



**Foraminíferos Bentônicos em Sedimentos de Fundo da Lagoa de Maricá,
Estado do Rio de Janeiro**
Benthic Foraminifera in Surface Sediments in the Maricá Lagoon, Rio de Janeiro State

Clarissa da Silva Bomfim¹; Claudia Gutterres Vilela¹ & Daniel Coré Guedes¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia,
Av. Athos da Silveira Ramos 274, Cidade Universitária, 21941-916, Rio de Janeiro, RJ
e-mails: clarissabomfim@gmail.com; claudiagvilela@ufrj.br; danielcoreguedes@yahoo.com.br
Recebido em: 05/12/2009 Aprovado em: 12/03/2010

Resumo

Foram realizados estudos dos foraminíferos nos sedimentos de fundo da Lagoa de Maricá, localizada na região dos lagos do estado do Rio de Janeiro. A região estudada está sendo urbanizada de forma descontrolada. Atualmente as taxas de ocupação estão aumentando, e existem projetos de implantação de complexos turísticos para a área. A resposta dos foraminíferos a essas atividades foi importante na caracterização ecológica. O tratamento laboratorial das amostras seguiu a metodologia específica para foraminíferos. As espécies dominantes encontradas foram *Miliammina fusca* e *Miliammina* spp., seguidas por *Haplophragmoides* spp., *Trochammina inflata*, *Trochammina* spp., *Ammobaculites dilatatus* e *Arenoparrella mexicana*. Estas espécies possuem carapaça aglutinante que, em ambiente costeiro, caracterizam um ambiente parálico de baixa energia e com baixa salinidade. Uma comparação com a Baía de Guanabara mostrou diferenças nas assembléias que representam os distintos ambientes. Apesar de o ambiente estar sujeito a poluição antrópica, foi possível observar que esta ainda não atingiu níveis críticos, sugerindo-se o controle ambiental eficiente através da atuação de políticas públicas, a fim de preservar o ecossistema.

Palavras-chave: foraminíferos; Lagoa de Maricá, impactos ambientais

Abstract

A study of benthic foraminifera was carried out on sediments from the bottom of Maricá lagoon located in the Região dos Lagos, state of Rio de Janeiro. This region is suffering with disordered human occupation and there has been an increase in the occupation rates and several projects for tourist resorts in the area. The response of the foraminifera to such activities was important for the ecological characterization. The laboratory treatment of the samples followed the specific methodology for foraminifera. The dominant species were *Miliammina fusca* and *Miliammina* spp., followed by *Haplophragmoides* spp., *Trochammina inflata*, *Trochammina* spp., *Ammobaculites dilatatus* and *Arenoparrella mexicana*. Those species have agglutinated tests that characterize paralic environments with low energy and salinity variations, in coastal regions. A comparative study with the Guanabara Bay showed distinct assemblages and distinct environments. In spite of the anthropogenic pollution influence in the lagoon, that pollution has not reached critical levels, and this response could suggest an efficient environment control by public policies to preserve the ecosystem.

Keywords: Foraminifera; Maricá lagoon; environmental impacts

1 Introdução e Objetivo

A Lagoa de Maricá pertence a um sistema lagunar maior, chamado Maricá-Guarapina, localizado no litoral leste do estado do Rio de Janeiro, município de Maricá. A formação desta lagoa está relacionada com os processos de flutuação do nível do mar no Neógeno, em que primeiro foram formadas as lagoas maiores e o sistema de barreira interno e depois o sistema de barreira externo e as lagoas menores.

A avaliação ambiental dos ambientes costeiros é de grande importância devido ao aumento populacional e ao desenvolvimento e ocupação destas regiões. Os foraminíferos bentônicos têm sido utilizados como bioindicadores dos impactos decorrentes da ocupação humana nos ambientes costeiros em todo o globo (Alve, 1995; Debenay, 1990; Yanko *et al.*, 1994; Debenay *et al.*, 2000).

O estudo foi baseado na coleta de amostras de sedimentos de fundo da lagoa para avaliação dos foraminíferos nela contidos. Os foraminíferos encontrados foram contados e classificados afim de que, usando métodos quantitativos, pudessem ser realizadas análises e avaliações das tendências de abundância, dominância e diversidade. Deste modo, este trabalho visou conhecer as associações de foraminíferos presentes nos sedimentos recentes desta lagoa registrando, caracterizando e interpretando ecologicamente a área estudada. O objetivo geral deste estudo é observar um possível impacto ambiental devido à crescente ocupação humana.

2 Caracterização da Lagoa de Maricá

A lagoa de Maricá está localizada na região sudeste brasileira, no litoral do estado do Rio de Janeiro, município de Maricá, entre as coordenadas 22°52' e 23°00' S e 43°00' e 42°45' W.

Geologicamente a lagoa se encontra na parte baixa do *Graben* da Guanabara, que apresenta 30 km de largura e mais de 200 km de comprimento de área deprimida. Sua parte central é ocupada pela baía homônima (Turcq *et al.*, 1999).

Este *graben* engloba toda a área entre a Baía de Sepetiba, a oeste, e São João da Barra, a leste. Ao norte é bordado pela Serra do Mar e Costa Atlântica, e ao sul pelos maciços litorâneos e oceano (Ferrari, 1990; 2001). Segundo Penha (1999), a região a leste da Baía de Guanabara, denominada Região dos Lagos, é formada por rochas gnaisse-graníticas pré-cambrianas com diversos estágios de metamorfismo, compostas de intrusões de rochas de tamanho e composição diferenciados e cobertas por sedimentos cenozóicos.

A formação paleogeográfica da Lagoa de Maricá, assim como dos demais sistemas lagunares e cordões arenosos da Região dos Lagos, está ligada à elevação do nível do mar durante o Quaternário. Turcq *et al.* (1999) sugeriram que as lagoas da planície costeira quaternária, entre Guaratiba e Cabo Frio, iniciaram sua formação há mais de 123.000 anos AP, durante o Pleistoceno onde, em um período de elevação do nível do mar, um sistema de barreiras internas foi formado fechando embaiamentos, limitados pelos maciços cristalinos do continente, originando as lagoas maiores: Jacarepaguá, Rodrigo de Freitas, Piratininga, Itaipu, Maricá, Guarapina, Jaconé, Saquarema, Araruama. Segundo Turcq *et al.* (1999) ocorreram mais dois estágios. O primeiro, depois de 123.000 anos AP, quando um relativo rebaixamento do nível do mar promoveu a dissecação dos lagos, a progradação da linha de costa e isolamento das lagoas. O gradual rebaixamento do nível do mar foi acompanhado pelo surgimento de canais de drenagem incisos que dissecaram os depósitos lagunares e cordões arenosos. O segundo e último estágio ocorreu durante o Holoceno (7.000 anos AP) onde essas lagoas foram submersas durante o final do último episódio transgressivo. A parte externa da barreira interna foi erodida pela elevação do nível do mar e o material erodido foi depositado na plataforma interna. Os canais de drenagem da planície costeira foram afogados e a área atrás da restinga interna começou a ser ocupada pelas lagoas. Episódios posteriores de descida do nível do mar desmembraram o sistema lagunar externo em pequenas lagoas isoladas, porém as lagoas internas e externas mantêm comunicação (Turcq *et al.*, 1999).

O sistema lagunar Maricá-Guarapina cobre uma área total de 314,4 km². As “células” lagunares que compõem esse sistema são as lagoas São Bento, Maricá, Barra, Guaratiba, Padre e Guarapina. Excetuando-se a paleolagoa de São Bento, as

demais são interconectadas por pequenos canais e todo o sistema é conectado ao mar por dois canais, um presente na lagoa Guarapina, o canal de Ponta Negra, e o segundo na lagoa de Maricá, o canal da Costa. Os rios tributários que deságuam na lagoa de Maricá são Ubatiba, Madrugá, Imbassaí, Buriche, Retiro e Camburí (Perrin, 1999; Cruz *et al.*, 1996).

O gradiente climático da área de Maricá é caracterizado por clima tropical quente superúmido com precipitação anual média de 2.000 mm, umidade de 80% e com ventos predominantes de nordeste. A coluna d'água das lagoas é constantemente homogeneizada perante a convecção térmica induzida pela variação diurna de temperatura atingindo 3 a 4°C. A alternância diária dos ventos e a passagem de frentes frias em escala semanal, com variação de temperatura até 9°C, por sua vez também resultam em variações nítidas do espelho d'água das lagoas. A circulação é primeiramente gerada pelos ventos e nas lagoas externas adicionalmente pela advecção lateral durante intrusões marinhas. A intrusão de águas marinhas ocorre drasticamente após a diminuição do nível do espelho d'água durante a estiagem prolongada e o estabelecimento de um gradiente hidráulico que proporciona vazão contínua das águas lagunares para o oceano. A variação sazonal da temperatura segue um padrão unimodal e as variações do nível d'água e da salinidade ocorrem em função dos ventos climáticos, escoamento fluvial e mudanças do gradiente hidráulico (Kjerfve & Knoppers, 1999).

2.1 A APA de Maricá

Em junho de 1995, através da portaria nº 1 da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), foi criado um grupo de trabalho, composto por órgãos públicos, organizações comunitárias locais e proprietários, com objetivo de criar o Plano Diretor da Área de Proteção Ambiental (APA) de Maricá. A área de proteção ambiental de Maricá localiza-se a oeste e sul do sistema lagunar de Maricá, possui 500 ha e abrange a Ilha Cardoso, parte da restinga de Maricá, Ponta do Fundão e a enseada de São Bento. A região da Lagoa de Maricá encontra-se em bom estado de conservação apesar de parte da restinga já ter sido ocupada por loteamentos.

3 Foraminíferos

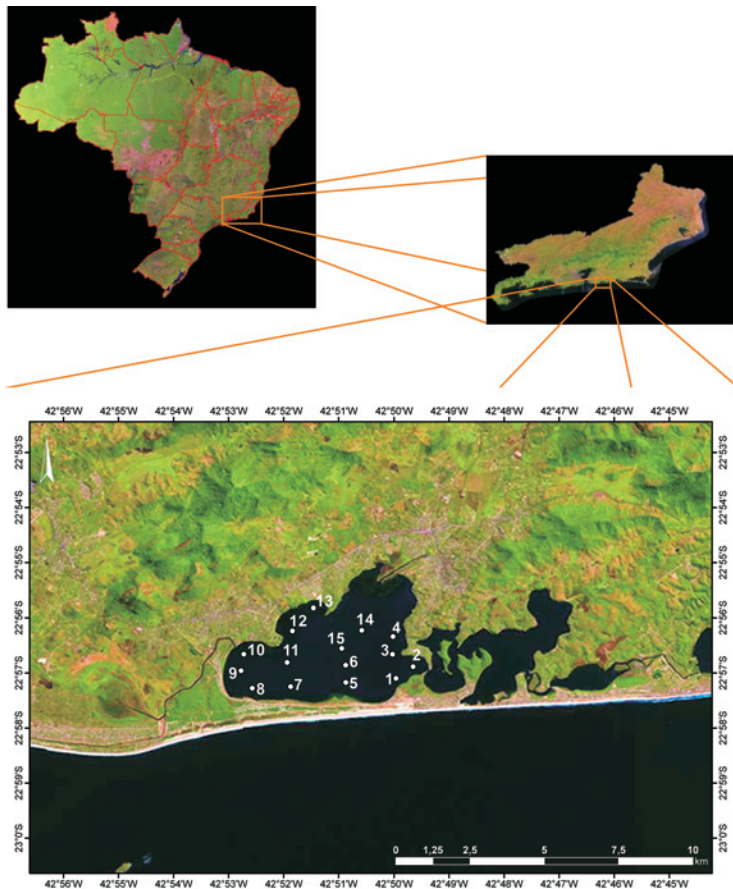
Os foraminíferos são microorganismos protoctistas marinhos que surgiram no Cambriano, a cerca de 570 milhões de anos, e vivem até o Recente. Muito abundantes e diversos nos oceanos modernos, podem ocorrer na forma bentônica, nos sedimentos, ou como planctônicos, normalmente restritos a oceanos abertos. Possuem uma teca ou carapaça que protege o protoplasma, e que fica preservada no sedimento após a morte do organismo. O fato de deixarem registro como microfósseis permite a reconstrução paleoambiental, inferindo dados físico-químicos do ambiente.

Os foraminíferos são muito usados em diversas aplicações em ecologia e paleoecologia por diversos motivos, tais como: ocupam todos os ambientes marinhos desde as partes mais rasas até as partes mais profundas do oceano; são abundantes e ocorrem em relativa diversidade de espécies em uma pequena amostra; uma carapaça rígida que se preserva no sedimento; há relativa facilidade para coletar e separar dos sedimentos; existe rápida resposta às mudanças do meio ambiente; têm ciclos reprodutivos curtos e rápida evolução no tempo (Vilela, 2004). Portanto, o estudo das assembléias tafonômicas dos foraminíferos permite caracterizações ecológicas detalhadas, bem como sua utilização como bioindicadores ambientais. Têm grande sensibilidade às mudanças naturais e antropogênicas que refletem nas associações e ornamentação das carapaças. Respondem rápido às modificações que ocorrem no seu habitat, devido a sua grande sensibilidade a fatores ambientais como salinidade, temperatura, pH, substrato, luz, matéria orgânica e teor de oxigênio.

4 Materiais e Métodos

Foram analisadas 15 amostras de fundo, coletadas em março de 2008 através de um buscador de fundo do tipo Van-Veen, com o apoio do Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) da Universidade Federal Fluminense. As amostras em bruto possuíam 80 ml de sedimento, tendo sido nomeadas como MA mais um número de 1 até 15, referenciando os pontos de coleta. Também foram anotados no local dados de latitude/longitude através do GPS GARMIN Modelo GPSmap 76, e profundidade (Tabela 1; Figura 1). Os baixos valores de salinidade, próximos de zero, não foram anotados.

Foraminíferos Bentônicos em Sedimentos de Fundo da Lagoa de Maricá, Estado do Rio de Janeiro
 Clarissa da Silva Bomfim, Claudia Gutterres Vilela & Daniel Coré Guedes



Estação	Latitude (S)	Longitude (W)	Profundidade (m)
1	22,952139	42,83314	2,00
2	22,948583	42,827944	2,00
3	22,944861	42,834167	2,00
4	22,939472	42,834028	1,50
5	22,953389	42,848222	2,00
6	22,948139	42,848250	1,80
7	22,954639	42,864944	2,00
8	22,955139	42,876556	1,50
9	22,949833	42,879972	2,20
10	22,944806	42,879139	1,50
11	22,947306	42,866028	1,90
12	22,937778	42,864417	1,20
13	22,930861	42,858028	0,50
14	22,937611	42,843389	0,60
15	22,943083	42,849444	2,00

Figura 1 Localização dos pontos de coleta na lagoa de Maricá (Modificado de Miranda & Coutinho, 2004).

Tabela 1 Pontos amostrados, latitude/longitude e profundidade de lâmina-d'água na Lagoa de Maricá.

Após a coleta as amostras foram levadas ao Laboratório de Preparação de Microfósseis do Departamento de Geologia da UFRJ para tratamento. Esse tratamento consiste na padronização em 50 ml, lavagem em duas peneiras com abertura de malha de 500 µm e 62 µm. Em algumas amostras foi utilizado o líquido denso tungstato de sódio (Na₂WO₄) para flotação das carapaças, facilitando nas futuras triagens. Posteriormente foram colocadas em estufa à temperatura de 60°C para secagem. Após a secagem as amostras foram armazenadas em frascos plásticos individuais e devidamente identificadas.

Depois de secos os resíduos foram levados ao MicroCentro, Laboratório de Análise Micropaleontológica, do Departamento de Geologia da UFRJ onde foram triados sob lupa binocular, observando sempre que possível a contagem de 100 espécimes no mínimo. Em algumas amostras foi necessário o quarteamento prévio seguindo a

metodologia descrita por Boltovskoy (1965). Todos os espécimes triados foram contados, identificados e classificados taxonomicamente, utilizando-se o tratado de classificação sistemática de gêneros Loeblich & Tappan (1964; 1988), o catálogo Ellis & Messina (1940 – *et sequences*), e artigos específicos tais como: Cushman (1939), Tinoco (1971), Boltovskoy *et al.* (1980), Scott *et al.* (2001) e Duleba *et al.* (2005).

Foram realizadas fotomicrografias dos espécimes representativos das espécies em microscópio eletrônico de varredura da marca Zeiss EV040. Os exemplares foram, inicialmente, montados sobre fita de dupla face em plugue de alumínio e metalizados com ouro paládio.

As interpretações ecológicas utilizadas nesse trabalho foram geradas a partir dos seguintes índices ecológicos:

Índice de Diversidade Shannon-Wiener H(S): avalia o número de espécies e a distribuição individual entre elas, dando a estimativa da diversidade específica para cada amostra, $H(S) = -\sum \pi \ln \pi$, onde: S: número de espécies e π : proporção das espécies nas amostras (Sen Gupta & Kilbourne, 1974);

Abundância absoluta: é contado o número total de indivíduos relacionados a determinado volume de amostra;

Abundância relativa: é o número de indivíduos de cada espécie que forma uma porcentagem do número total (100%) de indivíduos da amostra (Murray, 1973). No presente trabalho foi adotada uma distribuição proporcional das espécies por amostra, visualizada em gráficos.

Gráficos de contorno foram confeccionados no Programa ArqGis, para demonstrar a tendência de distribuição na Lagoa de Maricá, das espécies mais representativas nas amostras.

5 Resultados

A análise sedimentológica superficial no momento da coleta indicou uma homogeneidade, com sedimentação lamosa predominante, variando entre

areia fina e argila. A assembléia encontrada é pouco diversa e abundante apresentando indivíduos muito pequenos e quebrados, que dificultam a classificação.

A seguir são descritos todos os resultados encontrados, incluindo-se a determinação das espécies e as análises ecológicas.

As amostras MA-4, MA-14, MA-5, MA-7, MA-13, MA-8, MA-11, MA-12 nesta ordem são as amostras mais abundantes seguidas pelas amostras MA-15, MA-10, MA-9, MA-6, MA-1, MA-3, que são pouco abundantes e a amostra MA-2 em que foi encontrado apenas um espécime (Quadro 1). Os valores de diversidade de Shannon-Wiener variaram entre 1,1 e 2,5 caracterizando um ambiente restrito e confinado (Figura 2).

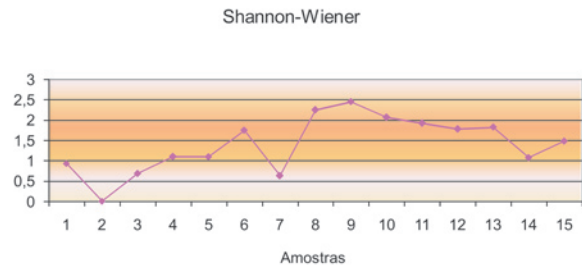


Figura 2 Variação dos valores de diversidade de Shannon-Wiener nas amostras da Lagoa de Maricá.

Quadro 1 Abundância absoluta das espécies por amostra na Lagoa de Maricá																								
Pontos	<i>Ammobaculites agglutinans</i>	<i>A. dilatatus</i>	<i>A. exiguus</i>	<i>Ammobaculites</i> spp.	<i>Ammotium cassis</i>	<i>A. salsum</i>	<i>Ammotium</i> sp. indet.	<i>Arenoparrella mexicana</i>	<i>Hanzawaia prona</i>	<i>Haplophragmoides canariensis</i>	<i>H. wilberti</i>	<i>Haplophragmoides</i> spp.	<i>Miliammina fusca</i>	<i>Miliammina</i> spp.	<i>Nouria polymorphinoides</i>	<i>N. textulariformis</i>	<i>Nouria</i> sp. indet.	<i>Reophax</i> sp. indet.	<i>Textularia</i> sp. indet.	<i>Trochammina advena</i>	<i>T. inflata</i>	<i>Trochammina</i> sp. indet.	Não identificados	Total
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	1	2	3	1	1	6	0	2	1	0	0	24	363	187	4	0	0	0	0	0	0	0	22	617
5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	72	34	0	0	0	0	0	0	0	0	8	121
6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	9	14	0	0	0	0	0	0	0	6	1	40
7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
8	0	2	0	6	1	0	6	0	0	0	3	6	10	24	5	0	0	0	3	0	0	4	6	76
9	2	3	0	3	2	1	0	0	0	0	0	5	8	8	4	0	1	1	0	2	1	6	9	56
10	0	4	2	1	1	2	1	0	0	0	0	6	14	5	4	1	1	0	0	0	0	18	0	60
11	0	4	0	6	0	0	3	0	0	0	0	18	19	16	0	0	0	1	0	0	1	4	4	76
12	0	0	3	1	0	0	4	0	0	0	0	9	26	19	1	0	1	0	0	0	1	1	6	72
13	3	6	0	2	0	1	0	8	0	0	0	16	26	20	0	0	0	0	0	0	1	0	2	85
14	1	0	0	4	0	2	1	0	0	0	0	8	204	92	0	0	0	0	0	1	0	6	11	330
15	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	5	20	29	0	0	0	0	0	1	0	1	7	67
Total	8	27	8	24	8	12	18	10	1	1	4	105	802	534	18	1	3	2	3	5	10	41	77	1722

Quadro 1 Abundância absoluta das espécies por amostra na Lagoa de Maricá.

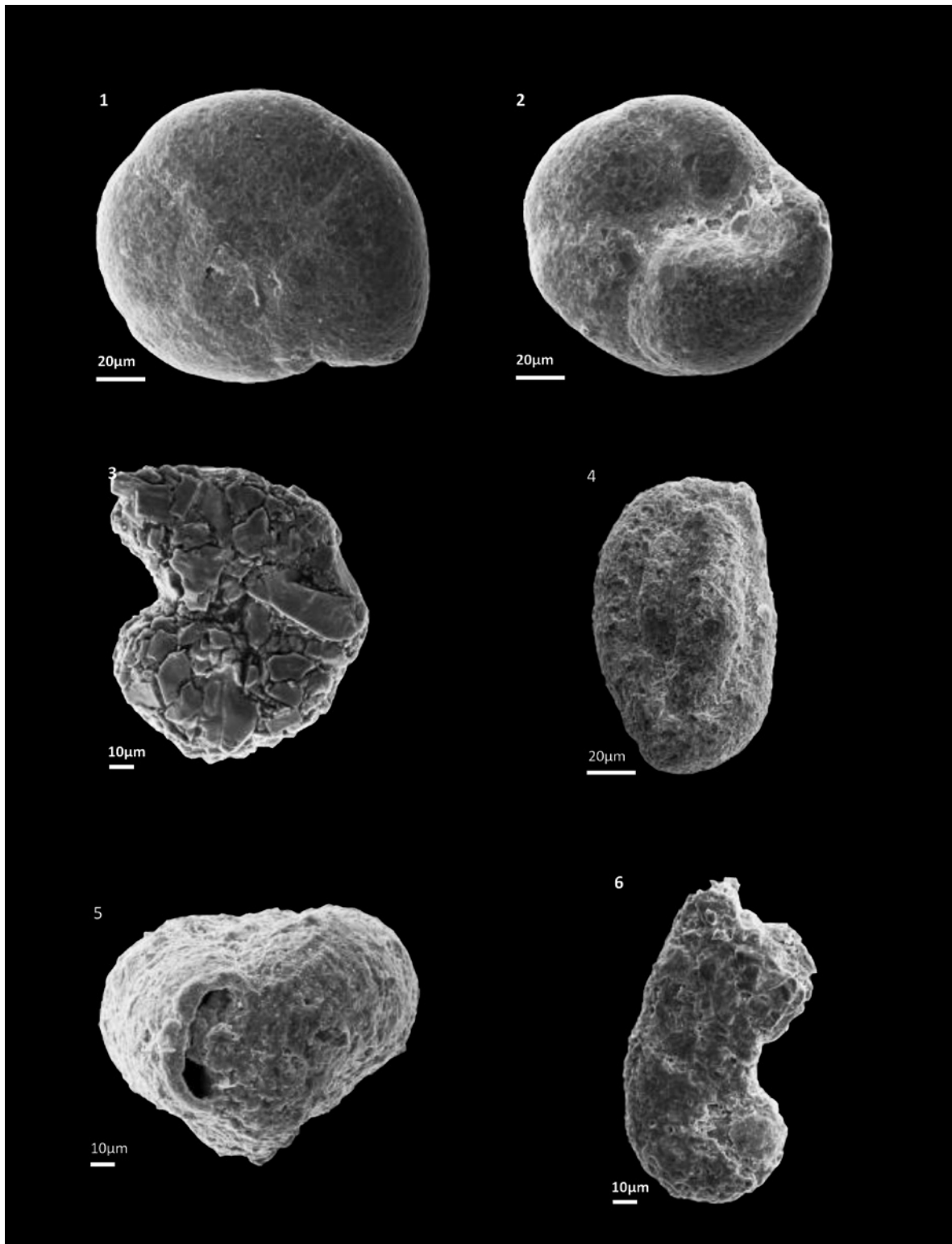


Figura 4 Fotomicrografias ao MEV das espécies mais abundantes na Lagoa de Maricá. 1. *Arenoparrella mexicana*. Vista frontal – amostra MA13; 2. *Arenoparrella mexicana*. Vista umbilical – amostra MA13; 3. *Haplophramoides* sp. indet. Vista frontal – amostra MA12; 4. *Miliammina fusca*. Vista frontal - amostra MA1; 5. *Miliammina fusca*. Vista abertural - amostra MA1; 6. *Ammobaculites dilatatus*. Vista frontal – amostra MA4.

Baías, lagoas e estuários podem ser comparados em um contexto sedimentológico, sendo que alguns autores os consideram pertencentes ao mesmo ambiente (Suguio, 2003). A Baía de Guanabara e a Lagoa de Maricá são geograficamente próximas, geologicamente pertencem ao *Graben* da Guanabara, mas possuem fisiografias distintas. As lagoas que integram as planícies costeiras são separadas do mar aberto por bancos arenosos e são corpos aquosos rasos (Suguio, 2003), sendo a profundidade máxima em Maricá de 2,20 m. Na Baía de Guanabara a profundidade média é de 7,6 m, chegando a mais de 50 m ao longo do canal principal (Amador, 1997). Nesta baía existe uma conexão com o mar mais eficiente, através da barra de entrada, que possui mais de 1 km de largura, e direciona fortes correntes para o interior da mesma. Deste modo a influência marinha se faz maior do que na Lagoa de Maricá, onde a conexão com o mar é feita através de um canal artificial, canal da Costa, aberto há mais de três décadas pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS). Este canal exerce pouca influência na renovação das águas.

A sedimentação de lagoas e estuários pode ser carbonática ou clástica, sendo que as lagoas com sedimentação clástica, como a de Maricá, são representadas por lamas ricas em matéria orgânica, areias finas e conchas fragmentadas (Suguio, 2003). Em Maricá, a sedimentação de fundo é constituída de argila e areia fina, com predominância de argila. Na Baía de Guanabara ocorrem sedimentos finos no interior ou fundo, onde a sedimentação é fina variando entre silte e argila, diferente da entrada em que a sedimentação é arenosa devido à dinâmica das marés e ondas.

Analisando a microfauna das 15 amostras da lagoa pode-se verificar que o índice de diversidade de Shannon-Wiener apresentou diversidade, entre 1,1 e 2,5, do mesmo modo que na Baía de Guanabara (Vilela *et al.*, 2007). Em plataformas continentais estes valores podem estar em torno de 3 (Sen Gupta & Kilbourne, 1974).

Enquanto a microfauna na Baía de Guanabara é representada por indivíduos calcários predominantes (Vilela *et al.*, 2003; 2004; 2007), na Lagoa de Maricá observou-se apenas um espécime calcário, *Hanzawaia prona*, em uma amostra, característico de ambientes que apresentam salinidade mais elevada (Murray, 1973) e que pode ter sido transportado.

Alve (1995), Culver & Buzas (1995) e Collins *et al.* (1995) descrevem espécies dominantes tais como *Ammonia tepida*, *Buliminella elegantissima*, *Bulimina marginata*, *Elphidium excavatum* e *Quinqueloculina seminulum* como espécies oportunistas em regiões costeiras sob condições de estresse ambiental causado por poluição antropogênica. Vilela *et al.* (2003; 2007) descreveram as espécies citadas na Baía de Guanabara, destacando *A. tepida* como bioindicadora de poluição por matéria orgânica e metais pesados. As espécies *Bulimina marginata*, *Bucella peruviana*, *Pseudonion cuevanensis* e *Bolivina striatula* são encontradas em amostras da entrada da Baía de Guanabara e do canal principal, e podem ter sido transportadas da plataforma marinha continental, comprovando a influência marinha na baía (Vilela *et al.*, 2003). Nas amostras da Lagoa de Maricá observou-se que as espécies dominantes foram formas aglutinantes características de lagoas de baixa salinidade com insignificantes variações, tais como *Miliammina fusca* e *Miliammina* spp., *Haplophragmoides* spp., *Trochammina inflata*, *Trochammina* spp. e *Ammobaculites dilatatus*, além da *Arenoparrella mexicana* que em ambiente tropical indica alta quantidade de matéria orgânica, seja ela de origem natural ou antropogênica (Boltovskoy, 1965; Debenay *et al.*, 2000; Scott *et al.*, 2001)). *M. fusca* foi a espécie mais abundante nas amostras da Lagoa de Maricá, sendo considerada por alguns autores como pouco resistente à poluição juntamente com espécies de *Trochammina*, que também estavam presentes (Setty & Nigam, 1984; Boltovskoy *et al.*, 1991).

A distribuição das espécies dominantes *Miliammina fusca* e *Miliammina* spp. nas amostras demonstrou um padrão de abundância relacionado ao confinamento (Figuras 5 e 6). As amostras mais abundantes são as que se encontram mais próximas à ligação com as outras lagoas do sistema e com a conexão marinha.

As associações microfaunísticas da lagoa e da baía representam ambientes distintos. Na Baía de Guanabara, bioindicadores como *Ammonia tepida* e *Elphidium excavatum* tiveram distribuição abundante em amostras do topo de testemunhos, comprovando a influência antrópica (Vilela *et al.*, 2007). Na Lagoa de Maricá a microfauna, representada por

Foraminíferos Bentônicos em Sedimentos de Fundo da Lagoa de Maricá, Estado do Rio de Janeiro
 Clarissa da Silva Bomfim, Claudia Gutterres Vilela & Daniel Coré Guedes

Miliammina fusca, indicou baixa salinidade que pode estar menos condicionada a ações antrópicas do que à dificuldade de circulação marinha. As características da assembléia encontrada indicam baixa influência

antrópica, recomendando-se uma atuação eficiente de políticas públicas de preservação ambiental, que poderiam contribuir para a manutenção das condições naturais da lagoa.

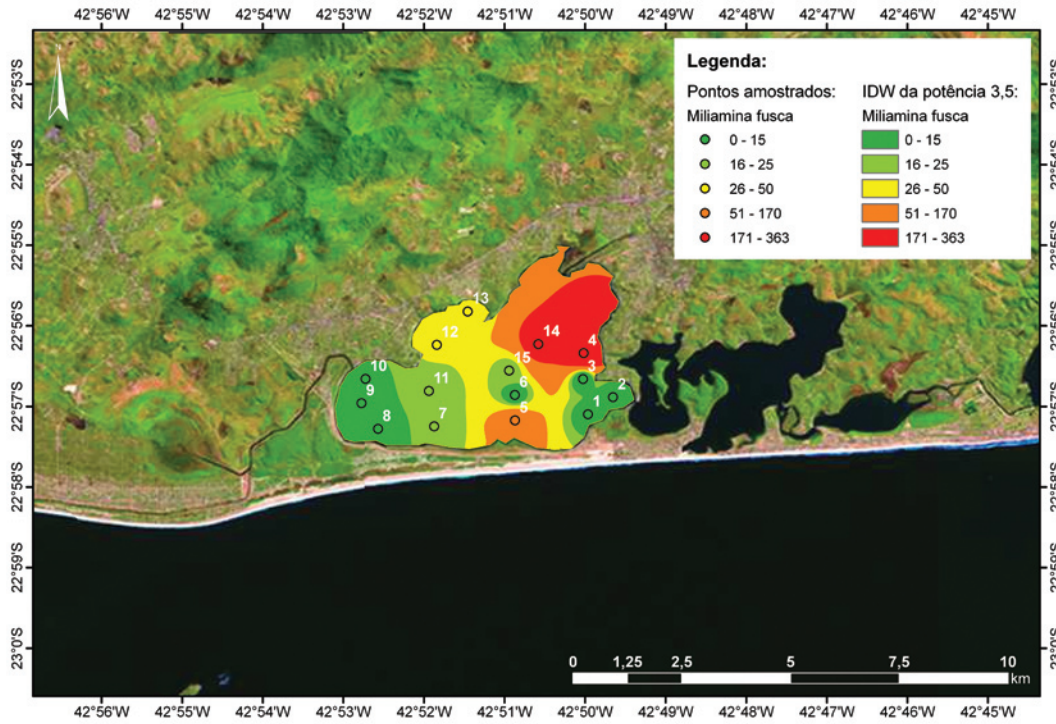


Figura 5 Gráficos de contorno com a distribuição quantitativa de *Miliammina fusca* na Lagoa de Maricá.

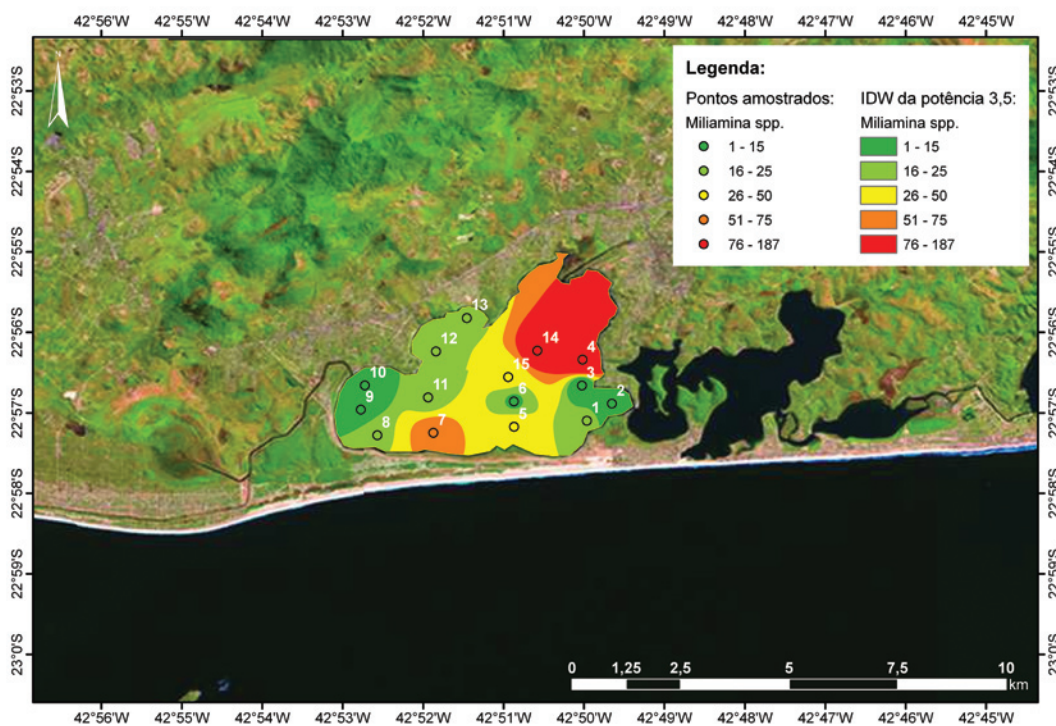


Figura 6 Gráficos de contorno com a distribuição quantitativa de *Miliammina* spp. na Lagoa de Maricá.

7 Conclusão

A partir desses resultados pode-se concluir que:

- A microfauna encontrada foi semelhante em todas as amostras com insignificantes variações e é característica de lagunas de baixa salinidade;
- As espécies aglutinantes representam a microfauna, principalmente *Miliammina fusca*, que foi a espécie dominante;
- As amostras mais abundantes encontram-se próximas à conexão com as outras lagunas do sistema;
- Observou-se a ausência de tecas calcárias, com exceção de um espécime que pode ter sido transportado;
- Não foi observada a presença de espécies bioindicadoras de poluição orgânica ou metais pesados;
- A baixa diversidade e o empobrecimento da microfauna são ocasionados pelo confinamento do ambiente e a baixa salinidade.

8 Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projeto Universal / CNPq (proc. 470367/2008 3), e com o apoio de uma bolsa PIBIC- UFRJ / CNPq. As fotomicrografias ao MEV foram realizadas no CENPES/PETROBRAS, através da Gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia (BPA). Um agradecimento especial é devido ao Prof. Dr. José Antonio Baptista Neto pelo auxílio nas coletas.

Referências

- Alve, E. 1995. Benthic foraminiferal responses to estuarine pollution: a review. *Journal of Foraminiferal Research*, 25(3):190-203.
- Amador, E.S. 1997. *Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: homem e natureza*. ReproArt Gráfica e Editora Ltda., Rio de Janeiro. 539 p.
- Boltovskoy, E. 1965. *Los Foraminíferos Recientes*. Editoria Universitaria de Buenos Aires. 515p.
- Boltovskoy, E.; Giussani, G.; Watanabe, S. & Wright, R. 1980. *Atlas of benthic shelf foraminifera of the Southwest Atlantic*. Dr. W. Junk Publishers. 147 p.
- Boltovskoy, E.; Scott, D.B. & Medioli, F.S. 1991. Morphological variations of benthic foraminiferal tests in response to changes in ecological parameters: a review. *Journal of Paleontology*, 65(2): 175-185.
- Collins, E.S.; Scott, D.B.; Gayes, P.T. & Medioli, F.S. 1995. Foraminifera in Winyah Bay and north inlet marshes, South Carolina: relation to local pollution sources. *Journal of Foraminiferal Research* 25(3): 212-223.
- Cruz, C.B.M.; Carvalho Júnior, W.; Barros, R.S.; Argento, M.S.F. & Mayr, L.M. 1996. Impactos ambientais no sistema lagunar de Maricá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, INPE, p. 137-141.
- Culver, S.J. & Buzas, M.A. 1995. The effects of anthropogenic habitat disturbance, habitat destruction, and global warming on shallow marine benthic foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research*: 25(3): 204-211.
- Cushman, J.A. 1939. *A monograph of the foraminiferal family Nonionidae*. Geological Survey Professional Paper US 191, 100 p.
- Debenay, J.P. 1990. Recent foraminiferal assemblages and their distribution relative to environmental stress in the paralic environments of West Africa (Cape Timiris to Ebrie Lagoon). *Journal of Foraminiferal Research* 20(3): 267-282.
- Debenay, J.P.; Guillou, J.J.; Redois, F. & Geslin, E. 2000. Distribution trends of foraminiferal assemblages in paralic environments: a base for using foraminifera as bioindicators. In: MARTIN R.E. (ed.). *Environmental Micropaleontology*, Topics in Geobiology 15. Editora Kluwer Acad. & Plenum Publ., p. 39-67.
- Duleba, W.; Coimbra, J.C.S.; Petri, S & Barbosa, C.F. 2005. Foraminíferos, tecamebas e ostracodes recentes utilizados como bioindicadores em estudos ambientais brasileiros. In: SOUZA, C.R.G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A.M.S. & OLIVEIRA, P.E. (eds) *Quaternário do Brasil*. Holos Editora, p. 176-210.
- Ellis, S.J. & Messina, A.R. 1940 *et sequences*. *Catalogue on foraminifera*. The Micropaleontology Project,

- Micropaleontology Press Inc., New York: http://micropress.org/e_m.html.
- Ferrari, A. L. 1990. A geologia do Rift da Guanabara na sua porção centro-ocidental e sua relação com o embasamento pré-cambriano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, 1990, Natal. *Anais Sociedade Brasileira de Geologia*, v. 6, p. 2858-2872.
- Ferrari, A.L. 2001. *Evolução Tectônica do Graben da Guanabara*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade São Paulo, 412p.
- Kjerfve, B. & Knoppers, B.A. 1999. Physical characteristics of lagoons of the east Fluminense coast, state of Rio de Janeiro, Brazil. In: KNOPPERS, B; BIDONE, E & ABRÃO, J.J. (eds) *Environmental Geochemistry of Coast Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil*, p. 57-67. (Série Geoquímica Ambiental 6).
- Loeblich, A.R. & Tappan, H. 1964. *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2 - Sarcodina*. Geological Society of America, University of Kansas Press, 2 vols., 900 p.
- Loeblich, A.R. & Tappan, H. 1988. *Foraminiferal genera and their classification*. Van Nostrand Reinhold Ed., 2 vols., 970 p., 847 est.
- Miranda, E. E. & Coutinho, A. C. (Coord.). 2004. *Brasil Visto do Espaço*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpem.br>>. Acesso em: 26 out. 2009.
- Murray, J.W. 1973. *Distribution and ecology of living benthic foraminifera*. Heinemann Educational Books Limited, 208 p.
- Penha, H.M. 1999. A synthesis of the geology of the east Fluminense coast, state of Rio de Janeiro, Brazil. In: KNOPPERS, B; BIDONE, E & ABRÃO, J.J. (eds) *Environmental Geochemistry of Coast Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil*, p. 3-10. (Série Geoquímica Ambiental 6).
- Perrin, P. 1999. Physiography and surface formations of the east Fluminense coast, state of Rio de Janeiro, Brazil. In: KNOPPERS, B; BIDONE, E. & ABRÃO, J.J. (eds) *Environmental Geochemistry of Coast Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil*, p. 11-23. (Série Geoquímica Ambiental 6).
- Scott, D.B.; Medioli, F.S. & Scaffer, C.T. 2001. *Monitoring in coastal environments using foraminifera and tecamoebian indicators*. Cambridge University Press. 177 p.
- Sen Gupta, B.K. & Kilbourne R.T. 1974. Diversity of benthic foraminifera on the Georgia continental shelf. *Geological Society of America Bulletin*, 85: 969-972.
- Setty, M.G.A.P. & Nigam, R. 1984. Foraminiferal assemblages and organic carbon relationship in benthic marine ecosystems of western Indian continental shelf. *Indian Journal of Marine Sciences*, 11: 225-232.
- Suguió, K. 2003. *Geologia sedimentar*. Editora Edgard Blücher Ltda. 400 p.
- Tinoco, I.M. 1971. Distribuição dos foraminíferos na plataforma continental do norte-nordeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 54: 93-96.
- Turcq, B; Martin, J; Flexor, J.M; Suguió, K; Pierre, C & Tasayaco-Ortega, L. 1999. Origin an evolution of the Quaternary coastal Plain between Guaratiba and Cabo Frio, state of Rio de Janeiro, Brazil. In: KNOPPERS, B; BIDONE, E & ABRÃO, J.J. (eds) *Environmental Geochemistry of Coast Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil*, p. 25-46. (Série Geoquímica Ambiental 6).
- Vilela, C.G. 2004. Micropaleontologia-Foraminíferos. In: CARVALHO, I.S. (ed.) *Paleontologia*. Ed. Interciência, p. 269-283.
- Vilela, C.G.; Sanjinés; A.E.S.; Ghiselli Jr., R.O.; Mendonça Filho, J.G.; Baptista Neto, J.A. & Barbosa, C.F. 2003. Search for bioindicators of pollution in the Guanabara Bay: integrations of ecologic patterns. In: WORKSHOP BAÍAS, Rio de Janeiro, 2002. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, 26: 25-35.
- Vilela, C.G.; Batista, D.S.; Baptista-Neto, J.A.; Crapez, M. & McCallister, J.J. 2004. Benthic foraminifera distribution in high polluted sediments from Niterói Harbor (Guanabara Bay), Rio de Janeiro, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 76: 161-171.
- Vilela, C.G.; Figueira, B.O. & Batista Neto, J.A. 2007. Ecology and paleoecology in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, during the last 6000 years based in benthic foraminifera assemblage variations. In: CARVALHO, I.S.; CASSAB, R.C.T.; SCHWANKE, C. (eds.), *Paleontologia: cenários de vida*. Editora Interciência, p. 345-361.
- Yanko, V; Kronfeld, J. & Flexer, A. 1994. Response of benthic foraminifera to various pollution sources: implications for pollution monitoring. *Journal of Foraminiferal Research*, 24: 1-17.