



NORMA TÉCNICA

L5.301

Out/2000
16 PÁGINAS

Zooplâncton marinho : métodos qualitativo e quantitativo
método de ensaio

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

[http: // www . cetesb . sp . gov . br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

	ZOOPLÂNCTON MARINHO Métodos Qualitativo e Quantitativo (Método de ensaio)	L5.301 out/2000
---	--	----------------------------------

SUMÁRIO

Página

Introdução	01
1.Objetivo	02
2.Documentos complementares	02
3.Definições	03
4.Aparelhagem	04
5.Execução do ensaio	05
6.Resultados	07
7.Preservação	09
8. Referência bibliográfica	10
Anexo – A - Equipamentos para Análise do Zooplâncton Marinho	11
Anexo - B - Modelo de Ficha de Análise.....	14
Anexo - C - Referências Bibliográficas para Identificação do Zooplâncton Marinho	15
Anexo - D - Modelo de Laudo Técnico	16

Introdução

O zooplâncton marinho inclui animais que vivem em suspensão na água, pois oferecem pouca ou nenhuma resistência às correntes. Encontram-se distribuídos em toda a coluna d'água, apresentando muitas vezes estratificação e migração verticais relacionadas aos fatores físicos, químicos e biológicos, principalmente em relação à disponibilidade de alimento e variação da intensidade luminosa.

A diversidade do zooplâncton no ambiente marinho é alta e acentuadamente maior do que a encontrada na água doce. Praticamente todos os grupos de invertebrados estão presentes. Inclui, principalmente, apendiculários, cladóceros, copépodes e quetognatos, podendo ser registrados com frequência medusas, dolíolos, salpas, larvas de moluscos, ostracódios, anfípodos, etc. É comum encontrar copépodes como grupo dominante, sendo em geral, suplantado na época de reprodução de outros grupos. Os vertebrados também estão presentes sob a forma de ovos e larvas de peixes e compõem o ictioplâncton.

Muitos organismos passam todo o seu ciclo de vida no plâncton (holoplâncton, euplâncton ou plâncton permanente), como alguns copépodes e cladóceros; outros, passam somente parte do ciclo de vida no plâncton, em forma de ovos, larvas ou adultos (meroplâncton, hemiplâncton ou plâncton temporário), como larvas de diversos crustáceos. Alguns autores consideram também o plâncton epibentônico, que compreende organismos que, apesar de viverem associados ao fundo, permanecem no plâncton durante parte do dia, como ostracódios e cumáceos (Omori & Ikeda,1984).

Em geral, a densidade máxima do zooplâncton ocorre nas camadas superficiais onde há, entre outros fatores, densidades mais elevadas de fitoplâncton. Diferenças de distribuição entre regiões costeira e oceânica são comuns. Águas costeiras e rasas contêm maior diversidade e densidade de organismos zooplanctônicos. Isto ocorre em função, principalmente, da presença de formas tanto holoplanctônicas próprias dessa região como da grande maioria do meroplâncton, já que o bentos nessa região é mais variado, devido à diversidade de habitats e à menor espessura da coluna d'água.

A quantidade de zooplâncton de um local depende também de diversos outros fatores, como período do dia, estação do ano, concentração de nutrientes, densidade de fitoplâncton, presença de substâncias tóxicas na água, entre outros.

1. Objetivo

Esta Norma prescreve os métodos qualitativo e quantitativo para o exame do zooplâncton marinho, visando determinar as comunidades existentes em um ou mais ecossistemas. A informação sobre abundância e/ou composição do zooplâncton pode aplicar-se a um ou mais dos seguintes propósitos:

- a) utilização como indicadores das massas de água, seus processos de deslocamento e mistura;
- b) utilização como indicadores pesqueiros;
- c) auxiliar no estudo e identificação da natureza, extensão e efeitos biológicos da poluição (orgânica e/ou industrial);
- d) auxiliar no estudo de caracterização e diagnóstico ambiental;
- e) auxiliar na interpretação de várias determinações físico-químicas, tais como: oxigênio dissolvido, turbidez, cor, etc.;
- f) gerar informação regular e constante de sistemas aquáticos (monitoramento), com objetivo de fornecer subsídios para a tomada de decisões baseada em séries históricas contínuas.

Os objetivos de cada projeto específico é que irão determinar a natureza da informação que o zooplâncton deve fornecer.

2. Documentos complementares

2.1 Norma Técnica CETESB L5.314 - Métodos de coleta de zooplâncton marinho e de água doce.

3. Definições

Para efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.8.

3.1 Comunidade

Conjunto de populações que ocupa uma dada área.

3.2 Ecossistema

Qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas.

3.3 Habitat

Lugar do ecossistema em que vive um organismo ou população.

3.4 Holoplâncton (ou Euplâncton ou Plâncton Permanente)

Conjunto de organismos que vive todo o seu ciclo de vida no plâncton.

3.5 Ictioplâncton

Conjunto de ovos e larvas de peixes que vive no plâncton.

3.6 Meroplâncton (ou Hemiplâncton ou Plâncton Temporário)

Conjunto de organismos que vive parte do seu ciclo de vida no plâncton.

3.7 Planctonte

Organismo que vive no plâncton. O plâncton de águas doces é chamado de limnoplâncton e o marinho de haloplâncton (ou haliplâncton).

3.8 População

Qualquer grupo de organismos da mesma espécie (ou outros grupos dentro dos quais os indivíduos podem trocar a informação genética) que ocupa um espaço determinado.

3.9 Taxon

Qualquer classe cujos elementos sejam organismo biológicos e cuja definição seja algum tipo de semelhança compartilhada por eles.

3.10 Zooplâncton

Comunidade de pequenos animais que vive em suspensão nas águas doces, salobras e marinhas.

4. Aparelhagem

4.1 Aparelhos para amostragem

Ver Norma Técnica CETESB L5.314 (item 2.1), Boltovskoy (1981) e Tranter (1968).

4.2 Reagentes

4.2.1 Formaldeído 40% neutralizado com tetraborato de sódio (20g/L) ou bicarbonato de sódio (5g/L), na concentração final de 4% (= Formol 10%). Diluir uma (1) parte de formaldeído 40% em nove (9) partes de água destilada.

4.2.2 Corante rosa-de-bengala. Sugere-se a concentração final de 0,1%. Dissolver um (1)g em um (1) litro de formaldeído 4%.

4.2.3 Glicerina 50%. Diluir uma (1) parte de glicerina líquida em uma (1) parte de água destilada.

4.3 Aparelhos para execução da análise

4.3.1 Recipiente de base afunilada com fundo desmontável, contendo malha de náilon de diâmetro de poro igual ou inferior à malhagem usada na coleta (ver Anexo A - Fig. 1).

Exemplo: se na coleta foi empregada malha de 180 μm para filtrar o zooplâncton, a malha do recipiente deve ser 180 μm ou, de preferência, menor do que esse tamanho.

4.3.2 Béqueres de 100 a 1000 mL. A seleção da capacidade dos béqueres depende do volume de amostra coletada.

4.3.3 Pipeta Stempel (ver Anexo A - Fig. 2).

4.3.4 Lamínulas, lâminas comuns e escavadas.

4.3.5 Placas de Petri, com fundo quadriculado (ver Anexo A - Fig. 3).

4.3.6 Pissetes (frasco lavador) de 500 mL.

4.3.7 Pinças de ponta fina.

4.3.8 Estiletos com ponta reta.

4.3.9 Contador manual, se possível, de várias teclas.

4.3.10 Frascos de vidro pequenos, com tampa de boa vedação para armazenar os organismos de interesse.

4.3.11 Microscópio binocular comum, com ocular de 10x e objetivas de 6 a 100x.

4.3.12 Microscópio binocular estereoscópico (lupa), com ocular de 10x ou 20x e objetivas intercambiáveis (4 a 50x) ou em “zoom”.

5. Execução do ensaio

5.1 Princípio do método

A análise do zooplâncton pode ser realizada basicamente de duas maneiras:

a) Método qualitativo: Qualquer que tenha sido o método de amostragem, quando não se conhece o volume de água filtrada os resultados são expressos qualitativamente, fornecendo uma indicação da riqueza zooplanctônica (número de táxons) e sua abundância relativa (%);

b) Método quantitativo: Avalia a densidade zooplanctônica, fornecendo o número de organismos de cada táxon por unidade de volume, geralmente organismos/m³ ou organismos/100m³. Outras variáveis (não consideradas na presente Norma) podem ser estudadas, como biomassa (peso úmido, peso seco e peso seco livre de cinzas), biovolume, etc. Esses parâmetros são, geralmente, complementares à densidade e, por isso, não devem substituí-la.

Quando o método quantitativo utilizado é a análise da densidade de organismos ele fornece também a informação qualitativa, desde que tenham sido empregados métodos de coleta e de análise das amostras que garantam a representatividade da comunidade zooplanctônica.

5.2 Procedimento

5.2.1 Preparação da amostra:

Tanto em campo como em laboratório, freqüentemente há necessidade de se concentrar o zooplâncton. Um dos métodos consiste em remover o sobrenadante da amostra com um tubo cujo ápice contém uma pêra de borracha, sendo esse tubo introduzido em um cilindro com base contendo malha de náilon para evitar a passagem dos organismos (ver Anexo A - Fig. 4). Outro método mais simples consiste em filtrar diretamente a amostra em um recipiente cuja base é desmontável e o fundo apresenta malha de náilon igual ou inferior à empregada na coleta (ver Anexo A - Fig. 1). Pode-se elaborar recipientes de diferentes capacidades, para usar em amostras de diferentes volumes de zooplâncton. O material retido na malha é, então, cuidadosamente lavado com uma pissete contendo formaldeído 4% para ser transferido ao recipiente final (béquer ou placa de Petri).

Recomenda-se corar previamente a amostra com rosa-de-bengala 0,1%, se possível logo após a coleta, para facilitar a visualização dos organismos e controlar as possíveis perdas durante o processo de concentração da amostra.

5.2.2 Procedimento de análise:

Dependendo da quantidade de zooplâncton, as amostras são tratadas integralmente (item 5.2.2.1) ou parcialmente (subamostragem) (item 5.2.2.2.).

5.2.2.1 Procedimento para análise de amostra total:

Amostras com pequeno número de organismos (< 200 organismos) devem ser analisadas integralmente.

A amostra concentrada (ou não, se preferir) é transferida aos poucos para uma placa de Petri com fundo quadriculado e todos os organismos são contados e identificados sob microscópio estereoscópico. Para a identificação de determinados indivíduos, pode ocorrer a necessidade de maior aumento. Nesse caso, eles são transferidos para lâminas contendo glicerina 50%, com o auxílio de pinças de ponta fina, e examinados separadamente sob microscópio binocular comum.

Entretanto, as amostras de zooplâncton contêm, na maioria das vezes, um número muito elevado de organismos, o que torna necessária a subamostragem.

5.2.2.2 Procedimento para análise de subamostra:

Para a subamostragem, retirar e contar separadamente os animais maiores. Transferir a amostra concentrada para um béquer (100 a 1000 mL) e diluir conforme a quantidade de zooplâncton. Homogeneizar a amostra com movimentos aleatórios e retirar uma subamostra da solução com uma pipeta Stempel. Transferir para uma placa de Petri, esperar alguns minutos para o material decantar, contar e identificar todos os organismos sob microscópio estereoscópico.

Organismos menores que precisam de aumento maior para sua identificação devem ser removidos e montados em glicerina 50% entre lâmina e lamínula, para observação em microscópio comum.

Identificar, sempre que possível, os organismos ao nível de espécie.

Se necessário, alguns organismos podem ser removidos e estocados em pequenos frascos, para serem empregados em futuras comparações e/ou identificações.

Deve-se considerar que, além do erro envolvido na obtenção de amostra representativa de um corpo d'água, a subamostragem também introduz um erro na obtenção do número de organismos zooplânctônicos por unidade de volume. Contudo, esse erro pode ser controlado e minimizado e a densidade estimada dentro de limites estatísticos pela contagem de várias subamostras (Frontier, 1981). Desta forma recomenda-se retirar, pelo menos, três subamostras

de cada amostra, contendo, cada uma delas, aproximadamente 100 organismos. Anotar cada resultado na ficha de análise (ver Anexo B).

Observação: Além deste método há outros procedimentos de subamostragem (ver Boltovskoy, 1981). Um deles consiste na diluição da amostra em um béquer e a retirada de alíquotas com um subamostrador tipo “concha” (Wickstead, 1965) (ver Anexo - Fig. 5). Recomenda-se também, a retirada de pelo menos 3 alíquotas com aproximadamente 100 indivíduos em cada uma delas. Outro método muito empregado é o fracionamento de amostras, que apresentam um número muito grande de organismos, com o fracionador Folsom (“Folsom Plankton Sample Splitter”) (ver Anexo A - Fig. 6). A amostra pode ser dividida várias vezes, a fim de se obter uma quantidade menor, porém, satisfatória para a análise quantitativa.

5.3 Identificação dos organismos zooplanctônicos:

Para a identificação dos organismos zooplanctônicos é recomendada a consulta aos trabalhos citados no Anexo C.

6. Resultados

Os itens 6.1 e 6.2 referem-se aos cálculos que devem ser feitos levando-se em conta o número total de indivíduos presentes na amostra. Desta forma, no caso da realização de subamostragem, deve-se calcular antes esse valor, da seguinte forma:

$$\boxed{\text{No. total de organismos na amostra} = (N \times V) / S}$$

Onde:

N = Número total de indivíduos encontrados nas subamostras

V = Volume empregado na diluição da amostra, em mL

S = Volume total correspondente às subamostras, em mL

Exemplo: A amostra foi diluída em 300 mL e foram retiradas 3 subamostras de 5 mL cada. Foram identificados 410 indivíduos nas 3 subamostras (= 15 mL), sendo 145 copépodes *Paracalanus parvus*, 132 copépodes *Euterpina acutifrons*, 67 cladóceros *Penilia avirostris*, 39 quetognatos *Sagitta enflata* e 27 larvas de crustáceos.

$$\text{No. total de organismos na amostra} = (410 \times 300) / 15 = 8200$$

sendo:

No. total de copépodes *Paracalanus parvus* na amostra = $(145 \times 300) / 15 = 2900$

No. total de copépodes *Euterpina acutifrons* na amostra = $(132 \times 300) / 15 = 2640$

No. total de cladóceros *Penilia avirostris* na amostra = $(67 \times 300) / 15 = 1340$

No. total de quetognatos *Sagitta enflata* na amostra = $(39 \times 300) / 15 = 780$

No. total de larvas de crustáceos na amostra = $(27 \times 300) / 15 = 540$

Anotar os resultados na ficha de análise (ver Anexo B).

6.1 Análise qualitativa

Quando não se conhece o volume de água filtrada, os resultados são expressos em termos de riqueza e abundância relativa.

Riqueza - A riqueza é obtida pela contagem do número de táxons de mesma categoria (famílias ou gêneros ou espécies) presentes na amostra, considerando-se o nível de identificação mais detalhado (sempre que possível, o nível de espécie).

Exemplo: Foram encontradas 8 espécies (*Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus quasimodo*, *Paracalanus parvus*, *Sagitta enflata*, *Penilia avirostris*, *Oikopleura albicans*, *Oikopleura dioica* e *Lucifer faxoni*). A riqueza será então, igual a 8.

Abundância Relativa - A abundância relativa é calculada da seguinte forma:

$$\% \text{ spy} = (n \times 100) / N$$

Onde:

spy = grupo ou espécie y

n = número de organismos da espécie y

N = número total de organismos na amostra

Exemplo: Foram identificados 320 organismos, dos quais 50 pertenciam ao grupo dos copépodes (da espécie *Acartia lilljeborgi*). Portanto:

$$\% \text{ Acartia lilljeborgi} = (50 \times 100) / 320 = 16\%$$

6.2 Análise quantitativa

Na análise quantitativa os resultados são expressos em número de organismos por unidade de volume, geralmente m³ (ou 100 m³), considerando-se a quantidade de água filtrada durante a coleta do zooplâncton. A expressão é:

$$\text{N}^\circ \text{ organismos/m}^3 = C / V$$

Onde:

C = número total de organismos de uma espécie

V = volume de água filtrada na coleta, em m³

Exemplo: Foram encontrados 120 cladóceros da espécie *Penilia avirostris* na amostra total. O volume de água filtrada na coleta foi 10 m³. Assim:

$$\text{N}^\circ \text{ Penilia avirostris/m}^3 = 120 / 10 = 12$$

Realizar o cálculo para cada táxon identificado e obter o total de organismos na amostra. O resultado final é transcrito para a ficha de análise (ver Anexo B) e para o laudo (ver Anexo D).

6.3 Considerações gerais

Ocorrem naturalmente grandes variações de densidade nas populações zooplanctônicas, em resposta a vários fatores, tais como: crescimento, reprodução, ritmos diários (migrações), distribuição agrupada, etc. A preferência e tolerância em relação a um fator ambiental, diferem não só entre as espécies, mas também podem ser diferentes ao longo do ciclo de vida de cada uma delas. Além disso, as variações na comunidade zooplanctônica estão relacionadas com outros fatores, que incluem tanto as variáveis ambientais normalmente medidas como outras incomensuráveis ou insuspeitas. Desta forma é importante o emprego de procedimentos matemáticos para analisar, especialmente as situações ecológicas onde não há um padrão definido. Os métodos matemáticos mais frequentemente utilizados no estudo do plâncton são:

- correlação;
- índices de diversidade;
- índices de similaridade;
- índices bióticos;
- análise de agrupamento;
- análise dos componentes principais; e,
- análise fatorial.

7. Preservação

Após a análise, a amostra é transferida para um frasco devidamente etiquetado. A etiqueta deve conter todas as informações necessárias para a pronta identificação da amostra. É recomendado manter um registro de todas as amostras analisadas e estocadas.

A amostra deve ser preservada em formaldeído de 4 a 5%, neutralizado com tetraborato de sódio (20g/L) ou bicarbonato de sódio (5g/L), sendo que a diluição do formaldeído deve ser realizada sob capela. O volume de amostra não deve ultrapassar 1/3 do volume da solução de formol. Recomenda-se também a adição de glicerina à amostra para evitar a perda de material ao longo do tempo, por evaporação da solução conservadora. A amostra assim preservada pode ser armazenada por um longo período (10 anos ou mais).

8. – Referências Bibliográficas

- Agudo, E. G. (Coord.). *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. São Paulo : CETESB, 1987.
 - Boltovskoy, D. (ed.). *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplancton Marino*. Argentina : Publ. Esp. INIDEP, 1981.
 - CETESB. *Métodos de coleta de zooplâncton marinho e de água doce*. São Paulo : Norma Técnica CETESB L5.314, 1990.
 - Dodson, A. N. & W. H. Thomas. Concentrating plankton in gentle fashion. *Limnol. Oceanogr.*, v. 9, p. 455, 1964.
 - Frontier, S. *Cálculo del error en el recuento de organismos zooplanctónicos*. In: Boltovskoy, D. (ed.). *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental*. Argentina : Publ. Esp. INIDEP, 1981. p. 163-168.
 - Guelpen, L. V.; D. F. Markle & D. J. Duggan. An evaluation of accuracy, precision, and speed of several zooplankton subsampling techniques. *J. Cons. int. Explor. Mer*, v. 40, p. 226-236, 1982.
 - McCallum, I. D. A simple method of taking a subsample of zooplankton. *New Zealand J. Mar. Freshw. Res.*, v. 13, n. 4, p. 559-560, 1979.
 - Omori, M. & T. Ikeda. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. USA : John Wiley & Sons, 1984.
 - Tranter, D. J. (ed.). *Zooplankton Sampling*. Monographs of Oceanographic Methodology 2. Paris : UNESCO, 1968.
-

.../Anexo - A

ANEXO A - EQUIPAMENTOS PARA ANÁLISE DO ZOOPLÂNCTON
MARINHO

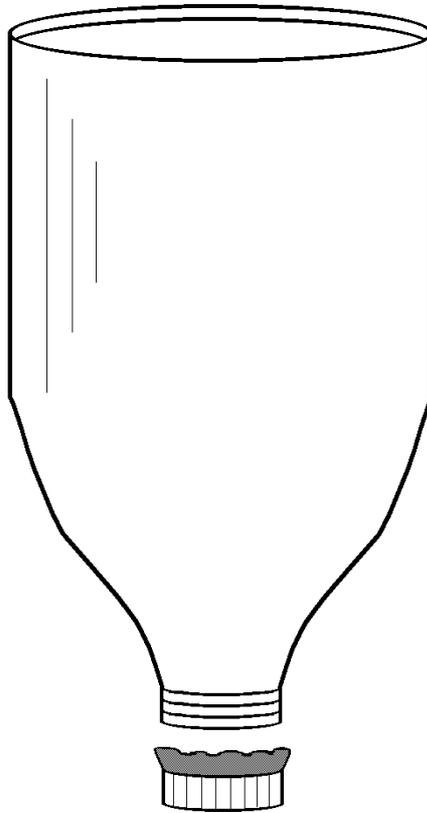


Figura 1 - Recipiente com base de malha

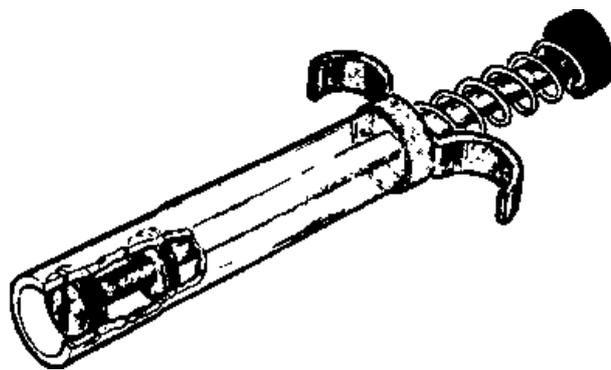


Figura 2 - Pipeta Stempel
.../Anexo – A (continuação)

ANEXO A (cont.)



Figura 3 - Placa de Petri com fundo quadriculado

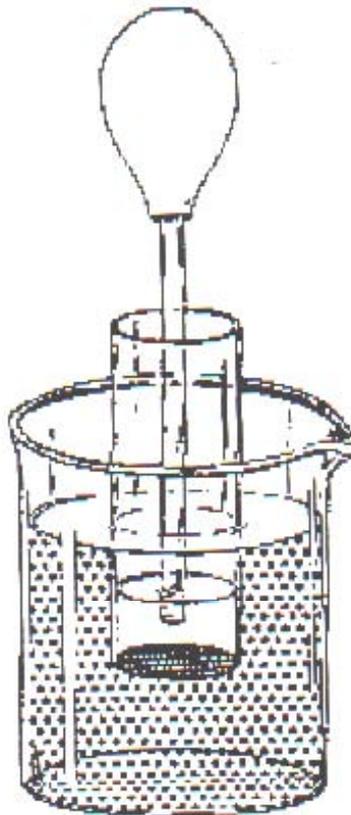


Figura 4 - Equipamento para concentrar o zooplâncton
.../Anexo - A (continuação)
ANEXO A (cont.)

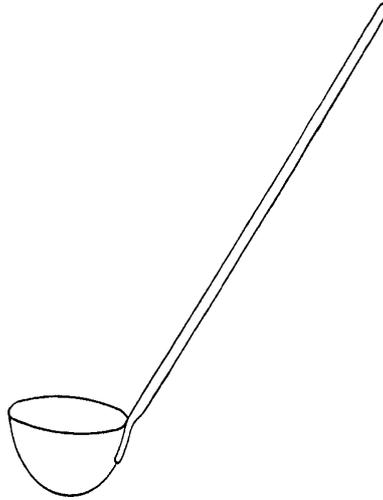


Figura 5 - Subamostrador tipo “concha”

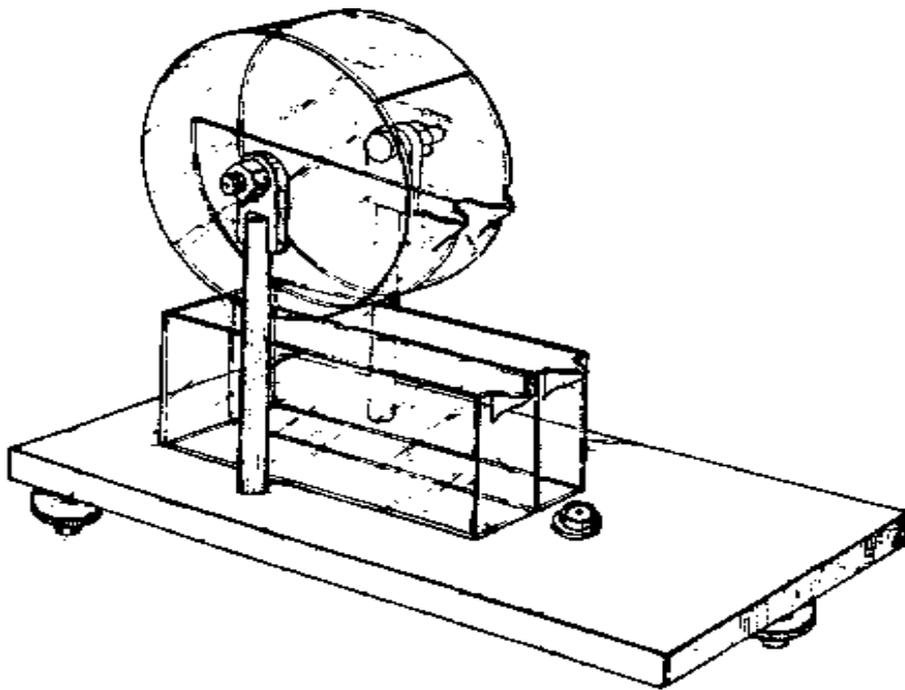


Figura 6 - Fracionador Folsom

.../Anexo - B

ANEXO B - MODELO DE FICHA DE ANÁLISE

Zooplâncton Marinho

Local de Coleta:	Ponto:	No. Amostra:
Data de Coleta:	Data da Análise:	Vol. Filtrado (m ³):
Coletor:	Aparelho de Coleta:	Tipo de Amostragem:
Subamostrador:	Vol. Béquer (mL):	No. Subamostras:

GRUPOS	Subamostra			Densidade (org./m ³)	Abundância Relativa (100%)
	1a.	2a.	3a.		
FORAMINIFERA					
CNIDARIA					
ANNELIDA					
MOLLUSCA					
COPEPODA					
CLADOCERA					
ECHINODERMATA					
CHAETOGNATHA					
CHORDATA					
OUTROS					
TOTAL					
OBSERVAÇÕES					

Assinatura do Biólogo Responsável

.../Anexo - C

ANEXO C - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA IDENTIFICAÇÃO
DO ZOOPLÂNCTON MARINHO

C-1 Boltovskoy, D. (ed.). *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo con el Zooplancton Marino*. Argentina : Publ. Esp. INIDEP. 1981.

C-2 Newell, G. E. & R. C. Newell. *Marine Plankton: a Practical Guide*. London : Hutchinson Educational, 1963.

C-3 Smith, DeBoyd L. *A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae*. Iowa : Kendall/Hunt Publishing Company, 1977.

C-4 Trégouboff, G. E. & M. Rose. *Manuel de planctonologie Méditerranée*. Paris : Centre National de la Recherche Scientifique, 2 vols., 1957.

C-5 Wickstead, J. H. *An introduction to the study of tropical zooplankton*. London : Hutchinson Tropical Monographs, 1965.

C-6 Wickstead, J. H. *Zooplankton Marino*. Barcelona : Omega, 1979.

.../Anexo – D

ANEXO D - MODELO DE LAUDO TÉCNICO

**CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
DIVISÃO DE ANÁLISES HIDROBIOLÓGICAS
SETOR DE COMUNIDADES AQUÁTICAS**

ORDEM DE SERVIÇO: 35.3.00.D.20 NOME DO COLETOR: Mario Cruz
 DATA DA COLETA: 12/01/96
 No. AMOSTRA: 457052 PTO DE COLETA: 13 VOL. FILTRADO (L): 40
 LOCAL DE COLETA: Baía de Santos

EXAME HIDROBIOLÓGICO - ZOOPLÂNCTON MARINHO

	org./m ³	%
<u>CNIDARIA</u>		
Hydromedusae	97	2,1
Siphonophora	200	4,4
<u>ANNELIDA</u>		
Polychaeta (larvas)	89	2,0
<u>MOLLUSCA</u>		
Bivalvia (larvas)	141	3,1
Gastropoda (larvas)	203	4,5
<u>CRUSTACEA</u>		
Amphipoda	183	4,1
Cirripedia (larvas)	73	1,6
Cladocera	567	12,6
Copepoda - náuplios	1120	24,8
- copepóditos	1000	22,2
- adultos	397	8,8
Decapoda (larvas)	18	0,4
Ostracoda	300	6,6
<u>ECHINODERMATA</u> (larvas)	66	1,5
<u>CHORDATA</u>		
Appendicularia	37	0,8
Doliolidae	17	0,4
Salpidae	6	0,1
TOTAL:	4514	100,0
Observações:		

Assinatura do Biólogo Responsável

Assinatura do Gerente Responsável