redes são: o evitamento dos organismos relativamente à rede, extrusão dos mesmos através dos poros da rede e variações na eficiência de filtração devido a colmatagem do tecido filtrante. A minimização de um destes inconvenientes usualmente acarreta o aumento dos restantes.

Após a coleta devem ser feitas as leituras do fluxômetro e da sonda batimétrica, lavagem cuidadosa da rede para concentrar os organismos no copo terminal da mesma e fixação dos organismos logo após a coleta em variados produtos químicos (álcool, formol, lugol, etc.) devido à rápida degradação sofrida.

Referências Bibliográficas

- BANSE, K. 1975. Pleuston and Neuston: on the categories of organisms in the uppermost pelagical. Int. Revue Ges. Hydrobiol., 60(4): 439-447.
- BLAXTER, J.H.S. & HUNTER, J.R. 1982. The biology of the clupeid fishes. Adv.mar.Biolo., 19:1-223.
- CHEN, L. 1975. Marine pleuston-animals at the sea-air interface. Oceanogr. Mar. Biol. Ann.Rev., 13:181-212.
- HARRIS, R.P., P.H. WIEBE, J. LENZ, H.R.SKJODAL & M. HUNTLEY 2000. Zooplankton Methodoly Manual. Academic Press.
- HEMPEL, G. 1973. Fish egg and larval surveys (contributions to a manual). FAO Fisheries Technical Paper, (122) : 82pp.
- HUNTER, J.R. 1972. Swimming and feeding behavior of larval anchovy *Engraulis mordax*. Fishery Bull., U.S., 70(3): 821-838.
- KATSURAGAWA, M. 1985. Estudos sobre variabilidade de amostragem, distribuição e abundância de larvas de peixes da região sudeste do Brasil. Dissertação de mestrado. São Paulo, 108pp.
- KATSURAGAWA, M. & MATSUURA, Y. 1990. Comparison of the diel and spatial distribution patterns of ichthyoplankton and ichthyoneuston in the Southeastern Brazilian Bight. Bolm Inst. Oceanog., S. Paulo, 38 (2): 133-146.
- LOPES, C.L. 2000. Composição, abundância e distribuição do ictionêuston na plataforma interna da região de São Sebastião (SP). Monografia. São Paulo, 37pp.
- OMORI, M. ; IKEDA, T. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. John Willey & Sons, New York : 332pp.
- RÉ, P. 1995. Ecologia Marinha. Lisboa, 64pp.
- RHEINHEIMER, G. 1987. Microbiologia de las aguas. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza : 299pp.
- TRANTER, D.J. 1968. Zooplankton sampling. Unesco, Paris: 174pp.
- ZAITSEV, Y. P. 1971. Marine Neustology. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalém: 207pp.
- WIMPENNY, R.S. 1966. The plankton of the sea. Faber and Faber, London, : 46pp.
- Yu. P. Zaitsev, "Marine Neustonology". Ed. K. A. Vinogradov, 1971; 207 pp.

- www.biota.org.br
- www.dnr.sc.gov
- www.es.geocites.com
- http://www.astrosurf.com/re/ecologia_marinha_sebenta_pre.pdf
- http://www.astrosurf.com/re/cap4_plancton.pdf
- <http://european-marine-life.org/05>