

ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE OSTRACODES NA BAÍA DA GUANABARA

Renato Olindo Ghiselli Júnior¹; Mariana Guimarães Cristofini²; Beatriz Beck Eichler³; Cláudia G. Vilela⁴.

¹Msc. em Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Praça do oceanográfico, 191
Phone: +55 11 3091-6567. e-mail: olinghjr@ig.com.br

²Bióloga Licenciada, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Praça do oceanográfico, 191
Phone: +55 11 3091-6567, e-mail: maricristofi@ceres.io.usp.br

³Depto de Oceanografia Biológica / Lab de Micropaleontologia / IO/USP, Praça do oceanográfico, 191
Phone: +55 11 3091-6567 e-mail: bbeichle@usp.br

⁴Depto de Geologia/ IGEO/CCMN/UFRJ, Ilha do Fundão, 21949-900 Rio de Janeiro/RJ
e-mail: vilela@geologia.ufrj.br

RESUMO

Este trabalho representa a variação sazonal da fauna de ostracodes encontrados em três períodos distintos de amostragem na Baía de Guanabara. Excepcionalmente durante este estudo ocorreu um grande derramamento de petróleo da refinaria de Duque de Caxias (REDUC) em janeiro de 2000, resultando em uma grande alteração da composição e distribuição da fauna encontrada nas duas coletas subsequentes, tais resultados obtidos para a fauna foram comparados com os dados abióticos registrados no momento da coleta e em análises laboratoriais, procurando-se correlacionar as espécies com sua distribuição prévia e, após o evento catastrófico procurou-se definir o parâmetro abiótico principal que influencia positiva ou negativamente as principais espécies de ostracodes. Um único gênero *Cyprideis* corresponde por mais de 90% do total de indivíduos em qualquer período estudado. *Cyprideis salebrosa* é a espécie que melhor representa as condições existentes na Baía da Guanabara.

ABSTRACT

The seasonal variation of ostracod fauna found in three different sampling periods at Guanabara Bay is presented in this study. Unfortunately in January 2000 a major oil spill from the Duque de Caxias refinery happened, resulting in a great alteration at faunal composition and a different species distribution was found at the next two sampling periods, these results were compared with the abiotic data measured at the sampling stations and obtained at the laboratory, trying to correlate the species with their previous distribution and, after the catastrophic event, the main abiotic parameter to influence them. One single genera *Cyprideis* accounts for over 90% of the individuals total at any studied time. *Cyprideis salebrosa* is the species that better represents the existing conditions at Guanabara Bay.

Palavras-Chave: ostracoda, Baía da Guanabara, ambiente costeiro, ecologia, petróleo, micropaleontologia.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos o processo de degradação da Baía de Guanabara vem sendo acelerado, pois o desenvolvimento dos serviços de infra-estrutura como saneamento e drenagem não acompanhou o crescimento populacional. Tal situação é ainda agravada com a ocorrência de ocasionais derramamentos de óleo causados por diversas fontes. Este estudo compreende três períodos de amostragem relacionados a dois diferentes projetos. A primeira amostragem ocorreu em novembro de 1999 compreendendo 40 amostras analisadas. Em janeiro de 2000, 1,3 milhões de litros de óleo foram derramados na Baía de Guanabara, causando danos aos manguezais, às praias e à população em geral. Seguiram-se dois períodos amostrais compreendendo 26 estações de coleta. O primeiro ocorre em julho de 2000 e o seguinte em março de 2001.

O uso de ostracodes bentônicos como bioindicadores em projetos de diagnóstico e monitoramento ambiental possui diversas vantagens devido ao seu pequeno tamanho, valvas calcáreas que se conservam nos ciclos de reprodução e crescimento bem definidos. Segundo Uffner (1975) as associações de Ostracoda, apesar de como um todo estarem em equilíbrio com o ambiente, produzem respostas diferenciadas devido à sua situação única no ecossistema. Dentro de uma associação, um largo espectro de abundância temporal pode ocorrer de uma di-

nâmica obviamente aperiódica até uma dinâmica distintamente periódica.

Há uma grande afinidade entre as espécies de ostracodes e o meio ambiente que os circunda, particularmente no que se refere a fatores abióticos como a temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e substrato (Puri, 1967; Valente, 1976 *apud* Brouwers, 1988; Peypouquet, 1980 *apud* Brouwers, 1988). Tais parâmetros variam nos diferentes ambientes existentes ao longo da costa e são acompanhados por modificações na composição das comunidades de ostracodes.

Por viverem na interface água-sedimento ou no sedimento logo abaixo da interface, os ostracodes estão diretamente sob a influência das mudanças ambientais locais (Carbonel, 1988). Portanto, estes microcrustáceos são indicadores muito sensíveis das condições das águas de fundo, e podem ser utilizados na interpretação da qualidade ambiental. As respostas às mudanças ambientais ocorrem de maneiras diferentes, tais como: dominância, diversidade, polimorfismo intraespecífico e existência de fauna alóctone (Carbonel *op. cit.*).

Keeler & McLemore (1996) definem o monitoramento biológico ambiental como sendo baseado na diferença da tolerância de espécies a poluentes. Estas evidências podem ser identificadas pelos valores de riqueza ou o número de taxa presente. Para isso são requeridas coletas de dados relativamente simples e de baixo custo.

2. ÁREA DE ESTUDO

A Baía da Guanabara possui 377 km² de superfície, tendo ocorrido desde o descobrimento uma redução de sua extensão em torno de 29,1%, devido a aterros. Seu sistema de drenagem consiste de 55 rios, sendo os maiores originados na Serra do Mar ou no maciço litorâneo e meandram pela Baixada Fluminense. Sua profundidade ultrapassa 50 metros entre as pontas de Santa Cruz e São João. Possui profundidade média de 7,6 metros (Amador, 1977).

A Baía da Guanabara situa-se em uma área intertropical, existindo uma grande diversidade de características ambientais. Seu clima é quente e úmido com temperatura média anual de 24°C. A circulação e salinidade das águas estão condicionadas aos movimentos das marés, ao vento e às descargas fluviais, ocorrendo as menores salinidades ao norte da Baía próximo às desembocaduras dos rios e manguezais, possuindo valores inferiores a 8 ‰. (Amador, *op. cit.*).

3. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de sedimento foram coletadas com um pegador de fundo do tipo "Van Veen". Do material coletado apenas o sedimento superficial foi amostrado e fixado com uma solução de rosa de bengala e álcool. Este material foi no laboratório, separado por peneiramento a húmido em três extratos: 0,5; 0,125 e 0,062 para facilitar a triagem do material flotado em Tetracloreto de Carbono e montagem de laminas micropaleontológicas para posterior identificação e contagem dos espécimens. Os parâmetros abióticos como pH, Eh, profundidade, salinidade e temperatura foram medidos durante a coleta. Em laboratório determinou-se a partir de sub-amostras a granulometria segundo Suguio (1973), conteúdo de carbono orgânico, nitrogênio e enxofre total (mg/g) do sedimento através de um analisador tipo LECO 2000. Os dados físico-químicos restringem-se às coletas de julho de 2000 e março de 2001. Para a análise dos dados bióticos obtidos os índices de diversidade de Simpson (λ), riqueza de Margalef (D), dominância, frequência relativa e abundância foram utilizados. Os dados bióticos obtidos nas amostragens sazonais foram então normalizados por $\log(x+1)$ para a confecção de mapas de distribuição interpolando as estações de coleta através do cálculo de crigagem sendo sua representação gráfica obtida através do programa Surfer v. 6.0. A partir da matriz de correlações dos dados os valores significativos ($\alpha < 5\%$) de correlação entre as espécies de ostracodes e os parâmetros físico-químicos amostrados (produto momento de Pearson) foram calculados para cada espécie de acordo com Dingle (1994).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da fauna de Ostracodas

Um total de 24 gêneros e 33 espécies foi encontrado na Baía da Guanabara, sendo a coleta de Novembro de 1999, aquela com o maior número de espécimens (4977). Esta coleta em particular reflete as condições "habituais" encontradas na Baía de Guanabara, ou seja, o gênero *Cyprideis* representa acima de 90% da fauna de ostracodes, na maior parte da Baía da Guanabara e, *Cyprideis salebrosa*

é a espécie dominante, somente sendo raro na região da entrada da Baía de Guanabara.

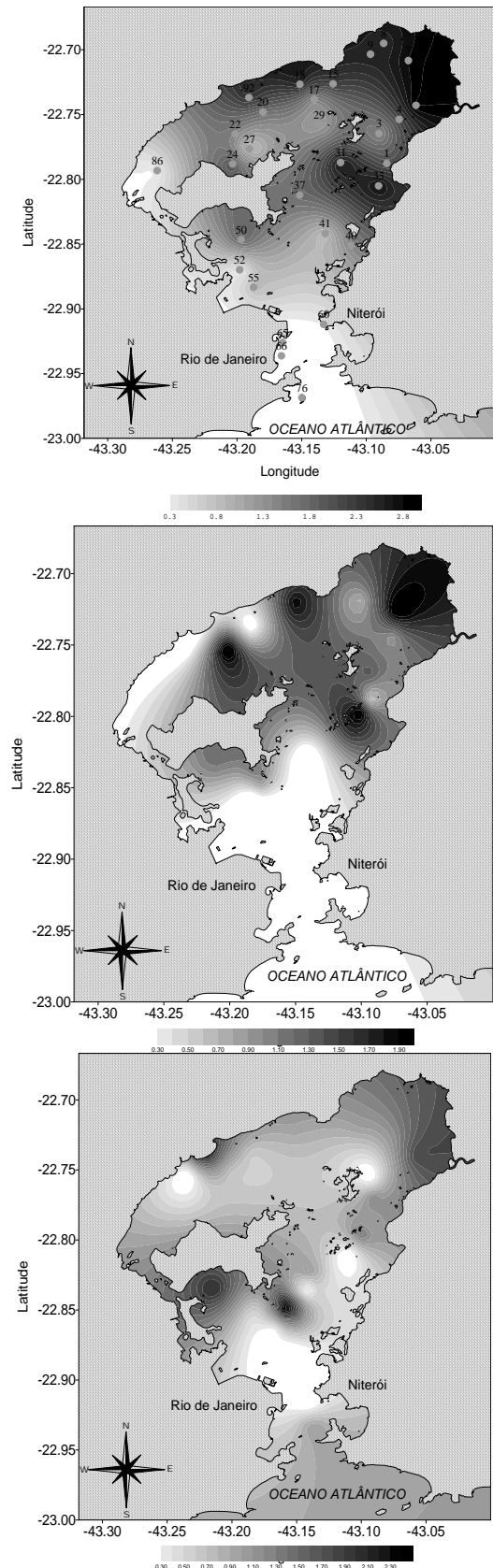


Figura1 – Distribuição de *Cyprideis* spp. Na Baía de Guanabara nas 3 coletas sazonais

O fato do gênero *Cyprideis*, em particular a espécie *Cyprideis salebrosa*, ter sido observada na maioria das estações, mesmo com tantas variações nas condições físicas, químicas e hidrodinâmicas, corrobora com a hipótese de alguns autores de que algumas espécies representativas deste gênero são oportunistas e, por consequência, altamente adaptáveis às variações ambientais. Após o derramamento ocorrido em Janeiro de 2000, devido sua extensão, a distribuição da fauna foi alterada e em forma geral a densidade reduzida principalmente nas estações mais próximas da área atingida. Em Julho de 2000, foram identificados 24 gêneros e 27 espécies totalizando 1875 indivíduos, sendo os principais gêneros encontrados: *Aurila*, *Callistocythere*, *Cyprideis*, *Cytheretta*, *Paracypris*, *Paranesidea*, *Pellucistoma* e *Xestolebereis*. Duas espécies de ostracodes do gênero *Cyprideis* dominam a região central e sul da Baía de Guanabara e ocorrem em 73,68% das estações, representando 93,3% do total de indivíduos. Nota-se a redução de população como um todo, afetando mais as espécies raras e comuns, reduzindo a distribuição de *Aurila* sp. Para a região de entrada e central da Baía, muitas espécies raras encontradas nesta coleta não apareceram no material coletado em novembro de 1999. A maior redução da fauna foi encontrada em março de 2001, onde apenas 16 espécies e 1237 indivíduos foram encontrados. Estes dados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Dados gerais sobre a fauna de Ostracodes encontrados na Baía de Guanabara

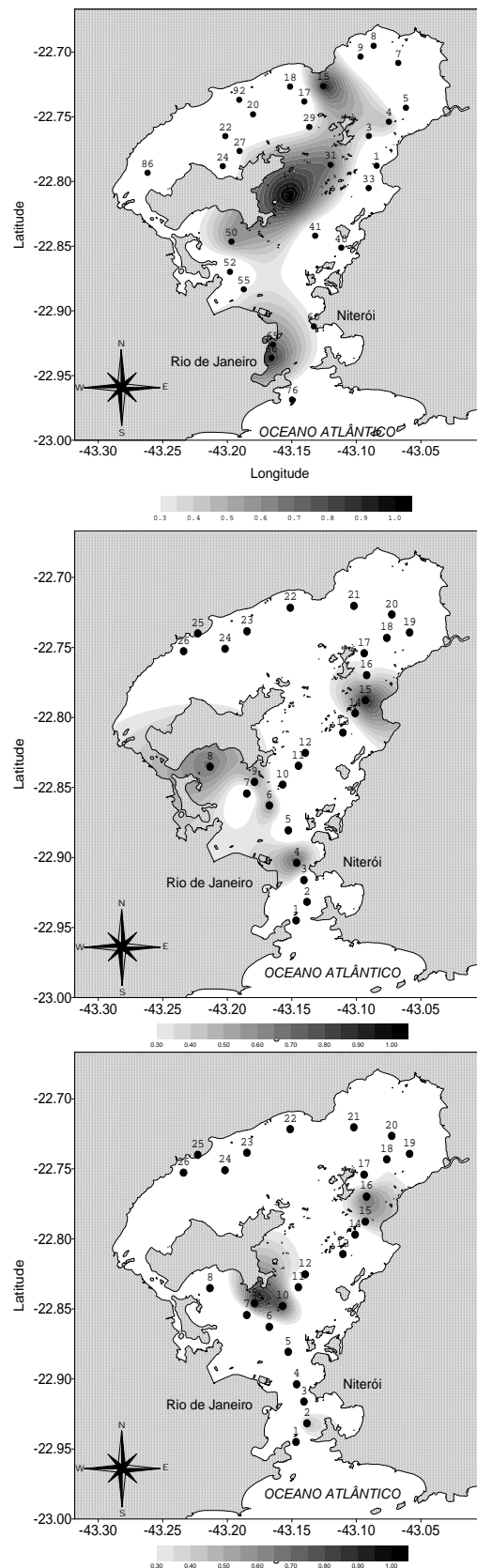
Nov 99 20 estações	22 Gêneros 28 Espécies	4977 Indivíduos	<i>Aurila</i> , <i>Callistocythere</i> , <i>Cyprideis</i> , <i>Cytheretta</i> , <i>Loxoconcha</i> , <i>Paracypris</i> , <i>Paranesidea</i> , <i>Pellucistoma</i> , <i>Sclerochilus</i> e <i>Xestolebereis</i>	Duas espécies do gênero <i>Cyprideis</i> , dominam a região central e sul da Baía de Guanabara, ocorrendo em 85% das estações, representando 91,34% do total de indivíduos.
Jul 02 26 estações	23 Gêneros 26 Espécies	1875 Indivíduos	<i>Aurila</i> , <i>Callistocythere</i> , <i>Cyprideis</i> , <i>Cytheretta</i> , <i>Paracypris</i> , <i>Paranesidea</i> , <i>Pellucistoma</i> e <i>Xestolebereis</i>	Duas espécies do gênero <i>Cyprideis</i> , Dominam a região central e sul da Baía de Guanabara, ocorrendo em 73,68% das estações, representando 93,3% do total de indivíduos.
Mar 01 26 estações	15 Gêneros 16 Espécies	1237 Indivíduos	<i>Cyprideis salebrosa</i> , <i>Aurila</i> , <i>Cyprideis</i> , <i>Sclerochilus</i> e <i>Xestolebereis</i>	<i>Cyprideis salebrosa</i> , domina a região central e sul da Baía de Guanabara e ocorrem em 60,71% das estações, representando 72,92% do total de indivíduos. Gênero representa 94,99% do total.

A partir do material coletado no inverno de 2000 e verão de 2001 em 26 estações, representando toda a Baía de Guanabara, verificou-se as correlações das principais espécies de ostracodes com os fatores abióticos analisados. Destes destacamos: pH, oxigênio dissolvido, granulometria, temperatura e salinidade.

Analisando-se a matriz de correlação podemos verificar quais espécies são mais influenciadas positiva ou negativamente pelas mudanças nos fatores abióticos. A tabela 2 apresenta os valores de correlação encontrados para as principais espécies, estando destacados os principais fatores para cada espécie. Das principais espécies destacamos duas que representam áreas diferentes na Baía de Guanabara: *Aurila* sp. localizando-se na parte mais externa da baía indica ambientes marinhos mais estáveis tendo como parâmetro principal a salinidade de fundo, e *Cyprideis salebrosa*, encontrada na maioria das estações, nos dois

períodos analisados, apesar das variações nas condições físicas, químicas e hidrodinâmicas existentes.

Figura 2 - Distribuição de *Aurila* sp. Na Baía de Guanabara nas 3 coletas sazonais



O gênero *Cyprideis* possui várias espécies com alta tolerância ao estresse ambiental, está representado na Baía de Guanabara por duas espécies, encontradas principalmente nos locais ricos em matéria orgânica e enxofre. Os gêneros *Xestolebereis* e *Sclerochilus*, apesar de serem espécies típicas da comunidade do fital, correlacionaram positivamente com sedimentos arenosos, e aumento nos teores de carbono orgânico, nitrogênio e enxofre contidos no sedimento limitam o desenvolvimento destes dois gêneros.

Tabela 2 – Valores de Correlação para as principais espécies de ostracodes encontradas nos períodos de 2000 e 2001

	<i>Aurilia</i> sp.	<i>Callinocythere</i> spp.	<i>Cyprideis</i> sp.	<i>Cyprideis subdorsosa</i>	<i>Cyprideis</i> Isom.	<i>Sclerochilus</i> sp.	<i>Xestoleberis</i> sp.
T. fundo	-0,29	0,58	-	-	-	-	-
S. fundo	-0,38	-0,57	-	-	-	-	-
Profundidade	0,47	0,77	-0,57	-0,78	-0,54	0,69	0,77
pH	-	-	-0,29	-	-	-	-
O2 fundo	0,50	0,68	-0,52	-0,38	-0,49	0,60	0,60
Carbono org.	-0,55	-0,67	0,57	0,65	0,57	-0,63	-0,70
Enxofre total	-0,62	-0,64	0,40	0,65	0,57	-0,66	-0,72
Nitrogênio total	-0,55	-0,67	0,41	0,68	0,62	-0,62	-0,69
Areia	0,62	0,61	0,41	0,61	-0,29	0,61	0,69
Silte + Argila	-	-	-	-	-	-	-

Há uma sensível redução no número de espécies existentes no verão de 2001, quando comparada com a população existente no inverno anterior. Isso pode ser resultado do estresse provocado pelo aumento do aporte de contaminantes, indicado pela distribuição do carbono orgânico contido no sedimento, que passa a ter uma maior influência nas estações mais externas, estando presente em altas concentrações até próximo à Ilha do Governador.

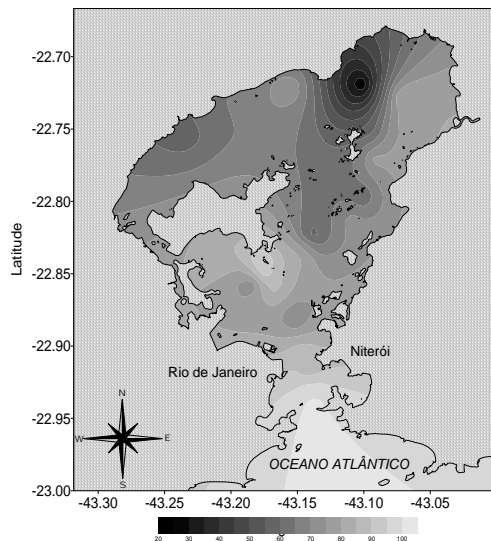


Figura 3 – Distribuição da porcentagem de areia na baía da Guanabara

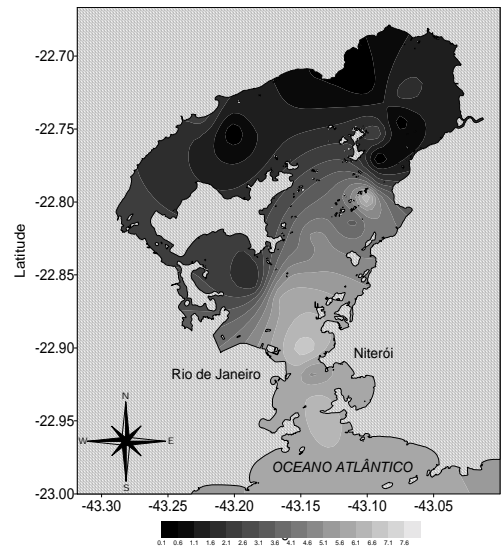


Figura 4 – Distribuição da concentração de oxigênio de fundo (mg/g) na Baía de Guanabara

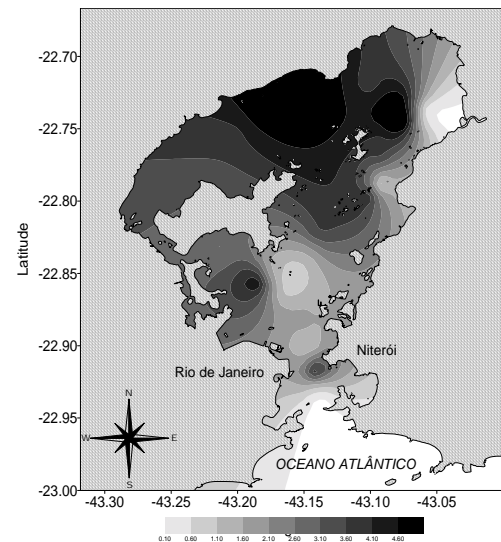


Figura 5 – Distribuição dos teores de carbono orgânico (mg/g) contido no sedimento encontrados na Baía de Guanabara

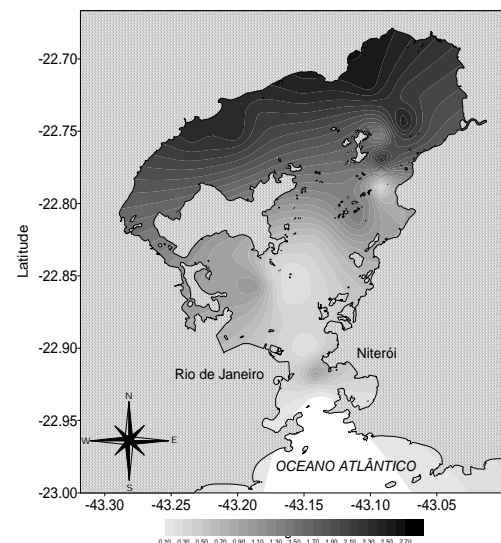


Figura 6 – Distribuição dos teores de enxofre total (mg/g) contido no sedimento encontrados na Baía de Guanabara

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, a CAPES, As coletas das amostras realizada em novembro de 1999 foram realizadas com o apoio do LAGEMAR/ UFF. As análises micropaleontológicas foram realizadas nos laboratórios do Departamento de Geologia/ UFRJ e do Instituto Oceanográfico/ USP. Os autores agradecem a Patrícia Beck Eichler, Evelyn da Rocha Pereira, Patrícia B. P. Kfoury Cardoso, Samara Casolli y Goya, Marcelo Rodrigues, pela ajuda no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADOR, E. S.; (1977). Barra de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e natureza. Reproarte Gráfica e Editora, 539 p.
- BENSON, R. H.; 1981. Form, function, and architecture of ostracode shells. ANN. VER. EARTH PLANET SCI. V9 pp. 59-80.
- BROUWERS; 1988. Paleobathymetry on the continental shelf based on examples using ostracods from the Gulf of Alaska. In: DE DECKKER, P. J. P. COLIN & J. P. PEYPOUQUET (eds). Ostracoda in the Earth Sciences. Elsevier, Amsterdam, pp. 55-76.
- CARBONEL, P.;1988. Ostracods and the transitions between fresh and saline waters. In: DE DECKKER, P. J. P. COLIN & J. P. PEYPOUQUET (eds). Ostracoda in the Earth Sciences. Elsevier, Amsterdam, pp. 157-73.
- DINGLE, R. V.; 1994. Quaternary ostracods from the Continental Margin off South-western Africa. Part III. Oceanographical and Sedimentary Environments. ANNALS SOUTH AFR. MUS. pp.383-441.
- KEELER, A. G. & McLEMORE, D.; 1996. The value of incorporating bioindicators in economic approaches to water pollution control. ECOLOGICAL ECONOMICS 19; pp. 237-245.
- SUGUIO, K.; 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher/EDUSP, 317P.
- UFFENORDE, H.; 1975. Dynamics in recent marine benthonic ostracode assemblages in the Limski Kanal (Northern Adriatic Sea). BULL. AMER. PALEONT. v 65(282) pp. 147-165.