

**MACROFAUNA ACOMPANHANTE
DE ZOSTERÁCEAS
IMPORTÂNCIA NA CONSERVAÇÃO
DO MEIO MARINHO**

por

ARMANDO J. ALMEIDA

Laboratório Marítimo da Guia (IMAR) - P-2750 Cascais
(Departamento de Zoologia e Antropologia
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Bloco C2, Campo Grande, P-1700 Lisboa)

ABSTRACT

*Macrofaune of Zosteracea beds and its importance in the
conservation of the marine environment*

Macrofaune of Zosteracea beds is important in the conservation of the marine environment — The study of the ichthyofauna and decapod crustaceans of *Zostera noltii* and *Zostera marina* beds in Mira's estuary (southwest of Portugal) showed a high diversity (2.55 nats) of fish and also a high density of fish per square meter (0.175). The presence of young fishes shows that seagrass is very important as a nursery for nine species of commercial fishes. It is also a very important spawning area for decapod crustaceans.

RESUMO

A macrofauna dos povoamentos de Zosteráceas é importante na conservação do meio marinho — O estudo da ictiofauna e crustáceos decápodes nos povamentos de *Zostera noltii* e *Z. marina* no estuário do Mira (Sudoeste de Portugal) indica uma elevada diversidade (2,55 nats) de peixes e também uma alta densidade de peixes por metro quadrado (0,175). A presença de formas juvenis mostra que estes povamentos são muito importantes como *nursery* de nove espécies de peixes comercialmente exploráveis, constituindo também uma área importante para a reprodução de crustáceos decápodes.

INTRODUÇÃO

Os povoamentos de Zosteráceas, juntamente com os seus epífitos, apresentam uma produção primária muito elevada, atingindo valores de 20 g C/m² dia (Anónimo, 1973) e por uma sobressaturação de oxigénio dissolvido nas águas circundantes.

Estas Angiospérmicas marinhas têm assim um papel importante e multifuncional no ecossistema costeiro, fornecendo ainda substrato para numerosas epibioses e servindo de local de repovoamento das áreas marinhas circundantes. De facto, estes povoamentos são locais de eleição para o desenvolvimento de diversos grupos de animais marinhos, alguns dos quais de interesse económico.

ÁREA ESTUDADA

O estuário do Rio Mira (Fig. 1) está localizado na costa sudoeste de Portugal (37° 40' lat. N e 8° 45' long. W) estendendo-se para montante até cerca de 40 km da linha da costa o que representa 27,5% do seu curso. A sua largura máxima encontra-se junto á foz e é de 400 m. A profundidade varia de 5 a 10 m a jusante e na região intermédia, sendo inferior a 3 m a montante, no limite da influência das marés. O rio está em permanente contacto com o mar, apesar de apresentar um regime deficitário em determinadas épocas (Agosto-Setembro) (Andrade, 1986).

Os povoamentos de Zosteráceas estudados estão distanciados cerca de 1 km um do outro, sendo também de 1 km a distancia à foz do que se encontra mais a jusante. A extensão de cada uma é de cerca de 250 metros com 10 metros de largura (Fig 1).

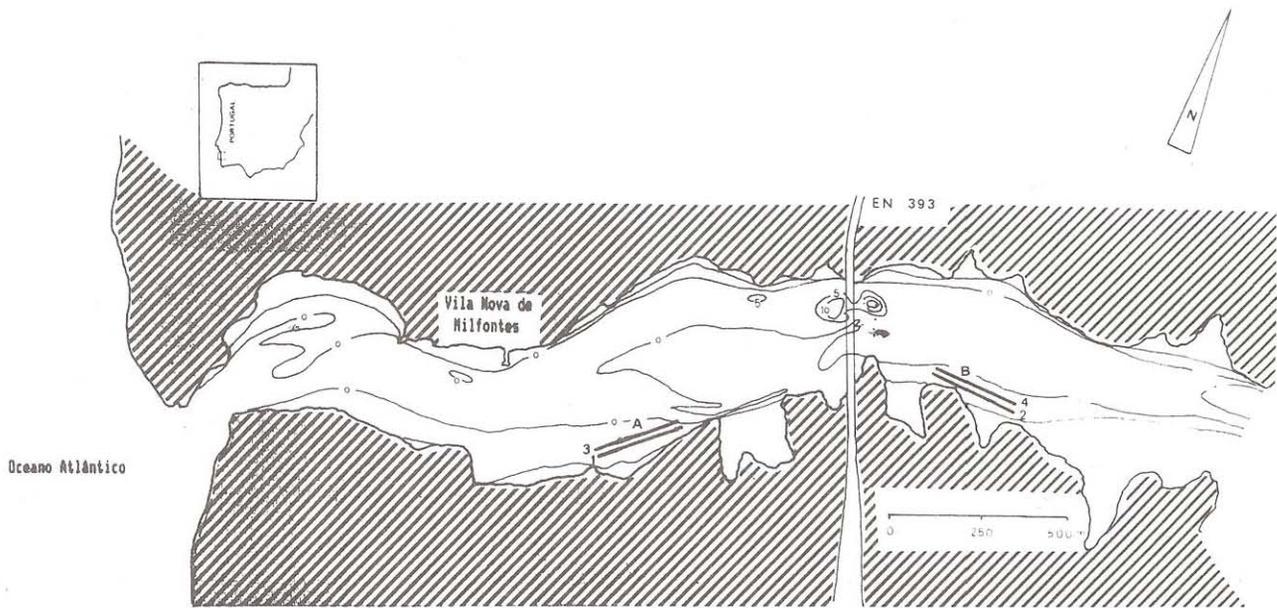


Fig. 1 — Parte terminal do estuário do Rio Mira (as isóbatas estão referenciadas ao 0 hidrográfico do porto de Sines [equidistanciadas de 5 m]) (Andrade, 1986).

Tanto na área **A** como na **B** o povoamento de *Zostera noltii* estende-se desde a margem até aos 3 metros de profundidade, seguindo-se o povoamento de *Zostera marina* que vai até aos 6 metros de profundidade.

O substrato é constituído por vasa a areia vasosa com uma percentagem (nos 2 cm superficiais) em matéria orgânica compreendida entre 10,74 % e 19,78%. O pH do sedimento apresentou valores entre 7 e 8 e o potencial redox entre -200mV e -400mV (Almeida, 1987).

MATERIAL E MÉTODOS

Entre Fevereiro de 1984 e Julho de 1985 realizaram-se colheitas mensais durante a preia-mar, diurnas e nocturnas, (período lunar – quarto crescente-lua nova) no estuário do Rio Mira frente a Vila Nova de Milfontes (fig. 1), utilizando um arrasto de vara de 1,5 × 0,5 metros de boca equipado com uma rede de 1 centímetro de malha e 4 metros de saco. O tempo de arrasto foi de 5 minutos a uma velocidade de 1,5 nós, para a colheita da ictiofauna e de macrocrustáceos decápodes. Na colheita da fauna vágil utilizou-se uma vara de 1,0 × 0,5 metros de boca com rede de 1 milímetro de malha e a duração de cada arrasto foi de 30 segundos.

Os arrastos foram efectuados nos povoamentos de *Zostera noltii*, cuja densidade ronda as 500 plantas por metro quadrado, e de *Zostera marina* com cerca de metade, tendo o estudo incidido essencialmente sobre os peixes e os macrocrustáceos decápodes.

RESULTADOS

Foram estudados 9183 peixes pertencentes a 47 espécies (Tabela I) e 37658 macrocrustáceos decápodes correspondendo a 16 espécies (Tabela II). A fauna vágil com 101 espécies, apresentou-se essencialmente constituída por: poliquetas, isópodes, anfípodes, misidáceos e gasterópodes (Tabela III) e a epifauna com 29 espécies por: bivalves, briozoários, hidrários e antozoários (Tabela IV).

A aplicação do índice de Shannon-Wiener aos dados obtidos revelou que a diversidade do ictiopovoamento acompanhante das Zosteráceas (2,55 nats) (Almeida, 1988) era muito superior ao encontrado no resto

do estuário (1,7 nats) (Costa, *et al.*, 1987). O número médio de peixes por metro quadrado (0,175) (Almeida, 1988) é também superior ao das áreas circundantes (0,011) (Costa, *et al.*, 1987).

Das 47 espécies inventariadas (Tabela I), nove têm interesse económico: *Anguilla anguilla*, *Conger conger*, *Boops boops*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Puntazzo puntazzo*, *Sarpa salpa*, *SpondylIOSoma cantharus*.

Estes ictiopovoamentos são essencialmente constituídos por juvenis que têm à disposição na abundante fauna de invertebrados acompanhante das Zosteráceas o alimento que necessitam para efectuarem o seu crescimento (Almeida, 1988).

Das 16 espécies de Macrocrustáceos Decápodes (Tabela II), quatro, dada a sua abundância, apresentam-se como comercialmente exploráveis: *Carcinus maenas*, *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*, e *Palaemon serratus*.

Contrariamente aos peixes, que por serem muito jovens não constituem um recurso directamente explorável, os macrocrustáceos decápodes uma vez que apresentam dimensões legais a sua exploração poderia ser efectuada. No entanto, ela seria desastrosa do ponto de vista da conservação do meio marinho como da manutenção das populações marinhas das áreas circundantes, pois ir-se-ia por um lado privar de alimentação a ictiofauna (fig. 2) e por outro destruir grande parte das populações reprodutoras dos macrocrustáceos decápodes existentes no estuário (fig. 3).

Os peixes, sobretudo os Sparidae, que representam 25 % do número total das capturas, apresentam uma distribuição temporal sazonal (figs. 4 e 5).

Essa distribuição é muito nítida e permite determinar as épocas de entrada e saída (alguns meses mais tarde) dos jovens exemplares (fig. 6).

Os macrocrustáceos decápodes, que são muito abundantes (fig. 7), apresentam também uma distribuição sazonal, tanto nas espécies presentes como relativamente às populações reprodutoras (Figs 3 e 8).

Assim, com base nessas variações temporais podemos definir quatro períodos ao longo do ano: um de Fevereiro a Abril; outro de Maio a Julho; sendo o seguinte de Agosto a Outubro e o de Novembro a Janeiro fecha esse ciclo (Almeida, 1988).

O período de Maio a Julho é o mais importante, visto ser nessa altura que a maioria dos peixes jovens entra no estuário e que se dá a reprodução dos camarões.

Os diferentes períodos são caracterizados por:

1.º — Aparecimento de jovens das espécies: *Anguilla anguilla*, *Syngnathus typhle*, *Symphodus cinereus*, *Gobius niger* e *Gobius auratus* de entre os peixes e nos crustáceos nas espécies de: *Palaemon adspersus* e de *Palaemon elegans*.

2.º — Desaparecimento de *Boops boops* e aparecimento de jovens dos seguintes peixes: *Diplodus vulgaris*, *Spondyliosoma cantharus*, *Labrus bergylta*, *Symphodus bailloni*, *Symphodus melops*, *Gobius paganellus* e dos crustáceos: *Liocarcinus arcuatus* e *Palaemon serratus*.

3.º — Desaparecimento de *Diplodus annularis*, *Entelurus aequoraesus* e de *Conger conger*. Verifica-se uma diminuição geral dos efectivos de peixes e macrocrustáceos e um aumento da fauna vágil, sendo no entanto de salientar que é nessa altura que se captura *Liocarcinus depurator*.

4.º — Desaparecimento de *Spondyliosoma cantharus* e das fêmeas ovadas de *Palaemon adspersus*, verificando-se o aparecimento de jovens de *Boops boops*, *Diplodus annularis* e de fêmeas ovadas de *Palaemon serratus*.

Esta alternância da macrofauna acompanhante é uma das componentes que tornam importante estas áreas na conservação do meio marinho.

Dado que as Zosteráceas oferecem diferentes biótopos (as frondes das folhas que chegam a atingir dois metros de comprimento no caso de *Zostera marina*; os rizomas e a manta morta, esta última resultante do ciclo natural da planta) que abrigam uma fauna variada e abundante (Tab. III e IV), são povoamentos altamente produtivos, capazes de suportar essa sucessão de fauna que encontra nas Zosteráceas um local privilegiado para o seu desenvolvimento inicial dada a grande abundância de alimento disponível, podendo depois povoar os outros biótopos, nomeadamente outras áreas do estuário e as zonas marinhas circundantes.

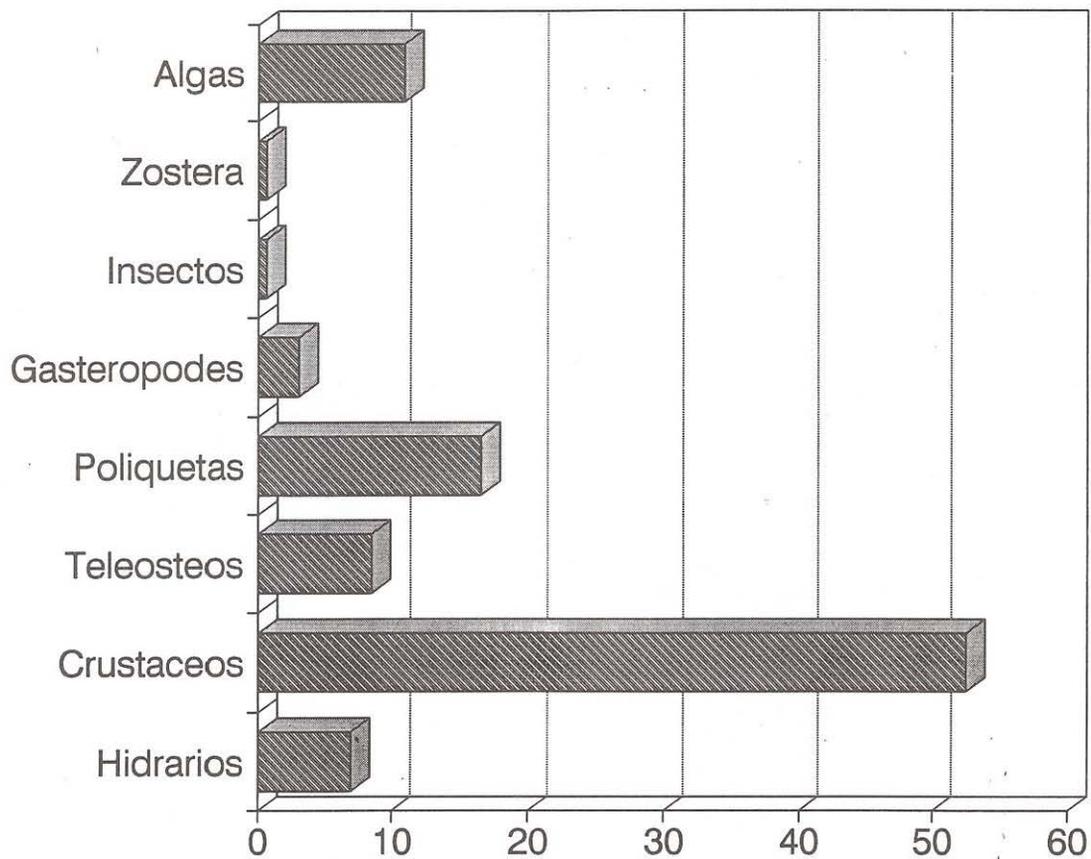


Fig. 2 — Valores do Índice de Alimentação Principal (Zander 1982) considerando as presas capturadas pela Ictiofauna associada aos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

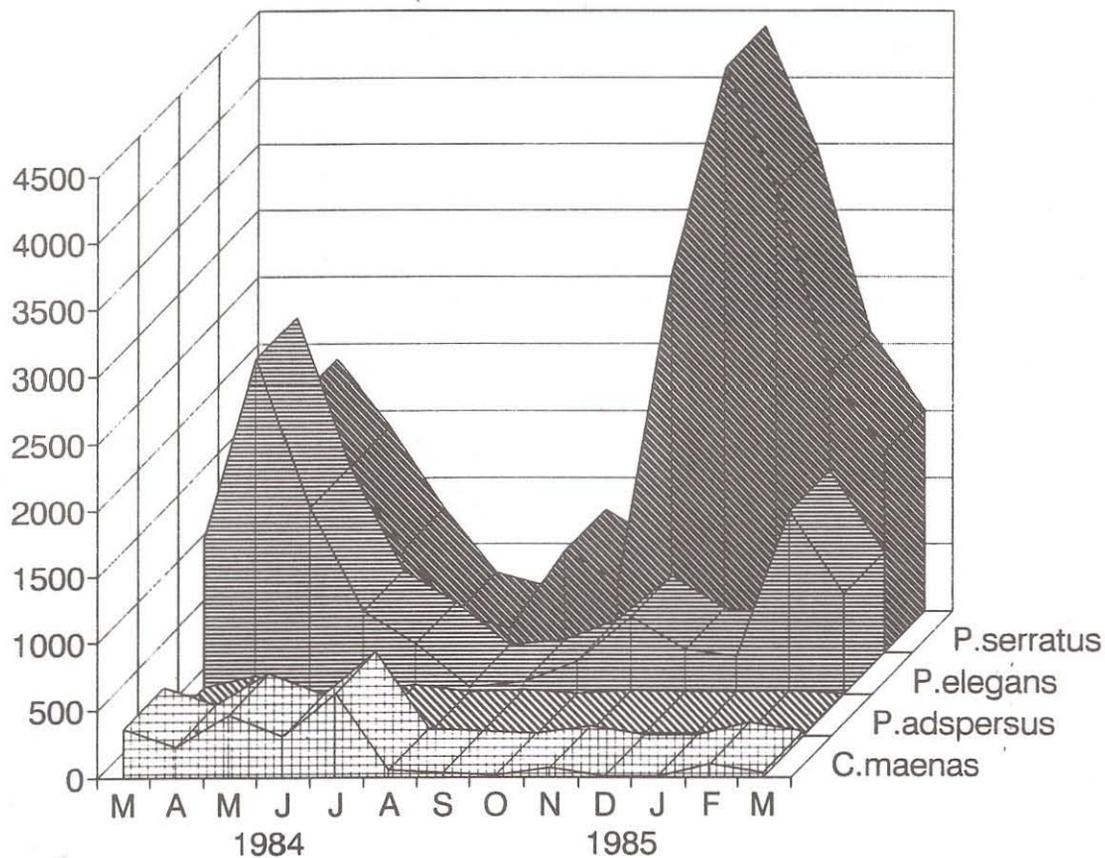


Fig. 3 — Distribuição dos efectivos dos principais crustáceos decápodes nos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

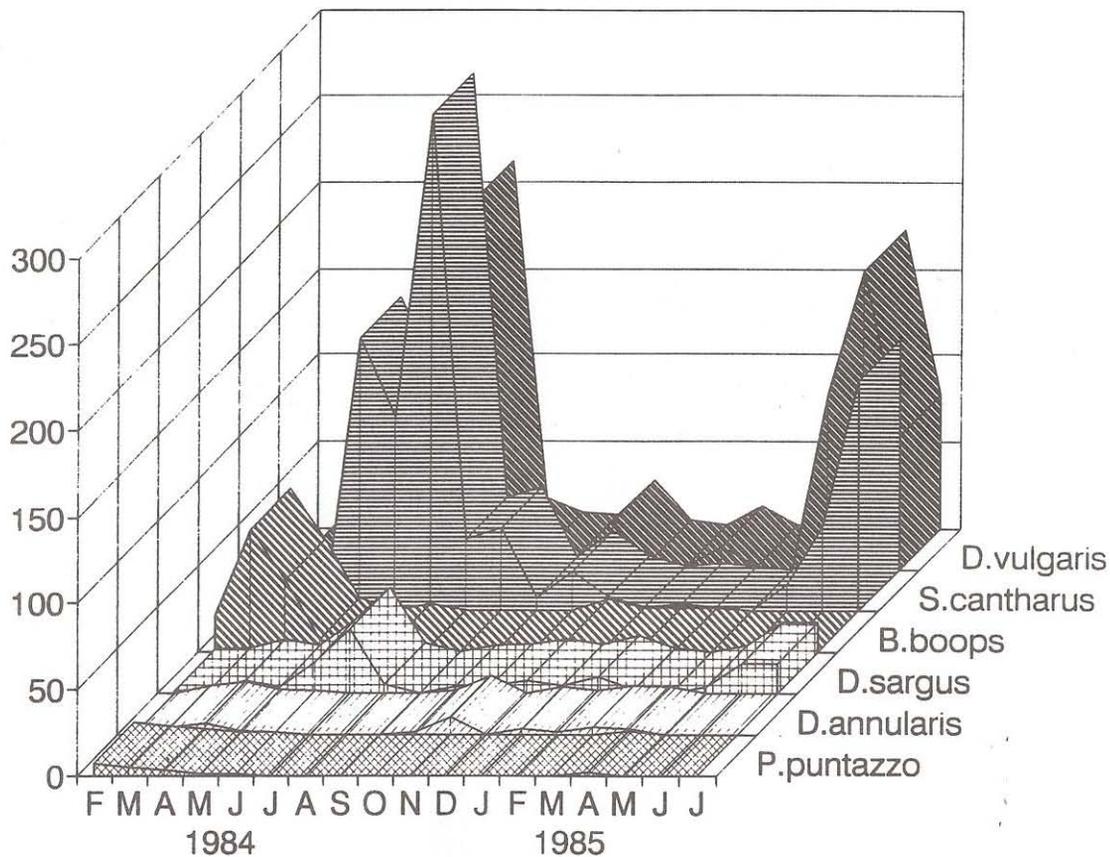


Fig. 4 — Distribuição dos efectivos das espécies de Sparídeos nos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

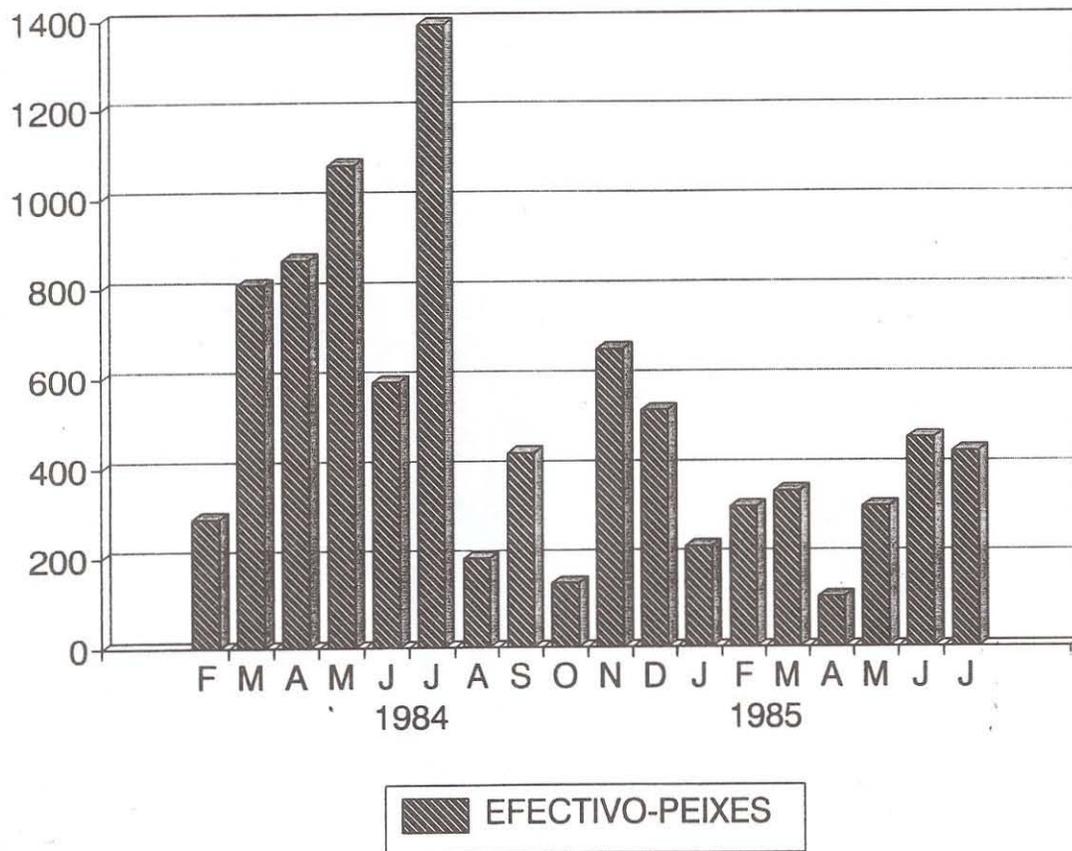


Fig. 5 — Distribuição dos efectivos dos peixes nos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

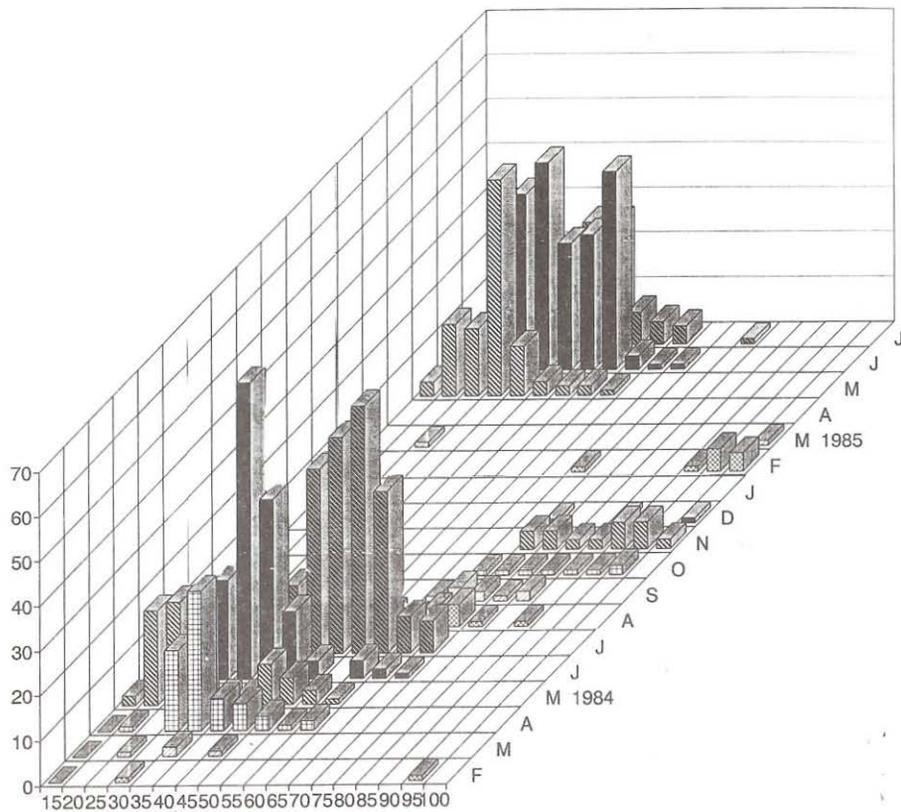


Fig. 6 — Distribuição por classe de comprimento dos efectivos de *Diplodus vulgaris* nos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

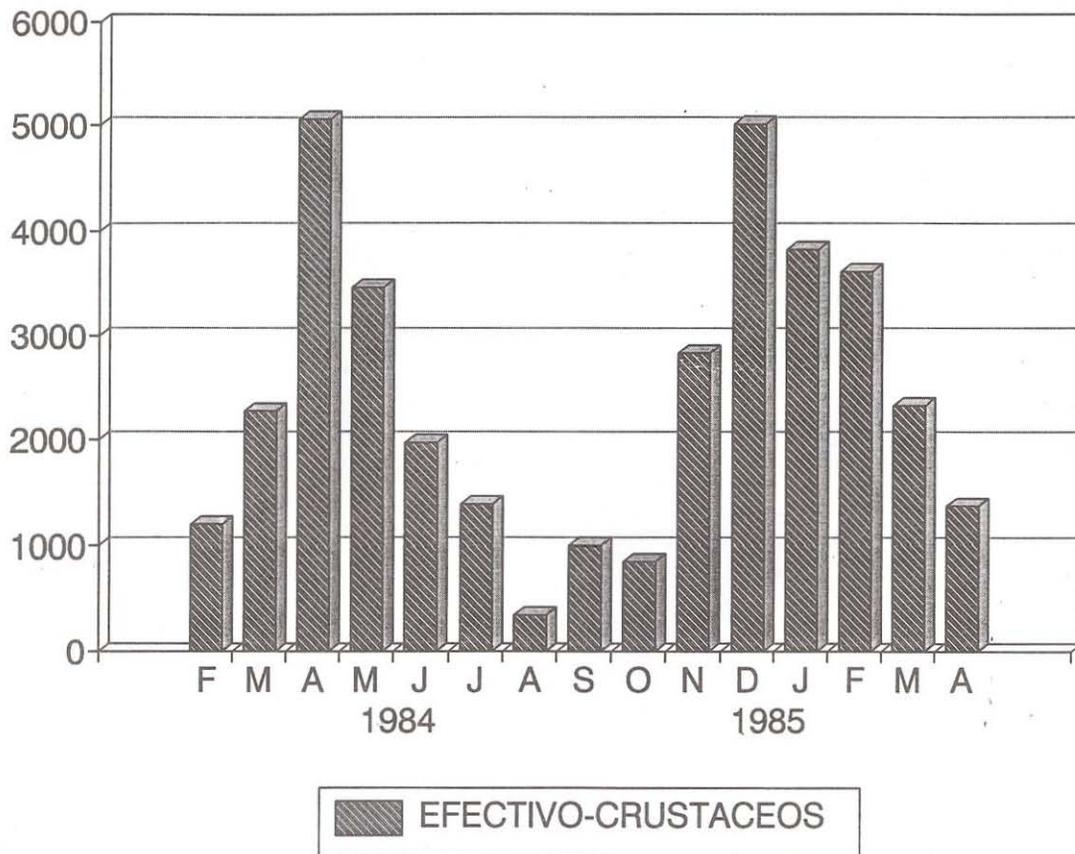


Fig. 7 — Distribuição dos efectivos dos crustáceos decápodes nos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

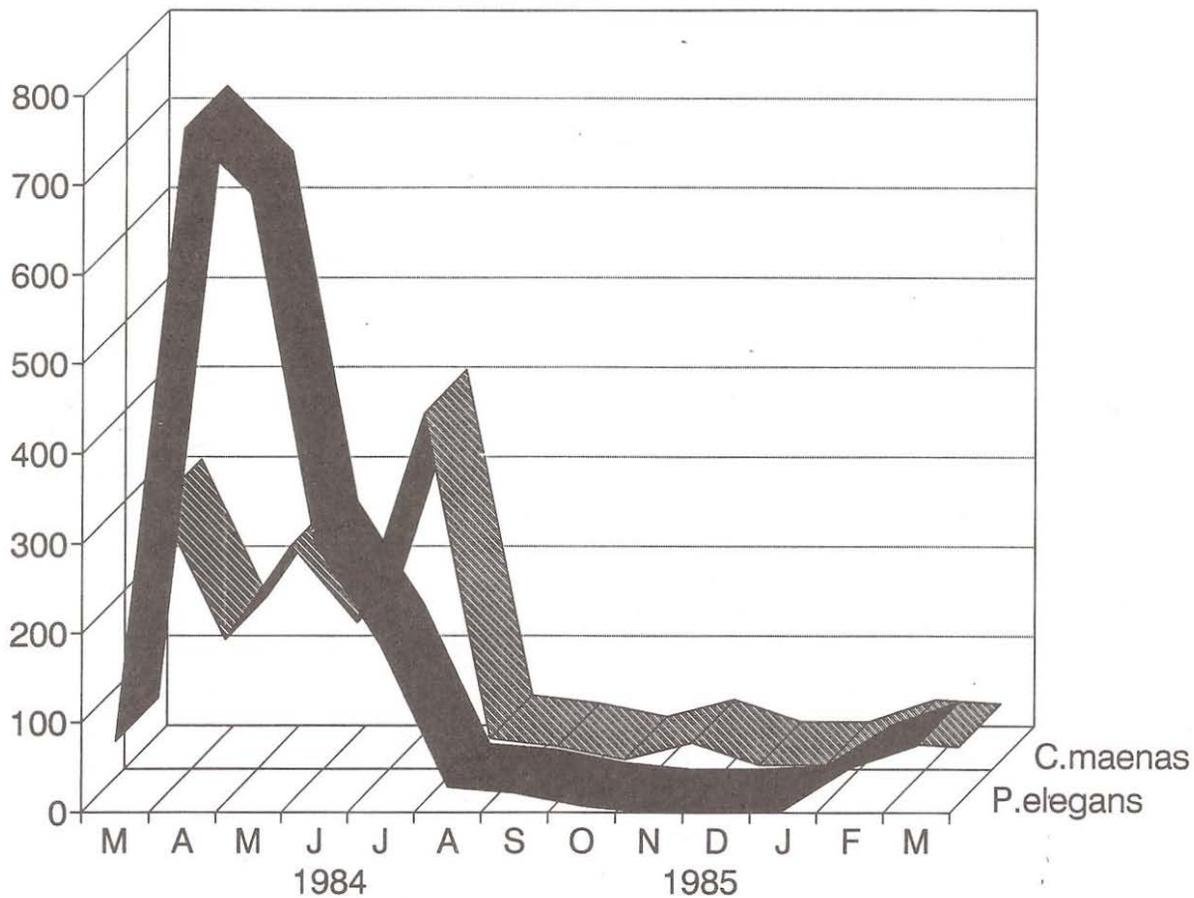


Fig. 8 — Distribuição dos efectivos de fêmeas ovadas de *Carcinus maenas* e de *Palaemon elegans* nos povoamentos de Zosteráceas do Rio Mira.

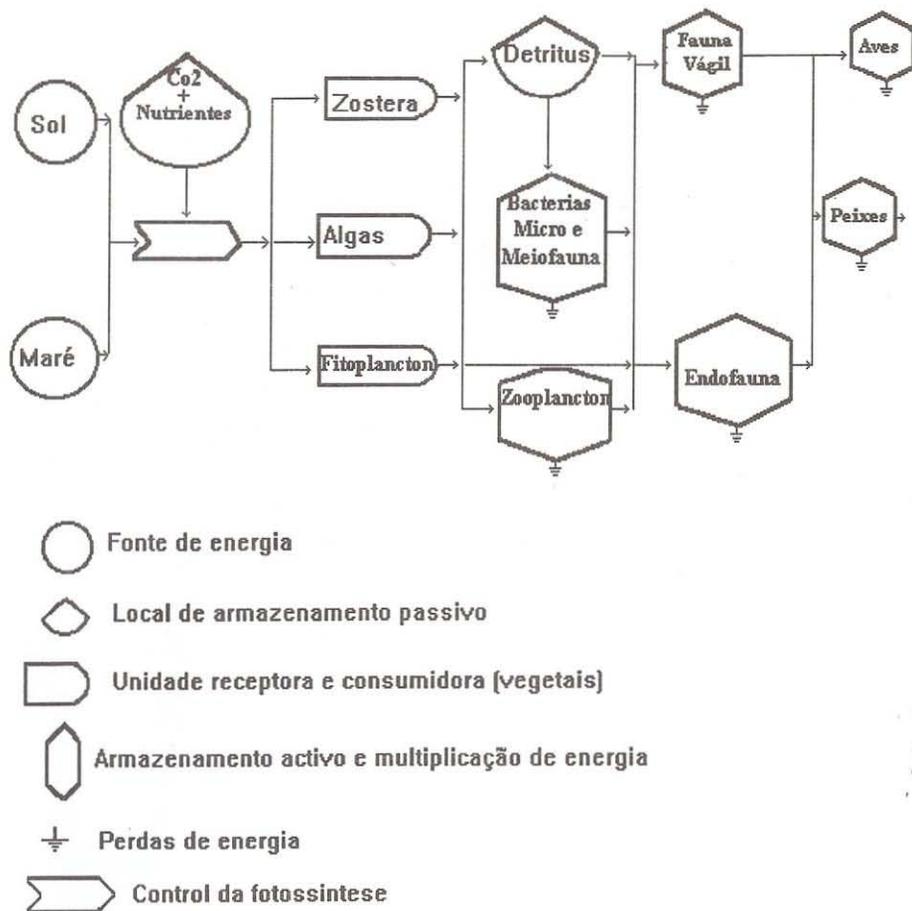


Fig. 9 — Esquema de cadeia alimentar existente num meio estuarino com povoações de Zosteráceas. Baseado nos esquemas de Kikuchi (1980) e de Mann (1982) e adaptado pelo autor.

TABELA I — LISTA DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS NOS POVOAMENTOS DE ZOSTERÁCEAS DO RIO MIRA

- Sardina pilchardus* (Walbaum,1792)
Anguilla anguilla (Linné,1758)
Conger conger ([Arteli, 1738]Linné, 1758)
Syngnathus acus Linné,1758
Syngnathus abaster Risso,1826
Syngnathus rostellatus Nilsson,1855
Syngnathus typhle Linné,1758
Nerophis ophidion (Linné,1758)
Nerophis lumbriciformes (Jenyns,1835)
Entelurus aequoraeus (Linné,1758)
Hippocampus ramulosos Leach,1814
Ciliata mustela (Linné,1758)
Dicentrarchus labrax (Linné,1758)
Mullus surmuletus Linné,1758
Boops boops (Linné,1758)
Diplodus annularis (Linné,1758)
Diplodus sargus (Linné,1758)
Diplodus vulgaris (Saint-Hilaire,1871)
Puntazzo puntazzo (Gmelin,1789)
Sarpa salpa Linné,1758)
Spondylisoma cantharus (Linné,1758)
Labrus bergylta Ascanius,1767
Ctenolabrus rupestris (Linné,1758)
Symphodus bailloni (Val., in C & V,1839)
Symphodus cinereus (Bonnaterre,1788)
Symphodus melops (Linné,1758)
Gobius niger Linné,1758
Gobius auratus Risso,1810
Gobius cruentatus Gmelin,1789
Gobius paganellus Linné,1758
Aphia minuta (Risso,1810)
Gobiusculus flavescens (Fabricius,1779)
Pomatoschistus microps (Kroyer,1838)

- Pomatoschistus pictus* (Malm, 1865)
Callionymus lyra Linné, 1758
Parablennius gattorugine (Linné, 1758)
Parablennius pilicornis Cuvier, 1829
Atherina presbyter Cuvier, 1829
Scorpaena porcus Linné, 1758
Scorpaena notata Rafinesque, 1810
Arnoglossus thori Kyle, 1913
Solea senegalensis Kaup, 1858
Microchirus azevia (Capello, 1867)
Sphoeroides marmoratus (Lowe, 1839)
Apletodon m. microcephalus (Brook, 1890)
Lepadogaster candollei Risso, 1810
Halobatrachus didactylus (Schneider, 1810)

TABELA II — LISTAS DAS ESPÉCIES DE MACROCRUSTÁCEOS DECÁPODES
 CAPTURADAS NOS POVOAMENTOS DE ZOSTERÁCEAS DO RIO MIRA.

- Necora puber* (Linné, 1767)
Liocarcinus arcuatus (Leach, 1814)
Liocarcinus depurator (Linné, 1758)
Carcinus maenas (Linné, 1758)
Macropodia rostrata (Linné, 1758)
Macropodia longirostris (Fabricius, 1775)
- Crangon crangon* (Linné, 1758)
Palaemon adspersus Rathke, 1837
Palaemon elegans Rathke, 1837
Palaemon serratus (Prenant, 1777)
Periclimenes amethysteus (Risso, 1827)
Thoralus cranchii (Leach, 1817)
Hippolyte varians Leach, 1814
Processa edulis (Risso, 1810)
Processa parva Holthius, 1951
Athanas nitescens (Leach, 1814)

TABELA III — LISTA DAS ESPÉCIES QUE CONSTITUEM A FAUNA VÁGIL CAPTURADAS NOS POVOAMENTOS DE ZOSTERÁCEAS DO RIO MIRA.

POLIQUETAS	ANFÍPODES
<i>Capitella capitata</i>	<i>Ampelisca</i> sp.
<i>Capitellides giardi</i>	<i>Amphithoe</i> sp.
<i>Sillidae</i>	<i>Aora typica</i>
<i>Spionidae</i>	<i>Apherusa bispinosa</i>
<i>Eteone</i> sp.	<i>Apherusa ovalipes</i>
<i>Lumbriconeris</i> sp.	<i>Apherusa</i> sp.
<i>Eusyllis</i> sp.	<i>Atylus guttatus</i>
<i>Leptonereis glauca</i>	<i>Atylus swammerdami</i>
<i>Magalia perarmata</i>	<i>Caprella fretensis</i>
<i>Pholoe minuta</i> ?	<i>Corophium sextonae</i>
<i>Pholoe synophthalmica</i>	<i>Dexamine spiniventris</i>
<i>Pomatocerus lamarkii</i>	<i>Dexamine spinosa</i>
<i>Pomatocerus triqueter</i>	<i>Dexamine thea</i>
<i>Portula tubularia</i> ?	<i>Elasmopus</i> sp.
<i>Scolelepis fuliginosa</i>	<i>Gammarus chevreuxi</i>
<i>Scolelepis</i> sp.	<i>Gammarus crinicornis</i>
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	<i>Gammarus insensibilis</i>
SIPUNCULÍDEOS	<i>Gammarus locusta</i>
LEPTOSTRÁQUEOS	<i>Gammarus</i> sp.
<i>Nebalia bipes</i>	<i>Hyale schmilti</i>
ISÓPODES	<i>Hyale stebbingi</i>
<i>Idotea chelips</i>	<i>Hyale</i> sp.
<i>Idotea negleta</i>	<i>Jassa</i> sp.
<i>Idotea</i> sp.	<i>Lembos</i> sp.
<i>Dynamene magnitorata</i>	<i>Leucothoe</i> sp.
<i>Cymodoce truncata</i>	<i>Maera inaequipis</i>
<i>Anilocra physodes</i>	<i>Melita palmata</i>
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>
	<i>Microdeutopus</i> sp.

TABELA III — LISTA DAS ESPÉCIES QUE CONSTITUEM A FAUNA VÁGIL CAPTURADAS NOS POVOAMENTOS DE ZOSTERÁCEAS DO RIO MIRA.

MISIDÁCEOS	<i>Hinia pygmaeus</i>
<i>Mysidopsis gibbosa</i>	<i>Hinia reticulata</i>
<i>Paramysis helleri</i>	<i>Hidrobia ulvae</i>
<i>Paramysis spiritus</i>	<i>Jujubinus aequistriatus</i>
<i>Praunus flexuosus</i>	<i>Jujubinus striatus</i>
<i>Praunus negleatus</i>	<i>Littorina saxatilis</i>
<i>Siriella armata</i>	<i>Ocenebra</i> sp.
<i>Siriella brooki</i>	<i>Raphitoma reticulata</i>
<i>Siriella clausi</i>	<i>Natica alderi</i>
<i>Siriella joltensis</i>	<i>Ringicula conformis</i>
	<i>Rissoa albella</i>
	<i>Rissoa lilacina</i>
	<i>Rissoa membranacea</i>
	<i>Rissoa parva</i>
	<i>Tricolia pullus</i>
	<i>Turbollina</i> sp.
	<i>Patella</i> sp.
	OPISTOBRÂNQUIOS
	<i>Aplysia punctata</i>
	NUDIBRÂNQUIOS
	<i>Archidoris verrucosa</i> ?
	CEFALÓPODES
	<i>Sepiola atlantica</i>
	<i>Sepiola rondeleti</i>
	<i>Sepia officinalis</i>
GASTERÓPODES	
<i>Amyclina pfeifferi</i>	
<i>Bittium reticulatum</i>	
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	
<i>Gibbula ardens</i>	
<i>Gibulla umbilicalis</i>	
<i>Hamina hydatis</i>	
<i>Hinia denticulata</i>	
<i>Hinia incrassata</i>	
POLIPLACÓFOROS	
<i>Lepidochitona cinereus</i>	

TABELA IV — LISTA DA EPIFAUNA PRESENTE SOBRE AS FOLHAS DAS ZOSTERÁCEAS (PRINCIPALMENTE LAMELIBRÂNQUIOS E HIDRÁRIOS) E SOBRE AS CONCHAS DOS GASTERÓPODES (PRINCIPALMENTE BRIOZOÁRIOS)

LAMELIBRÂNQUIOS	<i>Calleporina decipiens</i> ?
<i>Abra ovata</i>	<i>Electra pillosa</i>
<i>Anomia ephippium</i>	<i>Hippopodinella lata</i>
<i>Cardita aculeata</i>	<i>Scruparia chelata</i>
<i>Cerastoderma edule</i>	
<i>Dosinia lupinus</i>	HIDRÁRIOS
<i>Hiatella artica</i>	<i>Aglaophenia pluma</i>
<i>Modiolus phaseolinus</i>	<i>Campanularia johnstoni</i>
<i>Musculus costelatus</i>	<i>Clytia gracilis</i>
<i>Musculus marmoratus</i>	<i>Laomeda angulata</i>
<i>Mytilus edulis</i>	<i>Obelia geniculata</i>
<i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Orthopyxis compressa</i>
<i>Spisula solida</i>	<i>Sertularella ellisi</i>
<i>Venerupis pullastra</i>	<i>Sertularia gracilis</i>
BRIOZOÁRIOS	ANTOZOÁRIOS
<i>Aeta anguina</i>	<i>Corinactis viridis</i>
<i>Amathia lendigera</i>	<i>Cornularia cornucopia</i>

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. J. T. (1988) — Estrutura, dinâmica e produção da macrofauna acompanhante dos povoamentos de *Zostera noltii* e *Zostera marina* do estuário do Rio Mira. Dissertação de candidatura ao grau de Doutor apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 363 pp.
- ANÓNIMO (1973) — Seagrass ecosystem component study. Report of the Steering Comittée meeting in the Institute of Marine Science of the University of Alaska, Fairbanks, 26 - 28 Março, 1973: 1-30.
- COSTA, M. J., BRUXELAS, A. & ROSADO, D. (1987) — Ictiofauna do Estuário do Mira, abundância e diversidade. 2.º Congresso sobre o Alentejo. Semeando Novos Rumos, Beja, Maio, 1987, 2: 225-230.

- KIKUCHI, T. (1980) — Fauna relationships in temperate seagrass beds, in *Handbook of seagrass biology: an ecosystem perspective*. R. C. Phillips & C. P. Mc. Roy eds. N. Y., Farland STPM Press, 353 pp.
- MANN, K. H. (1982) — *Ecology of coastal waters. A systems approach*. London, Blackwell Scientific Publications, (Studies in Ecology, 8), 322 pp.
- ZANDER, C. D. (1982) — Feeding ecology of littoral Gobiid and Blennoid fish of the Banyuls area (Mediterranean Sea). I Main food and trophic dimension of nich and ecotope. *Vie et Milieu*, **32** (1): 1-10.