

BENTOS LITORÂNEO DO NORDESTE ORIENTAL DO BRASIL. I. POVOAMENTOS DOS SUBSTRATOS MÓVEIS

PETRÔNIO ALVES COELHO

Departamento de Oceanografia,
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

MARILENA RAMOS-PORTO

Departamento de Pesca,
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

SYNOPSIS

The studied area is limited by São Francisco River mouth, to the South, and by Coroa das Lavadeiras, State of Rio Grande do Norte, to the North. This area presents only two seasons, summer and winter. During the summer, the freshwater inflow is smaller, the southeast winds are dominant, the temperature, the salinity and the transparency of water are high. The winter is characterized by greater freshwater inflow, east winds, smaller temperature and low salinity and transparency only in coastal and estuarine waters. Off São Francisco River mouth the water conditions are inverted and the salinity and transparency variations affect all continental shelf. In the soft bottoms are found the following communities: 1) Supralittoral beach; 2) Mediolittoral beach; 3) Infralittoral beach; 4) Circalittoral mud (São Francisco mouth); 5) Circalittoral gravel mud (São Francisco mouth).

Introdução

O Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco iniciou suas pesquisas em 1958, com o nome de Instituto de Biologia Marinha e Oceanografia. Posteriormente, passou a ser chamado, sucessivamente, Instituto Oceanográfico e Laboratório de Ciências do Mar. Ao longo destes 20 anos de atividade foram reunidas numerosas informações sobre o ambiente marinho, principalmente no Norte e Nordeste do Brasil. Foram realizadas várias expedições oceanográficas e inúmeras coletas costeiras, cujo material bentônico serviu de base a numerosos estudos que se encontram publicados em diversas revistas científicas. Kempf (1970) publicou uma resenha dos trabalhos sobre os povoamentos béticos da plataforma continental do Norte e Nordeste, enquanto Coelho (1970), e Coelho, Koenig & Ramos (1970) estudaram a ecologia do bentos dos estuários e lagunas do Nordeste. O nosso estudo constitui uma análise das informações contidas nestes trabalhos, adicionadas aos resultados de pesquisas divulgadas posteriormente e a dados inéditos.

O trabalho se restringe à área mais intensamente explorada pelo Departamento de Oceanografia, qual seja o litoral desde a foz do Rio São Francisco, ao sul (Alagoas/Sergipe), até a Coroa das Lavadeiras, ao norte (Rio Grande do Norte). Neste setor foram realizadas quase 600 estações oceanográficas e inúmeras coletas costeiras. Entre estas últimas, merecem atenção os arrecifes e estuários.

Características Gerais da Área Estudada

O relevo, o clima, a vegetação e a hidrografia da área continental correspondente ao litoral estudado foram descritos recentemente (FIBGE, 1977). Existem durante o ano, duas estações bem definidas: verão e inverno. Durante o verão, diminui a vazão dos rios e predominam os ventos de sudeste, enquanto o inverno é caracterizado pelo aumento da vazão dos rios e pelo domínio dos ventos de leste. Faz exceção o Rio São Francisco, cujo regime é o inverso do observado nos outros rios da área.

A temperatura da água é elevada, como não poderia deixar de ser em região de clima tropical. Cavalcanti & Kempf (1970) assinalam para a Praia da Piedade, Pernambuco, uma média anual de 28°C, com mínimo de 26,4°C em agosto e máximo de 29,2°C em março. As variações diárias da temperatura da água de superfície em agosto e setembro, mostraram uma diferença média de 0,8°C entre os valores mais altos e mais baixos durante o dia (Cavalcanti *et al.*, 1967). Existem numerosos dados sobre a temperatura da água dos estuários, das lagunas e do Canal de Santa Cruz (localizado em Pernambuco) (Coelho, 1967, 1970; Coelho, Koenig & Ramos, 1970; Lira *et al.*, 1978; Macedo, Lira & Silva, 1973). Os valores observados geralmente se limitam a uma faixa entre 24°C e 32°C, que raramente é ultrapassada. As variações diárias são importantes, chegando até 3°C, nos estuários e no Canal de Santa Cruz; na Lagoa do Olho d'Água, Pernambuco, foi constatada uma variação diária muito grande, correlacionada com sua pequena profundidade.

A salinidade da água do mar, ao largo, pouco varia em torno de 36‰ (Neuman 1969). As variações aumentam próximo à costa. Cavalcanti & Kempf (1970) encontraram, na área do Recife, Pernambuco, durante o verão, salinidade igual ou superior a 35‰ desde a Praia até 8,5 milhas náuticas da costa; no inverno, a salinidade diminui rapidamente em direção à costa, chegando a valores mínimos de 35,5 - 34,9 - 34,6 - 33,5 - 32,2 ‰, respectivamente,

8,5 - 5 - 3 - 1 milhas náuticas da costa e na própria costa. Nos estuários e nas lagunas costeiras a salinidade é muito variável, pois depende das variações das vazões dos rios e das alturas das marés; de um modo geral, os valores mais elevados são encontrados durante o verão e os mais baixos durante o inverno, havendo uma diminuição progressiva à medida que aumenta a distância do mar, porém os valores de preamar geralmente são mais elevados que os de baixamar (Coelho, 1970; Coelho, Koenig & Ramos, 1970; Lira *et al.*, 1978). A este respeito, o Canal de Santa Cruz comporta-se como um estuário (Lira *et al.*, 1978). O regime do Rio São Francisco faz com que, nas vizinhanças de sua foz, haja uma área de salinidade baixa durante o verão, ocupando toda a largura da plataforma continental (Cavalcanti *et al.*, 1967).

Os teores de oxigênio e de gás carbônico dissolvidos, assim como o pH, sofrem grandes variações nos estuários e nas lagunas, porém são mais estáveis no Canal de Santa Cruz (Coelho, 1970; Coelho, Koenig & Ramos, 1970; Macedo, Lira & Silva, 1973). Nestas águas de pequena profundidade, a fotossíntese realizada pelo fitoplâncton e pela vegetação bética, durante o dia, faz aumentar gradativamente o teor de oxigênio e o pH, cujos valores máximos coincidem com as horas de máximo de insolação e de temperatura; ao contrário, os teores máximos de gás carbônico ocorrem durante a noite. O excesso de matéria orgânica, a turbidez muito elevada e a presença de substâncias estranhas na água modificam o quadro; em certas ocasiões o teor de oxigênio da água pode baixar a 0%. Os dados obtidos pelo N/Oc. "Almirante Saldanha" na plataforma continental mostram teores elevados de oxigênio na água superficial e no fundo (Brasil, D. H. N., 1968 e 1969).

A reduzida turbidez da água, na beira da plataforma continental, permite a existência de uma camada eufótica de 75-87 m de espessura durante o verão; a 8,5 milhas náuticas da costa, a turbidez é suficientemente diminuta para permitir que o rondo, a 27m de profundidade, permaneça durante o ano inteiro na zona eufótica; a 3 milhas da costa, e com 18 m de profundidade, a turbidez é suficiente para que, durante o inverno, o fundo permaneça abaixo da profundidade de compensação (Cavalcanti & Kempf, 1970). Nos estuários, nas lagunas e no Canal de Santa Cruz as águas são turvas, principalmente durante o inverno (Coelho, Koenig & Ramos, 1970; Lira *et al.*, 1978; Macedo, Lira & Silva, 1973). Na foz do São Francisco, durante o verão, a área de turbidez elevada corresponde à totalidade da largura da plataforma continental (Mabesoone & Tinoco, 1967).

São considerados como fundos móveis aqueles constituídos predominantemente por uma fração arenosa ou lamosa. Estes substratos são encontrados na maior parte da linha da costa e dos estuários, assim como nas partes mais rasas da plataforma continental, desaparecendo nas proximidades da isóbata de 20 m; junto à foz do São Francisco, no entanto, recobrem toda a largura da plataforma continental (Kempf, 1970).

Natureza dos Povoamentos

Do ponto de vista das relações com o substrato, são reconhecidas várias categorias de espécies béticas nos substratos móveis: pivotantes, enraizadas, endopsâmicas e epipsâmicas. As espécies pivotantes estão presas ao substrato por um sistema de fixação deixando, porém, a maior parte do corpo sobressaindo acima do sedimen-

to, como se observa em certos celenterados, poliquetas e ascídias. As espécies enraizadas são as fanerógamas marinhas e, por analogia, certas algas, como *Caulerpa*. Entre as espécies endopsâmicas é possível reconhecer três tipos de relações com o substrato: a) espécies que escavam uma morada permanente de paredes solidificadas por muco, como, por exemplo, *Upogebia* (Crustacea, Decapoda); b) espécies que simplesmente se enterram no sedimento, como os crustáceos decápodos dos gêneros *Calappa*, *Albunea* e *Emerita*; c) um caso intermediário é encontrado em animais que mantêm, por meio de correntes de água, o espaço vazio criado ao se enterrar, como se observa em certos crustáceos da família Callinastidae. As espécies epipsâmicas se deslocam livremente sobre o sedimento, como certos gastrópodos, equinodermas, poliquetas, etc. Além destas categorias, existem as espécies indiferentes quanto à natureza do fundo, geralmente dotadas de grande vagilidade, e organismos epibiontes sobre as espécies fixas. É possível reconhecer os seguintes povoamentos: 1) Praia supralitoral; 2) Praia mediolitoral; 3) Praia infralitoral; 4) Lama circalitoral; 5) Cascalho lamoso circalitoral.

1) Praia supralitoral. Existe uma flora constituída por fanerógamas como *Iresine portulacoides* Maq., *Sesuvium portulacastrum* L. e *Paspalum* spp. A fauna apresenta gastrópodos (Pulmonata), aracnídeos (Pseudoscorpionida, Araneae), Insetos (Orthoptera, principalmente gafanhotos; Dermaptera dos gêneros *Anisolabis* e *Forficula*; Lepidoptera; Odonata; Diptera; Coleoptera; Hymenoptera, principalmente formigas), quilópodos e crustáceos (Isopoda, sendo *Ligia baudiniana* Milne Edwards, às vezes, extremamente abundante; Amphipoda, do gênero *Orchestia* e outros; Decapoda). Os decápodos constituem o elemento mais conspicuo da fauna, com o guaiamum, *Cardisoma guanhumi* (Latreille), e maria-farinha, *Ocyropsis quadrata* (Fabricius) e o aratu *Sesarma rectum* Randall, que escavam tocas no solo e os aratus *Sesarma angustipes*, Dana, encontrado errante entre a vegetação; onde há pedras, pode ser encontrado o aratu *Cylograpsus integer* (Milne Edwards). Em resumo, o povoamento do supralitoral está constituído por espécies terrestres ou semi-terrestres.

2) Praia mediolitoral. A praia mediolitoral possui um povoamento de microalgas e de fanerógamas. As microalgas são às vezes encontradas em grandes concentrações, dando coloração verde ou castanha ao sedimento. As fanerógamas são representadas principalmente pelos mangues, plantas de porte arbustivo ou arbóreo. A redução do hidrodinamismo é importante para o estabelecimento dos mangues, encontrados apenas em praias abrigadas e em margens de estuários e lagunas. As espécies de mangue mais freqüentes são *Rhizophora mangle* L. (mangue-vermelho ou gaitreiro), *Avicennia nitida* Jacq. e *A. schaueriana* Stap. & Lechman (mangue-siriuba) e *Laguncularia racemosa* Gaertn. (mangue-branco). Existe uma zonação dos mangues, mas nem sempre é fácil de discerni-la, pois pode ser perturbada por inúmeros fatores. Tipicamente a série *Rhizophora* - *Avicennia* - *Laguncularia* se sucede dos níveis mais baixos para os mais altos e ao mesmo tempo, das salinidades mais elevadas para as mais baixas.

A fauna abrange representantes de várias classes, como nematoides, gastrópodos (como o Pulmonata *Melampus coffeus* (Linnaeus) encontrado geralmente em locais de sombra densa), poliquetas (numerosas espécies endopsâmicas), aracnídeos (Acarina), insetos (Collembola e Diptera; entre estes últimos são importantes os representantes das famílias Ceratopogonidae, Chironomidae e Tabanidae, cujas larvas se criam no substrato ou em tocas de caranguejos) e crustáceos (Ostracoda, Isopoda e Decapoda). São os decápodos o elemento mais característico da fauna. As espécies dos gêneros *Goniopsis*, *Uca* e *Ucides* são escavadoras de tocas, e cada qual apresenta exigências particulares no que diz respeito ao teor de água e de matéria orgânica, à granulometria, ao grau de insolação e ao nível do solo.

3) Praia infralitoral. A flora e a fauna são extraordinariamente ricas e variadas.

A flora compreende: a) algas pluricelulares moles (Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta), que podem ocorrer isoladas ou constituindo prados; entre outras, são encontradas representantes dos gêneros *Codium*, *Caulerpa*, *Acetabularia* e *Padina* (vide Labanca, 1970 para mais detalhes); b) algas calcárias (melobésias), em forma de nódulos mais ou menos arredondados; c) fanerógamas (dos gêneros *Halodule*, *Halophila* e *Ruppia*), que também podem constituir prados, havendo também prados mistos de algas e fanerógamas. Uma categoria à parte é constituída pelas algas epifitas.

A microfauna compreende numerosas espécies pouco estudadas, sendo a salientar a presença de representantes dos grupos: sarcodinos, ciliados, nematoides, aracnídeos (Acarina), crustáceos (Ostracoda, Copepoda). A macrofauna é melhor conhecida. Existe uma fauna pivotante, a qual compreende antozoários (Gorgonacea, Pennatulacea e Madreporaria; entre estes últimos é comum *Sphenotrochus auritus* Pourtales). Entre os organismos endopsâmicos é

possível mencionar várias espécies de poliquetas cujos tubos afloram à superfície (inclusive *Chaetopterus*, com seu comensal *Pinnixa chaetoptera* Stimpson), larvas de insetos (Diptera Chironomidae), escafópodos, pelecípodos (*Tagelus plebeius* Solander, *Anomalocadia brasiliana* Gmelin, *Glycimeris* sp., *Laevicardium laevigatum* Linnaeus, *Trachycardium muricatum* Linnaeus, *Chione* spp., *Corbula* sp., *Gouldia foresti* Fischer-Piette & Testud, *Maetra pectiti* Orbigny, *Macoma constricta* Bruguière, *Phacoides pectinatus* Gmelin), crustáceos (vários representantes de Cumacea, Amphipoda, Tanaidacea, Stomatopoda e Decapoda; entre os estomatópodos salientam-se *Cloridopsis dubia* (Milne Edwards) e outros, e entre os decápodos, *Alpheus heterochaelis* (Say), *Amphibetaeus* sp., *Upogebia* spp., *Callichirus* spp., *Albunea* sp., *Lepidopa* spp., *Emerita* sp., *Hepatus padibundus* (Herbst) e *Calappa ocellata* (Holthuis), equinoides, ofiuros, holotúrias, hemicordados (*Balanoglossus* sp.), cefalocordados (*Branchiostoma* sp.) e peixes (entre os quais salientam-se certos Gobiidae e Eleotridae). Existem também numerosas espécies epipsâmicas, principalmente entre os gastrópodos (Probranchia pertencentes a gêneros como *Thais*, *Volva*, *Neritina*, *Crepidula*, *Anachis*, *Calyptrea* e vários Opisthobranchia), asteroides (*Luidia*, *Echinaster*, etc.), equinoides (*Mellita*, *Encope*, *Lytichinus*, etc.), holotúrias, ofiuros e peixes ósseos e cartilaginosos (salientam-se certos Achiridae, Bothidae e Gobiidae).

Os prados de fanerógamas e de algas são habitados por uma fauna particular de espécies epifitas. Existe também uma flora especial. Os animais epifitas abrangem perfiores (Hydrozoa), briozoários, poliquetas, gastrópodos (Opisthobranchia e Probranchia), picnogônidas, crustáceos (Isopoda, Amphipoda, Tanaidacea e Decapoda; são comuns entre os isópodos espécies dos gêneros *Synidotea*, *Cymodoce* e *Diex*, e entre os decápodos espécies dos gêneros *Periclimenes*, *Latreutes*, *Hippolyte*, *Thor*, *Amidexter*, *Inachoides*, *Acanthonyx* e *Epiplatys*, entre outros), insetos (larvas de Odonata e Diptera nos lugares de salinidade muito baixa), ascídias e peixes ósseos (*Hippocampus* e *Syngnathus*).

Existem espécies endo e epilíticas associadas às melobésias, que desta forma constituem minúsculos enclaves de povoamentos dos fundos duros infralitorais.

A fauna vágil compreende principalmente crustáceos, gastrópodos e peixes. Entre os crustáceos merecem destaque várias espécies de decápodos pertencentes aos gêneros *Penaeus*, *Xiphopenaeus*, *Sicyonia*, *Acetes*, *Palaemon*, *Potimirim*, *Exhippolysmata*, *Pagurus*, *Chibanarius*, *Callinectes*, *Arenaea*, *Portunus*, *Eurytium*, etc. Entre os peixes merecem ser salientados, por sua abundância as famílias Poecilidae, Elopidae, Mugilidae, Centropomidae, Gerriidae, Sciaenidae, etc.

4) Lama circalitoral. Este povoamento foi encontrado apenas defronte da foz do Rio São Francisco e ainda está pouco conhecido. Na fauna sobressaem poliquetas (principalmente dos gêneros *Owenia* e *Diopatra*), crustáceos (Decapoda como *Sicyonia*, *Xiphopenaeus*, *Penaeus*, *Palaemon*, *Calappa*, *Libinia*, *Callinectes*, *Portunus* e Stomatopoda como *Squilla*) e peixes ósseos (das famílias Ariidae, Ogcocephalidae, Triglidae, Dactylopteridae, Carangidae, Gerriidae, Pomadasyidae, Sciaenidae, Ephippidae, Sphyrnaeidae, Polynemidae, Trichiuridae e Stromateidae).

5) Cascalho lamoso circalitoral. Este povoamento, encontrado apenas ao largo da foz do Rio São Francisco, está muito mal conhecido. Um aspecto característico do povoamento é a grande quantidade de pequenos caranguejos (crustáceos da ordem Decapoda) pertencentes aos gêneros *Speocarcinus* e *Chasmocarcinus*.

Comentários

A descrição dos povoamentos bênticos dos substratos móveis, tal como foi apresentada, está baseada num estudo estático. Desta forma, estão omitidas as possíveis variações sazonais que possam ser verificadas nestes povoamentos. Existem, já reunidos, dados sobre certos povoamentos mais acessíveis, demonstrando que, pelo menos em certas espécies mais comuns, estas variações se fazem sentir de modo acentuado.

Bibliografia

- BRASIL. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. 1968. XXXV Comissão Oceanográfica "Operação Norte/Nordeste I". NOc "Almirante Saldanha (14/9 a 16/12/1967)". D.H.N., DG 26-XI, : 1-600.
- 1969. XXXVI Comissão Oceanográfica "Operação Norte/Nordeste II". NOc "Almirante Saldanha" (2/4 a 1/6/1968)". D.H.N., DG 26-XII, : 1-236.
- CAVALCANTI, L. B.; COELHO, P. A.; KEMPF, M.; MABESOOONE,

- J. M. & SILVA, O. C. da 1967. Shelf off Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil). 1. Introduction. *Trabhs Inst. oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, 7/8:137-149.
- & KEMPF, M. 1970. Estudo da plataforma continental da área do Recife (Brasil). II. Meteorologia e hidrologia. *Trabhs oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, 9/11: 149-158.
- COELHO, P. A. 1967. Estudo ecológico da Lagoa do Olho d'Água, Pernambuco, com especial referência aos crustáceos decápodos. *Trabhs Inst. oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, 7/8: 51-70.
- 1970. Estuários e lagunas do Nordeste. In: Vasconcelos Sobrinho, J. *Aç regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*. Recife, Conselho do Desenvolvimento de Pernambuco, p.49-60.
- : KOENING, M. L. & RAMOS, M. A. 1970. A macrofauna bética dos estuários de Pernambuco e da Paraíba. In: IV Congr. latinoam. Zool. Caracas, 1968. *Actas ... Fac. Ciencias, Univ. Central de Venezuela*, vol. 2, p.497-528.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1977. *Geografia do Brasil. Região Nordeste*. Rio de Janeiro, SERGRAF-IBGE, vol. 2.
- KEMPF, M. 1970. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. *Mar. Biol.*, 5 (3):213-224.
- LABANCA, L. 1970. Contribuição ao conhecimento da flora algológica marinha do Nordeste brasileiro. *Trabhs oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, 9/11: 325-436.
- LIRA, L.; ZAPATA, M. C.; FALCÃO, I. M. de & OLIVEIRA Jr., A. V. de 1978. Material em suspensão, temperatura e salinidade no estuário do Rio Mamucaba-PE. *Cad. Ômega*, Univ. Fed. Rural Pernambuco, 2(1): 97-115.
- MABESOONE, J. N. & TINOCO, I. M. 1967. Shelf off Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil). 2. Geology. *Trabhs Inst. oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, 7/8: 151-186.
- MACEDO, S. J.; LIRA, M. E. F. & SILVA, J. E. 1973. Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE. I. Parte Sul. *Bolm Recursos nat.*, SUDENE, 11(1/2): 55-92.
- NEUMANN, G. 1969. Seasonal salinity variations in the upper strata of the western tropical Atlantic Ocean. I. Sea surface salinities. *Deep Sea Res.*, 16(suppl.): 165-177.