UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

ASSOCIAÇÕES DE FORAMINÍFEROS E TECAMEBAS DA
FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SC, RELACIONADAS COM OS
SUBAMBIENTES DE DEPOSIÇÃO

Rosa Penha dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Setembrino Petri

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Área de Concentração: Paleontologia e Estratigrafia

São Paulo
1987

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

DEDALUS - Acervo - IGC

30900005614

ASSOCIAÇÕES DE FORAMINÍFEROS E TECAMEBAS DA
FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SC, RELACIONADAS COM OS
SUBAMBIENTES DE DEPOSIÇÃO

Rosa Penha dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Setembrino Petri

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

COMISSÃO EXAMINADORA

	nome
Presidente:	Dr. S. Petri
Examinadores:	Dr. J.C. Mendes
	Dr. W.L. Ponçano

ass.

São Paulo
1987

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1. INTRODUÇÃO	001
1.1. OBJETIVO	001
1.2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	001
1.3. MATERIAL E MÉTODOS	003
1.3.1. TÉCNICAS DE FOTOMICROGRAFIA	004
1.3.2. CÁLCULO DA DIVERSIDADE	006
1.4. TRABALHOS ANTERIORES E ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS..	007
1.4.1. GEOLOGIA PRÉ-CAMBRIANA DA ÁREA.....	007
1.4.2. GEOLOGIA QUATERNÁRIA	009
1.4.3. SUBSTRATO SEDIMENTAR DO ITAJAÍ-AÇU	010
1.4.4. SALINIDADE E VARIAÇÃO DA VAZÃO	012
2. OS SUBAMBIENTES DA REGIÃO	013
3. FORAMINÍFEROS E TECAMEBAS	015
3.1. SUBAMBIENTES RECONHECIDOS	015
3.2. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS	015
3.2.1. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS	015
3.3. ECOLOGIA	041
3.3.1. CONCEITOS DE ASSOCIAÇÃO E ABUNDÂNCIA	041
3.3.2. ASSOCIAÇÃO DE TECAMEBAS	041
3.3.3. ASSOCIAÇÃO <i>Trilocularena patensis</i> e <i>Miliammina fusca</i>	046
3.3.4. ASSOCIAÇÃO <i>Ammonia</i> , <i>Nonionella</i> e miliolídeos ..	051
3.3.5. ASSOCIAÇÃO <i>Hanzawaia concentrica</i>	051
3.4. RELAÇÃO ENTRE OS SUBAMBIENTES E AS ASSOCIAÇÕES	058
3.5. COMPARAÇÃO COM TRABALHOS ANÁLOGOS	063
3.6. DIVERSIDADE ESPECÍFICA	065
4. CONCLUSÕES	072
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	098
AGRADECIMENTOS	101

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Pág.
Fig. 1 - Mapa de localização da área estudada com distribuição das amostras	002
Fig. 2 - Distribuição das amostras com <i>Tecamebas</i>	042
Fig. 3 - Abundância absoluta das tecamebas nas amostras	043
Fig. 4 - Distribuição das amostras com <i>Triloculanena patensis</i> .	047
Fig. 5 - Abundância absoluta de <i>Triloculanena patensis</i> nas amostras	048
Fig. 6 - Distribuição das amostras com <i>Miliammina fusca</i>	049
Fig. 7 - Abundância absoluta de <i>Miliammina fusca</i> nas amostras .	050
Fig. 8 - Distribuição das amostras com <i>Ammonia beccarii</i>	052
Fig. 9 - Abundância absoluta de <i>Ammonia beccarii</i> nas amostras .	053
Fig. 10 - Distribuição das amostras com <i>Nonionella atlantica</i> ...	054
Fig. 11 - Abundância absoluta de <i>Nonionella atlantica</i> nas amostras	055
Fig. 12 - Distribuição das amostras com miliolídeos	056
Fig. 13 - Abundância absoluta de foraminíferos da família Miliolidae nas amostras	057
Fig. 14 - Distribuição das amostras com <i>Hanzawaia concentrica</i> ..	059
Fig. 15 - Abundância absoluta de <i>Hanzawaia concentrica</i> nas amostras	060
Fig. 16 - Distribuição das amostras com Índice de Diversidade (I.D.) maior	066
Fig. 17 - Distribuição das amostras com Índice de Diversidade (I.D.) médio	067
Fig. 18 - Distribuição das amostras com Índice de Diversidade (I.D.) menor	068

ÍNDICE DAS TABELAS

	Pág.
Tabela I - Número total de Foraminíferos por amostra	023
Tabela II - Número total de Tecamebas por amostra	037
Tabela III - Frequência dos taxa mais representativos de Foraminíferos e Tecamebas por amostra	044
Tabela IV - Índices de diversidade (I.D.) de Foraminíferos e Tecamebas	069

ÍNDICE DAS ESTAMPAS

	Pág.
Estampa I	076
Estampa II	078
Estampa III	080
Estampa IV	082
Estampa V	084
Estampa VI	086
Estampa VII	088
Estampa VIII	090
Estampa IX	092
Estampa X	094
Estampa XI	096

RESUMO

A presente dissertação trata de um levantamento da distribuição de foraminíferos e tectamebas atuais no baixo rio Itajaí-Açu, Estado de Santa Catarina, até a região marinha sob a influência deste rio, com o objetivo de se estabelecer um padrão de distribuição destes organismos e sua possível utilização na interpretação da hidrodinâmica das correntes fluviais e costeiras, principalmente as de maré.

Foi possível, deste modo, distinguir os seguintes subambientes: a) marinho; b) estuarino; c) Saco de Fazenda e molses fluviais; d) fluvial. No subambiente fluvial foi possível distinguir áreas de maior influência marinha e áreas de menor influência marinha, possivelmente ligadas às direções das correntes fluviais e de maré.

A distribuição das associações dos organismos em pauta foi comparada com a distribuição nas regiões flúvio-marinhas da foz do Rio Doce e do Sistema Mariricu-S. Mateus, no Estado do Espírito Santo. Ressaltou-se desta comparação que os três sistemas flúvio-marinhos são diferentes entre si, diferenças estas explicadas pelo maior ou menor grau de penetração das correntes de maré rio adentro.

ABSTRACT

The purpose of this research was to establish the pattern of distribution of living foraminifers and thecamoebians along the lower Itajaí-Açu river and adjacent ocean in the State of Santa Catarina, Brazil, and to interpret this pattern in the light of the interplay of river and tidal currents.

The distribution of these organisms allowed the recognition of the following subenvironments: a) marine; b) estuarine; c) "Saco da Fazenda" and "molhes"; d) fluviatile. Areas of marked marine influence and areas of marked river influence were detected within the fluviatile subenvironment, of river and tidal currents reflecting the interplay.

Comparisons with similar mixed fluviatile and marine patterns of these organisms in the State of Espírito Santo, Brazil, at the mouths of the Doce River and the Mariricu-S. Mateus river system revealed significant differences between these river systems as the result of differing penetration of marine waters along the river channels.

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo precípuo o estudo ecológico dos foraminíferos e tectamebas ocorrentes na foz do rio Itajaí-Açu, SC. A foz do Itajaí-Açu corresponde a um estuário, ou seja, não oferece condições favoráveis à formação de um delta. Incluímos aliás, nas nossas investigações os foraminíferos da parte nerítica fronteiriça. Procurou-se caracterizar diferentes associações.

Estudos análogos sobre foraminíferos e tectamebas foram realizados por PETRI (1973, 1979), respectivamente, no rio Doce e nos rios Mariricu e São Mateus.

A inferência de características ecológicas baseou-se grandemente na extrapolação de informações da literatura referentes aos táxons identificados. Grosso modo, os subambientes distinguidos foram o eu-halino, meso-halino e óligo-halino.

1.2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A foz do Itajaí (Fig. 1) está localizada na região costeira norte do Estado de Santa Catarina, atingindo uma largura máxima de cerca de 2km. Orienta-se no sentido Norte-Sul.

A bacia fluvial do rio Itajaí-Açu abrange na maior parte área do pré-cambriano. Só em pequena faixa ocorre os sedimentos fluviais do rio e, na área litorânea, sedimentos mistos e marinhos.

Sob o ponto de vista morfológico, o litoral catari-

nense pode ser dividido em duas porções que apresentam características inteiramente diferentes.

Ao Norte, onde se situa a área estudada, o embasamento pré-cambriano atinge o mar em quase toda a extensão, excetuando-se pequenas planícies costeiras ocupadas por depósitos marinhos e continentais. Ao sul, desenvolvem-se extensas planícies essencialmente formadas por depósitos marinhos e flúvio-lacustrinos.

1.3. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem foi feita pelo Dr. WALDIR LOPES PONÇANO, ao longo do rio Itajaí-Açu com auxílio de um barco, e a coleta do material foi realizada com um amostrador de fundo do tipo Van-Veen.

Foram coletadas 124 amostras em vários pontos localizados não só na foz do rio em apreço, como situados à montante e na porção proximal da região nerítica (Fig. 1).

A distribuição das amostras sedimentológicas nos mapas aqui reproduzidos foi baseada em PONÇANO (1985).

Os trechos amostrados compreendem os seguintes subambientes: 1) Fluvial; 2) Estuarino; 3) Saco da Fazenda e região dos molhes e 4) Marinho (Fig. 1).

A chamada região dos molhes situa-se próximo à desembocadura do rio. Antigamente, havia nessa região um pontal de areia de direção aproximadamente N-S e que avançava canal adentro, dificultando o acesso ao ponto. Os molhes propiciaram mais retilinidade ao canal de acesso.

Em seguida à coleta acrescentou-se a cada amostra uma solução alcoólica de rosa de bengala, utilizando-se o método

de WALTON (1952), com a finalidade de detectar a presença de foraminíferos vivos. Verificou-se a presença de testas coloridas tanto no subambiente marinho (amostras 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 23, 24 e 25) como também nos subambientes estuarino (amostras 22, 26, 27, 28 e 29) e fluvial (amostras 32, 34, 37, 47, 50, 57, 61, 74, 78, 81, 84, 91, 96 e 104).

No laboratório, inicialmente, separou-se em Beckers uma alíquota de 10cc de sedimentos de cada amostra. O material coletado foi lavado, peneirado em jogo de peneiras "Granutest" com aberturas de 0,297mm - 48 mesh, 0,105mm - 150 mesh, 0,062mm - 250 mesh e 0,044mm - 325 mesh.

Posteriormente as frações retiradas em cada uma das malhas foram levadas a uma estufa, à temperatura de 50°C por 5 horas. Após a secagem, o material foi colocado em Beckers e tratado com tetracloreto de carbono, ocorrendo, assim, a flutuação dos foraminíferos e outros organismos (diatomáceas, ostracodes, moluscos, tecamebas etc.), facilitando a separação dos microorganismos. Estes em seguida, foram passados em um filtro de pano de algodão. Depois de sêcos, foram colocados em placa metálica quadriculada para coleta. Separaram-se os espécimes sob lupa binocular com pincel "Rembrandt" 00, contados, triados e fixados em lâmina seca de papelão (lâminas especiais do tipo porta-foraminíferos) com uma solução de goma adragante, formol e glicerina. O trabalho efetuado em cada amostra constou do reconhecimento e da contagem do número de indivíduos de cada espécie. Os cálculos foram feitos do total de testas encontradas por gênero ou família, separadamente. Calculou-se, depois, o número total de testas nas associações.

A etapa seguinte foi a da identificação sistemática das espécies.

1.3.1. TÉCNICAS DE FOTOMICROGRAFIA

Foram utilizados dois tipos de técnicas para execu-

ção das fotomicrografias: microscopia óptica, executada nos laboratórios do Instituto de Geociências da Universidade do Rio Grande do Sul; e por microscopia eletrônica de varredura, no Instituto de Química da UNESP, em Araraquara.

A microscopia óptica foi empregada no caso de espécimes raros, que não podiam, por isso ser destruídos. Algumas microfotografias foram executadas com câmara fotográfica Leitz, adaptada em fole e objetiva de 5X, com diafragma. A maioria delas porém, foi obtida com câmara fotográfica automática Zeiss, (com fotômetro MC63A) acoplada em microscópio Zeiss de transmissão com luz incidente refletida.

Com finalidade de salientar detalhes de ornamentação, os espécimes foram recobertos por uma fina película branca com cloreto de amônia.

Na microscopia eletrônica de varredura as fotomicrografias foram obtidas em microscópio eletrônico de varredura JEOL modelo J.S.M. - P 15 do Instituto de Química de Araraquara, UNESP. A técnica utilizada (COIMBRA et al. 1980) permite a obtenção das fotomicrografias com maior nitidez de detalhes morfológicos dos espécimes, se comparada com a microscopia óptica. Só se lançou mão da fotomicrografia por microscopia eletrônica no caso dos espécimes mais abundantes de foraminíferos.

O trabalho de preparação das amostras envolveu a montagem dos espécimes em posições adequadas. Estes foram colados em suporte de metal apropriado. Para que as estruturas da sua morfologia pudessem ser salientadas, esta montagem foi levada ao metalizador JEOL-JEE-SS. Neste aparelho cada espécime é submetido a um ambiente de alto vácuo, e recoberto primeiro por uma película de carbono e, depois, por uma película de ouro 24 K. Essas películas são obtidas pela vaporização de eletrodos dos respectivos materiais.

O suporte com os espécimes já metalizados é colocado na coluna do microscópio eletrônico e focalizado na tela de

TV. Passa-se a fotografar um de cada vez. Empregaram-se, no caso, aumentos variáveis entre 100 e 500 diâmetro em função do tamanho dos espécimes.

1.3.2. CÁLCULO DA DIVERSIDADE

Para cada amostra estudada foi calculado o índice de diversidade dos foraminíferos e tectamebas.

O índice de diversidade utilizado foi o de SHANNON & WEAVER (1949), (cf. PIELOU, 1975), calculado no computador eletrônico do Instituto de Biociências da USP. A fórmula usada para o cálculo do índice de diversidade é:

$$H' = -\sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad \text{onde}$$

H' = índice de diversidade

N = número total de indivíduos

S = número total de espécies

n_i = número de indivíduos por espécie (i)

$\ln$ = logaritmo natural

Nas amostras onde o número de microorganismos é 1 o índice de diversidade é igual a zero.

Quando $S = N$, teremos o máximo de diversidade posto que cada indivíduo pertence a uma espécie diferente. Em contraposição, o mínimo de diversidade ocorre quando todos os indivíduos (N) pertencerem a uma única espécie ($S = 1$). O índice de diversidade é quantificado utilizando-se como referência os 2 extremos acima.

1.4. TRABALHOS ANTERIORES E ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS

Grande número de trabalhos foram publicados sobre a geologia do Estado de Santa Catarina. A esmagadora maioria, porém, versa sobre aspectos geológicos das unidades pré-cambrianas.

1.4.1. GEOLOGIA PRÉ-CAMBRIANA DA ÁREA

Segundo HASUI et al. (1975) a área pré-cambriana da bacia situa-se no sistema dobrado Tijucas, uma das unidades geotectônicas, das regiões sudeste e sul do Brasil.

A região de Itajaí é considerada por CESAR (1980), como pertencente ao Grupo Brusque, faixa móvel ou retrabalhada no Ciclo Brasileiro.

JOST & HARTMANN (1984) adotam a subdivisão de HASUI et al. (1975) para o pré-cambriano da região, introduzindo como modificação principal na área em questão, a chamada "Calha Molás-sica Sudeste" adjacente à faixa de dobramentos Tijucas. Esta compreende área de rochas metamórficas que se inicia na região de Itajaí e se estende em direção do Rio Grande do Sul.

SILVA (1983) publicou mapa geológico compreendendo Itajaí e área a sul. Neste observam-se as seguintes unidades: cinturão granulítico-charnoquítico, complexo metamórfico-migmatítico, o complexo metamórfico Brusque, os granitóides e os depósitos modernos, onde situa-se a cidade de Itajaí.

TRAININI et al. (1978) subdividiram o Grupo Brusque nas Formações Botuverã e Queçaba. Os contatos da Formação Botuverã com o complexo granulítico de Santa Catarina, e do Grupo Itajaí, discutido adiante, são do tipo tectônico.

SILVA & DIAS (1981 a e b) e SOHL (1977) propuseram

fosse a denominação "Grupo Brusque" trocada para "Complexo Meta-mórfico Brusque", face ao caráter polimetamórfico dessas rochas, com várias fases de dobramento e transposição de estruturas. O complexo é subdividido em duas seqüências (SILVA, 1983), a saber: uma inferior, tentativamente colocada no Proterozóico Inferior, e denominada seqüência vulcano-sedimentar do rio Itajaí-Mirim, e outra superior, colocada no Proterozóico Médio-Superior e denominada seqüência sedimentar. Esta última corresponde ao que vários autores denominam Grupo Itajaí (MAACK, 1947; SALAMUNI et al. 1961; SCHULTZ JR., 1969; SCHOBENHAUS et al. 1984). O Grupo Itajaí desenvolve-se em três bacias no Estado de Santa Catarina. A mais meridional corresponde à bacia do rio Itajaí-Açu e as outras duas relacionam-se às bacias de Campo Alegre e Corupá, próximas à divisa com o Estado do Paraná. Segundo (SCHOBENHAUS et al. 1984) a sedimentação do Grupo Itajaí é representado por seqüências molássicas, e na bacia do rio Itajaí-Açu a porção basal é definida por uma seqüência predominantemente pelítica constituída por folhelhos, siltitos, arenitos, ardósias e argilitos. Tal seqüência corresponderia à Formação Ibirama de MAACK (1947) e, em parte, à Formação Garcia de SALAMUNI et al. (1961) e SCHULTZ JR. et al. (1969).

Ainda de acordo com SCHOBENHAUS et al. (1984) o topo da seqüência é constituído por rochas sedimentares de natureza psamítica-psefítica. São conglomerados grosseiros intercalados a arenitos também de granulação grossa. Essa seqüência superior corresponderia às Formações Gaspar e conglomerado Blumenau de MAACK (1947) e SALAMUNI et al. (1961) e à Formação Baú de SCHULTZ JR. et al. (1969). Para SILVA & DIAS (1981, a e b), porém, a estratigrafia é diversa. Segundo esses autores, a seqüência basal caracteriza-se, por uma sedimentação grosseira, do tipo red-beds relacionada a depósitos fluviais, constituídos por uma fácies arenosa grosseira (Formação Gaspar), com abundantes intercalações de conglomerados (Formação Baú), que atingem espessuras de 120 metros.

Em suma, pode-se dizer que a estratigrafia do Grupo Itajaí ainda não está bem estabelecida e é objeto de controvérsias. Também a característica não metamórfica ou metamórfica incipiente dessas rochas tem sido muito discutida. Em trabalho recente MACE

DO et al. (1984) verificaram a presença de incipiente metamorfismo nessas rochas (anquimetamorfismo). Através do método Rb/Sr esses autores determinaram idades de 588 ± 48 M.A. para a deposição dos sedimentos, e de 550 M.A. para o fraco evento metamórfico observado, caracterizando portanto o Grupo Itajaí como pertencente ao Ciclo Brasileiro.

1.4.2. GEOLOGIA QUATERNÁRIA

Os dados disponíveis sobre os depósitos modernos são mais escassos que os referentes às formações pré-cambrianas.

VARGAS (1983) apresentou dados sobre a evolução morfológica do estuário do rio Itajaí-Açu, que se desenvolveu em planície costeira, relativamente estreita, entre morros de rochas cristalinas. Na parte mais interior dessa planície ocorrem terrações fluviais e marinhos, enquanto na sua porção litorânea aparecem principalmente sucessivos cordões litorâneos, caracterizando lençol de areias regressivas.

MARTIN & SUGUIO (1986) estudando depósitos quaternários na costa dos estados do Paraná e Santa Catarina, notaram que em geral os terraços holocenos são muito menos desenvolvidos que os pleistocenos, sendo também em geral descontínuos. Localmente, porém, os terraços podem ser bem desenvolvidos como no vale do rio Itajaí-Açu, onde alcançam cerca de 7 km de largura.

Os autores estudaram terraços marinhos arenosos desse rio. Um desses afloramentos forneceu dados geocronológicos importantes. Na base ocorrem sedimentos argilosos lagunares ou de baía. Conchas de moluscos já existentes forneceram idade de 5.580 (± 240) anos A.P. (antes do presente).

A porção inferior desse terraço corresponde à fase transgressiva e a superior a fase regressiva. Entre ambas o nível do mar atingiu um máximo. Os depósitos lagunares indicam que o nível

vel do mar antigo estava situado cerca de 1,0 ($\pm 0,5$)m acima do atual. Em período mais jovem que 5.580 anos A.P. o nível do mar atingiu um ponto máximo a cerca de 3m mais alto que o atual. Esse pico é indicado pelo cume do terraço marinho holocênico, que durante a fase de maré mais alta deve ter atingido níveis ainda mais elevados. Outros estudos levados a efeito pelos autores e amostras localizadas dentro do vale do rio Itajaí-Açu permitiram aos autores inferir que nesta área, assim como em outras da costa brasileira, o período de nível marinho mais alto ocorreu há cerca de 5.100 anos A.P.

1.4.3. SUBSTRATO SEDIMENTAR DO ITAJAÍ-AÇU

PONÇANO (1985) realizou estudos pormenorizados nos sedimentos recentes desse estuário. As informações que se seguem foram todas extraídas do trabalho em apreço. Na campanha inicial de amostragem, realizada em 1982, esse autor notou que as áreas de embasamento mais antigo, constituídas por sedimentos mais consistentes, concentram-se a montante, na parte superior do estuário. Os sedimentos mais recentes que aí ocorrem têm composição mista argilosa e arenosa, passando de colorações castanhas a amarronzadas, em superfície, para cinza escura, na base. As cores castanha e marrom indicam sedimentos de procedência fluvial e aporte terrígeno, que gradualmente vão se adaptando às condições mais redutoras caracterizadas pela cor cinza das amostras. Na porção terminal do estuário ocorre diferenciação na granulometria das amostras. A porção argilosa é basal, e a arenosa, de topo, sobrepondo-se abruptamente à primeira. Fora da barra existem duas áreas caracterizadas por sedimentos de composições diversas, bem diferenciadas, arenosas e argilo-siltosas, não oxidadas. Junto às praias predomina material arenoso, praticamente sem argila.

Tal distribuição de sedimentos indica, segundo esse autor, que o transporte ocorreu segundo a direção N-S, carregando sedimentos arenosos para dentro do estuário. Indica também que a parte terminal do estuário é dividida em duas porções longitudi

nais, predominando siltes na metade sul e material grosso na metade norte, que se estendem à plataforma. Assim, a circulação de sedimentos na porção terminal do estuário indica um esquema claro de entrada de material grosso em faixa que perlonga o molhe norte, e saída de material fino ao sul dessa faixa. Pode-se admitir que junto com sedimentos arenosos, também siltes adentraram o estuário, provenientes da plataforma. Tais siltes, em conjunto com as areias representam um limite de avanço de águas salinas por ocasião das preamares.

O restante da área, até o sítio de circulação dos barcos vindo do mar revela predominância de argila siltosa.

Durante a campanha de 1983, o autor em questão assinalou inicialmente ambiente redutor nas áreas de exposição do embasamento sedimentar mais antigo. Tal fenômeno deveu-se a parcial entulhamento durante as cheias, face ao maior aporte de sedimentos.

A comparação entre os diâmetros médios dos sedimentos de superfície de fundo nas duas campanhas executadas mostram que na plataforma os resultados obtidos foram semelhantes, ou seja, presença de siltes e argilas rumo ao mar, e faixa de areias próximas à costa. No interior do estuário, porém a distribuição dos sedimentos é diversa: enquanto na campanha inicial em 1982, predominavam argilas e siltes, em 1983 nota-se maior quantidade de areias. PONÇANO (op. cit.) relaciona tal mudança à variação de descarga do rio, que aumentou de cerca de $300 \text{ m}^3/\text{s}$ em 1982 para cerca $700 \text{ m}^3/\text{s}$ em 1983, provocando forte aporte de areias continentais.

Pode-se dizer que, em 1982 as areias ficaram quase que totalmente limitadas à plataforma, enquanto que, em 1983, há faixas de areias descontínuas ao longo de todo o trecho amostrado no estuário.

1.4.4. SALINIDADE E VARIAÇÃO DA VAZÃO

PONÇANO (op. cit.) mediu a salinidade das águas. Tais estudos revelaram que, para a situação de preamar, toda a seção estudada do estuário encontra-se sob domínio de água salobra ou salgada. O autor coloca, de modo arbitrário, uma separação de duas zonas de águas diferentes, delimitadas por curvas com iso valores de 25.000 p.p.m. Na baixa-mar foram delimitadas duas lâminas d'água definidas pela curva de 5.000 p.p.m., situando-se as águas salgadas mais ao fundo.

Os estudos relativos à salinidade e ao material em suspensão em situação de preamar permitiram a PONÇANO (op. cit.) estabelecer contato entre dois tipos de águas, oceânicas e fluviais, configurando a presença de uma cunha salina penetrando no estuário. Caracterizou-se pois circulação do tipo cunha salina em preamar. Em baixa-mar definiu-se a presença de dois estratos, cor respondendo o inferior às porções de água salgada.

Esse padrão de circulação está diretamente ligado à predominância do fluxo fluvial, que em épocas excepcionais, pare ce ultrapassar largamente as correntes de maré. No caso do Itajaí-Açu, por exemplo, as médias mensais de vazão fluvial predominan tes estão acima de $100 \text{ m}^3/\text{s}$. Em comparação, as do rio Cubatão al cançam $20 \text{ m}^3/\text{s}$ (média máxima mensal). As variações temporais das fácies de superfície de fundo indicam que o rio Itajaí-Açu mostra significativa mudança de características, quando se compara perío dos de águas baixas e de cheias.

Em conclusão, assinala PONÇANO (op. cit.) que o es tuário do rio Itajaí-Açu mostra, através dos estudos referentes à sua sedimentação, influência largamente predominante de ambiente fluvial. Tal fato é caracterizado pelas grandes variações granulo métricas dos sedimentos de superfície do fundo, comandadas pela variação de descarga do rio. Tal ocorre segundo PONÇANO (op. cit.) quando existe um canal estuarino, ao invés de vários canais, o que acentuaria a influência marinha.

2. OS SUBAMBIENTES DA REGIÃO

PONÇANO (1985) caracterizou diversas áreas de sedimentos ao longo do canal do baixo Itajaí-Açu, e da zona de influência desse rio na orla marítima.

Tendo-se revelado no decorrer das nossas pesquisas uma significativa correlação entre as áreas de sedimentos e as associações reconhecidas, consideramos essas áreas como subambientes.

A montante das amostras 72-73-74 (Fig. 1) o citado autor observou a presença predominante de sedimentos de composição mista argilosa e arenosa, com colorações típicas castanha e amarronzada em superfície, passando gradualmente em direção à base para coloração cinza escura. Os tons castanho e marron foram interpretados como herdados de fonte terrígena e caracterizaram ação fluvial predominante. Ainda à montante da seção 72-73-74 ocorrem duas áreas pequenas de sedimentos mais antigos, consistentes.

No saco da Fazenda, o tipo de sedimento já é diverso. Trata-se de material mais fino exclusivamente siltico-argiloso, formado pela ação tanto de material fluvial carreado pelo estuário, como pela ação de terraplanagem das margens.

O ambiente que se inicia a jusante das amostras 72-73-74 estende-se até a barra. Aí ocorrem também sedimentos arenosos e argilosos de coloração amarronzada, característica de material oxidado, terrígeno, de aporte fluvial, recobrindo material cinzento. Nessa região é que se processa com maior intensidade o barramento das marés. Caracteriza-se portanto um ambiente fluvial, terrígeno influenciado pela ação de barramento pelas marés. A ação das marés nesse subambiente é retratada principalmente na região terminal do estuário, junto às amostras 29 e 30, onde o avanço das águas marinhas é nítido.

Na área que se encontra fora da barra ocorrem duas regiões de sedimentos de composições diferentes: arenosa e argi-

lo-siltosa, não se observando a presença de material oxidado, característico de ambiente terrígeno. Junto às praias à saída norte do estuário predomina material arenoso, quase sem argila, de coloração cinza clara. No restante ocorrem silte e argilas cinza escuros. Trata-se, portanto, de região de ambiente marinho costeiro. Em meio a essa área ocorrem duas pequenas concentrações de material oxidado de plataforma, (Fig. 1) formadas através do transporte de material terrígeno por correntes costeiras.

3. FORAMINÍFEROS E TECAMEBAS

3.1. SUBAMBIENTES RECONHECIDOS

A classificação de subambientes descrita no capítulo anterior foi efetuada em bases exclusivamente sedimentológicas.

Fundamentados no estudo da distribuição e frequência de foraminíferos e tecamebas descrever-se-ão em capítulo posterior os subambientes na seguinte ordem:

- a) Fluvial
- b) Estuarino
- c) Saco da Fazenda e Região dos Molhes
- d) Marinho.

3.2. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS

Efetuuou-se a identificação e classificação das espécies existentes na área, baseada em LOEBLICH & TAPPAN (1964). A classificação aqui apresentada foi organizada com a colaboração do Prof. Dr. SETEMBRINO PETRI.

As tabelas I e II mostram os gêneros de tecamebas e de foraminíferos reconhecidos, assim como o número dos seus respectivos espécimes ocorrentes em cada amostra.

3.2.1. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES COLETADAS

Ordem THECAMOEBINA
Família CENTROPYXIDAE
Centropyxis arenata

C. constricta
C. constricta forma *cassisi*
C. constricta forma *elongata*
C. excentricus
C. marsupiformis
C. salsus
C. sp a
C. sp b
C. sp c
C. sp d

Família DIFFLUGIIDAE

Diffflugia avellana
D. capreolata
D. corona
D. globularis
D. globulosa
D. lageniformis
D. mitriiformis
D. pyriformis
D. pyriformis forma *typica*
D. urceolata
D. sp a
D. sp b
D. sp c
D. sp d
D. sp e
D. sp f
Pontigulasia compressa
P. sp

Ordem FORAMINIFERIDA

Família SACCAMMINIDAE

Psammosphaera fusca
Saccamina sphaerica

Família HORMOSINIDAE

Reophax cf guttiferus

R. cf nana
R. cf rostratus
R. cf scorpis
R. sp

Família RZEHAKINIDAE

Miliammina earlandi
M. fusca
M. sp
Trilocularena patensis
T. sp

Família LITUOLIDAE

Haplophragmoides sp a
H. sp b
H. sp c
H. sp d
H. sp e
H. sp f
H. cf bonplandi
H. cf mamilaensis
H. cf wilberti
Trochammina irregularis
T. salsa
Ammonoastuta inepta
Ammonobaculites sp
A. diversus
A. cf directus
A. cf dilatatus
A. cf exiguus
A. salsus
Ammonoscalaria tenuimargo
Ammonotium cassis
A. salsum

Família TEXTULARIIDAE

Spiroplectammina biformis
Morulaeplecta bulbosa
Textularia earlandi

T. concava

T. toddi

Bigenerina cylindrica

Família TROCHAMMINIDAE

Asterotrochammina kelletae

A. sp

Trochammina sp a

T. sp b

T. sp c

T. advena

T. inflata

T. laevigata

T. squamata

T. occhraecea

Arenoparrella mexicana

Família FISCHERINIDAE

Cyclogyra planorbis

Fischerina sp

Família NUBECULARIIDAE

Spiroloculina depressa

Família MILIOLIDAE

Quinqueloculina sp

Q. sp a

Q. sp b

Q. sp c

Q. sp d

Q. sp e

Q. sp f

Q. candeiana

Q. cf laevigata

Q. lamarchiana

Q. cf implexa

Q. parkeri

Q. patagonica

Q. polygona

Q. cf poeyana

Q. seminulum
Massilina secans
Pyrgo murrhina
P. nasuta
P. subsphaerica
Sigmoilina sp
S. sp a
S. sigmoidea
Triloculina sp
T. cultrata
T. gracilis
T. oblonga
T. rotunda
T. tricarinata
T. trigonula

Subfamília MILIOLINELLINAE

Miliolinella fusca
M. subrotunda

Família SORITIDAE

Peneroplis sp

Família NODOSARIIDAE

Nodosaria sp
N. catesbyi
Astacolus planulatus
Dentalina advena
Lagena laevis
L. sp
L. sp a
L. sp b
L. sulcata lyilli
L. striata
Lenticulina sp
Marginulina glabra
M. sp

Família POLYMORPHINIDAE

Guttulina sp

G. sp a

G. sp b

Paradentalina sp

Família GLANDULINIDAE

Fissurina laevigata

Para-fissurina sp

Família TURRILINIDAE

Buliminella elegantissima

Família BOLIVINITIDAE

Bolivina sp

B. plicata

B. striatula

Brizalina albatrossi

B. cf pusilla

B. striatula

Família BULIMINIDAE

Bulimina marginata

Stainforthia concava

Reussella spinulosa

Família UVIGERINIDAE

Uvigerina cf *auberiana*

U. *auberiana* forma *laevis*

U. compressa

U. sp

Hopkinsina pacifica

Sagrina pulchella

Trifarina bradyi

Angulogerina sp

A. *jamaicensis*

Família DISCORBIDAE

Discorbis sp

D. cf *candeiana*

D. williamsoni
D. subaraucana
D. cf valvulata
Buccella frigida
B. peruviana campsi
Rosalina advena
R. cf bertheloti
R. floridana
R. globularis
Canceris sagra
Valvulineria sp
V. cf humilis

Família GLABRATELLIDAE

Glabratella brasiliensis

Família SIPHONINIDAE

Siphonina reticulata

Família ROTALIIDAE

Ammonia beccarii
A. xolschauseni

Família ELPHIDIIDAE

Elphidium articulatum
E. gunteri
Criboelphidium discoidale

Família GLOBORTALIIDAE

Globorotalia sp
G. menardii
G. cf nitula

Família GLOBIGERINIDAE

Globigerina sp
G. bulloides
Globigerinoides sp
G. ruber forma triloba

Família EPONIDIDAE

Eponides sp

E. repandus

Poroeponides lateralis

Família CIBICIDIDAE

Planulina sp

P. faveolata

Cibicides sp

C. lobatulus

C. pseudoungerianus

C. variabilis

Família CAUCASINIDAE

Fursenkoina sp

F. pontoni

Coryphostoma pontoni

Sigmavirgulina tortuosa

Virgulinema gunteri curtata

Família CASSIDULINIDAE

Cassidulina crassa

Globocassidulina subglobosa

Família NONIONIDAE

Nonion sp

N. cf affine

Astrononion tumidum

Nonionella atlantica

Família ALABAMINIDAE

Gyroïdina sp

Família ANOMALINIDAE

Anomalinoïdes

Cibicidoides mundula

Hanzawaia concentrica

TABELA I - NÚMERO TOTAL DE FORAMINÍFEROS POR AMOSTRA

Gêneros	Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Psammospaera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saccamina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reophax</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miliammina</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	9	10	-	1	-	1	-	-
<i>Trilocularina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Haplophragmoides</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Trochamminita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amoastuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammobaculites</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammoscalaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Annotium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiroplectammina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Morulaepecta</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Textularia</i>	1	-	1	3	-	1	-	-	-	-	6	-	-	9	6	4	3	-	1	-	-
<i>Bigenenerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asterotrochammina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trochammina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Arenoparella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclogyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fischerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiroloculina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Quinqueloculina</i>	1	4	35	52	-	12	-	14	-	144	9	24	127	106	168	66	11	43	31	1	-
<i>Massilina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrgo</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	7	10	-	-	-	-	-
<i>Sigmoilina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina</i>	-	-	9	11	-	6	1	1	3	33	2	5	11	6	35	32	4	5	8	2	-
<i>Miliolinella</i>	-	-	4	3	1	-	-	-	-	-	7	1	3	8	5	5	-	-	-	-	1
<i>Peneroplis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nodosaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	7	1	4	-	-	-	1	-
<i>Astacolus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dentalina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Lagena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	1	-	1	2	-	-	-	-
<i>Lenticulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marginulina</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	3	1	-	-	-	-
<i>Guttulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paradentalina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissurina</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
<i>Parafissurina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buliminella</i>	-	1	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	12	-	-	2	-
<i>Bolivina</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Brizalina</i>		1	3	9	21	-	-	-	5	-	27	-	6	33	1	14	25	1	5	15	1
<i>Bulimina</i>		-	-	1	17	-	-	-	-	1	42	2	17	146	129	36	21	2	7	22	2
<i>Stainforthia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reussella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Uvigerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	2	-	10	4	-	2	1	-
<i>Hopkinsina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagrina</i>		-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	17	-	3	9	-	-	1	-
<i>Trifarina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Angulogerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-
<i>Discorbis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	2	2	1
<i>Buccella</i>		-	2	-	4	-	-	-	4	-	8	-	3	19	14	4	5	-	2	2	-
<i>Rosalina</i>		-	-	-	4	-	-	-	-	-	44	2	2	47	-	53	5	-	1	4	-
<i>Cancris</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	1	-	-
<i>Valvulineria</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glabratella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammonia</i>		2	9	38	58	1	7	3	31	4	346	16	86	424	69	175	230	36	86	163	-
<i>Elphidium</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criboelphidium</i>		-	1	10	37	-	1	-	5	-	58	1	27	192	171	87	19	8	8	24	-
<i>Globorotalia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Globigerinoides</i>		-	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-	1	1	3	1	4	1	1	-	-
<i>Eponides</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	1	13	-	3	9	-	-	3	-
<i>Poroeponides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
<i>Planulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	-	1	-	-	-	-
<i>Cibicides</i>		-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	1	5	5	3	3	1	-	1	-
<i>Pursenkoina</i>		-	-	-	17	-	3	-	-	-	32	4	15	-	12	73	7	-	4	4	1
<i>Coryphostoma</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	1	-	-	-	-
<i>Sigmavirgulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Virgulinea</i>		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-
<i>Globocassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	3	-	2	-	-
<i>Astrononion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella</i>		2	3	23	142	4	15	7	9	1	281	33	61	225	206	667	80	12	108	62	2
<i>Gyroldina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-
<i>Anomalinoidea</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicidoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hanzawaia</i>		-	1	6	40	1	2	-	2	-	88	2	27	179	165	90	39	2	13	29	2
TOTAL POR AMOSTRA		7	28	234	416	7	49	11	76	10	1.146	76	284	1.498	956	1.481	606	78	293	378	13

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>Brisalina</i>		3	10	-	12	3	9	4	9	17	-	3	21	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Bulinina</i>		1	41	6	74	6	40	12	1	77	6	2	69	-	4	-	1	5	-	-	-
<i>Stainforthia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reussella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uvigerina</i>		-	4	-	-	-	-	9	-	3	-	1	7	-	2	-	-	2	-	-	-
<i>Hopkinsina</i>		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagrina</i>		-	-	-	5	1	7	2	4	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifarina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulogerina</i>		-	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discorbis</i>		-	2	-	3	-	1	7	-	-	2	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buccella</i>		-	1	-	2	-	1	-	1	9	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosalina</i>		-	16	-	12	1	10	16	7	9	2	6	17	-	1	-	-	2	-	-	-
<i>Canoris</i>		-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valvulinaria</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glabratella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammonia</i>		7	282	11	343	69	225	151	150	339	28	53	401	16	12	1	3	26	-	5	11
<i>Elphidium</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criboelphidium</i>		1	53	5	72	12	48	31	8	104	8	-	70	4	-	-	-	5	-	5	-
<i>Globorotalia</i>		-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerina</i>		-	1	-	-	-	1	-	1	2	-	1	6	-	1	-	-	2	-	-	-
<i>Globigerinoides</i>		-	2	-	1	1	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eponides</i>		-	6	2	1	-	6	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poroeponides</i>		-	-	-	-	-	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planulina</i>		-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicides</i>		-	3	-	4	1	3	2	2	11	-	-	7	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Fursenkoina</i>		-	25	1	12	2	11	26	8	26	2	3	24	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Coryphostoma</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Sigmavirgulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Virgulinea</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globocassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion</i>		-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrononion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella</i>		8	139	9	96	15	165	234	222	246	19	39	215	21	30	-	2	18	-	7	4
<i>Gyroidina</i>		-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomalinoidea</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicidoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hanzawaia</i>		1	85	6	108	9	101	50	10	169	11	5	-	3	5	-	-	17	-	2	3
TOTAL POR AMOSTRA	23	807	52	855	159	807	683	591	1.259	93	149	1.512	56	75	15	11	121	100	24	25	

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
<i>Brizalina</i>		2	-	-	1	-	-	1	-	-	7	-	-	1	-	-	-	1
<i>Bulimina</i>		4	-	-	-	-	-	13	1	-	9	-	1	-	-	-	-	6
<i>Stainforthia</i>		-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Reussella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uvigerina</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Hopkinsina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagrina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifarina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulogerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discorbis</i>		-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buccella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosalina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cancris</i>		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valvulineria</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glauertella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammonia</i>		29	5	-	13	-	-	100	14	6	99	-	4	25	1	-	1	47
<i>Elphidium</i>		1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cribroelphidium</i>		4	1	-	-	-	-	9	2	1	14	-	-	2	-	-	-	10
<i>Globorotalia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerina</i>		-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerinoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eponides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poroeponides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicides</i>		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fursenkoina</i>		2	-	-	-	-	-	11	-	-	9	-	-	4	-	-	-	5
<i>Coryphostoma</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmavirgulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Virgulinea</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globocassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrononion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella</i>		14	-	-	15	1	-	52	7	3	52	2	2	26	2	-	-	62
<i>Gyroldina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Anomalinoidea</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicidoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hanzaxia</i>		8	-	-	3	-	-	18	4	-	19	-	2	2	-	-	-	10
TOTAL POR AMOSTRA		82	8	159	54	8	193	268	40	19	225	3	10	82	3	95	4	201

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
<i>Brizalina</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Bulimina</i>		2	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stainforthia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reussella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uvigerina</i>		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hopkinsina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagrina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifarina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulogerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discorbis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buccella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosalina</i>		4	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Cancris</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valvulineria</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glabratella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammonia</i>		18	-	13	76	-	4	10	-	6	-	-	-	31	1	-	-	11
<i>Elphidium</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criboelphidium</i>		3	-	2	10	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	9
<i>Globorotalia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerinoides</i>		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epontides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poroeponides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicides</i>		1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Fursenkoina</i>		2	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4
<i>Coryphostoma</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmavirgulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Virgulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globocassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrononion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella</i>		20	-	8	57	-	-	16	-	1	2	-	-	16	1	-	-	21
<i>Gyroïdina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomalinoïdes</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicidoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hanzawaia</i>		1	-	1	24	-	1	1	-	2	-	-	-	3	-	-	-	12
TOTAL POR AMOSTRA		83	347	46	269	92	8	47	275	14	5	537	1	102	9	377	0	86

TABELA 1 - continuação

[illegible]

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
<i>Brizalina</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bulimina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stainforthia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reussella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uvigerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hopkinsina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagrina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifarina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulogerina</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discorbis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buccella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosalina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cancris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valvulineria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glabratella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammonia</i>	-	1	9	310	1	5	12	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Elphidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criboelphidium</i>	-	-	1	14	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Globorotalia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerinoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eponides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poroeponides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cibicides</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fursenkoina</i>	-	-	1	11	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coryphostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmavirgulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Virgulinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassidulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globocassidulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrononion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella</i>	-	1	11	90	2	1	7	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Gyroïdina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomalinoïdes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hanzawaia</i>	-	-	1	48	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL POR AMOSTRA	123	4	39	516	6	10	30	0	10	26	6	1	14	2	2	103	10	

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
<i>Brizalina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bulimina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stainforthia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reussella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Uvigerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hopkinsina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagrina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifarina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulogerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discorbis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buccella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosalina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cancris</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Valvulineria</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glabratella</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphonina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ammonia</i>		-	-	-	-	6	1	-	1	2	-	11	-	-	-	-	-	-
<i>Elphidium</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criboelphidium</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Globorotalia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globigerinoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eponides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poroeponides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fursenkoina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coryphostoma</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmavirgulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Virgulinea</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Globocassidulina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astronontion</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella</i>		-	-	-	-	4	-	-	2	2	-	2	-	1	-	-	-	-
<i>Gyroïdina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomalinoïdes</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cibicoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hanzawaia</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL POR AMOSTRA		2	31	1	1	29	1	26	3	10	4	22	1	113	0	6	5	51

TABELA I - continuação

Gêneros	Amostra	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	TOTAIS
<i>Brizalina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	279
<i>Bulimina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	833
<i>Stainforthia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Reussella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Uvigerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
<i>Hopkinsina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Sagrina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63
<i>Trifarina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Angulogerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Discorbis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
<i>Buccella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83
<i>Rosalina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	276
<i>Canceris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Valvulineria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Glabratella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Siphonina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ammonia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	48	4.836
<i>Elphidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Criboelphidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1.160
<i>Globorotalia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Globigerina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
<i>Globigerinoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
<i>Eponides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
<i>Poroeponides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
<i>Planulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Cibicides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62
<i>Fursenkoina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	365
<i>Coryphostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Sigmavirgulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Virgulinitella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cassidulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Globocassidulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Nonion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Astrononion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Nonionella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3.934
<i>Gyroldina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Anomalinoidea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cibicidoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hanzawaia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.438
TOTAL POR AMOSTRA	84	171	332	606	807	328	10	34	99	131	116	81	66	8	701	56		

TABELA II - NÚMERO TOTAL DE TECAMEBAS POR AMOSTRA

Amostra	Gêneros		
	<i>Centropyxis</i>	<i>Diffflugia</i>	<i>Pontigulasia</i>
1	-	-	-
2	-	2	-
3	2	8	1
4	-	3	-
5	-	-	-
6	1	-	1
7	-	-	-
8	2	8	-
9	-	1	-
10	2	32	4
11	-	1	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	2	2	-
16	7	38	4
17	-	-	-
18	1	3	-
19	-	3	1
20	-	-	-
21	-	-	-
22	4	27	5
23	-	-	-
24	-	-	2
25	-	-	-
26	-	7	-
27	-	33	5
28	-	31	3
29	5	16	2
30	8	31	1
31	1	9	1
32	6	59	68
33	2	11	1
34	1	4	-
35	1	-	-
36	-	6	-
37	1	10	-

TABELA II - continuação

Amostra	<i>Centropysis</i>	<i>Diffugia</i>	<i>Pontigulasia</i>
38	1	26	2
39	1	9	-
40	-	4	-
41	2	13	-
42	4	27	3
43	1	13	3
44	-	4	1
45	5	99	7
46	1	42	2
47	3	24	5
48	5	38	-
49	5	66	6
50	6	43	2
51	-	4	-
52	1	8	1
53	-	17	2
54	1	4	-
55	2	42	4
56	2	14	1
57	2	25	-
58	1	21	-
59	1	10	3
60	2	32	2
61	1	27	1
62	-	1	-
63	-	2	-
64	1	6	1
65	-	13	-
66	2	12	1
67	-	6	-
68	1	17	-
69	-	10	-
70	-	7	1
71	7	26	3
72	1	1	-
73	-	-	-
74	-	-	-

Tabela II. - continuação

Amostra	<i>Centropyxis</i>	<i>Diffflugia</i>	<i>Pontigulasia</i>
75	1	7	-
76	-	3	-
77	-	2	-
78	-	2	-
79	-	2	-
80	1	11	-
81	-	-	-
82	1	7	-
83	4	209	20
84	8	71	6
85	-	-	-
86	5	12	4
87	3	57	7
88	-	10	-
89	1	20	2
90	1	1	-
91	-	23	2
92	-	1	-
93	9	95	16
94	-	3	-
95	1	3	-
96	1	2	-
97	-	8	-
98	2	24	4
99	-	-	-
100	-	12	-
101	3	33	2
102	-	1	1
103	-	4	-
104	11	163	12
105	-	-	-
106	4	83	16
107	-	4	-
108	-	-	-
109	-	5	-

Tabela II. - continuação

Amostra	<i>Centropyxis</i>	<i>Diffflugia</i>	<i>Pontigulasia</i>
110	-	4	1
111	1	24	-
112	-	14	1
113	4	26	6
114	41	38	-
115	1	1	-
116	-	6	-
117	1	-	1
118	-	-	-
119	-	-	-
120	-	1	-
121	-	-	-
122	-	-	-
123	-	4	3
124	-	-	-
TOTAIS	209	2054	281

3.3. ECOLOGIA

3.3.1. CONCEITOS DE ASSOCIAÇÃO E ABUNDÂNCIA

Nesta dissertação entende-se por associação um agrupamento de táxons representativos de uma comunidade. Corresponde a comunidade a um grupo de organismos que vivem intimamente associados e constituem uma unidade ecológica natural (J. C. MENDES, in formação verbal).

Corresponde a abundância, ao número de espécimes de um determinado táxon obtido numa certa área ou volume de sedimento.

3.3.2. ASSOCIAÇÃO DE TECAMEBAS

Estes microorganismos são formas de água doce (oligo-halinos e límnicos).

PETRI (1979), estudou a distribuição de diatomáceas, tecamebas e foraminíferos no delta do rio Doce, ressaltando a importância desses organismos como indicadores de correntes e paleo correntes. Aponta que as diatomáceas são os microorganismos mais facilmente transportáveis, seguindo-se as tecamebas. Assinala-se, também, que a penetração de água salgada no rio Doce é quase nula. No que se refere às tecamebas, notou sua presença tanto em sedimentos fluviais, quanto em sedimentos marinhos muito próximos à foz, transportados pelo rio, e tendendo a aumentar sua concentração em direção a N e NE da foz.

As figuras 2 e 3 e tabela III mostram o número de tecamebas nas amostras coletadas em sedimentos do rio Itajaí-Açu e em sedimentos marinhos próximos à foz, contados em 1 cm³ de sedimentos. Pode-se verificar que a maior abundância de tecamebas no

Fig. 3 - Abundância absoluta das tecamebas nas amostras.

TABELA III - FREQUÊNCIA DOS TAXA MAIS REPRESENTATIVOS DE FORAMINÍFEROS
E TECAMEBAS POR AMOSTRA.

Amostra	Frequência de taxa por amostra estudada						Tecamebas	TOTAIS
	Miliolídeos	<i>Ammonia beccarii</i>	<i>Nonionella atlantica</i>	<i>Hanzawaia concêntrica</i>	<i>Trilocularena patensis</i>	<i>Miliammina fusca</i>		
3	48	39	23	-	-	-	11	121
4	66	58	142	40	-	-	12	318
6	18	-	15	-	-	-	-	33
8	15	31	-	-	-	-	10	56
10	187	350	281	88	-	-	38	944
11	12	16	33	-	-	-	-	61
12	32	87	61	27	-	-	-	207
13	165	437	227	179	-	-	-	1008
14	124	69	206	165	-	10	-	577
15	239	178	668	90	-	-	-	1175
16	98	239	83	39	-	-	49	508
17	15	36	12	-	-	-	-	63
18	48	86	110	13	-	-	-	257
19	39	166	62	29	-	-	-	296
22	109	288	139	85	-	-	36	657
23	12	13	-	-	-	-	-	25
24	101	345	96	108	-	-	-	650
25	36	69	15	-	-	-	-	120
26	133	231	165	101	-	-	-	630
27	120	151	234	50	-	-	38	593
28	163	150	226	10	-	-	34	583
29	185	340	247	170	-	13	23	978
30	12	28	19	11	-	-	40	110
31	33	53	39	-	-	-	11	136
32	181	401	215	97	-	429	133	1456
33	-	-	20	-	-	-	14	34
34	17	12	30	-	-	-	-	59
35	-	-	-	-	-	14	-	14
37	22	26	18	17	-	12	12	107
38	-	-	-	-	28	45	29	102
39	-	-	-	-	-	-	10	10
41	-	29	15	-	-	-	15	59
42	-	-	-	-	-	-	34	34
43	-	-	-	-	107	44	17	168
44	-	13	15	-	-	13	-	41
45	-	-	-	-	-	-	111	111
46	-	-	-	-	70	115	45	230
47	34	97	52	18	-	-	32	233
48	-	14	-	-	-	-	43	57
49	-	-	-	-	-	-	77	77
50	24	99	53	19	-	-	51	246
52	-	-	-	-	-	-	10	10
53	17	25	26	-	-	-	19	87
55	-	-	-	-	85	-	48	133
56	-	-	-	-	-	-	16	16

TABELA III - continuação

Amostra	Miliolídeos	<i>Ammonia beccarii</i>	<i>Nonionella atlantica</i>	<i>Hanzawaia concêntrica</i>	<i>Trilocularenna patensis</i>	<i>Miliammina fusca</i>	<i>Tecamebas</i>	TOTAIS
57	47	47	62	10	-	-	25	191
58	25	18	20	-	-	-	22	85
59	-	-	-	-	219	98	14	331
60	10	13	-	-	-	-	36	59
61	70	76	57	24	-	-	29	256
62	-	-	-	-	49	62	-	111
64	15	10	16	-	-	-	-	41
65	-	-	-	-	262	-	13	275
66	-	-	-	-	-	-	15	15
68	-	-	-	-	518	-	18	536
69	-	-	-	-	-	10	10	20
70	39	31	16	-	-	-	36	122
72	-	-	-	-	370	-	-	370
74	-	11	11	12	-	-	-	34
75	40	-	-	-	24	20	-	84
78	28	400	91	48	-	-	-	567
80	-	13	-	-	-	-	12	25
82	-	-	-	-	-	-	8	8
83	-	-	-	-	-	-	233	233
84	-	-	-	-	-	20	85	105
86	-	-	-	-	-	-	21	21
87	-	-	-	-	-	-	67	67
89	-	-	-	-	-	-	33	33
90	-	-	-	-	99	-	-	99
91	-	-	-	-	-	-	25	25
93	-	-	-	-	23	-	120	143
96	11	-	-	-	-	-	-	11
98	-	-	-	-	23	-	30	53
100	-	-	-	-	-	-	12	12
104	-	11	-	-	55	48	186	300
106	-	-	-	-	-	-	103	103
108	-	-	-	-	50	-	-	50
109	-	-	-	-	59	21	-	80
110	-	-	-	-	145	19	-	164
111	-	-	-	-	271	39	25	335
112	-	-	-	-	532	60	14	606
113	-	-	-	-	670	41	36	747
114	-	-	-	-	252	37	79	368
116	-	-	-	-	29	-	-	29
117	-	-	-	-	49	20	-	69
118	-	-	-	-	106	19	-	125
119	-	-	-	-	91	14	-	105
120	-	-	-	-	78	-	-	78
121	-	-	-	-	53	-	-	53
123	-	-	-	-	576	101	-	677

ambiente fluvial, ocorre à jusante das amostras 59, 60 e 61. Foram reconhecidos os seguintes gêneros de tecamebas: *Diffflugia*, *Cenropyxis* e *Pontigulasia*.

Deve-se a baixa abundância das tecamebas ao longo do rio à maior força e velocidade da corrente d'água. Já nas proximidades do estuário onde o número das tecamebas é elevado, o volume d'água é maior, e a força e a velocidade d'água são menores devido à declividade mais baixa do fundo e ao seu encontro com correntes marinhas.

Notamos ainda a presença de tecamebas em sedimentos marinhos muito próximos à foz, transportadas pelo rio. Verifica-se também que, ao Norte da foz, a presença das tecamebas é quase nula; ao Sul desta não ocorrem exemplares de tecamebas.

Normalmente, estas formas ocorrem em ambiente onde predominam areia fina e muito fina, seguindo-se areia média, silte muito fino, silte médio e silte grosso (Fig. 2).

3.3.3. ASSOCIAÇÃO *Trilocularena patensis* e *Miliammina fusca*

Tais espécies de foraminíferos ocorrem em ambiente de águas salobras (mixo-halinas), baixa sedimentação e baixa energia. Podem tolerar grandes variações de salinidade e de temperatura preferindo, entretanto, as zonas de menor salinidade correspondentes às zonas meso (2,0 - 8,0%) e oligo-halinas (0,2 - 2,0%). Concentram-se principalmente em águas rasas e substrato de sedimento fino.

Podemos notar através das figuras 4, 5, 6 e 7 e tabela III que as maiores concentrações estão presentes no saco da Fazenda e nas regiões dos molhes, onde se caracteriza subambiente típico de águas salobras. Os substratos consistem em sedimentos finos (argila, silte muito fino, silte fino, silte médio e areia

Fig. 5 - Abundância absoluta de *Trilocularena patensis* nas amostras.

Fig. 7 - Abundância absoluta de *Miliammina fusca* nas amostras.

muito fina).

3.3.4. ASSOCIAÇÃO *Ammonia*, *Nonionella* e miliolídeos

Pode-se verificar através das figuras 8, 10 e 12 que a distribuição de *Ammonia*, *Nonionella* e miliolídeos é muito semelhante. Isto ocorre porque estes foraminíferos requerem condições ambientes semelhantes. A abundância e distribuição desses espécimes nas amostras é evidenciada nas figuras 9, 11 e 13 e tabela III.

Tais organismos são euri-halinos (suportam grandes variações de salinidade); ocorrem em águas rasas, com pouca turbulência e baixa sedimentação, em material de granulometria variável de silte muito fino a areia muito fina.

Pode-se correlacionar a distribuição da associação com os parâmetros granulométricos do substrato fornecidos por PONÇANO (1985).

Na área estudada a associação *Ammonia*, *Nonionella* e miliolídeos é indicadora de ambiente de águas pouco profundas, calma e sedimentação lenta. Os espécimes desta associação ocorrem com maior frequência nos subambientes meso-halino e eu-halino sob baixa frequência no subambiente oligo-halino.

Sua distribuição ao longo do rio ocorre preferencialmente nas bordas convexas o que sugere a direção do fluxo marinho, como se verá adiante.

3.3.5. ASSOCIAÇÃO *Hanzawaia concentrica*

Hanzawaia concentrica é uma espécie de foraminífero tipicamente marinho que não tolera grandes variações de salinida-

Fig. 9 - Abundância absoluta de *Ammonia beccarii* nas amostras.

Fig. 11 - Abundância absoluta de *Nonionella atlantica* nas amostras.

Fig. 13 - Abundância absoluta de foraminíferos da família Miliolidae nas amostras.

de, embora tolere águas turvas. Normalmente ocorre em águas rasas, agitadas e rápida sedimentação.

Na figuras 14 e 15, constata-se que a sua distribuição predominante é marinha, onde também é maior a sua frequência. Nota-se, ainda, a ocorrência de alguns espécimes nas margens convexas do rio. Na tabela III podemos verificar o número de *Hanza-waia concentrica* nas amostras estudadas.

A espécie em questão comparece sob baixíssima frequência na área dos sedimentos mais antigos onde a energia da água também é alta. Este foraminífero é encontrado em sedimentos de granulometria variada, desde silte fino a areia muito fina.

3.4. RELAÇÃO ENTRE OS SUBAMBIENTES E AS ASSOCIAÇÕES

O trecho de predominância fluvial situa-se a montante das amostras 26, 27 e 28 (Fig. 2). Deve-se ter em mente a artificialidade de parte desse trecho devida à construção do sistema de molhes na porção proximal do referido trecho, é grande a frequência de microorganismos, especialmente nas partes vizinhas ao oceano. Dentre eles predominam as tecamebas. As amostras portadoras de tecamebas estão assinaladas na figura 2, sendo as quantidades mais expressivas de espécimes representadas pelas amostras 32, 45, 49, 83, 84, 87, 93, 104 e 106 (Fig. 3). Quase todas essas amostras situam-se nas bordas côncavas do rio, fato que poderia se correlacionar com o fluxo fluvial.

A maior frequência de tecamebas situa-se à jusante das amostras 53, 54 e 56, nas partes finais do canal fluvial, restringindo-se seu número na parte final do estuário e no mar aberto. Em quantidades nitidamente subordinadas às de tecamebas ocorrem as espécies de foraminíferos *Trilocularena patensis* e *Miliammina fusca*.

Trilocularena patensis foi encontrada nas amostras

Fig. 15 - Abundância absoluta de *Hanzawaia concentrica* nas amostras.

43, 46, 55, 59, 62, 65, 68, 72, 75, 90, 93, 98 e 104 em pequenas quantidades. Elas sã ocorrem com freqüência elevada nas amostras 65, 68 e 72 (Figs. 4 e 5).

Miliammina fusca ocorre nas amostras 32, 38, 43, 46, 59, 62, 75, 84 e 104 (Figs. 6 e 7). Também neste caso as quantidades são pequenas ou moderadas, exceção feita à amostra 32. A raridade da distribuição de ambas as espécies no ambiente fluvial deve-se ao habitat desses microorganismos caracteristicamente de água salobra.

Os miliolídeos são mais freqüentes nas amostras 29, 32 e 61, sendo mais raros nas demais (Figs. 12 e 13). *Ammonia beccarii* ocorre nas amostras 29, 32, 47, 50 e 78 em quantidades mais expressivas, sendo subordinadas nas amostras 31, 57 e 61 (Figs. 8 e 9). *Nonionella atlantica* é mais freqüente nas amostras 29, 32, 57, 61 e 78, mais rara nas amostras 31, 34, 47 e 50 (Figs. 10 e 11). A espécie *Hanzawaia concentrica* aparece nas amostras 29, 32 e 78 em maior abundância; e mais raramente nas amostras 37, 47, 50, 61 e 74 (Figs. 14 e 15).

As tecamebas distribuem-se em quantidades predominantes no ambiente fluvial, sendo, porém, transportadas pelo rio, misturando-se com *Trilocularena patensi* e *Miliammina fusca*, características de ambientes salobros; aqui também ocorreu *Hanzawaia concentrica*, *Nonionella atlantica*, *Ammonia beccarii* e miliolídeos (típicos de ambiente marinho), porém em quantidade reduzida.

A distribuição dos espécimes marinhos ao longo do rio permite-nos efetuar algumas observações. Tais microorganismos distribuem-se mais freqüentemente nas bordas convexas do rio, fato que se correlacionaria com a direção preferencial da corrente de maré que avança rio adentro.

Os foraminíferos esteno-halinos foram encontrados até na amostra 96, o que indica que a penetração marinha ocorreu até considerável distância no leito fluvial. As maiores concentrações desses espécimes ocorreram em duas secções, a primeira entre

as amostras 62, 63, 64 e 47, 48 e 49; e a segunda, entre as amostras 32, 34 e 26, 27 e 28 (Fig. 12). Tais observações vêm corroborar observações de VARGAS (1983) e PONÇANO (1985), que descreveram a penetração de cunha salina no rio Itajaí-Açu. A primeira das seções supra citadas mais ricas em miliolídeos coincide aproximadamente com a região onde VARGAS (op. cit.) descreve deposição mais intensa de sedimentos marinhos. A segunda situa-se nas proximidades do estuário.

No saco da Fazenda as condições salobras são claramente determinadas através dos tipos de foraminíferos ocorrentes. Com efeito, ali só se encontram *Miliammina fusca* e *Trilocularena patensis*, estando ausentes tanto os espécimes tipicamente fluviais quanto os caracteristicamente marinhos. *Miliammina fusca* é mais comum nas amostras 117 e 118 e menos freqüente na amostra 119 (Figs. 6 e 7).

Trilocularena patensis ocorre em maior abundância nas amostras 118, 119 e 120, sendo subordinada nas amostras 117 e 121 (Figs. 4 e 5).

Na região dos molhes, ocorre larga predominância de *Trilocularena patensis* e *Miliammina fusca*, ocorrendo quantidades mínimas de tecamebas; não aparecem espécimes marinhos. Os molhes portanto funcionam como barreira às correntes de maré, sendo região de domínio de águas salobras, com reduzida influência fluvial. Com efeito (Figs. 2 e 3) mostram que somente na amostra 114 a quantidade de tecamebas é pouco maior, sendo muito insignificante nas amostras 111, 112 e 113.

O subambiente estuarino que se situa à jusante das amostras 26, 27 e 28, mostrou na distribuição dos espécimes a presença de *Ammonia beccarii*, *Nonionella atlantica*, *Hanzawaia concentrica* e miliolídeos em praticamente todas as amostras estudadas (Figs. 8, 10, 14 e 12). A freqüência desses táxons é elevada nas amostras 22, 26, 27 e 28 (Figs. 9, 11, 15 e 13). Quantidades pequenas a muito pequenas de tecamebas ocorrem nessas mesmas amostras. *Trilocularena patensis* e *Miliammina fusca* acham-se ausentes.

A distribuição e frequência dos microorganismos mostram, portanto, que no subambiente estuarino predomina a influência de espécimes marinhos. Pequena contribuição fluvial é assinalada pelas tecamebas. Não ocorrem espécies de água salobra.

O estudo do subambiente marinho mostra a presença de miliolídeos, *Nonionella atlantica* e *Ammonia beccarii* em praticamente todas as amostras estudadas 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 23, 24 e 25); (Figs. 12, 10 e 8), ocorrendo exceções somente nas amostras 6 (ausência de *Ammonia beccarii*) e 8 (ausência de *Nonionella atlantica*). *Hanzawaia concentrica* possui frequência menor. Aparece em todas as amostras assinaladas, à exceção das amostras 3, 6, 8, 11 e 25 (Fig. 14).

De todo o conjunto de amostras estudadas no subambiente marinho, destacam-se, em número de espécimes, as seguintes: a) miliolídeos: amostras 10, 13 e 15 (Fig. 13); b) *Nonionella atlantica*: amostras 10, 13 e 15 (Fig. 11); c) *Ammonia beccarii*: amostras 10, 13, 16, 22 e 24 (Fig. 9); e d) *Hanzawaia concentrica*: amostras 13 e 14 (Fig. 15). *Trilocularena patensis* não ocorre e *Miliammina fusca* só foi notada em quantidade insignificante na amostra 14 (Fig. 7).

Quantidades pequenas e insignificantes de tecamebas ocorrem em algumas amostras (3, 4, 8, 10 e 16) (Fig. 3). A distribuição e quantidade dos microorganismos assinaladas são inteiramente condizentes com subambiente marinho. Não se nota (à exceção de uma amostra) espécies de águas salobras. As tecamebas existentes devem-se ao transporte de águas fluviais e sua disposição (Fig. 2) sugere que a influência da corrente fluvial teve um sentido preferencial em direção SE.

3.5. COMPARAÇÃO COM TRABALHOS ANÁLOGOS

Efetuar-se-ão em seguida comparações sobre a distribuição dos microorganismos do rio Itajaí-Açu com estudos semelhan

tes efetuados em outros rios. PETRI (1973, 1979) estudando o rio Doce notou que a grande quantidade de água que ele carrega faz com que as tecamebas cheguem até a foz e aparecem associadas aos foraminíferos, mesmo no mar. Não existem populações de água salobra, não se caracterizando portanto passagem gradativa de associações puras de água doce para marinhas, à medida que o rio se avizinha da sua foz. A influência da corrente fluvial, demonstrada pela distribuição das tecamebas dirige-se para Norte da foz. Portanto, a penetração de água salgada no rio Doce é praticamente nula. O autor ressaltava também, que o grande aporte de sedimentos do rio Doce, dilui mais as associações de fundo, diminuindo a frequência das tecamebas. Nas amostras de lagoas o número de tecamebas é em geral maior que as do canal fluvial.

PETRI (op. cit.) mostra que o rio São Mateus, por possuir volume d'água bem inferior ao do rio Doce, sofre muito mais a influência marinha. Com efeito, este, exibe, no seu trajeto, passagem gradativa de água doce para água salobra, fato que se retrata na distribuição dos microorganismos.

O rio São Mateus recebe próximo à foz, um afluente, o rio Mariricu. Os sedimentos do Mariricu se depositaram em ambiente de água doce, fato comprovado pelo conteúdo de microorganismos, constituídos por tecamebas, não ocorrendo foraminíferos. Avanchando-se para sul, o teor salino das águas do Mariricu aumenta, diminuindo a quantidade de tecamebas e aumentando a porcentagem de foraminíferos aglutinados. O autor verificou também que o sistema São Mateus-Mariricu não possui competência para carregar as tecamebas até o mar, como acontece com o rio Doce, fato esse que não depende somente do volume d'água, mas também da declividade, vazão e carga dos sedimentos. A vazão e carga dos sedimentos na frente do rio Doce proporciona uma barreira efetiva à entrada de água salgada.

O rio Itajaí-Açu possui peculiaridades que o distinguem dos rios Doce e São Mateus. Assim, por exemplo exibe vários sub-ambientes: a) subambiente fluvial, b) de águas salobras e c) de águas marinhas.

A influência marinha já reconhecida por PONÇANO (op. cit.), que descreve a zona principal de avanço de água salina até a amostra 32, ocorre até em regiões mais a montante do rio como assinalamos. As correntes de maré certamente foram responsáveis pela dispersão à montante de foraminíferos até pontos relativamente afastados da desembocadura. A distribuição dos foraminíferos marinhos reflete de perto a influência das margens convexas; por outro lado, as margens côncavas tiveram influência na deposição fluvial. Consoante já assinalamos a frequência de tecomebas é condizente com a observação de penetração da cunha salina rio acima como assinalado por PONÇANO (op. cit.), principalmente a montante das amostras 72, 73 e 74, a partir da observação dos sedimentos.

Na região dos molhes e no saco da Fazenda, a ausência de microorganismos marinhos evidenciou barreira às correntes de maré. A influência fluvial cai para pequena a insignificante respectivamente no estuário e na região nerítica próxima à desembocadura. Tais características permitem-nos dizer que as características do rio Itajaí-Açu são bastante diversas daquelas descritas no rio Doce, que não exhibe avanços de cunha salina, pelo menos na época dos estudos de PETRI (1973), não se assemelhando também às características do sistema Mariricu-São Mateus onde há passagem gradativa de água doce para marinha. No caso do rio Itajaí-Açu o subambiente salobro corresponde quase que exclusivamente ao saco da Fazenda e à região dos molhes. A quantidade de tecomebas carregada para o mar é pequena, ao contrário do que acontece no rio Doce; no rio São Mateus, esse transporte é nulo.

3.6. DIVERSIDADE ESPECÍFICA

Segundo PETRI & VIEIRA (1974) quanto mais estável é o meio ambiente em relação aos agentes físicos, químicos e geológicos, maior é o índice de diversidade.

A distribuição da diversidade específica das amostras estudadas (levando-se em consideração somente os foraminífe

I.D. MAIORES - $2,64 \geq I.D. \geq 2,16$		I.D. MÉDIOS - $2,13 \geq I.D. \geq 1,50$		I.D. MENORES - $1,48 \geq I.D. \geq 0,68$	
Amostra	Valor	Amostra	Valor	Amostra	Valor
37	2,64	20	2,13	38	1,48
60	2,53	49	2,13	52	1,47
58	2,47	74	2,12	9	1,42
32	2,44	6	2,11	91	1,42
29	2,42	2	2,09	34	1,39
16	2,41	24	2,07	56	1,39
26	2,40	45	2,07	63	1,39
13	2,37	25	2,01	76	1,39
14	2,35	31	2,01	78	1,39
3	2,32	53	2,00	83	1,36
30	2,32	48	1,99	102	1,34
47	2,32	8	1,97	67	1,33
57	2,30	19	1,97	99	1,33
61	2,30	36	1,97	117	1,25
41	2,29	70	1,96	98	1,21
4	2,25	96	1,96	122	1,21
22	2,25	11	1,95	5	1,15
10	2,22	28	1,94	106	1,10
12	2,22	100	1,89	121	1,10
23	2,20	44	1,85	87	1,09
27	2,18	64	1,85	42	1,07
15	2,17	18	1,81	107	1,05
50	2,17	17	1,78	101	1,04
77	2,17	34	1,78	43	0,99
75	2,16	66	1,77	93	0,96
		21	1,68	104	0,96
		71	1,68	59	0,91
		81	1,66	7	0,86
		116	1,65	62	0,85
		33	1,58	46	0,84
		79	1,56	114	0,80
		85	1,56	119	0,79
		1	1,55	124	0,79
		80	1,50	109	0,77
				118	0,72
				111	0,71
				89	0,69
				92	0,69
				33	0,68
				51	0,64
				54	0,64
				84	0,64
				113	0,64
				123	0,60
				110	0,53
				90	0,48
				112	0,46
				108	0,41
				55	0,40
				120	0,39
				115	0,32
				39	0,30
				65	0,26
				35	0,24
				32	0,21
				40	0,21
				68	0,20
				72	0,16

ros e tecamebas) foi projetada nos mapas das figuras 16, 17 e 18, utilizando-se no cálculo dos índices a fórmula de SHANNON & WEAVER (1949). Para facilitar a análise, estes índices foram agrupados, arbitrariamente em três intervalos: a) 2,64 a 2,16; b) 2,13 a 1,65 e c) 1,48 a 0,16 (tabela IV).

Os maiores índices de diversidade estão de acordo com as características costeiras dos sedimentos. Um dos fatores limitantes a uma grande diversidade específica é o grau de turvação da água que é elevado nas áreas de influência fluvial, como é o caso da região aqui estudada. A turvação da água inibe o desenvolvimento das Amphisteginidae e Peneroplidae, ausentes nas associações aqui estudadas (PETRI, 1972). Por outro lado, *Hanzawaia*, tolerante às águas turvas (BANDY, 1956), é comum nas mesmas.

Segundo GIBSON (1966) a diversidade específica é inversamente proporcional à variabilidade do ambiente. Baixa diversidade é devida ou a ondas ou atividades energéticas de correntes ou às condições instáveis de salinidade, temperatura e turvação da água. Está dentro do esperado, portanto, que os menores índices de diversidade se encontram, em geral, na área aqui estudada do canal fluvial, a montante da linha formada pelas amostras 32, 33, 34 (instabilidade da salinidade) ou nos molhes e saco da Fazenda (baixa salinidade) (Fig. 18). Na região de domínio marinho, os maiores índices de diversidade se encontram, em geral, ao sul da foz do rio Itajaí-Açu (Fig. 16); talvez, por se tratar de uma região mais calma e de menor zona de influência da água doce do rio Itajaí-Açu, em comparação com a região situada ao norte da foz, onde se distribui, em geral, os índices médios de diversidade (Fig. 17). Esta inferência é reforçada pela observação da distribuição das tecamebas no subambiente de domínio marinho (Fig. 2).

Índices elevados de diversidade não ocorrem em nenhum caso, nos molhes e no saco da Fazenda.

Naturalmente, para que as deduções ecológicas sejam válidas é necessário que as associações não tenham sofrido transporte significativo (PETRI, 1972). As evidências de transporte de

testas de foraminíferos e tectamebas, ressaltadas por diversas vezes no texto desta dissertação, são também aqui expressas pelo caráter de excepcionalidade dos índices de diversidade, como pode ser observado no mapa (Fig. 16). Elevado índice é observado em pequeno número de amostras (11) do leito do rio e um número pouco maior de amostras (21) do leito do rio exibem índice médio de diversidade (Fig. 17); já as amostras (42) do leito do rio com baixo índice de diversidade são predominantes (Fig. 18).

4. CONCLUSÕES

1) Esta dissertação aborda em caráter pioneiro a distribuição de foraminíferos e tecamebas no rio Itajaí-Açu, procurando interpretar essa distribuição à luz de fatores ecológicos.

2) A utilização do corante rosa de bengala, para detectar testas contendo ainda protoplasma, permitiu verificar a presença de formas vivas ou recém-mortas em diversas amostras coletadas no leito do rio, o que elimina a hipótese de que a presença de foraminíferos em ambiente fluvial, distante da foz do rio Itajaí-Açu, fosse devida a uma fase pré-atual de nível do mar mais elevado.

3) O levantamento de foraminíferos e tecamebas na área de influência do rio Itajaí-Açu envolveu o estudo de 124 amostras, correspondendo a 26.113 espécimes resultando na identificação de 208 espécies. Dentre os foraminíferos foram determinadas 32 famílias, 79 gêneros e 178 espécies, das quais 53 ainda não referidas na literatura consultada.

4) Os gêneros mais comuns de foraminíferos são *Trilocularena*, *Ammonia* e *Nonionella*, seguindo-se *Quinqueloculina*, *Miliammina*, *Criboelphidium*, *Bulimina* e *Triloculina* em ordem decrescente (tabela I).

5) No que se refere às tecamebas determinou-se a existência de duas famílias, 3 gêneros; dos quais *Difflugia* é de longe o mais freqüente; e 30 espécies, sendo 11 ainda não descritas na literatura consultada.

6) Na região do subambiente fluvial, situado a montante das amostras 26, 27 e 28, as tecamebas são consideravelmente mais freqüentes que os foraminíferos, obtendo-se várias amostras com maior número desses microorganismos nas bordas côncavas do rio, o que denota a importância do fluxo d'água fluvial. Nessa região *Trilocularena* e *Miliammina*, microorganismos típicos de

águas salobras, ocorrem em quantidades subordinadas. *Nonionella*, *Ammonia*, *Hanzawaia* e miliolídeos, organismos típicos de ambiente marinho, são os menos freqüentes.

7) No subambiente estuarino, os microorganismos marinhos *Ammonia beccarii*, *Nonionella atlantica*, *Hanzawaia concentrica* e miliolídeos ocorrem praticamente, em todas as amostras. Não existem espécimes de água salobra. A pequena quantidade de tecamebas reflete a influência fluvial.

8) Tanto no saco da Fazenda quanto na região dos molhes o ambiente salobro é claramente evidenciado através da presença de *Trilocularena* e *Miliammina*. Enquanto no saco da Fazenda estes são os únicos espécimes existentes, na região dos molhes pequena influência fluvial é denotada através de reduzida quantidade de tecamebas. Tais fatos evidenciam que os molhes são barreiras efetivas para as correntes de maré.

9) Presença expressiva de miliolídeos, *Nonionella*, *Ammonia* e *Hanzawaia* caracteriza ambiente marinho, ocorrendo pequenas quantidades de tecamebas subordinadamente.

Tais dados, mostram que, além da influência natural das águas fluviais que deságuam no mar, carreando tecamebas, deve ter ocorrido também penetração marinha ao longo do leito do Itajaí-Açu, até o sítio da amostra 96. VARGAS (1983) e PONÇANO (1985) já tinham se apercebido disso através de estudos sedimentológicos, porém, o estudo de microorganismos mostrou que a penetração marinha avançou além dos limites admitidos por esses autores.

A distribuição de microorganismos sugere também que a corrente marinha penetrou bordejando as partes convexas do rio em contraposição ao fluxo fluvial.

10) O estudo da distribuição dos índices de diversidade das amostras estudadas permite concluir que, apesar das evidências de transporte, é possível baseado em tendências, estabelecer um padrão de influências das condições ambientais sobre áreas

de sedimentação mista (marinha e fluvial).

11) Comparações efetuadas entre os rios Itajaí-Açu, São Mateus e Doce, mostram que os três sistemas fluviais se comportam de maneira diferente no que se refere à distribuição dos microorganismos; subambientes existentes, importância da penetração de águas marinhas e volume de água doce. O rio Doce com predominância nítida do fluxo fluvial, o rio Mariricu mostrando nítida graduação entre água doce e marinha e o rio Itajaí-Açu mostrando características intermediárias.

ESTAMPAS

ESTAMPA I

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Psammospaera fusca*, x255.
- Fig. 2 - *Saccamina* cf *sphaerica*, x170.
- Fig. 3 - *Reophax nana* lateral, x85.
- Fig. 4 - *R.* cf *scorpiurus* lateral, x255.
- Fig. 5 - *Miliamina earlandi* lateral, x255.
- Fig. 6 - *M. fusca* lateral, x255.
- Fig. 7 - *M. sp.*, x170.
- Fig. 8 - *Trilocularena patensis*, x170.
- Fig. 9 - *T. patensis* forma desenrolada, x85.
- Fig. 10 - *Haplophragmoides* cf *bonplandi* lateral, x425.
- Fig. 11 - *H.* cf *mamilaensis* ventral, x170.
- Fig. 12 - *H. sp. a* lateral, x255.
- Fig. 13 - *H. sp. b* lateral, x255.
- Fig. 14 - *H. sp. e* ventral, x170.
- Fig. 15 - *H. wilberti* ventral, x170.
- Fig. 16 - *Trochamminita irregularis*, x170.
- Fig. 17 - *T. salsa* ventral, x170.
- Fig. 18 - *Ammobaculites* cf *dilatatus*, x255.
- Fig. 19 - *A.* cf *directus*, x170.
- Fig. 20 - *A. diversus*, x85.
- Fig. 21 - *A. exiguus*, x170.
- Fig. 22 - *Ammotium cassis*, x170.
- Fig. 23 - *A. salsum*, x170.

ESTAMPA II

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Textularia concava*, x166.
- Fig. 2 - *T. earlandi*, x166.
- Fig. 3 - *T. toddi*, x166.
- Fig. 4 - *Trochammina advena* ventral, x166.
- Fig. 5 - *T. laevigata* ventral, x166.
- Fig. 6 - *T. ochracea* ventral, x166.
- Fig. 7 - *T. squamata*, x166.
- Fig. 8 - *T. sp a* dorsal, x166.
- Fig. 9 - *T. sp a* ventral, x166.
- Fig. 10 - *T. sp b* ventral, x166.
- Fig. 11 - *Arenoparrella mexicana* ventral, x166.
- Fig. 12 - *Cyclogira planorbis* lateral, x166.
- Fig. 13 - *Spiroloculina depressa* lateral, x83.
- Fig. 14 - *Quinqueloculina candeiana* dorsal, x166.
- Fig. 15 - *Q. candeiana* ventral, x166.
- Fig. 16 - *Q. cf implexa* 4 câmaras, x166.
- Fig. 17 - *Q. lamareckiana*, x166.
- Fig. 18 - *Q. lamareckiana* abertura, x166.
- Fig. 19 - *Q. parkeri* com espinhos, x166.
- Fig. 20 - *Q. parkeri* com espinhos abertura, x166.
- Fig. 21 - *Q. parkeri*, x166.
- Fig. 22 - *Q. patagonica*, x166.

ESTAMPA III

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Quinqueloculina polygona* ventral, x170.
- Fig. 2 - *Q. seminula* 4 câmaras, x170.
- Fig. 3 - *Q. sp. nov. a*, x170.
- Fig. 4 - *Q. sp. nov. c* ventral, x170.
- Fig. 5 - *Massilina secons*, x170.
- Fig. 6 - *Pyrgo murrhyna* ventral, x170.
- Fig. 7 - *P. nasotus* ventral, x170.
- Fig. 8 - *Triloculina cultrata*, x85.
- Fig. 9 - *T. gracilis* lateral, x170.
- Fig. 10 - *T. gracilis* ventral, x170.
- Fig. 11 - *T. gracilis* dorsal, x170.
- Fig. 12 - *T. oblonga* abertura, x255.
- Fig. 13 - *T. oblonga* lateral, x255.
- Fig. 14 - *T. rotunda* lateral, x255.
- Fig. 15 - *T. tricarinata*, x255.
- Fig. 16 - *T. trigonula* ventral, x170.
- Fig. 17 - *Milionella sobrotunda* lateral com abertura, x170.
- Fig. 18 - *Nodosaria cateslyi* lateral, x170.
- Fig. 19 - *Lagena laevis* lateral, x255.
- Fig. 20 - *L. striata* lateral, x255.
- Fig. 21 - *L. sulcata* lateral, x255.
- Fig. 22 - *L. sp. a* lateral, x255.
- Fig. 23 - *Lenticulina sp.* lateral, x255.
- Fig. 24 - *Marginulina sp.* lateral, x85.
- Fig. 25 - *Fissurina laevigata*, x85.
- Fig. 26 - *Bulliminella elegantissima* ventral, x255.
- Fig. 27 - *B. elegantissima* dorsal, x255.

ESTAMPA IV

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Brizalina striatula* lateral, x170.
- Fig. 2 - *Bulimina marginata* lateral, x170.
- Fig. 3 - *Stainforthia concava* lateral, x255.
- Fig. 4 - *Uvigerina auberiana* lateral, x255.
- Fig. 5 - *U. compressa* lateral, x255.
- Fig. 6 - *Hopkinsina pacifica* lateral, x170.
- Fig. 7 - *Sagrina pulchella* lateral, x255.
- Fig. 8 - *Discorbis* cf *valvulata* ventral, x425.
- Fig. 9 - *D. williansoni* ventral, x425.
- Fig. 10 - *Buccella frigida* ventral, x255.
- Fig. 11 - *B. peruviana campsi* ventral, x255.
- Fig. 12 - *Rosalina* cf *bertheloti* ventral, x170.
- Fig. 13 - *R. floridana* dorsal, x255.
- Fig. 14 - *R. floridana* ventral, x255.
- Fig. 15 - *Canceris sagra* ventral, x170.
- Fig. 16 - *Ammonia beccarii* dorsal, x255.
- Fig. 17 - *A. beccarii* ventral, x255.
- Fig. 18 - *A. rolshauseni* dorsal, x170.
- Fig. 19 - *A. rolshauseni* ventral, x255.
- Fig. 20 - *Cibroelphidium discoidale* lateral, x170.
- Fig. 21 - *C. poeyanum* lateral, x255.
- Fig. 22 - *Globorotalia menardii* ventral, x170.

ESTAMPA V

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Globigerina bulloides* ventral, x255.
- Fig. 2 - *Globiaerinoides ruber* forma *triloba* com abertura, x255.
- Fig. 3 - *Poroeponides lateralis* dorsal, x255.
- Fig. 4 - *P. lateralis* ventral com abertura, x255.
- Fig. 5 - *Planulina faveolata* dorsal, x255.
- Fig. 6 - *Cibicides lobatulus* dorsal, x170.
- Fig. 7 - *C. pseudoungerianus* dorsal, x255.
- Fig. 8 - *C. variabilis* dorsal, x255.
- Fig. 9 - *Fursenkoina pontoni* lateral, x170.
- Fig. 10 - *Coryphostoma mayori* lateral, x255.
- Fig. 11 - *Sigmavirgulina tortuosa* lateral dorsal, x255.
- Fig. 12 - *Cassidulina crassa* lateral dorsal, x255.
- Fig. 13 - *Nonion affine* lateral ventral, x170.
- Fig. 14 - *Nonionella atlantica* lateral, x255.
- Fig. 15 - *N. atlantica* perfil, x255.
- Fig. 16 - *Gyroidina* sp. lateral, x255.
- Fig. 17 - *Hanzawaia concentrica* ventral com abertura, x255.

ESTAMPA VI

FOTOMICROGRAFIA COM MICROSCÓPIO ÓPTICO

- Fig. 1 - *Reophax* sp lateral, x170.
- Fig. 2 - *R. rostratus* lateral, x170.
- Fig. 3 - *Miliammina earlandi* dorsal, x170.
- Fig. 4 - *Haplophragmoides* sp.c ventral, x170.
- Fig. 5 - *H. sp.d* ventral, x170.
- Fig. 6 - *Ammonoastuta inepta* dorsal, x170.
- Fig. 7 - *Spiroplectammina biformis* lateral, x170.
- Fig. 8 - *Morulaeplecta bulbosa* lateral, x170.
- Fig. 9 - *Trochammina inflata* perfil, x170.
- Fig. 10 - *Fischerina* sp. dorsal, x170.
- Fig. 11 - *F. sp.* abertura, x170.
- Fig. 12 - *Spiroloculina depressa* lateral, x255.

ESTAMPA VII

FOTOMICROGRAFIA COM MICROSCÓPIO ÓPTICO

- Fig. 1 - *Quinqueloculina poeyana* dorsal, x168.
- Fig. 2 - *Q. sp d* abertura, x168.
- Fig. 3 - *Q. sp d* dorsal, x168.
- Fig. 4 - *Q. sp d* ventral, x168.
- Fig. 5 - *Q. sp e* abertura, x168.
- Fig. 6 - *Q. sp e* dorsal, x168.
- Fig. 7 - *Sigmoilina sigmoidea* abertura, x252.
- Fig. 8 - *S. sigmoidea* dorsal, x252.
- Fig. 9 - *S. sigmoidea* ventral, x252.
- Fig. 10 - *Peneroplis sp.* dorsal, x252.
- Fig. 11 - *P. sp.* ventral, x252.
- Fig. 12 - *Astacolus planulatus* perfil, x252.
- Fig. 13 - *Dentalina advena* lateral, x252.

ESTAMPA VIII

FOTOMICROGRAFIA COM MICROSCÓPIO ÓPTICO

- Fig. 1 - *Lagena* sp. b abertura, x164.
- Fig. 2 - *L. sp. b* lateral, x164.
- Fig. 3 - *Marginulina glabra* lateral, x246.
- Fig. 4 - *Guttulina* sp. a dorsal, x164.
- Fig. 5 - *G. sp. b* lateral, x164.
- Fig. 6 - *Paradentalina* sp. lateral, x246.
- Fig. 7 - *Brizalina pusilla* ventral, x164.
- Fig. 8 - *Bolivina plicata* dorsal, x246.
- Fig. 9 - *Parafissurina* sp. abertura, x164.
- Fig. 10 - *Hopkinsina pacifica*, x246.
- Fig. 11 - *Reussella spinulosa* lateral, x246.

ESTAMPA IX

FOTOMICROGRAFIA COM MICROSCÓPIO ÓPTICO EXCETO 5, QUE
FOI OBTIDA COM MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Trifarina bradyi* lateral, x 164
- Fig. 2 - *Angulogerina* sp. dorsal, x 164
- Fig. 3 - *Discorbis candeiana* ventral, x 164
- Fig. 4 - *D. subaraucana* ventral, x 164
- Fig. 5 - *Angulogerina jamaicensis* lateral, x 164
- Fig. 6 - *Rosalina advena* dorsal, x 164
- Fig. 7 - *R. cf globularis* dorsal, x 164
- Fig. 8 - *R. globularis* ventral, x 164
- Fig. 9 - *Valvulineria cf humilis*, x 164
- Fig. 10 - *Elphidium articulatum* dorsal, x 164
- Fig. 11 - *Valvulineria cf humilis* dorsal, x 164
- Fig. 12 - *Anomalinoïdes* sp. dorsal, x 164
- Fig. 13 - *Virgulinella gunterí* lateral, x 164
- Fig. 14 - *Anomalinoïdes* sp. dorsal, x 246
- Fig. 15 - *A. sp.* ventral, x 246
- Fig. 16 - *Nonion* sp. dorsal, x 164
- Fig. 17 - *Astrononion tumidum* ventral, x 164

ESTAMPA X

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

- Fig. 1 - *Centropyxis arenata* perfil, x 415
- Fig. 2 - *C. arenata* abertura, x 250.
- Fig. 3 - *C. cf cassis* abertura, x 415
- Fig. 4 - *C. constrictus* abertura, x 250
- Fig. 5 - *C. constrictus* forma *elongata* abertura, x 415
- Fig. 6 - *C. excentricus* perfil, x 250
- Fig. 7 - *C. marsupiformis* abertura, x 250
- Fig. 8 - *C. salsus* abertura, x 250
- Fig. 9 - *C. sp. a* abertura, x 415
- Fig. 10 - *C. sp. b* abertura, x 250
- Fig. 11 - *Diffflugia avellana* lateral, x 250
- Fig. 12 - *D. corona* abertura, x 250
- Fig. 13 - *D. corona* ventral, x 250

ESTAMPA XI

FOTOMICROGRAFIA ELETRÔNICA DE VARREDURA EXCETO, 9, 10 e 11,
QUE FORAM OBTIDAS COM MICROSCÓPIO ÓPTICO.

- Fig. 1 - *Diffflugia capreolata* lateral, x170.
- Fig. 2 - *D. globularis* lateral, x170.
- Fig. 3 - *D. lageniformis* lateral, x170.
- Fig. 4 - *D. mitriformis* lateral, x170.
- Fig. 5 - *D. pyriformis* lateral, x170.
- Fig. 6 - *D. pyriformis* forma *typica* lateral, x170.
- Fig. 7 - *Pontigulasia compressa* lateral, x170.
- Fig. 8 - *P. sp* lateral, x170.
- Fig. 9 - *Diffflugia sp.* lateral, x255.
- Fig. 10 - *D. sp.* abertura, x255.
- Fig. 11 - *D. sp. a* abertura, x170.
- Fig. 12 - *D. sp. b* lateral, x255.
- Fig. 13 - *D. sp. c* lateral, x255.
- Fig. 14 - *D. urceolata* abertura, x255.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANDY, O.L. - 1956 - Ecology of foraminifera in northeastern - Gulf of Mexico, U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 274G, p. 179-204, pls 29-31, figs. 25-28.
- CESAR, A.R.S.F. - 1980 - O cráton do rio de la Plata e o cinturão Dom Feliciano no escudo Uruguai-Sul-Riograndense. An. Congr. Bras. Geol., 31, Balneário de Camboriú, SC, SBG, 5: 2879-2892.
- COIMBRA, A.M., et al. - 1980 - Sulfatos secundários associados às aluviões antigas do rio Tietê, Itaquaquecetuba, SP. An. Congr. Bras. Geol., 31, Balneário de Camboriú, SC, SBG, 4: 1970-1973.
- GIBSON, L.B. - 1966 - Some unifying characteristics of species diversity. Cush. Found. Foram. Res., Contr., 17 (117-124).
- HASUI, Y., et al. - 1975 - The Ribeira folded Belt. Rev. Bras. Geoc. São Paulo, 5(4): 257-266.
- JOST, H. & HARTMANN, L.A. - 1984 - Província Mantiqueira. In F.F. M. DE ALMEIDA & Y. HASUI (coords.) "O Pré-Cambriano do Brasil, Blücher, São Paulo, p. 345-378.
- LOEBLICH JR., A.R., & TAPPAN, H. - 1964 - Protista. Treatise on Invertebrate Paleontology-t.c., part 2, 900 p.
- MACEDO, M.H.F. de, et al. - 1984 - Dados geocronológicos referentes às rochas metassedimentares do Grupo Itajaí, SC. Rev. Bras. Geoc. 14(1): 30-34.
- MARTIN, L. & SUGUIO, K. - 1986 - International Symposium on Sea Level Changes and Quaternary Shorelines. Special Publication nº 1 - Excursion Route Along the Coastal Plains of the States of Paraná and Santa Catarina, 108 p.

- PETRI, S. - 1972 - Foraminíferos e o ambiente de deposição dos sedimentos do Mioceno do Recôncavo Baiano. Rev. Bras. Geoc. 2: 51-67.
- PETRI, S. - 1973 - Foraminíferos e Tecamebas do Delta do Rio Doce. Parte I, Ecologia. Projeto Rio Doce - Convênio Petrobrás - USP, São Paulo, 65 p., 48 figs.
- PETRI, S. - 1979 - Observações sobre o problema de transporte de organismos por correntes marinhas. An. Acad. Bras. Ciênc., 51 (3): 517-522.
- PETRI, S. & VIEIRA, E.M. - 1974 - Métodos de estudos paleoecológicos e as assembléias cenozóicas de foraminíferos de Caravelas, Bahia. Bol. Inst. de Geoc., USP, 6: 109-127.
- PIELOU, E.C. - 1975 - An introduction to mathematical ecology. John Wiley and Sons, Nova Iorque, 165 p.
- PONÇANO, W.L. - 1985 - Sedimentação atual aplicada a portos no Brasil. Tese de Doutorado, IG-USP. São Paulo, 278 p. (inédito). (Estuário do Itajaí-Açu, SC, p. 169-244).
- SALAMUNI, R., et al. - 1961 - Consideração sobre a estratigrafia e tectônica da série Itajaí. Bol. Paran. Geogr., Curitiba, 4/5 : 188-201
- SCHOBENHAUS, C., et al. - 1984 - Geologia do Brasil. DNPM - Brasília, 501 p.
- SCHULTZ JR., A., et al. - 1969 - Geologia da quadrícula de Rio do Sul, SC. DNPM, Porto Alegre, p. 109.
- SILVA, L.C. da - 1983 - O complexo metamórfico Brusque e a sequência vulcano-sedimentar Rio Itajaí-Mirim, SC.: uma revisão. Acta do I Simp. Sul. Bras. de Geol. Porto Alegre, 253-265.
- SILVA, L.C. da, & DIAS, A. de A. - 1981a - Os segmentos medianos

e setentrional do escudo catarinense: I Geologia - Estudos Tecnológicos (15). São Leopoldo, Acta Geológica Leopoldensia, 5 (10): 3-120.

SILVA, L.C. da, & DIAS, A. de A. - 1981b - Os segmentos medianos e setentrional do escudo catarinense II - Organização e evolução geotectônica. Estudos Tecnológicos (15). São Leopoldo, Acta Geológica Leopoldensia, 5(10): 121-140.

SOHL, N.F. - 1977 - Application for Amendment concerning Terminology for Igneous and High-Grade Metamorphic rocks. Stratigraphic Commission, Note 45. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull. 61(2): 248-252.

TRAININI, D.R., et al. - 1978 - Projeto Vidal Ramos-Biguaçu, Relatório final. Porto Alegre, DNPM/CPRM.

VARGAS, B.M. - 1983 - Evolução histórico-morfológica do estuário do rio Itajaí-Açu e sua implicação no porto de Itajaí, SC. Rio de Janeiro, Portobrás-INPH (Relatório 900/01-139/83).

WALTON, W.R. - 1952 - Techniques for recognition of living Foraminifera. Contr. Cushman Found. Foram. Res., 3(2): 55-60, Washington.

AGRADECIMENTOS

Nesta oportunidade a autora deseja registrar de maneira especial, a mais profunda gratidão aos meus pais e irmãos pelo apoio constante, transmitindo força, confiança e segurança.

No decorrer do trabalho foram muitas as pessoas que prestaram valiosa colaboração, às quais a autora tem o prazer de agradecer.

Ao Prof. Dr. Setembrino Petri, pela orientação nas várias fases da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Celso de Barros Gomes, Diretor do Instituto de Geociências, de quem recebemos valioso apoio.

Aos Professores Doutores Josué Camargo Mendes, Thomas Rich Fairchild, Benjamim Bley de Brito Neves e Sérgio Estanislau do Amaral, pelas sugestões efetuadas.

Aos Professores Doutores Max Brandt Neto e Nilson Barelli do Instituto de Química de Araraquara-UNESP, pela colaboração na execução das fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura.

Ao Prof. Dr. Irajá Damiani Pinto e às Professoras Dra. Ivone Purper e Dra. Lilia Pinto de Ornellas do Instituto de Geociências da Universidade do Rio Grande do Sul, pela simpática acolhida em Porto Alegre e que pacientemente auxiliaram-me nas técnicas e na execução das fotomicrografias através de microscopia óptica.

Ao Dr. Waldir Lopes Ponçano do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo pela cessão das amostras e discus-sões efetuadas.

Ao Prof. Dr. Edison Pereira dos Santos, do Institu-

to de Biociências da USP pela valiosa ajuda prestada na execução do Índice de Diversidade através do Computador eletrônico.

À Srta. Rosemary da Rosa Pereira do Instituto de Geociências da Universidade do Rio Grando do Sul, pelos trabalhos fotográficos.

Às amigas Margarida Martins, Mariselma F. Zaine e ao amigo Cláudio Comerlatti do IG-USP pelo inestimável apoio e estímulo oferecidos durante as várias etapas do trabalho.

Às amigas Marta José da Silva, Roseli Motta Torres Biaggio, Maria Lúcia B. Ciccone e Regina Morgado e ao Sr. Aldo Luiz Bizzochi do IG-USP pela colaboração prestadas em várias oportunidades.

Aos Srs. Jayme A. Silva e Dalton Machado do IG-USP, pelo trabalho gráfico.

Aos Srs. Jaime de Souza do IG-USP e Onofre Custódio da Silva do Instituto de Biomédicas da USP, pelos trabalhos fotográficos.

Agradecimentos são também extensivos à Srta. Ana Te reza Leme D'Áuria do Instituto de Biociências da USP e Sra. Arai-de Sanches, pelos serviços de datilografia, ao Sr. Robrigo Juan M. Váscón do IG-USP pelos serviços de desenho.

Finalmente, a autora agradece à FAPESP e CNPq pelo apoio financeiro.

Fig. 1 - Mapa de localização da área estudada com distribuição das amostras (extraído de PONÇANO, 1985).