

## ESTRUTURA ESPACIAL DE ASSOCIAÇÕES MACROBÊNTICAS SUBLITORAIS DA GAMBOA PEREQUÊ (PONTAL DO SUL, PARANÁ)

Paulo da Cunha LANA\*  
Marcus Vinicius Oliveira ALMEIDA  
Carlos Armando Faria de FREITAS  
Ermina da Conceição Guerreiro COUTO  
Laura Maria Pose CONTI  
Ana Lúcia GONZALEZ-PERONTI  
Antonio Guillermo GILES  
Maria José de Saraiva LOPES  
Maria Helena Carvalho da SILVA  
Luis Alberto PEDROSO

### ABSTRACT

**Spatial structure of subtidal macrobenthic associations in a subtropical tidal creek (Paraná State, Brazil).** Distribution and diversity patterns of subtidal macrobenthos were investigated along a subtropical tidal creek in Paranaguá Bay (SE Brazil) in May 1988. Cluster and ordination analyses distinguished two associations, clearly related to the alternance of high- and low-energy depositional environments and the hydrological gradient. The first group, restricted to the upper reaches of the creek and recurrent in other estuarine environments of the Brazilian coast, was made up by sedentary or tube-dwelling deposit-feeders, like the polychaetes ***Laeonereis acuta*** and ***Heteromastus similis*** and the tanaidacean ***Kalliapseudes schubarti***. The second group, present in the middle section of the creek, was comprised of mobile species with carnivore or suspension-feeding habits, like the polychaetes ***Hemipodus olivieri*** and ***Glycinde multidentis*** and juveniles of the bivalve ***Anomalocardia brasiliana***. Species richness was low compared to other estuarine subtidal associa-

\*Centro de Biologia Marinha, 83200 Pontal do Sul, Paraná, Brasil.

tions of Paranaguá Bay. No clear trends were evident in species diversity or dominance patterns along the hydrological gradient.

Key Words: macrobenthos; distribution and diversity patterns; estuarine associations; SE Brazil.

## RESUMO

Padrões de distribuição e diversidade do macrobentos sublitoral foram investigados ao longo da Gamboa Perequê, na Baía de Paranaguá, em maio de 1988. Análises de classificação e ordenação evidenciaram duas associações principais, claramente condicionadas pelo gradiente hidrológico e pela alternância de ambientes deposicionais de alta e baixa energia. O primeiro grupo, restrito à zona superior da gamboa e recorrente em outros ambientes estuarinos da costa brasileira, é composto por espécies sedentárias ou tubícolas detritívoras, como os poliquetas **Laeonereis acuta** e **Heteromastus similis** e o tanaiádeo **Kalliapseudes schubarti**. O segundo grupo, presente no setor mediano, é composto por espécies móveis, de hábito carnívoro ou filtrador, como os poliquetas **Hemipodus olivieri** e **Glycinde multidentis** e juvenis do bivalvo **Anomalocardia brasiliana**. A riqueza de espécies foi baixa em comparação com outras associações sublitorais da Baía de Paranaguá. Padrões bem definidos de diversidade específica ou dominância numérica não foram evidenciados ao longo do gradiente hidrológico.

Palavras-chave: macrobentos; padrões de distribuição e diversidade; associações estuarinas; Brasil.

## INTRODUÇÃO

As gamboas ou canais de maré são cursos d'água de traçado meandrante, característicos de planícies litorâneas dos grandes complexos estuarinos da costa sudeste do Brasil, como Santos, Iguape-Cananéia, Paranaguá e São Francisco do Sul. Sua competência e capacidade de transporte são, em geral, pouco significativas, devido à baixa declividade e ao débito próprio reduzido. No entanto, constituem importantes vias de fluxo de matéria e energia entre o continente e os estuários, pelo fato de

drenarem áreas de manguezais e restingas. Apesar de sua importância ecológica como criadouro e refúgio de espécies animais, o conhecimento das gamboas é ainda insatisfatório ao longo da costa sudeste brasileira.

Bigarella (1946), Machado (1950) e Besnard (1950) realizaram estudos pioneiros, de cunho marcadamente geomorfológico e hidrológico, sobre gamboas das regiões de Paranaguá e Cananéia. Carvalho (1950) realizou um levantamento do fitoplâncton de gamboas de Cananéia. Mais recentemente, Brönnimann **et al.** (1981) analisaram as características hidrológicas e a distribuição de foraminíferos de canais de maré da planície de Guaratiba e Adaime (1985) e Ovalle **et al.** (1987) discutiram aspectos hidrológicos e hidroquímicos de gamboas de Cananéia e Sepetiba, respectivamente. O trabalho mais abrangente sobre o ambiente das gamboas foi apresentado por Por **et al.** (1984a), que analisaram a hidrobiologia do rio Una, na área da Juréia, em São Paulo. Referências sobre o macrobentos sublitoral de gamboas são escassas, restringindo-se a algumas observações de Gerlach (1958), Por **et al.** (1984b) e Lana (1986).

Este trabalho tem por objetivo o levantamento qualitativo e quantitativo do macrobentos sublitoral da gamboa Perequê, em Pontal do Sul (Paranaguá, Paraná) e a análise de sua estrutura espacial, com a discriminação dos padrões locais de distribuição e diversidade específica.

## ÁREA ESTUDADA

A gamboa Perequê tem 2,6 km de extensão e desemboca próximo da barra sul da Baía de Paranaguá (Fig. 1). Drena áreas de manguezal, formado basicamente por **Laguncularia racemosa**, na sua margem esquerda, e áreas de restinga, na sua margem direita. A profundidade local é baixa, variando de poucos centímetros a 2,8m durante marés baixas de sizígia. Embora o traçado natural seja tipicamente meandrante, com tendência à migração lateral, alguns setores da gamboa, próximos da desembocadura, sofreram retificação para fins de navegação. A zona de captação situa-se próximo da mata litorânea mais desenvolvida. A gamboa corta o povoado de Pontal

do Sul e em algumas áreas recebe esgotos domésticos, principalmente no seu trecho superior. A desembocadura funciona como pôrto de pesca artesanal e embarcadouro com finalidades turísticas.

Os únicos trabalhos que se referem à gamboa Perequê são os de Bigarella (1946) e Lana (1986). Encontram-se em andamento levantamentos de sua ictiofauna (Barletta *et al.*, em

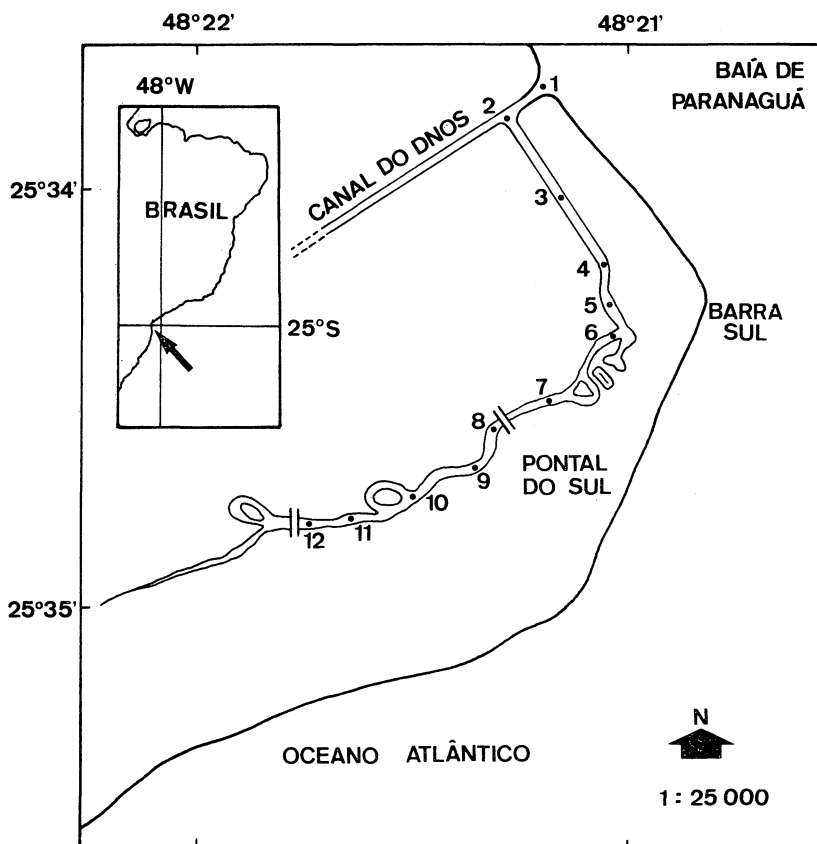


Fig. 1: Mapa da Gamboa Perequê, com posição das estações de coleta.

preparação) e flora ficológica (Cunha & Paula, 1987; Valente-Moreira **et al.**, 1988).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo das associações bênticas locais, foram realizadas 12 estações de coleta, durante vazante de quadratura, com distanciamento de aproximadamente 100-200m; desde a desembocadura até a proximidade da zona de captação, em maio de 1988 (Fig. 1). Em cada estação, foram feitas 3 pegadas de fundo, com um pegador do tipo Van Veen, modificado, com 0,06m<sup>2</sup> de área de amostragem. O material foi triado em peneiras de 1,0 e 0,5mm, identificado e quantificado. Para a análise dos padrões de diversidade, adotou-se o índice de Shannon (H) e dominância (equivalente a 1-J (índice de equitatividade)), de acordo com Pielou (1975). A matriz de dados não transformados foi tratada como quantitativa, adotando-se como medida de similaridade o índice de Czekanowski (Pielou, 1984). Para a determinação da associação entre estações (modo-Q) e entre espécies (modo-R) foram usadas técnicas de classificação do tipo hierárquico, utilizando-se para união entre objetos ou descritores a média aritmética ponderada (WPGMA in Sneath & Sokal, 1973). Para avaliar as principais tendências de variação, as estações foram ordenadas por meio da análise de componentes principais (Legendre & Legendre, 1983), aplicada à matriz de correlação inter-específica (Tabela I, com 19 taxa), com a plotagem das coordenadas de espécies e estações. A classificação e ordenação das amostras foram processadas a partir do programa 'Statgraphics 2.0' e um programa especialmente desenvolvido por Jean Valentin (IEAPM-MM).

Paralelamente à amostragem bêntica, foram tomadas medidas de salinidade (refratômetro), temperatura e pH (papel indicador) da água de superfície, em todos os pontos de coleta. Os sedimentos foram descritos visualmente e valores de matéria orgânica e carbonatos estimados por combustão (Dean, 1974). Estes dados físico-químicos não foram introduzidos na análise multivariada, sendo reservados para uma interpretação ambiental dos resultados da classificação e ordenação.

TABELA I — Ocorrência e densidades populacionais (inds/0,18m<sup>2</sup>) das espécies macrobênticas

ESPÉCIES	ESTAÇÕES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
POLYCHAETA												
<i>Laeonereis acuta</i>									34	7	5	35
<i>Heteromastus similis</i>			1		4				56	4		19
<i>Capitella capitata</i>												5
<i>Hemipodus olivieri</i>				8	1	1	1					
<i>Glycinde multidentis</i>		1	12	4	4	16	8	4	9	5		
<i>Sigambra grubii</i>					1	1						
<i>Goniada littorea</i>		2										
<i>Scoloplos sp.</i>			3									
<i>Armandia sp.</i>						1						
Não identif.	1											
CRUSTACEA												
<i>Kalliapseudes schubarti</i>									3	77	12	2
<i>Corophium acherusicum</i>		4		1				1				
<i>Lepidopa sp.</i>		1										
<i>Brachyura sp.</i>								1				
BIVALVIA												
<i>Tagelus plebeius</i>								1	6	1	1	
<i>Anomalocardia brasiliana</i>						12	1		1	1		
<i>Macoma constricta</i>			1	9		1			1	1		
<i>Nucula sp.</i>												
GASTROPODA												
Não identif.	3								1			
TOTAL	4	8	17	22	10	32	10	7	111	96	18	61

## RESULTADOS

**Parâmetros físico-químicos** — A temperatura foi homogênea ao longo de toda a gamboa, na faixa de 20-21°C, desde a desembocadura até a zona de captação. Valores de salinidade distribuíram-se ao longo de um nítido gradiente, desde a desembocadura, com 13‰, até a zona de captação, com 1‰ (Fig. 2).

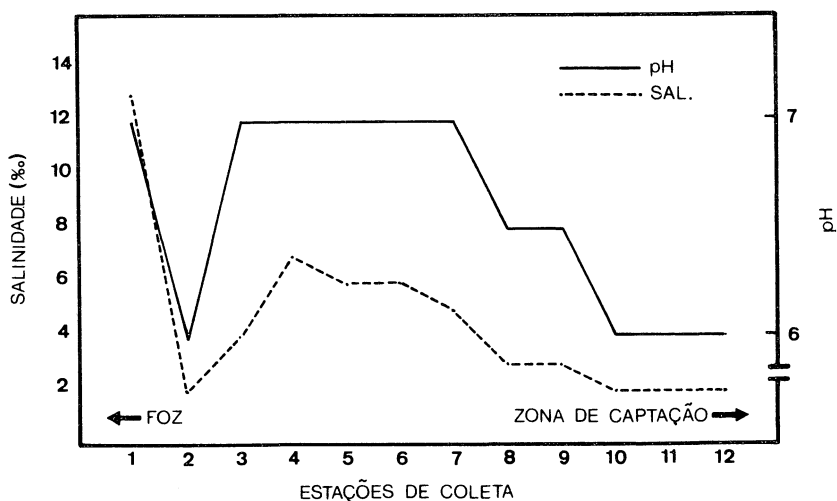


Fig. 2: Distribuição espacial de salinidade e pH ao longo da Gamboa Perequê.

Observou-se nas estações 2 e 3 uma queda pronunciada de salinidade, em virtude do desemboque de um canal dragado e de pequenos cursos d'água laterais ou subsidiários. Valores de pH distribuíram-se também ao longo de um gradiente, variando de 7,0 na desembocadura até 6,0 na estação 12 (Fig. 2). Os sedimentos de fundo variaram de areia fina bem selecionada, próximo à desembocadura, à areia lodosa ou lodo, nas áreas mais internas, como provável reflexo das condições de energia ambiental. A estação 12, próxima da zona de captação, fugiu a este padrão, caracterizando-se por sedimento arenoso fino e bem selecionado. Valores de carbonato, geralmente abaixo de 1%, foram estáveis ao longo de toda a gamboa;

observou-se um gradiente bem marcado nos teores de matéria orgânica, desde a desembocadura (1%) até as áreas internas (8%), tipicamente de energia mais baixa (Fig. 3). A estação 12, caracterizada por baixo teor de finos, apresentou também baixos valores de matéria orgânica.

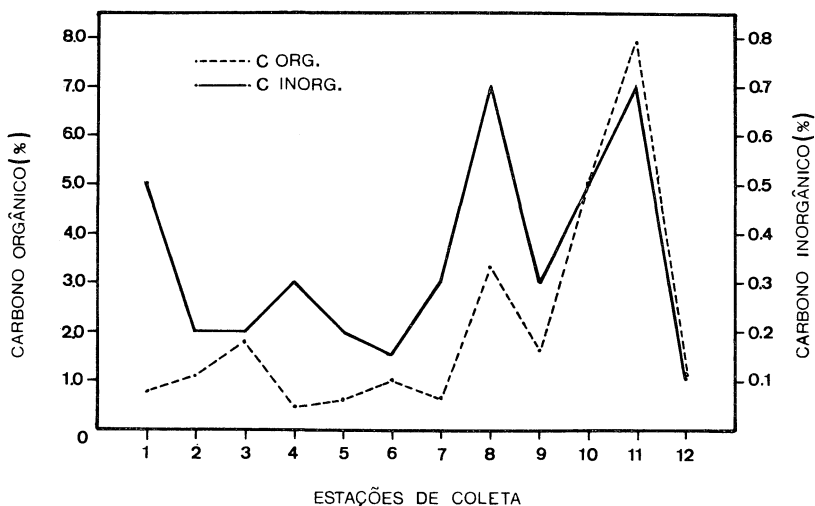


Fig. 3: Valores de carbono orgânico e inorgânico no sedimento ao longo da Gamboa Perequê.

**O bentos sublitoral** — Foram registradas 19 espécies macrobênticas, com densidades variando de 1 a 77 inds/0,18m<sup>2</sup> (Tabela I). As espécies numericamente dominantes foram o tanaidáceo **Kalliapseudes schubarti** (até 77 inds/0,18m<sup>2</sup>) e os poliquetas **Heteromastus similis** (até 56 inds/0,18m<sup>2</sup>), **Laonereis acuta** (35 inds/0,18m<sup>2</sup>) e **Glycinde multidens** (16 inds/0,18m<sup>2</sup>). De uma maneira geral, densidades da macrofauna foram maiores nos fundos lodosos e areno-lodosos das estações internas.

A diversidade específica variou de 0,79 a 1,86bits/indivíduo. Valores mais elevados foram registrados nas estações intermediárias, com exceção da estação 7, e valores mais baixos junto à desembocadura e próximo da zona de captação (Fig. 4).



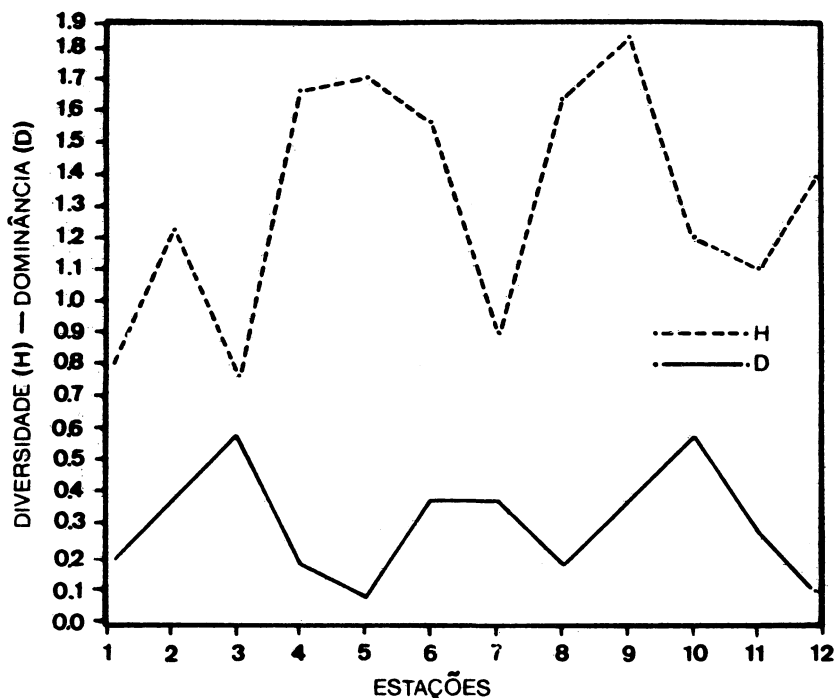


Fig. 4: Distribuição espacial de valores de diversidade (H) e dominância (D) ao longo da Gamboa Perequê.

Os resultados da análise de agrupamentos são sumarizados na Figura 5 (modo-Q) e Figura 6 (modo-R). Fixando, para a separação dos grupos, um nível de similaridade arbitrário em 0,10, a análise de modo-Q evidenciou três situações:

— as estações 1 e 2, separadas das demais e com baixa similaridade entre si, correspondendo aos fundos de areia fina bem selecionada da foz da gamboa;

— as estações 3 a 8, que correspondem ao setor intermediário, com fundos arenosos e areno-lodosos;

— as estações 9 a 12, do setor interno, nas proximidades da zona de captação, caracterizadas, em geral, por fundos com fração lodosa mais desenvolvida.

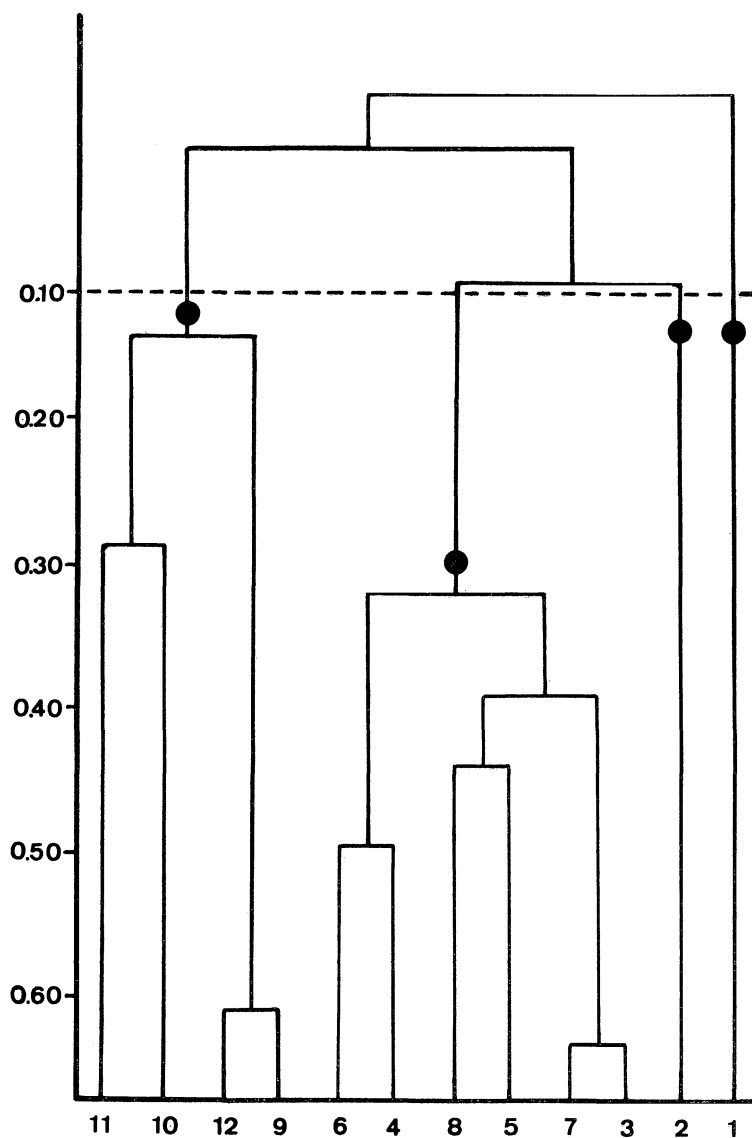


Fig. 5: Dendrograma de análise de agrupamento das estações de coleta da Gamboa Perequê.

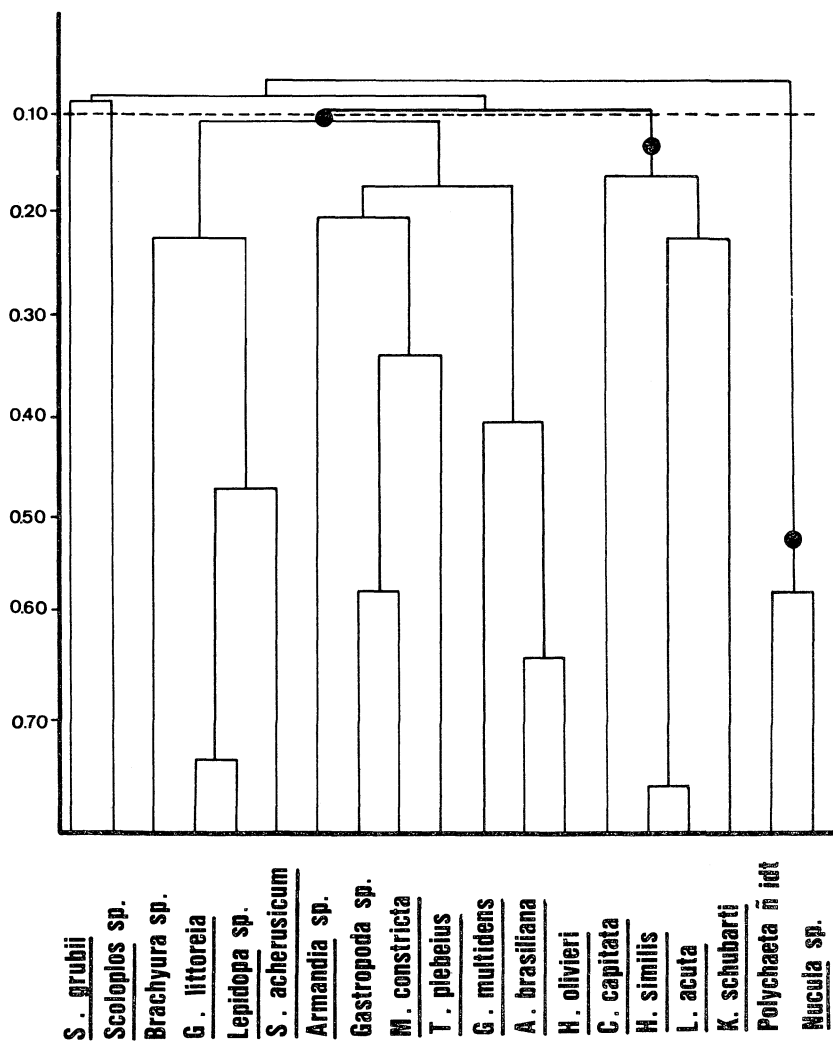


Fig. 6: Dendrograma de análise de agrupamento das espécies macrobênticas da Gamboa Perequê.

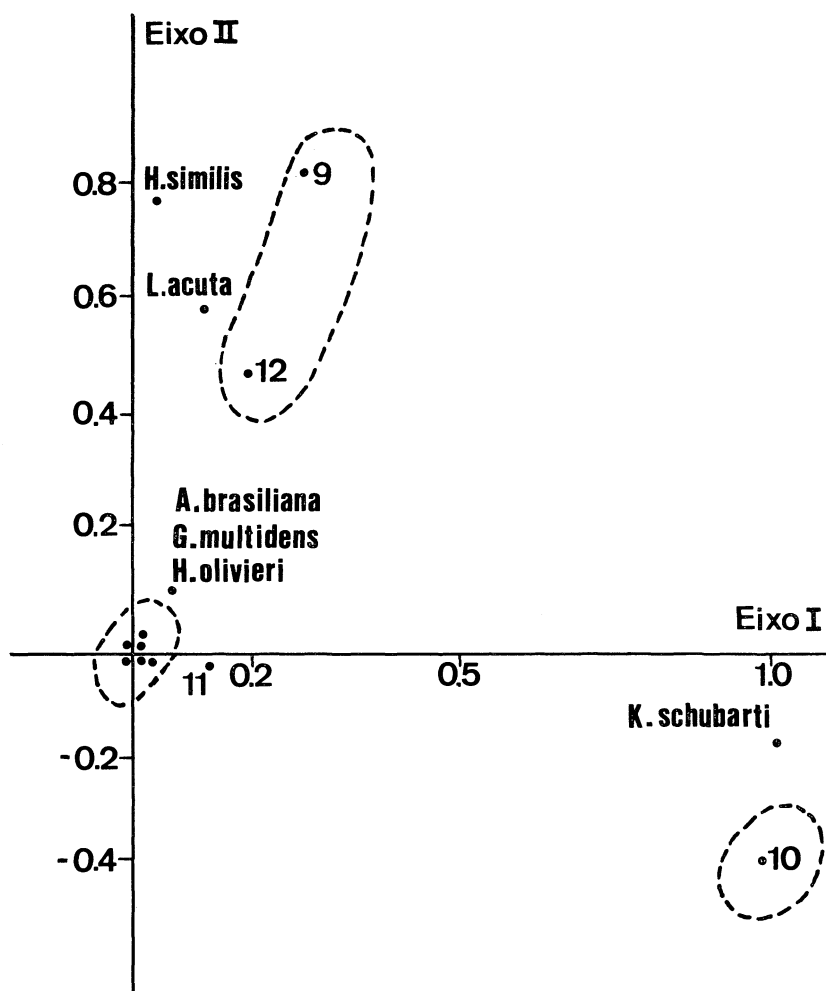


Fig. 7: Análise de componentes principais dos dados biológicos.

No modo-R foram evidenciadas quatro situações distintas, ao mesmo nível 0,10 de similaridade:

— as espécies **Nucula** sp e um poliqueta não identificado, exclusivos da estação 1, ambiente de alta energia;

— as espécies **Kalliapseudes schubarti**, **Laeonereis acuta** e **Heteromastus similis**, acompanhadas com menor nível de similaridade pelo poliqueta **Capitella capitata**, típicas das estações mais internas;

— um grupo numeroso de espécies, incluindo os poliquetas **Hemipodus olivieri** e **Glycinde multident** e o bivalvo **Anomalocardia brasiliana** (juvenis), geralmente restrito às estações intermediárias e distribuindo-se por uma área mais ampla;

— os poliquetas **Sigambra grubii** e **Scoloplos** sp., destacadas das demais em virtude de sua baixa densidade e frequência de ocorrência.

Os resultados da análise de componentes principais (Fig. 7) indicam que a maior parte da variância acumulada (86%) pode ser explicada apenas pelos 2 primeiros eixos (eixo 1 = 47% e eixo 2 = 39%). O primeiro eixo está ligado à elevada abundância de **K. schubarti** na estação 10 e o segundo à maior abundância de **H. similis** e **L. acuta** nas estações 9 e 12. As demais componentes não foram consideradas na interpretação da estrutura dos dados, em virtude dos fracos auto-valores apresentados.

## DISCUSSÃO

O regime hidrológico da gamboa Perequê é semelhante àquele já evidenciado por outros autores para ambientes similares (Brönimann *et al.*, 1981; Por *et al.*, 1984a e Adaime, 1985), principalmente no que se refere à existência de gradientes de salinidade e pH, da desembocadura para a zona de captação. Este gradiente, sujeito a elevada variabilidade espacial e temporal, é consequência da mistura de águas marinhas com águas mais ácidas que drenam áreas de manguezal e restinga. Nas gamboas, assim como nos cursos meandantes em geral, alter-

nam-se ambientes de alta e baixa energia (Suguio & Bigarella, 1979). Ambientes de alta energia, caracterizados por processos erosivos e de transporte de material, são localmente representados por fundos de areia fina bem selecionada nas áreas concavas dos meandros e no próprio canal central, principalmente nas proximidades da foz, onde se desenvolvem marcas de ondulação. Ambientes de baixa energia são representados pelos bancos de meandro, nas áreas de convexidade, com a deposição de sedimentos mais finos e o desenvolvimento de marismas e manguezais. Fundos com maior fração de silte-argila estão também presentes na porção superior da gamboa, notadamente em alças de meandro e próximo da zona de captação. Esta alternância de ambientes reflete-se na distribuição de matéria orgânica no sedimento, que apresenta um gradiente longitudinal crescente da desembocadura para a zona de captação, e um transversal, do leito central para os bancos de meandro laterais.

Evidência clara da influência do gradiente ambiental sobre a distribuição do macrobentos é a divisão do conjunto de estações de amostragem em três grupos principais, desde a desembocadura até a zona de captação, como indicado pela análise no modo-Q.

A riqueza de espécies é baixa em comparação com associações sublitorais de áreas estuarinas adjacentes (Lana & Sovierzosi, 1987). Poucas espécies foram numericamente dominantes, com exceção de **Glycinde multidens**, na estação 3 e **Kalliapseudes schubarti**, na estação 10. Ao contrário do observado nas regiões estuarinas como um todo (Boesch, 1977), não se registrou um gradiente definido de diversidade específica de áreas mesohalinas para áreas oligohalinas.

De uma maneira geral, algumas das associações ou agrupamentos específicos evidenciados no presente estudo pela análise classificatória são artificiais, devido à baixa densidade da macrofauna local, fato que pode acarretar distorções metodológicas. No entanto, a associação formada pelas espécies detritívoras **L. acuta**, **H. similis** e **K. schubarti** é reconhecidamente recorrente em fundos estuarinos da costa sudeste do Brasil (Lana, 1986; Bemvenuti, 1987a, b). Estas espécies são

eurihalinas, com mobilidade reduzida (tubícolas ou ocupando galerias) e encontradas em ambientes de energia baixa a moderada, com maior disponibilidade de matéria orgânica no sedimento. Apresentam caráter irruptivo e variações espaciais e sazonais bem marcadas (Bemvenuti, 1987a). Bemvenuti (1987b) observou, na zona mixohalina da Lagoa dos Patos, que as densidades populacionais mais elevadas destas espécies ocorrem nos meses de verão e início do outono, períodos de picos reprodutivos, o que poderia explicar as baixas densidades registradas no presente estudo, realizado no final do outono. Evidência da elevada heterogeneidade espacial e temporal desta associação foi a virtual ausência do poliqueta **Nephtys fluviatilis**, geralmente encontrado em associação com as outras três espécies (Lana, 1986; Bemvenuti, 1987a).

Um segundo agrupamento é formado localmente pelos poliquetas predadores vágéis **G. multident** e **H. olivieri** e por juvenis do bivalvo filtrador **A. brasiliana**. Este agrupamento é típico dos fundos com maior energia ambiental, fração arenosa mais desenvolvida e menores teores de matéria orgânica no sedimento. Esta alternância de associações caracterizadas por distintas estratégias de mobilidade e alimentação havia sido anteriormente registrada por Lana (1986).

A análise de agrupamentos não evidenciou a existência de associações bem definidas nas estações 1 e 2, nos fundos de alta energia junto à foz da gamboa. Isto é uma provável consequência da menor eficiência do amostrador em fundos arenosos mais compactos. No entanto, as poucas espécies registradas são predominantemente carnívoras vágéis, como os poliquetas **G. multident** e **Goniada littorea** e o crustáceo **Lepidopa** sp. É provável que a associação local esteja estruturada de maneira semelhante àquela das estações intermediárias, com a presença de espécies menos tolerantes a baixas salinidades e de elementos da epifauna vágil, inadequadamente amostrados pelo aparelho utilizado.

É mais conveniente, no caso da técnica de ordenação utilizada, analisar o primeiro plano fatorial como um todo, já que os dois eixos principais têm valores muito próximos entre si (Legendre & Legendre, 1983). Neste plano fica evidenciada a

separação das espécies mais abundantes e de suas respectivas estações de ocorrência. Este plano pode ser relacionado com a quantidade de energia ambiental prevalecente nos diversos setores da gamboa. A baixa energia nas áreas próximas da zona de captação, evidenciada pelo maior teor de finos e matéria orgânica nos sedimentos de fundo, reflete-se numa maior abundância das formas detritívoras *K. schubarti*, *L. acuta* e *H. similis*. A separação adicional de *K. schubarti* e *H. similis* — *L. acuta* é um provável reflexo da dispersão agregada destas espécies, evidenciada pelas “manchas” de elevada densidade nas estações mais internas.

Em síntese, os padrões de distribuição da macrofauna benthica da gamboa são diretamente condicionados pelos gradientes físico-químicos e pela alternância de ambientes de sedimentação e erosão, como previamente sugerido por Lana (1986). Observa-se uma clara alternância de grupos funcionais, definidos pelas estratégias conjuntas de mobilidade e alimentação (Fauchald & Jumars, 1979), desde a foz da gamboa, área de alta energia, até as áreas internas, propícias à deposição de finos e matéria orgânica.

### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido como atividade acadêmica do curso de especialização “Ecologia de sistemas estuarinos” (Centro de Biologia Marinha-UFPR/CAPEs). Nossos agradecimentos ao Dr. Jean Valentin (IEAPM — MM), pela cessão de programas de computação e pela leitura crítica do manuscrito, a Henry Spach, pelo auxílio no processamento dos dados, a Paulo Roberto Castella, pelo auxílio no trabalho de campo e laboratório e a Fernando Sedor, pela confecção das ilustrações.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAIME, R.R. 1985. Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25° Lat. S — Brasil). Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 305 pp.
- BARLETTA, M.; DUTKA-GIANELLI J.A.; SUNYÉ, P.S. & V. ABILHOA. Em preparação. Variação nictimeral da ictiofauna da Gamboa Perequê (PR).



- BEMVENUTI, C.E. 1987a. Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. — Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. Publ. ACIESP 54(1):428-459.
- . 1987b. Predation effects on a benthic community in estuarine soft sediments. — Atlântica, Rio Grande, 9(1):5-32.
- BESNARD, W. 1950. Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia-Iguape. I. — Bolm Inst. Paul. Oceanogr. 1(1):9-26.
- BIGARELLA, J.J. 1946. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. — Arq. Biol. Tecnol. 1:75-111.
- BOESCH, D.F. 1977. A new look at the zonation of benthos along the estuarine gradient. In: Ecology of marine benthos, Coull, B.C. (ed.) University of South Carolina Press, Columbia, pp. 245-266.
- BRÖNIMANN, P.; DIAS-BRITO, D. & MOURA, J.A. 1981. Foraminíferos da fácies mangue da planície de maré de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. — Anais do II Congresso Latino-americano de Paleontologia, Porto Alegre, Brasil, pp. 887-891.
- CARVALHO, J.P. 1950. O plancton do rio Maria Rodrigues (Cananéia). I. Diatomáceas e Dinoflagelados. — Bolm Inst. Paul. Oceanogr. 1(1): 27-44.
- CUNHA, J.A. & PAULA, J.L.T.M. 1987. Avaliação qualitativa sazonal da flora ficológica bentônica macroscópica do rio Perequê, no manguezal do Pontal do Sul, município de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. — Resumos do 38º Congresso Nacional de Botânica.
- DEAN, W.E. 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. — J. Sed. Petrol. 44(1):242-248.
- FAUCHALD, K. K. & JUMARS, P. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. — Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 17:193-284.
- GERLACH, S.A. 1958. Die Mangroveregion tropischer Küsten als Lebensraum. — Z. Morph. u. Okol. Tiere, 46:636-730.
- LANA, P.C. 1986. Macrofauna benthica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). — Nerítica 1(3):79-89.
- LANA, P.C. & SOVIERZOSKI, H.H. 1987. Estrutura temporal de associações macrobênticas sublitorais da Baía de Paranaguá. I. Foz do rio Maciel: estratégia adaptativa de equilíbrio. — Resumos da 39. Reunião Anual da SBPC, pp. 657.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1983. Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam, 419 pp.
- MACHADO, L. de B. 1950. Pesquisas físicas e químicas do sistema hidrográfico da região lagunar de Cananéia. I. Cursos de água. — Bolm Paul. Oceanogr. 1(1):45-68.

- OVALLE, A.R.C. et al. 1987. Hidroquímica de um canal de maré em um ecossistema de manguezal, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. — Anais do I Congresso Brasileiro de Geoquímica, vol. 2, pp. 225-232.
- PIELOU, E.C. 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons, New York. 165 pp.
- . 1984. The interpretation of ecological data. John Wiley & Sons, New York, 263 pp.
- POR, F.D. et al. 1984a. The blackwater river estuary of Rio Una do Prê-lado (São Paulo, Brazil): preliminary hydrobiological data. — Rev. Hydrobiol. trop. 17(3):245-258.
- POR, F.D.; ALMEIDA PRADO-POR, M.S. & OLIVEIRA, E.C. 1984b. The mangal of the estuary and lagoon system of Cananeia (Brazil). In: Hydrobiology of the mangal (F.D. Por & I. Dor, eds.). Dr. W. Junk Publishers, pp. 211-228.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. 1973. Numerical taxonomy. — W.H. Freeman & Co., San Francisco, 573 pp.
- SUGUIO, K. & BIGARELLA, J.J. 1979. Ambientes de sedimentação. O ambiente fluvial. — Editora da Universidade Federal do Paraná/Associação de Defesa e Educação Ambiental, 183 pp.
- VALENTE-MOREIRA, I.; MOREIRA-FILHO, H.; CECY, I. & CUNHA, J.A. 1988. Avaliação qualitativa sazonal de Chrysophyta (Bacillariophyceae) em biótopos do manguezal do rio Perequê em Pontal do Sul, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. — Resumos do III Encontro Brasileiro de Plâncton, pp. 43.