

ALTERACIONES EN LA FAUNA DE ANELIDOS POLIQUETÓS DE ARAÇA, SÃO SEBASTIÃO (SP-BRASIL)*

por

Amaral, A.C.Z.,** & E.H., Morgado**

Resumen

Amaral, A.C.Z. & E.H. Morgado: Alteraciones en la fauna de anélidos poliquetos de Araçá, São Sebastião (SP-Brasil). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 19 (72):147-152. 1994. ISSN 0370-3908.

Se analizan las alteraciones ocurridas en la composición y densidad de la macrofauna de poliquetos de la zona intermareal, en la región de Araçá. Con la finalidad de comparar los resultados obtenidos en una 1a. serie de muestreos (junio, octubre y diciembre de 1987) se realizó, después del inicio de la construcción de un desagadero submarino, una 2a. serie de recolecciones (mayo de 1989) en 5 estaciones distribuidas en los puntos previamente muestreados. Los resultados de la 1a. serie revelaron la presencia de 16 especies y una densidad máxima por estación de hasta 7.000 individuos/m². *Heteromastus filiformis* fue la especie más frecuente y abundante. Durante la 2a. serie de muestreos se constató una reducción marcada en el número de especies (6) y hubo variaciones en la densidad poblacional de algunas de ellas: *Capitella capitata*, *Laeonereis acuta* y *Heteromastus filiformis*.

Abstract

This work has the objective of analysing changes in the composition and density of polychaete macrofauna of the intertidal zone of the Araçá region. With the aim of comparing the results of a primer sampling series (July, October and December 1987), a 2nd sampling series (May 1989) was done, after the beginning of the construction of a submarine emissary, in the same 5 stations sampled during the 1st series. The first series results revealed the presence of 16 species and a maximum density per station of about 7.000 individual/m². *Heteromastus filiformis* was the most frequent and abundant species. During the 2nd series, a sharp reduction in number of species (6) and changes in the population density of some of them (*Capitella capitata*, *Laeonereis acuta* and *Heteromastus filiformis*) were detected.

* Apoyo FAP-UNICAMP, CNPq, CEBIMar-USP

** Departamento de Zoología, Instituto de Biología Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP) . Caixa Postal: 6109 - 13.081 - Campinas, SP-Brasil.

Introducción

El litoral norte del Estado de São Paulo está formado por numerosas ensenadas y conjuntos de pequeñas y grandes islas. Entre éstas se destaca la Isla de São Sebastião con cerca de 35 km de exten-

sión, situada próxima al continente y separada de éste por un brazo de mar (Canal de São Sebastião). La región central de este canal abriga un puerto que lleva el mismo nombre además del terminal petrolero Almirante Barroso; próximo a ellos está localizada la región de Araçá. Durante la ampliación del puerto, fue enterrada una parte considerable de Araçá, restando un área con aspecto de una pequeña ensenada muy abrigada, ampliamente descubierta en los períodos de bajamar y sujeta constantemente a perturbaciones, principalmente producidas por la condición de región portuaria.

Los estudios referentes a las comunidades bentónicas de esta área son escasos y, con relación a la fauna, de carácter específico (Burdon Jones, 1962; Ditadi, 1967, 1969; Petersen, 1965; Rodríguez, 1971). Recientemente, en 1987, la composición faunística de la zona entremareas de Araçá fue estudiada como parte de un proyecto orientado a analizar la composición de la macrofauna de las playas del litoral paulista. Así fue posible constatar que esta región abriga la fauna más rica, tanto en términos específicos como numéricos, entre las playas situadas al lado continental del Canal de São Sebastião (Amaral et al., 1990). En 1989 se iniciaron en el área obras para la construcción de un desaguedero submarino para el drenaje de aguas negras. A pesar de no haber sido concluidas, fueron evidentes las perturbaciones introducidas en el medio.

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en 1987 y después de la construcción del desaguedero, se realizó en 1989 un nuevo levantamiento de la fauna.

Debido a que los anélidos poliquetos están entre los organismos más importantes en fondos blandos, ya que constituyen el grupo más abundante y frecuente, se les dio una especial atención. Algunas de estas especies son conocidas por reflejar con eficiencia las alteraciones ambientales. De esta forma, la composición de las poblaciones de poliquetos pueden, en la mayoría de las veces, constituir un indicador del grado de polución (Gambi & Giangrande, 1986; Amaral et al., 1987; Pearson & Rosenberg, 1978; Solís-Weiss, 1982; Hily & Glémarec, 1986).

Material y Métodos

La región de Araçá, donde están situadas las playas de Pernambuco, Germano y Topo, está limitada al norte por el Puerto de São Sebastião y al sur por la Punta de Araçá (Figs., 1, 2). Se caracteriza por presentar una suave pendiente en toda su extensión, así como fajas de vegetación de manglares. En el sur de esta región están presentes dos bloques rocosos: las islas de Pernambuco y Pedroso.

Las colecciones fueron efectuadas principalmente en el sur, debido a las obras que en la parte central del área dificultaban el acceso al extremo

norte. La extensa fosa abierta y el grave estado de estancamiento a que fue reducido ese lado de la playa no ofrecían seguridad de trabajo (Fig. 2).

Para comparar los datos obtenidos en la 1a. serie de colecciones realizadas en junio, octubre y diciembre de 1987, después del inicio de la construcción del desaguedero submarino se hizo una 2a. serie de colecciones en 6 estaciones (mayo de 1989) de las cuales 5 son los mismos puntos muestreados anteriormente. Estas estaciones se encuentran distribuidas a lo largo de 2 transectos dispuestos perpendicularmente a la línea del agua (Fig. 2). Para recoger las muestras en ambas series, fue demarcado un cuadrado de 1 m de lado en cada estación, del cual se retiraron dos muestras utilizando un delimitador con 0,025 m² y 10 cm de profundidad, totalizando 0,05 m² de área. Durante las recolecciones fueron retiradas en cada estación muestras de sedimento para análisis de granulometría, (según la metodología por Suguio, 1973).

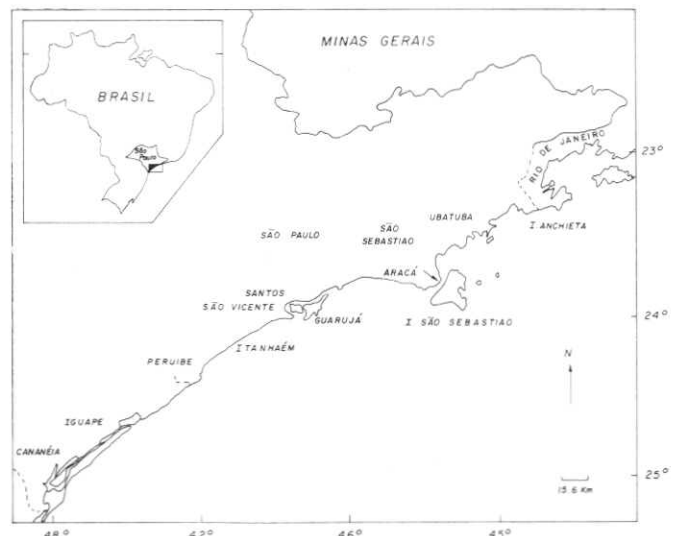


Figura 1. Localización del Estado de São Paulo y de la región de Araçá.

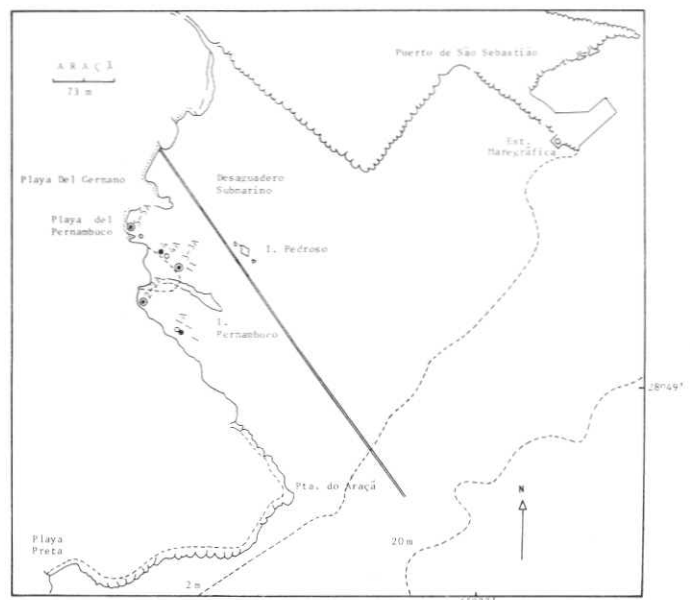


Figura 2. Localización de las estaciones de recolección en 1987 y 1989 y del desaguedero submarino en Araçá.

Posteriormente, las muestras fueron lavadas y separadas en harneros con mallas de 1.0 y 0.5 mm, como lo recomienda Knox (1977). Los especímenes fueron conservados en alcohol a 70%.

Resultados y Discusión

La macrofauna bentónica de playas arenosas está compuesta principalmente por representantes de tres grandes grupos: crustáceos, poliquetos y moluscos (McLachlan, 1983). Entre éstos, los anélidos poliquetos demostraron ejercer fuerte dominancia numérica y específica en la composición de la macrofauna de la zona entremareas de Araçá.

Los resultados de la 1a. serie de colecciones revelaron la presencia de 16 especies y una densidad máxima por estación de hasta 7.000 individuos/m² (Fig. 3). *Heteromastus filiformis* fue la especie más frecuente y abundante, alcanzando valores del orden de 4.400 individuos/m² (Fig. 4). Durante la 2a. serie de recolecciones fue constatada una reducción marcada en el número de especies (6) así como variaciones en la densidad poblacional de algunas de ellas. *Capitella capitata* tuvo una densidad elevada de 1.540 para 4.940 individuos/m², *Laeonereis acuta*, de 240 para 840 individuos/m², en tanto que la población de *Heteromastus filiformis* sufrió un descenso de 4.400 para 1.260 individuos/m² (Fig. 4). Según Pearson & Rosenberg (1978), las secuencias de mudanzas tienden a ocurrir en comunidades bentónicas afectadas por la polución, entre ellas, la primera que se manifiesta, es la desaparición de especies sensibles, lo que torna la comunidad progresivamente más pobre por reducción en el número de especies. La identificación de los indicadores biológicos de las condiciones de contaminación, se hace posible en áreas perturbadas, porque al mismo tiempo que un número considerable de especies desaparece, otras, como *Capitella capitata*, proliferan rápidamente (Solís-Weiss, 1982).

Con base en los datos presentados en la figura 4, se puede verificar una notable inversión numérica entre *H. filiformis* y *C. capitata* en las estaciones muestreadas durante los dos períodos. Ambas especies aparecieron tanto en las estaciones localizadas junto con la marea alta, como en aquellas próximas a la línea de agua. Las variaciones notables observadas en relación con la abundancia de las dos especies, fueron ocasionadas probablemente por las severas alteraciones introducidas en la naturaleza del substrato, causadas por las obras de construcción del desagadero. Se constataron profundas modificaciones en la topografía del área, con la formación de bancos de arena en lugares próximos al nivel medio de la marea baja y sobre el sedimento original de la región se depositó una espesa camada de lama.

De acuerdo con Weber & Bicego (1987), los sedimentos marinos son registros geológicos de los procesos naturales que suceden en este ambien-

te. Buena parte del conocimiento de estos procesos, ha sido obtenido a partir de análisis de los sedimentos marinos. Así, los estudios de impacto ambiental emplean los sedimentos como indicadores de polución.

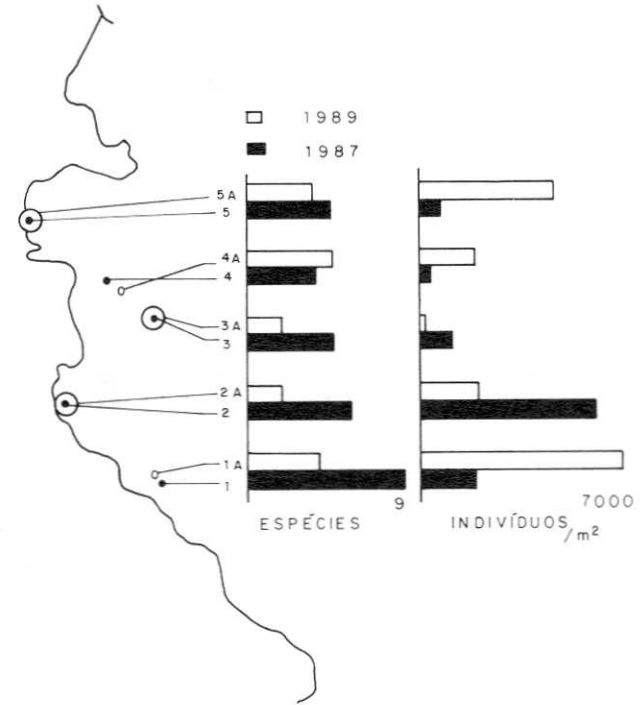


Figura 3. Número de especies e individuos/m² de poliquetos, colectados en cada estación en los dos períodos en Araçá.

Durante la 1a. serie de muestreos, los tipos de sedimento más frecuentes fueron: arena fina y muy fina, pero de una manera general, los sedimentos no se mantuvieron, texturalmente estables (Fig. 5). En el 2o. período, solamente en la estación 1A fueron encontradas las mismas características granulométricas. Las demás estaciones (3A, 4A y 5A) pasaron a ser dominadas por un sedimento más grosero, y pobremente seleccionado; aunque la contribución de partículas finas haya sido significativa, como puede observarse en la figura 5.

Heteromastus filiformis mantiene una densidad elevada, preferencialmente en locales donde predominan granos de tamaño medio, mientras que *Capitella capitata* se presenta en diferentes tipos de sedimento (Fig. 6). Las alteraciones en las propiedades del sedimento favorecen el crecimiento poblacional de *Capitella*, reconocida como especie oportunista inclusive en substratos alterados por la deposición de sedimentos finos (Eagle & Rees, 1973). El éxito de *C. capitata* al ocupar los más diversos ambientes se debe al hecho de producir larvas todo el año, tener un ciclo de vida corto y poder reproducirse mediante larvas planctónicas y bentónicas. Estos aspectos garantizan la supervivencia de la especie en un área determinada, aunque sea sometida a condiciones desfavorables. Según

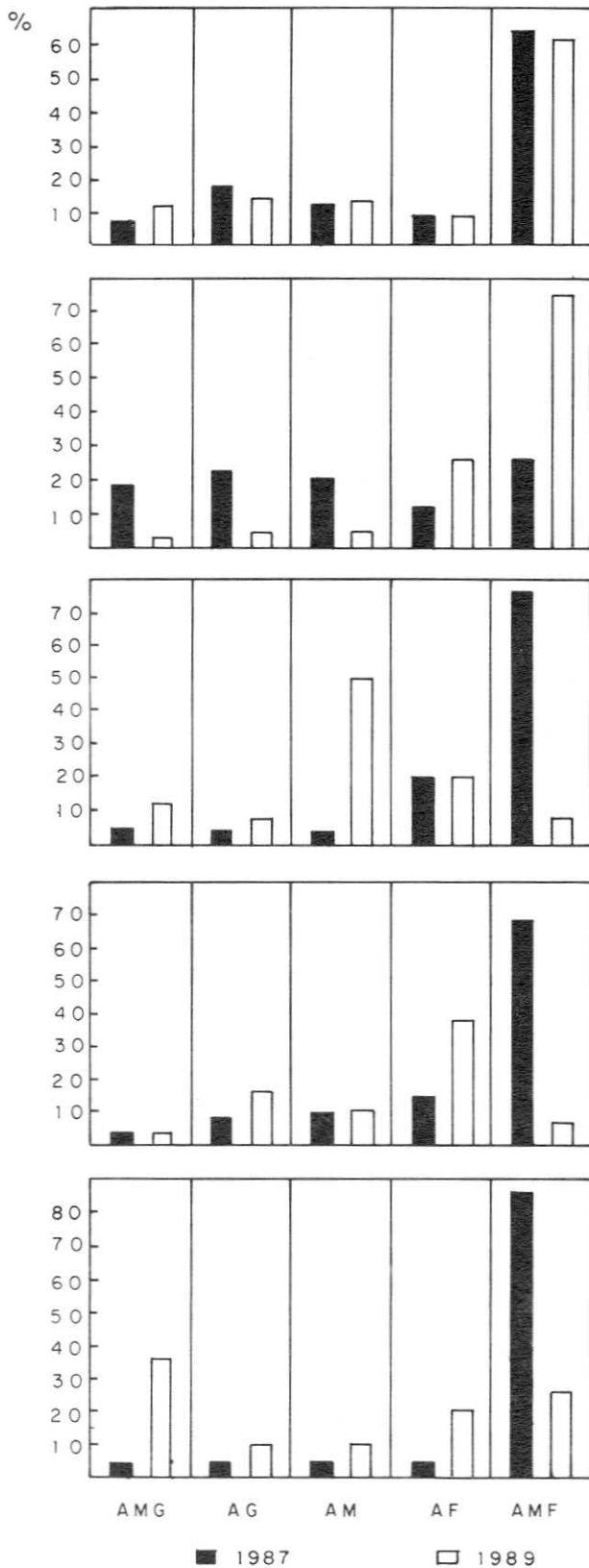


Figura 4. Distribución y abundancia de poliquetos en el área de Araçá en 1987 y 1989. Arena: Media (AM), Fina (AF) y Muy Fina (AMF).

Gray (1981), *Capitella* no aprovecha la tolerancia como estrategia adaptativa, pero se adapta a constantes disturbios por reproducción continua. De esta forma es capaz de colonizar cualquier espacio disponible y repoblar continuamente sedimentos

sujetos a polución orgánica. El considerable aumento poblacional de Nereidae *Laeonereis acuta*, también debe ser atribuido al hecho de que esta especie posee la misma estrategia reproductiva: larvas bentónicas que ocupan los 2 cm superiores de los sedimentos (Mazurkiewicz, 1975).

La importancia de la composición del sedimento en la distribución de la macrofauna bentónica ha sido ampliamente demostrada por varios autores como: Amaral (1979), Whitlatch (1980), Dexter (1983) y McLachlan (1983). Las concentraciones mayores de materia orgánica en sedimentos más finos tenderían a favorecer la presencia de especies detritívoras, como lo reiteran Sanders (1960), Whitlatch (1980) & Morgado (1988).

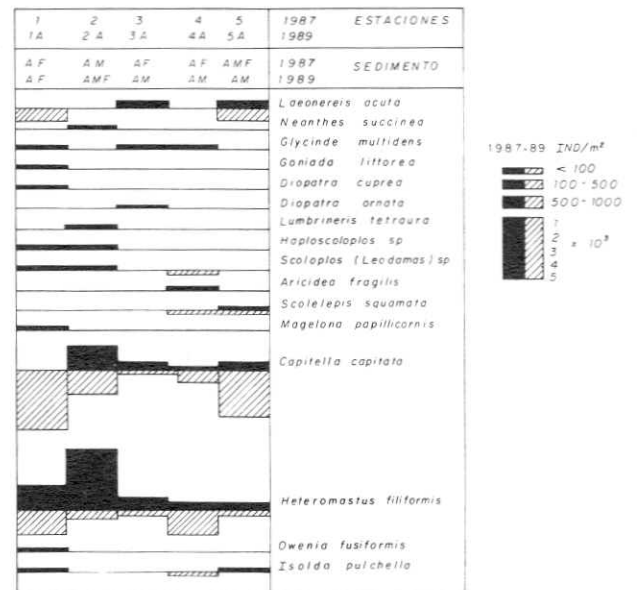


Figura 5. Distribución del sedimento en clases granulométricas por estación recolectado durante 1987 y 1989. Arena: Muy Gruesa (AMG), Gruesa (AG), Media (AM), Fina (AF) y Muy Fina (AMF).

Con base en tales consideraciones, los patrones de distribución de los anélidos poliquetos, han sido interpretados por un conjunto de estrategias relacionadas con la alimentación y la movilidad de los organismos que a su vez están en función de los procesos de sedimentación (Lana, 1981; Gambi & Giangrande, 1986; Gaston, 1987 y Morgado, 1988).

Las variaciones en la estructura de las asociaciones son evidentes cuando se relacionan con alteraciones en el tipo de sustrato y con estrategias alimentarias. Entre las 10 especies que no aparecieron en 1989 están incluidas: 5 predadores (discretamente móviles: *Glycinde multidens*, *Goniada littorea*, *Diopatra cuprea*, *D. ornata* y móviles: *Lumbrineris tetraura*), 4 detritívoras (móviles: *Haploscoloplos sp.*, *Aricidea fragilis* y discretamente móviles: *Neanthes succinea* y *Magelona papillicornis*) y un filtrador (*Owenia fusiformis*). La do-

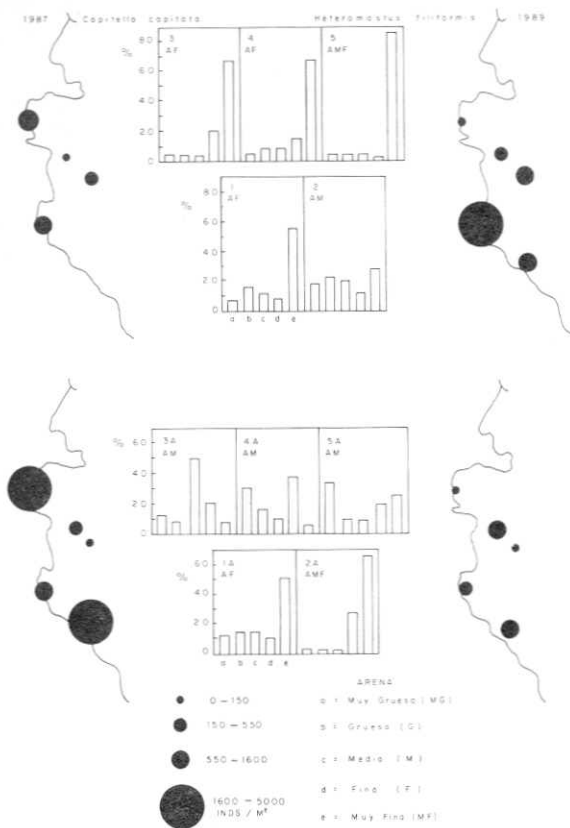


Figura 6. Distribución y abundancia de *Capitella capitata* y *Heteromastus filiformis* en los diferentes tipos de sedimento en 1987 y 1989.

minancia de detritívoros, entre los cuales se destacan *Laeonereis acuta*, *Capitella capitata* y *Heteromastus filiformis* pasó a ser dominante en el período de 1989, al no registrarse especies predatoras.

Según Chaves (1979) los riesgos por acumulación biológica de contaminantes a través de la cadena alimenticia son elevados, principalmente para las especies carnívoras que serían las más afectadas. Tales condiciones reducirían considerablemente la productividad y la diversidad específica, promoviendo acentuadas modificaciones en la composición faunística y en la substitución de elementos dominantes por otros más resistentes.

Accidentes en la región costera, como los que se presentan, son actualmente constantes y difícilmente reversibles, impidiendo el reconocimiento de estructuras biocenóticas. Las alteraciones severas que favorecen la proliferación de ciertas especies y la desaparición progresiva de otras confirman el estado de "stress" o desgaste de estos ambientes.

Bibliografía

Amaral, A.C.Z. 1979. Ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetos para a biomassa benthica da zona das marés,

no litoral norte do Estado de São Paulo. Bolm. Inst. oceanogr., São Paulo, 28 (1): 1-52.

----- . E.F. Nonato, & E.H. Morgado, 1987. Alterações na fauna de anelídeos poliquetos da Praia do Saco da Ribeira, Ubatuba—SP. Anais I Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Deste Brasileira — Síntese dos Conhecimentos. Publ. ACIESP, São Paulo, 3 (54): 244-257.

----- . E.H. Morgado, P.P. Lopes, L.F. Belúcio, F.P.P. Leite, & C.P. Ferreira, 1990. Composition and distribution of the intertidal macrofauna on sandy beaches on São Paulo coast. Anais II Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira — Estrutura, Função e Manejo. Publ. ACIESP. São Paulo, 3 (71): 258-279.

Burdon Jones, C. 1962. The feeding mechanisms of *Balanoglossus gigas*. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, Zool., 24: 255-280.

Chaves, E.A. 1979. Principios metodológicos para la evaluación del impacto ambiental en especies acuáticas. Resúmenes VI Simposio Latinoamericano de Oceanografía Biológica, Costa Rica, 6: 90-91.

Dexter, D.M. 1983. Community structure of intertidal sandy beaches in New South Wales, Australia. In A. McLachlan and T. Erasmus (eds), Sandy Beaches as Ecosystems. The Hague, Junk, pp. 461-472.

Ditadi, A.S.F. 1967. Ocorrência de *Lissomyema mellita* (Echiura) no litoral de São Paulo. Ciênc. Cul., São Paulo, 19: 439-440.

----- . 1969. Contribuição ao Estudo da Ecologia e Fisiologia de *Lissomyema exilii* (F. Müller, 1883) (Echiura). Tesis, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, 128 pp.

Eagle, R.A. & E.I.S. Rees, 1973. Indicator species a case for caution. Mar. Poll. Bull., 44 (2): 25.

Gambi, M.C. & A. Giangrande, 1986. Distribution of soft-bottom polychaetes in two coastal areas of the Tyrrhenian Sea (Italy): structural analysis. Estuarine, coastal and Shelf Science, 23: 847-862.

Gaston, G.R. 1987. Benthic polychaeta of the middle Atlantic Bight: feeding and distribution. Mar Ecol. Prog. Ser., 36: 251-262.

Gray, J. 1981. The Ecology of Marine Sediments. Cambridge University Press — London, 185 pp.

Hily, C. & M. Glémarec, 1986. Polychaetes as biological indicators to measure organic enrichment. 2nd. International Polychaete Conference Copenhagen: 108.

Knox, G.A. 1977. The role of polychaetes in benthic soft-bottom communities. In D. Reish and K. Fauchald (eds), Essays on Polychaetous Annelids in Memory of Dr. Olga Hartman. Los Angeles. Allan Hancock Fdn., pp. 547-604.

- Lana, P.C. 1981. Padrões de Distribuição e Diversidade Específica de Anelídeos Poliquetos na Região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Tesis, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 111 pp.
- Mazurkiewicz, M. 1975. Larval development and habitats of *Laeonereis culveri* (Webster) (Polychaeta: Nereidae). Biol. Bull. Mar. Lab. Woods Hole, 149: 186-204.
- McLachlan, A. 1983. Sandy beach ecology — a review. In A. McLachlan and R. Erasmus (eds.), Sandy Beaches as Ecosystems. The Hague, Junk, pp. 321-380.
- Morgado, E.H. 1988. Anelídeos Poliquetos do Sublitoral da Região de Ubatuba—SP, compreendida entre as Ilhas Achieta e Vitória. Tesis, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, 181 pp.
- Pearson, T.H., & R. Rosenberg, 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 16: 229-311.
- Petersen, J.A. 1965. Contribuição para o conhecimento da Ecologia e Fisiologia de Enteropneustos do Brasil, com Descrição de uma Nova Espécie, *Willyea poya* sp.n. Tesis, Universidade de São Paulo, Fac. Fil. Ciênc. Letr., 97 pp.
- Rodriguez, S. de A. 1971. Mud shrimps of the genus *Callinassa* Leach from the Brazilian coast (Crustacea, Decapoda). Arq. Zool., São Paulo, 20 (3): 191-223.
- Sanders, H.L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. III The structure of the soft-bottom community. Limnol. Oceanogr., 5: 138-153.
- Solís-Weiss, V. 1982. Estudio de las poblaciones macrobénticas en áreas contaminadas de la Bahía de Marsella (Francia). An. Inst. Del Mar y Limnol. Univ. Nat. Auton., México, 9 (1): 1-18.
- Suguio, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. Blucher/EDUSP, São Paulo, 312 pp.
- Weber, R.R. & M.C. Bicego, 1987. Distribuição e origem dos hidrocarbonetos parafínicos de sedimentos de superfície da costa do Estado de São Paulo entre Ubatuba e Cananéia. Anais I Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira — Síntese dos Conhecimentos. Publ. ACIESP, 2 (54): 307-336.
- Whitlatch, R.B. 1980. Patterns of resources utilization and coexistence in marine intertidal deposit-feeding communities. J. Mar. Res., 38 (4): 743-765.