

METODOLOGIA MEIO/MIXOFAUNÍSTICA EMBASADA NOS ANNELIDA POLYCHAETA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

RESUMO Existe no litorânea de São Paulo, entre os municípios de Santos e Praia Grande, um grande complexo de manguezais que abrange uma área de 150 km². A vegetação é composta por espécies de manguezais e de florestas tropicais. O estudo da vegetação e do solo foi feito em sete estações de amostragem, que foram escolhidas de maneira a representar as condições ambientais diferentes existentes no complexo. As espécies de manguezais predominam nas áreas mais secas e arenosas, enquanto as espécies de floresta predominam nas áreas mais úmidas e férteis. O solo é constituído por argila e areia, com uma elevada concentração de matéria orgânica.

RESUMO

Existe, na literatura científica, discordâncias sobre o que significa o termo meiofauna. Para muitos autores, nele está incluída uma gama numericamente relevante de larvas e jovens da macrofauna, integrando a meiofauna temporária. Para outros, esta entidade estatística significativa, a mixofauna, representa um elo de ligação entre a meio e a macrofauna. Esta discussão conceitual adém dos erros impostos pela metodologia de triagem usada de uma única maneira para animais de corpos com formas geometricamente diferentes. O presente estudo revisa esta metodologia e revela que a separação das categorias meio e mixofaunísticas por parâmetros métricos é mais eficiente, sobretudo quando se estima densidades e biomassa, ambos, aqui, embasados pelos Annelida Polychaeta da plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil.

ABSTRACT In the scientific literature there are many disagreements about the meaning of the term meiofauna. Several authors believe that this term includes a high number of macrofaunal larvae and youngs, composing the temporary meiofauna. For others, this statistical entity, the mixofauna, shows a link between meiofauna and macrofauna. This conceptual discussion comes from methodological errors caused by the sieves used in sorting animals with different

¹ Bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

geometrical body shapes. The present study reviews this methodology and reveals that meiofauna and mixofauna separations by measuring parameters are most suitable, mainly when density and biomass are estimated. Here, there are, based on the Annelida Polychaeta from the continental shelf of the North and the Northeast of Brazil.

INTRODUÇÃO

Existe, a nível internacional, uma grande discrepância sobre o que significa o termo Meiofauna, definido por MARE (1942), no sentido da Microfauna, criado por REMANE (1933). Nesta categoria bêntica encontram-se os metazoários cujos comprimentos corpóreos enquadram-se nos intervalos de 0,04/0,06 a 0,25/0,5mm (RENAUD-DEBYSER e SALVAT, 1963; STERRER e AX, 1977; DYE e FURSTENBERG (1978); RENAUD-MORNANT et al., 1984; FONSECA-GENEVOIS, 1987). Para a maioria destes autores, uma gama numericamente considerável de larvas e jovens da macrofauna, dita de meiofauna temporária ou mixofauna (SOYER, 1970), cohabitam com a meiofauna verdadeira durante seus "estágios de vida meiofaunísticos". Esta categoria bêntica, assim definida, é composta por organismos que variam de 0,25/0,5mm ao limite inferior da dimensão macrofaunística, sendo, de mais a mais, reconhecidas as suas relações dinâmicas com a meiofauna e a macrofauna. THORSON (1966) mostra a relevância dos estágios jovens da macrofauna em fundos marinhos e, em seguida, MUUS (1973), BELL e COULL (1978), COULL e BELL (1979), BOVÉE (1981), WATZIN (1983) e GOURBALT e RENAUD-MORNANT (1985) apontam as interações tróficas entre as três categorias do Bento. No entanto, este estágio intermedio, que expressa uma biomassa significativa dentro do estoque bêntico, geralmente é desprezado em decorrência das técnicas de triagens utilizadas na separação das meio/macrofaunas, cujos engenhos apresentam aberturas de malhas incompatíveis com a dimensão mixofaunística. Por outro lado, a própria meiofauna é tratada através de um único intervalo de malhas, enquanto congrega organismos com corpos de formas geométricas diversas, sendo apenas necessária a cilíndrica para distorcer os resultados quantitativos da comunidade.

O presente estudo contesta os limites dimensionais impostos na conceituação do Bento, considerando que o peso médio e o diâmetro dos bentôntes são fundamentais na caracterização da tran-

sição meiofauna-macrofauna, sobretudo quando se estima parâmetros demográficos de densidade e biomassa. Sugere, ainda, que a separação dos bentôntes por classes de comprimento, após a metodologia de rotina por peneiramento úmido, diminui o risco de erros em estudos quantitativos, estes, aqui embasados pelos Annelida Polychaeta da plataforma continental do N/NE do Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

O material bio-sedimentológico, foi coletado durante a operação PAVASAS-I do Navio Oceanográfico Almirante Saldanha (Julho/Agosto de 1987). Nesta missão o navio percorreu a plataforma continental brasileira do Ceará ao Amapá, utilizando-se para este estudo, um total de 18 amostras, coletadas através de dragas de arrasto, em profundidades variando de -14 a -90m (Tab. 1, Fig. 1). As amostras foram fixadas em formol salino a 4%.

No laboratório os sedimentos foram lavados em peneiras geológicas de diferentes aberturas de malha (1,0mm, 0,25mm, 0,04mm), tendo assim as frações respectivas de macrofauna, mixofauna e meiofauna.

Determinado o volume, através de leitura em proveta graduada, procedeu-se, então, à centrifugação manual das amostras em placa de Petri, a fim de se obter a separação do material biológico que entrava em suspensão, sendo vertido em placa de Dolfus, composta por 200 quadrados prospectados um a um (SHERMANN et al., 1983) sob microscópio estereoscópico.

Para o cálculo da densidade, o resultado da contagem dos taxons nas amostras foi aferido a um volume de 10cm³. Tendo em vista que os meio/mixofauna bentôntes de plataforma continental não ultrapassam a profundidade de -10cm (RENAUD-MORNANT et al., 1984) e tomando-se por base volume de 10cm³, foi possível estimar a densidade por área de 10cm² de sedimento.

Os organismos meiofaunísticos foram separados em três classes de comprimento: pequeno, correspondendo aos intervalos de 0,125 - 0,86mm; médio de 0,87 - 1,39mm e grande de 1,4 - 2,8mm. Os intervalos de separação para a mixofauna correspondiam a: pequeno de 0,25 - 1,39mm; médio de 1,4 - 2,5mm e grande de 2,6 - 6,4mm. As medições foram realizadas em microscópio estereoscópico munido de

ocular milimetrada. A estas medidas, aplicou-se então, a fórmula de WEISER (1960) cujo o fundamento refere-se ao biovolume. Este multiplicado pela densidade total do grupo e por sua densidade específica (LASSERE e RENAUD-MORNANT, 1973), revelam os valores da biomassa, em peso úmido.

$$(d/2)^2 \cdot C \cdot \pi \cdot D \cdot T$$

d = diâmetro corpóreo

c = comprimento corpóreo

$\pi = 3,1416...$

D = densidade específica 1,13 (meiofauna); 1,31 (mixofauna); 0,61 (arenícola); 1,05 (organogênica); 1,67 (lámina).

T = densidade total do grupo na amostra.

De cada uma das amostras 100 gramas de sedimentos foram destinados à caracterização das frações granulométricas, pela técnica de rotina em geologia, cujas especificações são discriminadas abaixo:

Nº DA PENEIRA	ABERTURA DA MALHA (mm)	FRAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA
10	2,0	Cascalho
20	0,42	Areia grossa
50	0,297	Areia média
200	0,074	Areia fina
APARADOR	-	Silt/Argila

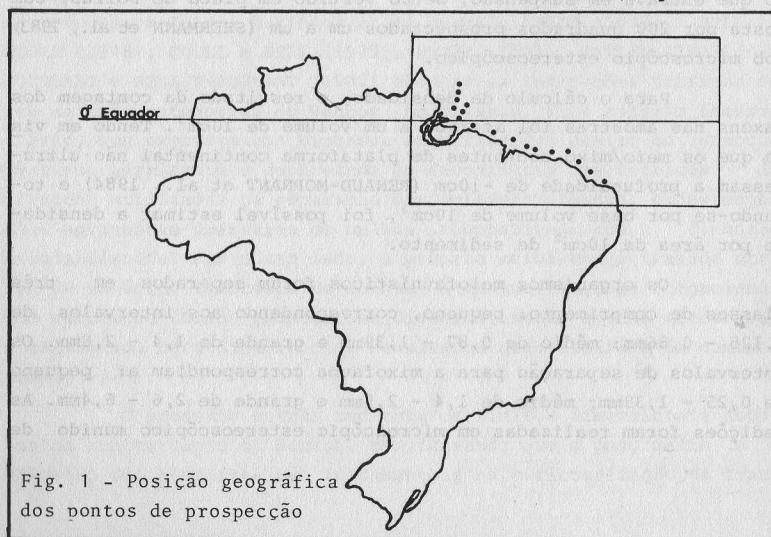


Fig. 1 - Posição geográfica dos pontos de prospecção

RESULTADOS

1 - Caracterização ambiental

A salinidade das águas e profundidade, assim como suas temperaturas acusam ser esta região tropical equatorial, variando em intervalos reduzidos (tab. 1).

TABELA 1 - Caracterização das amostras coletadas na plataforma continental do N/NE do Brasil. Dados cedidos pelo Navio Almirante Saldanha.

AMOS	DRAGA-GEM	LATITUDE	LONGITUDE	PROFOUNDIDADE(m)	SALINIDADE‰	TEMPERATURA(°C)
1	01	30°32'5" S	38°39,5" W	-18	-	-
2	EXTRA	2°40',25" S	39°12,2" W	-60	-	-
3	03	2°46,0" S	39°30,0" W	-25	-	-
4	04	2°17,0" S	40°00,0" W	-25	-	-
5	07(7568)	2°15,5" S	41°15,8" W	-41	35	28
6	10	2°07,4" S	42°50,3" W	-31	-	-
7	11(7598)	2°03,5" S	43°02,5" W	-39	37	28
8	14(7625)	1°35,4" S	43°41,4" W	-45	37	28
9	18	0°40,9" S	45°30,0" W	-25	-	-
10	20(7627)	1°04,8" N	48°17,4" W	-25	37	29
11	22	1°19,5" N	48°08,4" W	-45	37	29
12	23	1°37,0" N	47°55,0" W	-21	-	-
13	25	2°03,3" N	47°32,3" W	-67	-	-
14	27(7640)	2°23,2" N	48°18,0" W	-80	36	28
15	29(7641)	1°56,0" N	48°30,0" W	-42	37	29
16	30	1°46,4" N	47°47,6" W	-59	36	28
18	32	0°27,5" S	47°23,0" W	-22	-	-

O tapete sedimentar organogênico é o tipo de ocorrência mais comum na costa leste, sobretudo para a plataforma do Amapá, cujo valor percentual atinge 89% sobre as demais (fig. 2), sendo possível que nesta região, as correntes do Delta Amazônico, não permitam a deposição de finos, salvo em uma única estação composta por lama organogênica. A Leste do Delta e do Golfão Maranhense, os sedimentos acham-se sob o domínio da fração areia fina, refletindo que a influência das correntes continentais favorecem uma sedimentação mais eficaz, particularmente na costa do Ceará.

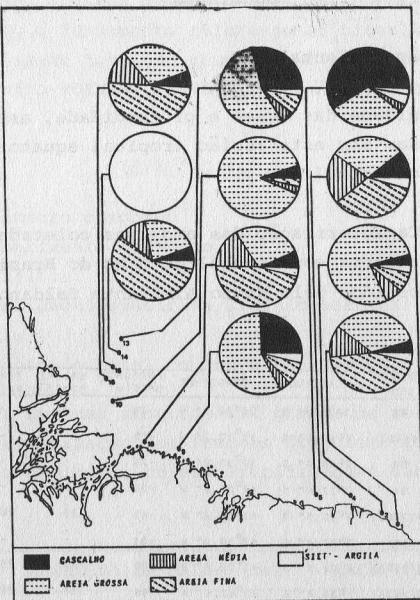


FIGURA 2 - Composição Granulométrica dos sedimentos da plataforma continental do N/NE do Brasil.

2 - Frequência dos meio- e mixobentontes

A nível qualitativo as meio- e mixofaunas apresentam-se compostas pelos taxons discriminados na Tabela 2, onde se observa que na categoria meiofaunística os Nematoda, Annelida Polychaeta e os Copepoda Harpacticoida apresentam distribuição constante nas amostras, sob o domínio do primeiro. Na categoria mixofaunística, os mesmos taxons são encontrados nas diversas frações granulométricas com os Annelida Polychaeta na primeira linha da hierarquia numérica.

TABELA 2 - Freqüência percentual dos taxons de dimensões meiofaunísticas e mixofaunísticas nas amostras da plataforma continental do N/NE do Brasil.

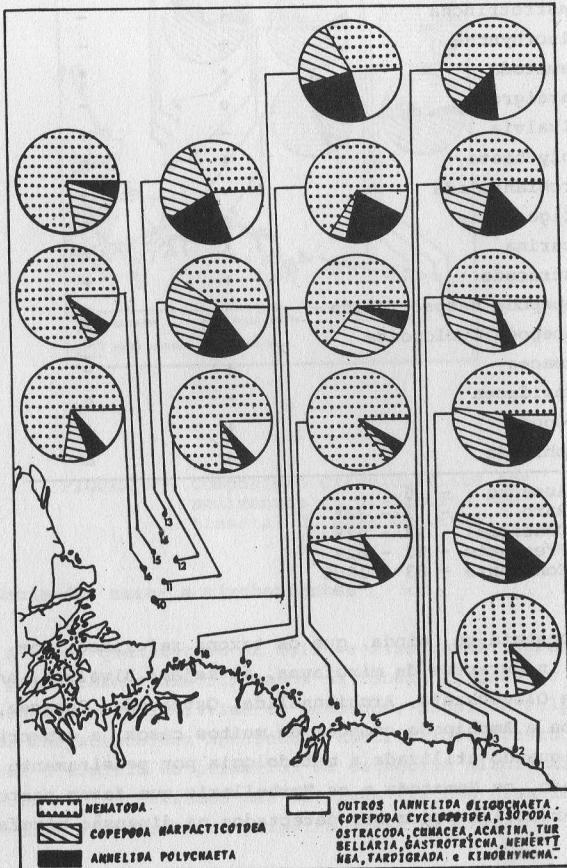
GRUPOS	MEIOFAUNA	MIXOFAUNA
Turbellaria	o	+
Nemertinea	+	+
Gastrotrinchida	+	-
Kinorhyncha	+	-
Nematoda	*	*
Tardigrada	o	-
Bivalvia	-	+
Polychaeta	*	*
Archiannelida	-	+
Oligochaeta	Δ	o
Acarina	Δ	+
Ostracoda	+	+
Copepoda Harpacticoida	*	*
Copepoda Cyclopoida	o	o
Cumacea	+	-
Tanaidacea	-	o
Isopoda	+	+
Amphipoda	-	Δ

- Ausente - 0
- + Raro - 1 - 32%
- o Ocasional - 33 - 52%
- Δ Frequent - 53 - 82%
- * Constante - 83 - 100%

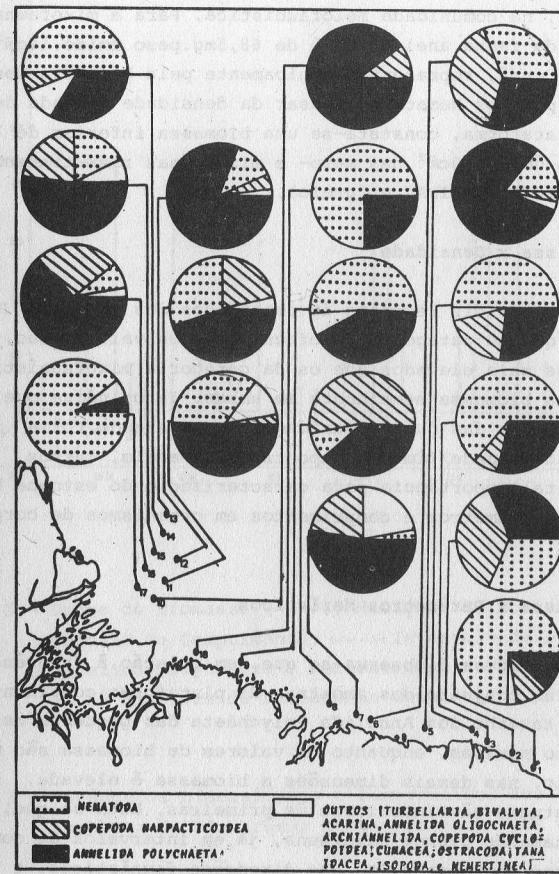
Constata-se, ainda, que os taxons referidos por SOYER (1970) como integrantes da mixofauna, ou seja: Bivalvia, Annelida Polychaeta e Oligochaeta, Archiannelida, Ostracoda, Cumacea, Tanaidacea, Isopoda e Amphipoda compõem em muitos casos, a categoria meiofaunística, quando utilizada a metodologia por peneiramento úmido. Por outro lado, os Nematoda e os Turbellaria que fazem parte da meiofauna verdadeira podem ser detectados na dimensão mixofaunística.

3 - Densidade dos meio- e mixobentontes

Em função da densidade, os Nematoda apresentam os valores máximos de até 35.267 ind. 10cm^2 , na costa do Ceará, seguidos pelos Copepoda Harpacticoidae com 15.267 ind. 10cm^2 de sedimento e pelos Annelida Polychaeta com 4.657 ind. 10cm^2 na mesma plataforma (Fig. 3).



Na dimensão mixofaunística, os Annelida Polychaeta atingem a densidade máxima de 245 ind. 10cm^2 de sedimento na plataforma do Maranhão, enquanto os Nematoda chegam a 184 ind. 10cm^2 na costa do Amapá (Fig. 4).



No que se refere à biomassa o grupo apresenta o estoque máximo de matéria orgânica reciclável dentro das duas categorias bênticas. Os Annelida atingem valores de até 84mg peso úmido 10cm^2 de sedimento na costa do Pará, contribuindo os Polychaeta com 95% deste total, na comunidade meiofaunística. Para a mixofauna, o valor máximo da fauna anelidiana é de 68,5mg.peso úmido. 10cm^2 na plataforma do Ceará, representado unicamente pela biomassa dos Polychaeta. Já para os Nematoda, apesar da densidade elevada detectada na mesma plataforma, constata-se uma biomassa inferior de 70,5 e 0,48mg.peso úmido. 10cm^2 nas meio- e mixofaunas respectivamente (FONSECA-GENEOVIS e ALMEIDA, no prelo).

4.1 - Biomassa x Densidade

No que diz respeito às densidades dos Annelida Polychaeta observa-se que na categoria meiofaunística os valores são, ao menos 19 vezes mais elevados que os da categoria mixofaunística, refletindo uma biomassa semelhante em ambas. Isto indica que o número de indivíduos das duas comunidades interfere de forma relativa na relação densidade/biomassa, apontando-se assim, outros fatores de fundamental importância para caracterização do estoque bêntico, tais como os diâmetros e comprimentos em organismos de corpos cilíndricos.

4.2 - Biomassa x Parâmetros Merísticos

Na Figura 5 observa-se que, em relação à frequência das densidades no conjunto das amostras da plataforma continental, as classes de tamanho dos Annelida Polychaeta das pequenas meio- e mixofaunas são máximas, enquanto os valores de biomassa são mínimos. Ao contrário, nas demais dimensões a biomassa é elevada, enquanto seus percentuais são inferiores às primeiras. Nota-se que, para a classe de tamanho grande mixofauna, já em intervalos de comprimentos coerentes com o conceito das dimensões faunísticas, o percentual é apenas de 8,6% (Tab. 3). Nesta se observa que, em função dos comprimentos corpóreos, determinados após a metodologia de rotina por peneiramento úmido, os intervalos das classes determinadas como mixofauna poderiam estar contidos nos intervalos meiofaunísti-

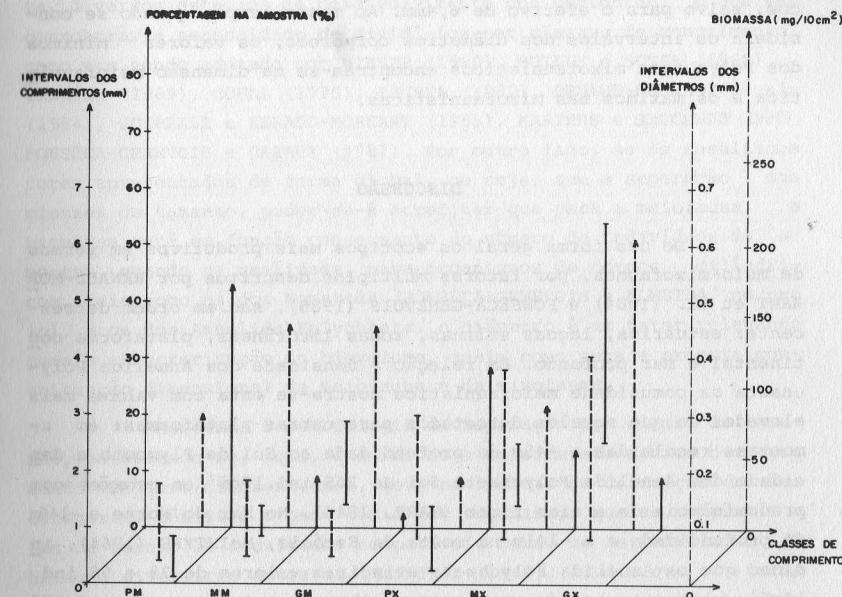


FIGURA 5 - Dados de Biomassa (--->), Medidas Corpóreas (— Intervalo de Comprimento, - - - - Intervalo de Diâmetro) dos Annelida Polychaeta e Porcentagens de Densidade (—) em 18 Amostras da Plataforma Continental N/NE do Brasil.

TABELA 3 - Parâmetros Dimensionais e Demográficos dos Annelida Polychaeta da Plataforma Continental do N/NE do Brasil.

CLASSES DE COMPRIMENTO	INTERVALOS EM mm		BIOMASSA (mg/ 10cm^2)	PORCENTAGEM NA AMOSTRAS (%)
	COMPRIMENTOS	DIÂMETROS		
PM-Pequena meiofauna	0,125 - 0,86	0,04 - 0,18	81,3	42,8
MM-Média meiofauna	0,87 - 1,39	0,05 - 0,18	147,6	8,9
GM-Grande meiofauna	1,4 - 2,8	0,05 - 0,13	144,9	2,4
PX-Pequena mixofauna	0,25 - 1,39	0,08 - 0,29	34,8	29,0
MX-Média mixofauna	1,4 - 2,5	0,08 - 0,38	84,5	14,0
GX-Grande mixofauna	2,6 - 6,4	0,08 - 0,4	205,5	8,6

cos, salvo para o efetivo de 6,4mm. Ao mesmo tempo, quando se considera os intervalos dos diâmetros corpóreos, os valores mínimos dos Polychaeta mixofaunísticos encontram-se na dimensão meiofaunística e os máximos nas mixofaunísticas.

DISCUSSÃO

De uma forma geral os ecótipos mais produtivos em termos de meio-mixofaunas, por fatores múltiplos descritos por RENAUD-MORNANT et al. (1984) e FONSECA-GENEVOIS (1985), são em ordem decrescente: estuários, lagoas salinas, zonas litorâneas, plataforma continental e mar profundo. Em relação à densidade dos Annelida Polychaeta da comunidade meiofaunística mostra-se esta com valores mais elevados do que aqueles detectados para outras plataformas: em amostras recolhidas a -45m de profundidade ao Sul de Plymouth a densidade dos Annelida Polychaeta foi de 205 ind.10cm² em estações com predominância de areias finas (MARE, 1942). No Mar do Norte a -14m de profundidade e a -141m na costa da Escócia, MCINTYRE (1964), indicou que os Annelida Polychaeta atingiram valores de 35 e 58 ind.10cm², respectivamente, utilizando malhas para triagem entre 0,076 e 0,6mm. Para estações localizadas no Golfo de Morbihan, BOVÉE e SOYER (1977) definiram uma densidade de 32 anelídeos por 10cm² a -27m, enquanto que em maiores profundidades não ultrapassam 25 ind.10cm².

Em função dos valores de biomassa obtidos para os Annelida Polychaeta meio- e mixofaunísticos, de 152,5mg.peso úmido.10cm², pode-se estimar que são estes inferiores aos detectados para zonas costeiras estuarinas, para uma única espécie do estuário do Rio Loire FONSECA-GENEVOIS e CAZAUX (1987) mostraram o número máximo de 135mg.10cm². GOURBALT e RENAUD-MORNANT (1985), revelam a biomassa máxima de 2.398mg.10cm² para os Annelida do estuário do Rio Rance.

Atestando o que diz WIDBOM (1984) sobre as publicações que envolvem a biomassa individual da meiofauna, expressam elas estimativas grosseiras, uma vez que são utilizadas como fatores para conversão de figuras de abundância. Concorda-se, aqui, que, conforme atesta o autor, deve-se separar os organismos em diferentes grupos de tamanho para se obter valores mais exatos e confiáveis. Além disto, a comunidade pode refletir, mesmo que em escala diminu-

ta, diversos estágios de desenvolvimento dos bentônticos, o que vem corroborar a necessidade de dividí-los por classes de comprimento, como vem sendo adotado por WIESER (1960), GUILLE e SOYER (1968), TIETJEN (1969), COULL (1970), FAUBEL (1982), RENAUD-MORNANT et al. (1984), GOURBALT e RENAUD-MORNANT (1985), MARTENS e SCHOCKAERT (1986), FONSECA-GENEVOIS e CAZAUX (1987). Por outro lado, se os resultados forem apresentados de forma global, ou seja, sem a separação das classes de tamanho, poder-se-á acreditar que para a meiofauna a biomassa será em função consequente do número de indivíduos da amostra, quando na realidade, para organismos de corpos cilíndricos, tais como os dos Nematoda (FONSECA-GENEVOIS e ALMEIDA, no prelo), e os dos Annelida Polychaeta, o diâmetro é um fator relevante para a caracterização do biovolume, assim como para a própria conceituação dimensional da meiofauna e da mixofauna.

Associado à metodologia de separação por classe de tamanho, entendendo-se, aqui, que não seja considerado apenas o comprimento dos meio/mixobentônicos, deve-se indicar na definição das duas categorias bênticas o peso médio dos organismos que as compõem, a fim de tornar os resultados compatíveis mesmo se as metodologias de triagem divergirem entre si. MCINTYRE (1968), aludiu que o termo meiofauna é definido como uma entidade estatística unicamente em virtude de ser este baseado em categorias de aberturas de malhas de triagem. Sugere ainda que os limites das malhas devem ser de 0,04 a 1,0mm para que sejam integrados os organismos da meiofauna verdadeira e os de maiores tamanhos considerados da meiofauna temporária. Observa-se que os intervalos de malhas que são empregados para a meiofauna são variáveis (COULL e BELL, 1979; WATZIN, 1983; GOURBALT e RENAUD-MORNANT, 1985; FONSECA-GENEVOIS e CAZAUX, 1987). Assim, o peso médio poderia ser utilizado como um referencial. Os Annelida Polychaeta representantes das pequena, média e grande mixofaunas aqui encontrados com peso médio de 0,03mg, 0,065mg e 0,37mg são maiores do que os mencionados por MCINTYRE (1964) de 0,00704mg na meiofauna ou para aqueles encontrados por CASTEL (1984) de 0,002mg. WIESER (1960), apresenta os valores médios dos pesos de outros meio-mixobentônticos: Kinorhyncha (0,003mg), Ostracoda (0,018mg), Copepoda (0,0017mg), Nematoda jovens (0,0002mg) e adultos (0,138mg). Constatou-se, assim, que o peso médio dos Polychaeta da grande mixofauna é aproximadamente 3 vezes maior que os grandes Nematoda da meiofauna, cujo limite máximo é por ele considerado de 0,16m. Quando se considera os Annelida Polychaeta desta fração bêntica, os va-

lores dos pesos médios de cada classe de comprimento são compatíveis com aqueles apontados pela literatura científica. Tem-se para as pequena, média e grande meiofaunas os valores de 0,005mg, 0,01mg e 0,02mg, respectivamente.

Assim, a proposta metodológica, que tem uma conotação puramente merística, facilita a compreensão dos citados estágios do Bentos, além de favorecer subsídios mais precisos sobre o ciclo biológico das espécies que os compõem, como já foi apontado por BELL e COULL (1978a) e por FONSECA-GENEVOIS e CAZAUX (op. cit.) em relação a duas espécies de Annelida Polychaeta meio/mixofaunísticos.

CONCLUSÕES

No sentido de acurar a metodologia dos trabalhos relativos à dinâmica bêntica, sobretudo do ponto de vista quantitativo, levanta-se aqui a possibilidade de:

1 - Ser considerado o estágio intermediário entre a meiofauna e a macrofauna, dita mixofauna, como uma entidade independente que congrega estágios larvais e jovens da macrofauna, cuja densidade é relevante e jamais computada pelos meiobentologistas nem pelos macrobentologistas por utilizarem metodologias incompatíveis com a forma ou as dimensões dos organismos que a compõem.

2 - Existir entre as duas categorias bênticas, meiofauna e mixofauna, um gradiente biótico importante do ponto de vista de matéria orgânica reciclável que não deve ser englobada em uma única categoria, uma vez que mascara os resultados numéricos da comunidade. Assim, a separação dos organismos por classes de tamanho, após o peneiramento úmido utilizado como fator classificatório dos estágios bênticos, é mais eficaz, não só para os cálculos de biomassa, mas também para auxiliar na determinação dos grupos e os estágios dos seus ciclos biológicos.

3 - Integrar, na definição da meiofauna e da mixofauna, o peso médio dos bentontes como forma de padronizar os resultados quantitativos, mesmo que os intervalos de malhas utilizados nas técnicas de triagem sejam diversificados.

AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos ao Dr. Petrônio Alves Coelho, do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco que chefiou a Missão Oceanográfica PAVASAS I e à Bióloga Clélia Rocha, pelas coletas efetuadas à bordo do Navio Almirante Saldanha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELL, S. S.; COULL, B. C. The meiobenthic polychaete *Manayunkia aestuarina* in South Carolina Salt Marsh. *American Zoologist*, v. 18, p. 643. 1978a.
- e —. Field evidence that shrimp predation regulates meiofauna. *Oecologia (Berl.)* 35, p. 141-148. 1978b.
- BOVÉE, F. e SOYER, J. Le méiobenthos des îles Kerguelen. Données quantitatives. I-Le Golfe du Morbihan, *C. N. F. R. A.*, 42, p. 237-247. 1977.
- . Ecologie et dynamique des Nématodes d'une vase sublittorale (Banyuls-sur-Mer). Thèse Doctorat d'Etat, Univ. P. et M. Curie, Paris. 1981.
- CASTEL, J. Structure et dynamique des peuplements de Copépodes dans les écosystèmes eutrophes littoraux (Côte Atlantique). Thèse d'Etat ès Sciences, Université de Bordeaux n° 786, 366 p. 1984.
- COULL, B. C. Shallow water meiobenthos of the Bermuda platform. *Oecologia (Berl.)* 4, p. 325-357, 1970.
- e BELL, S. S. Perspectives of marine meiobenthal ecology In: *Ecological Processus in Coastal and Marine Ecosystems*, edited by R. J. Livingston, Plenum Publishing Corporation, p. 189-216. 1979.
- DYE, A. H.; FURSTENBERG, J. P. An ecophysiological study of the meiofauna of the swartkops estuary. II. The meiofauna: composition, distribution, seasonal fluctuations and biomass. *Zool. afr.*, v. 13, n° 1, p. 19-32, 1978.
- FAUBEL, A. Determination of individual meiofauna dry weight values in relation to definite size classes. *Cah. Biol. Mar.* 23:339-345. 1982.

FONSECA-GENEVOIS, V. Ecologie des meio-et-mixofaunes d'une vasiere de l'estuarine de la Loire. Correlations avec le milieu sedimentaire et ses eaux interstitielles. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. de Nantes. 1987.

—. A meiobentologia na França: 35 anos de experiência e estratégias. SECTEC. Embaixada do Brasil em Paris. Série Monográfica nº 5. 1985.

— e CAZAUX, C. *Streblospio benedicti*; Webster, 1979 (Annélide Polychète) dans l'estuaire de la Loire: biologie et écologie. Cah. Biol. Mar., v. 28, p. 231-261. 1987.

— e ALMEIDA, A. Meiofauna, Mixofauna e macrofauna: limites impostos pelos parâmetros numéricos dos Nematoda da plataforma continental N/NE do Brasil. Biologica Brasilica, v.3 (no prelo).

GOURBAULT, M. e RENAUD-MORNANT, J. Le méiobenthos de la Rance maritime et la structure des peuplements de Nématodes. Cah. Biol. Mar., v.26, p. 409-430. 1985.

GUILLIE, A. e SOYER, J. La faune bentique des substrats meubles de Banyuls sur mer. Premières Données Qualitatives et Quantitatives. Vie et Milieu. Série B: Oceanographie. Tome 19, Fasc. 2-B, p.323-360. 1968.

LASSERE, P. e RENAUD-MORNANT, J. Resistance and respiratory physiology of intertidal meiofauna to oxygen-deficiency. Neth. J. Sea Res. v.7, p. 290-302. 1973.

MARE, M. F. A study of a marine benthonic community with special reference to the micro-organisms. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 25, p. 517-554. 1942.

MARTENS, P. M. e SCHOCKAERT, E. The importance of Turbellarians in the marine meiobenthos: a review. Hydrobiologia, 132, p. 295-303. 1986.

MCINTYRE, A. Meiobenthos of Sub-littoral muds. F. Mar. Biol. Ass. U. K. v.44, p. 665-674, 1964.

—. The meiofauna and macrofauna of some tropical beaches. J. Zool. London, v. 156, p. 377-392. 1968.

MUUS, K. Settling, growth and mortality of young bivalves in the Oresund. Ophelia, v. 12, p. 79-116. 1973.

REMANE, A. Verteilung und organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. Wiss Muresunters., v.21, p. 161-221, 1933.

RENAUD-DEBYSER, J.; SALVAT, B. Eléments de prospérité des biotopes des sédiments meubles intertidaux et écologie de leurs populations en microfaune et macrofaune. Vie et Millieu, v.14, p. 463-550, 1963.

RENAUD-MORNANT, J.; BODIN, P.; BODIOU, J. Y. et al. Estimations du rôle énergétique et dynamique spatio-temporelle du méiobenthos en milieu littoral: échantillonnage et méthodologie. ATP-CNRS, 902002, Rapport final, 1984, 232 p.

SHERMAN, K. M.; REIDENAUER, J. A; TRISTLE, D. et al. Role of natural disturbance in an assemblage of marine free-living nematodes. Mar. Ecol. Progress series, v.2, p. 23-30, 1983.

SOYER, J. Le méiobenthos du plateau continental de la côte des Alberes. Copépodes Harpacticoides. I. Les peuplements de Copépodes Harpacticoides. Thèse Univ. Paris. 1970.

STERRER, W. e AX. 1977. The meiofauna species in time and space. Proceedings of a workshop symposium, Bermuda Biological Station. 1975. Mikrofauna Meeresbodens, 61, 1-316.

THORSON, G. Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities. Neth. J. Sea Res., v.2, p. 267-293. 1966.

TIETJEN, J. H. The ecology of shallow water meiofauna in two New England estuaries. Oecologia, v.2, p. 251-291. 1969.

WATZIN, M. C. The effects of meiofauna on settling macrofauna: meiofauna may structure macrofaunal communities. Oecologia, Berlin, v.59, p. 163-166. 1983.

WIDBOM, B. Fetermination of average individual dry weights and ash-free dry weights in different sieve fractions of marine meiofauna. Mar. Biol., 84:101-108, 1984.

WIESER, W. Benthic studies in Buzzards Bay. II. The meiofauna. Limnol. Oceanogr., v.5, p. 121-137, 1960.