

## ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI, CEARÁ, BRASIL<sup>(1)</sup>

Marta de Azevedo Irving<sup>(2)</sup>  
Aída Maria Eskinazi de Oliveira  
Hermínia de Holanda Lima

Laboratório de Ciências do Mar  
Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza — Ceará — Brasil

A área estuarina do Rio Pacoti, situada na região metropolitana de Fortaleza (figura 1) representa um manancial hídrico da mais alta importância para a população local, quer do ponto de vista econômico, quer em termos ecológicos. Embora adjacente à capital, esta área encontra-se em estado de moderada ocupação e, do ponto de vista ecológico, não apresenta, até o momento, alterações marcantes devidas à atividade humana. No entanto, por situar-se nas vias de expansão da cidade de Fortaleza, encontra-se seriamente ameaçada pelos níveis crescentes de especulação imobiliária e pela atividade exploratória de recursos naturais isenta de planejamento adequado.

Não foram encontrados trabalhos publicados exclusivamente sobre esta área estuarina, destacando-se apenas um relatório da Universidade Estadual do Ceará (UECE/SUBIN, 1983), que apresenta considerações ecológicas sobre diversos ecossistemas do Município de Aquiraz, limite sul com Fortaleza e compondo sua região metropolitana.

Neste, são feitas algumas observações sobre a vegetação e fauna de vertebrados dos manguezais daquele município, incluindo assim o estuário do Rio Pacoti.

Considerando a escassez de dados científicos e os iminentes riscos à integridade deste ecossistema, o presente trabalho objetiva fornecer um registro preliminar da macrofauna e da ictiofauna que subsidie trabalhos futuros de monitoramento a médio e longo prazos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente estudo foram obtidos entre abril/85 e abril/86, em vários pontos ao longo do estuário do Rio Pacoti.

Observações diretas e coleta manual foram os recursos utilizados para a avaliação dos macroinvertebrados da epifauna do supra e mesolitoral. No infralitoral, representantes da infauna foram coletados por meio de amostrador de fundo do tipo Dietz Lafond, lançado de uma embarcação. Os indivíduos vágéis da epifauna do infralitoral e os peixes foram capturados com rede-de-arrasto manual, com malhas de 1 cm entre nós.

As coletas animais foram acompanhadas por levantamento das condições hidrológicas e sedimentológicas da área

(1) Trabalho realizado em decorrência de convênio firmado com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

(2) Bolsista-Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

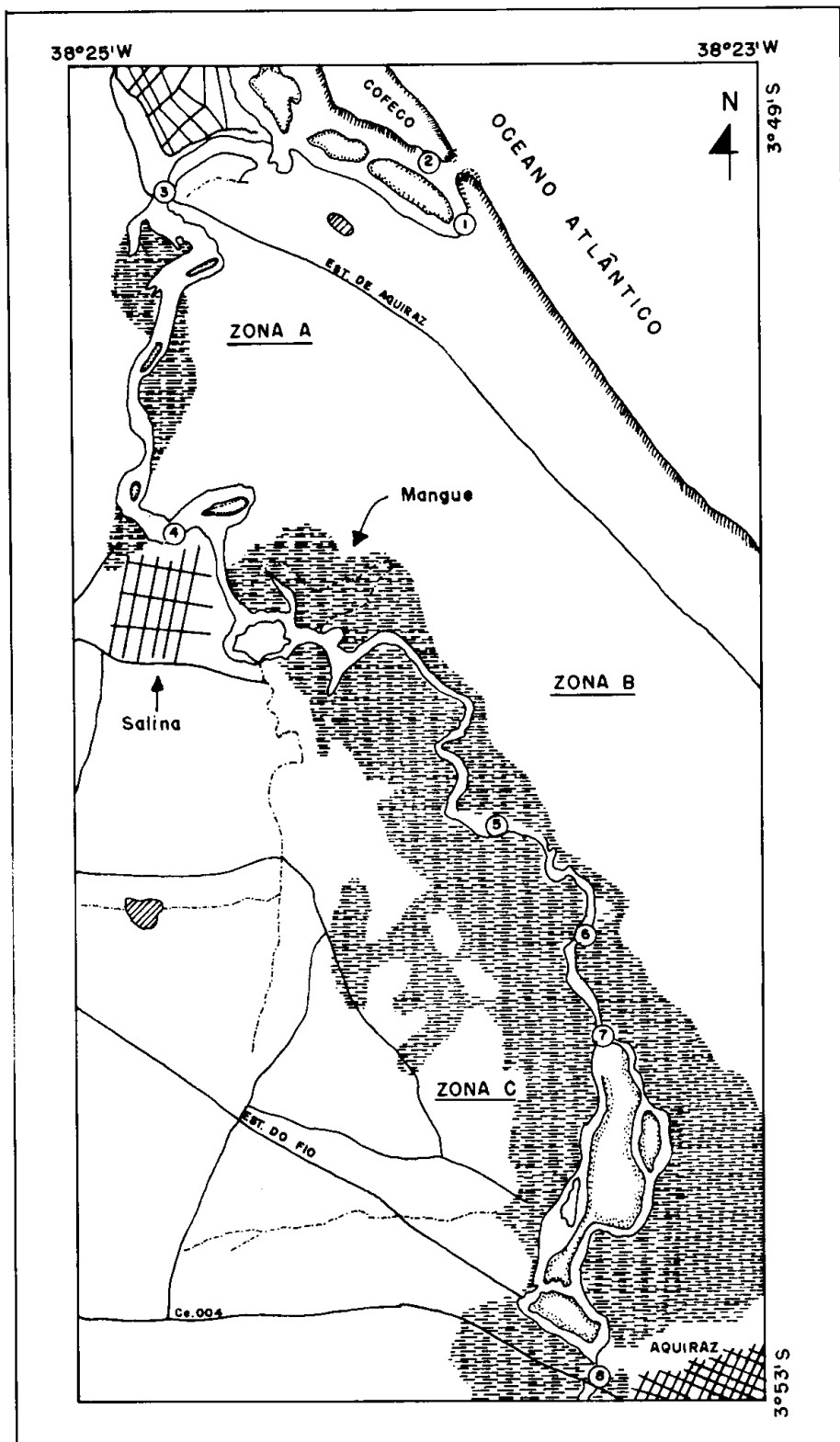


Figura 1 — Mapa da região estuarina do Rio Pacoti, destacando as zonas de salinidade e as estações de coleta.

de estudo, mas os resultados aqui apresentados sobre estes parâmetros representam apenas informações complementares à análise da composição e distribuição da fauna estudada.

## CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

O Rio Pacoti é o maior dos cursos d'água que atravessam a região metropolitana de Fortaleza e abriga uma área de drenagem de 1.359,9 km<sup>2</sup>, com um percurso de aproximadamente 150 km desde sua nascente, na Serra de Baturité, até a foz (SUDEC, 1976; e AUMEF, 1978).

O estuário do Rio Pacoti, definido em função dos níveis médios de penetração da maré e ocorrência de vegetação de mangue, abrange uma extensão de 16,4 km, entre um ponto próximo à cidade de Aquiraz e a desembocadura, a sudeste de Fortaleza. Neste trecho, o leito do rio apresenta característica granulométrica predominantemente arenolodosa em função da elevada taxa de sedimentação e da presença de extensos cordões de dunas paralelos, em parte do seu percurso. Observações preliminares indicam que o estuário apresenta profundidades moderadas, inferiores a 5 metros.

Existe um gradiente de salinidade, ao longo do estuário, fortemente influenciado por variações pluviométricas; valores entre 0 e 33‰ foram registrados no período de estudo. Durante a estação chuvosa a salinidade pode ser inferior a 0,5‰ em toda a extensão do estuário.

A temperatura da água é sempre elevada, apresentando uma variação entre 22 e 32°C, registrada no período de estudo.

Quanto ao oxigênio dissolvido, a variação observada foi ampla, entre 4 e 14 ppm, sendo as maiores variações encontradas na zona superior do estuário.

No que diz respeito à vegetação, as feições mais características são representadas pelo mangue, de fisionomia

típica, com uma área estimada de 150 ha (Miranda et al., 1988), e pela mata subperenifólia, predominantemente arbustiva, com poucas e espaçadas espécies arbóreas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de mostrar a distribuição dos macroinvertebrados e dos peixes, o estuário foi dividido em três zonas (figura 1), de acordo com a salinidade média mensal registrada no período de estudo: Zona A (eupolialina), com salinidade maior que 13‰, abrangendo as estações de coletas 1, 2 e 3; Zona B (mesoalina), com salinidade média entre 5 e 13‰, abrangendo as estações de coletas 4, 5 e 6; e Zona C (oligoalina), com salinidade média menor que 5‰, abrangendo as estações de coletas 7 e 8. Estas zonas também estão caracterizadas pela vegetação marginal. Na Zona A, o domínio de *Rhizophora mangle* é absoluto em ambas as margens. Esta condição monoespecífica é gradativamente substituída pela associação *Laguncularia/Avicenia* na direção das zonas B e C, com dominância de *Laguncularia racemosa*. Na zona C, em determinados pontos, há predominância de espécies arbustivas de vegetação das dunas onde se destacam o avencão, *Acrosticum aureum*, e um estrato gramíneo herbáceo, utilizado na pecuária local. No trabalho UECE/SUBIN (1983), além das espécies de mangue aqui registradas, são citadas *Conocarpus erectus*, *Avicenia nitida* e *Avicenia tomentosa*.

A tabela I relaciona as espécies de macroinvertebrados (> 0,5 mm de comprimento), encontradas na região durante o período de estudo e distribuídas segundo as zonas de salinidade definidas acima. Esta tabela também apresenta uma indicação da distribuição vertical para as espécies bênticas, assim como seus registros bibliográficos em áreas afins.

Das 58 espécies de macroinvertebrados aqui assinaladas, apenas duas são

TABELA I

Macroinvertebrados encontrados no estuário do Rio Pacoti — Ceará, distribuídos segundo zonas de salinidade: A (euopolialina:  $> 13\text{‰}$ ), B (mesoalina:  $5\text{--}13\text{‰}$ ), e C (oligoalina:  $< 5\text{‰}$ ).

Macroinvertebrados	Zonas de salinidade			Outros registros
	A	B	C	
CNIDARIA				
SCYPHOZOA				
<i>Stomolophus meleagris</i>	X			
CTENOPHORA				
LOBATA				
<i>Mnemiopsis leidy</i>	X			
MOLLUSCA				
GASTROPODA				
<i>Bursatella</i> sp.	I	I		
<i>Caecum</i> sp.	I			
<i>Littorina angulifera</i>	M	M		1, 4, 6
<i>Nassarius</i> sp.	I			
<i>Neritina virginea</i>	I/M			1, 4
BIVALVIA				
<i>Anomalocardia brasiliana</i>	I	I		5
<i>Crassostrea rhizophorae</i>	M	M		4
<i>Iphigenia brasiliana</i>	I	—		2, 4
<i>Tagelus plebeius</i>		M/I		2, 4, 5, 6, 8
<i>Tellina versicolor</i>	I			2, 4, 7, 8, 9
Espécie de Teredinidae	I			
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
<i>Tubifex</i> sp				(9)
POLYCHAETA				
<i>Cirriformia punctata</i>	I			2, 9
<i>Euclymene</i> sp	I	I		(2)
<i>Glycera convoluta</i>	I			2, 3, 7, 8, 9
<i>Nereis</i> sp		I	I	(2), (3), (7), (8), (9)
<i>Notomastus</i>	I	I		(6)
<i>Orbinia</i> sp	I	I		(6)
<i>Owenia fusiformis</i>	I			2, 3, 6, 7, 8
<i>Polydora caeca</i>	I	I		7, 9
<i>Scoloplos</i> cf <i>dubia</i>	I	I		(2), (3), (6), (7)
Espécie de Hesionidae	I	I		
Espécie de Phyllodocidae	I	I		
Espécie de Syllidae	I			
Espécie de Terebellidae	I			
CRUSTACEA				
THORACICA				
<i>Balanus</i> sp	M/S			(1), (2)
<i>Chthamalus</i> sp	M/S			(1)
DECAPODA				
<i>Aratus pisonii</i>	M/S	M/S	M/S	1, 7
<i>Callinectes bocourti</i>		I	I	1, 7
<i>Callinectes danae</i>	I	I	I	1
<i>Callinectes exasperatus</i>	I	I		1
<i>Clibanarius vittatus</i>	I			1

continuação Tabela I

Macroinvertebrados	Zonas de salinidade			Outros registros
	A	B	C	
<i>Goniopsis cruentata</i>	M/S	M/S	M/S	1,7
<i>Macrobrachium amazonicum</i>		I	I	
<i>Ocypoda quadrata</i>	S			1
<i>Pachygrapsus transversus</i>	M/S	M/S		1,7
<i>Penaeus aztecus subtilis</i>	I	I		1
<i>Penaeus brasiliensis</i>	I	I		1
<i>Penaeus schmitti</i>	I	I		1
<i>Uca leptodactyla</i>	M	M	M	1,7
<i>Uca maracoani</i>	M	M	M	1,7
<i>Uca rapax</i>	M	M	M	1,7
<i>Uca thayeri</i>	M	M	M	1,7
CUMACEA				
Espécie não identificada	I	I		
TANAIDACEA				
<i>Tanais sp</i>		I	I	
ISOPODA				
<i>Euridice sp</i>	I	I		(1)
<i>Dies sp</i>		I	I	(1)
AMPHIPODA				
<i>Grandidierella sp</i>	I	I	I	(2)
INSECTA				
DIPTERA				
larva de Chironomidae		I	I	

Legenda: I = infralitoral; M = mesolitoral; S = supralitoral; X = plancton; 1 = Coelho (1970a), 2 = Santos (1979), 3 = Luna & Nonato (1970), 4 = Mello (1979), 5 = Muniz & Mello (1976), 6 = Amaral (1980), 7 = Tommasi (1967), 8 = Tommasi (1970), 9 = Irving (1983). Número entre ( ) = apenas o gênero foi registrado na bibliografia citada.

consideradas planctônicas: *Stomolophus meleagris* e *Mnemiopsis leidy*. A própria metodologia utilizada no trabalho justifica esta situação, uma vez que não foram usados aparelhos para coleta de plancton. Estas espécies foram coletadas com redes-de-arrasto manuais, adequadas à captura de peixes, siris e camarões.

Três grupos taxonômicos caracterizam a macrofauna bêntica do estuário do Rio Pacoti: Mollusca, Polychaeta e Decapoda. Dos representantes identificados, 34 gêneros, incluindo 29 espécies, foram assinalados por outros autores em ambientes costeiros do nordeste (Coelho, 1970 a e b, Nonato & Luna, 1970, Santos, 1979; Muniz & Mello, 1976; e Mello, 1979). Comuns a estuários do sul do Brasil estão 16 espécies e 3 gêneros (Tommasi, 1967 e 1970; Amaral, 1980), sendo 4 espécies e 1 gênero registrados

para estuários do Atlântico Norte (Irving, 1983).

A macrofauna bêntica do médio e supralitoral é consideravelmente condicionada pela presença dos bosques de mangues e significativamente dominada por crustáceos decápodos como *Aratus pisonii*, *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus transversus* e espécies de *Uca*. Estes crustáceos são considerados por Coelho (1970a) como elementos característicos da fauna bêntica dos estuários do Nordeste, exercendo papel fundamental na aeração do substrato. Além desta fauna vágil, uma epifauna sésil está representada por bivalves filtradores como *Crassostrea rhizophorae* e espécies de Teredinidae, e crustáceos cirrípedes *Balanus* e *Chthamalus*. O estabelecimento destas espécies em regiões estuarinas só é possível pela presença de

TABELA II

Registro da captura de espécies de peixes no estuário do Rio Pacoti — Ceará, distribuídas segundo zonas de salinidade: A (eupotialina:  $> 13\text{‰}$ ), B (mesoalina:  $5\text{--}13\text{‰}$ ) e C (oligoalina:  $< 5\text{‰}$ ).

Famílias e espécies	Zonas de salinidade		
	A	B	C
CLUPEIDAE			
<i>Rhinosardinia</i> sp.			X
<i>Haemulga</i> sp.	X	X	X
ENGRAULIDAE			
<i>Anchovia clupeioides</i>	X	X	X
<i>Lycengraulis grossidens</i>	X	X	X
CHARACIDAE			
<i>Astianax</i> sp.			X
ARIIDAE			
<i>Tachysurus</i> sp.	X	X	
<i>Batrachoides surinamensis</i>		X	
ATHERINIDAE			
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	X	X	
SYNGNATHIDAE			
<i>Hippocampus</i> sp.	X		
CENTROPOMIDAE			
<i>Centropomus undecimalis</i>	X		
CARANGIDAE			
<i>Caranx latus</i>	X	X	
<i>Caranx hippos</i>	X		
<i>Selene vomer</i>	X		
LUTJANIDAE			
<i>Lutjanus jocu</i>	X	X	
<i>Lutjanus analis</i>	X		
GERRIDAE			
<i>Eucinostomus argenteus</i>	X	X	X
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	X	X	
<i>Diapterus rhombeus</i>		X	
EPHIPPIDAE			
<i>Chaetodypterus faber</i>	X	X	
CICHLIDAE			
<i>Geophagus brasiliensis</i>		X	
POLYNEMIDAE			
<i>Polydactylus virginicus</i>	X	X	
MUGILIDAE			
<i>Mugil curema</i>	X	X	X
GOBIIDAE			
<i>Bathygobius soporator</i>	X	X	X
<i>Gobionellus boleosoma</i>	X		
<i>Gobionellus oceanicus</i>	X	X	
<i>Gobionellus smaragdus</i>	X		
<i>Gobionellus stomatus</i>	X	X	
ELEOTRIDAE			
<i>Eleotris pisonis</i>			X
BOTHIDAE			
<i>Citharichthys spilopterus</i>	X	X	
SOLEIDAE			
<i>Achirus</i> sp.	X	X	
<i>Symphurus plagusia</i>		X	
TETRAODONTIDAE			
<i>Colomesus psittacus</i>		X	
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	X	X	
<i>Sphoeroides testudineus</i>	X	X	
SCIAENIDAE			
<i>Cynoscion acoupa</i>		X	
<i>Stellifer</i> sp.		X	
<i>Macrodon ancylodon</i>	X		

árvores de mangues, pois suas raízes, além de funcionarem como captadoras de partículas de sedimento, representam substratos consolidados, raros nesses tipos de ambiente, mas essenciais para alguns grupos que, embora tolerantes às variações de salinidade, apresentam características biológicas incompatíveis com o tipo de substrato dominante, o não consolidado.

No infralitoral, os poliquetas dominaram todas as amostras da infauna analisadas, representando uma porcentagem numérica não inferior a 80% em relação aos demais grupos considerados. Além dos anelídeos poliquetas, aparecem como componentes complementares da infauna, anelídeos oligoquetas, crustáceos tanaidáceos, cumáceos, isópodes e anfípodes, moluscos bivalves (*Tagelus plebeius*, *Tellina versicolor*, *Iphigenia brasiliana* e *Anomalocardia brasiliana*), e larvas de quironomídeos. De maneira geral este tipo de associação de hábito alimentar predominantemente detritívoro, caracteriza a infauna estuarina altamente adaptada à instabilidade do sedimento, ao alto teor de matéria orgânica associada e ao conseqüente baixo teor de oxigênio dissolvido. Nestas condições, organismos filtradores são excluídos ou pouco adaptados, quer pelas altas concentrações de material em suspensão, quer pelos níveis restritos de circulação local, quer pela atividade de organismos detritívoros, que acentua, via "bioperturbação", os níveis de instabilidade do ambiente (Rhoads & Young, 1971).

Este mesmo padrão de associação da infauna foi encontrado por Santos (1979) no estuário do Rio Sergipe, com domínio dos gêneros *Prionopis*, *Euclymene*, *Magelona*, *Nucula* e *Mytella*. Tommasi (1967), ao estudar a Baía de Santos e regiões adjacentes, observou a dominância de poliquetas e bivalves telináceos nas amostras analisadas. O mesmo autor (Tommasi, 1970) descreveu o domínio absoluto de poliquetas associados a moluscos (*Littoridina australis* e *Tellina alternata*) e crustáceos

tanaidáceos (*Kalliopseudes schubartii*) para a região do complexo lagunar de Cananéia. Em ambos os trabalhos, a infauna predominante reflete o hábito alimentar característico de espécies adaptadas à vida estuarina. Poliquetas dos gêneros *Polydora*, *Nereis* e *Glycera* e das famílias Hesionidae e Philodocidae são, em sua maioria, onívoros e se alimentam direta ou indiretamente de detritos. Formas associadas, como crustáceos tanaidáceos e moluscos telináceos, são normalmente encontradas em sedimentos mistos ou lodosos, caracterizados por alto teor de matéria orgânica.

O tipo de associação característica da infauna estuarina parece refletir um padrão global e não apenas regional. Irving (1983) observou estrutura semelhante no estuário do Rio Itchen — Inglaterra: domínio absoluto de anelídeos poliquetas (*Nereis diversicolor*, *Polydora ciliata*, *Glycera* sp., *Notomastus* sp. e *Capitella capitata*) em associação a oligoquetas, bivalves (*Abra* sp., *Serobicularia plana*, *Macoma balthica*), crustáceos tanaidáceos (*Cyathura carinata*), anfípodes, isópodes e larvas de quironomídeos. Embora a identidade de gêneros e/ou espécies varie de local, parece existir um padrão trófico característico de ambientes estuarinos, no que se refere à infauna, onde gêneros e/ou espécies próximos exercem o mesmo papel funcional a nível de ecossistema.

Espécies de bivalves típicos da infauna do infralitoral, como *Anadara notabilis*, *Cyrtopleura costata*, *Phacoides pectinatus* e *Pitar aresta*, não foram encontradas vivas, tendo suas conchas sido coletadas nas margens dos bancos de areia que emergem durante a maré baixa. *Cyrtopleura costata* e *Pitar aresta* são referidas por Muniz & Mello (1976) e Mello (1979) para a infauna infralitoral de áreas estuarinas do Nordeste brasileiro.

Quanto à epifauna, o infralitoral está caracterizado por espécies de crustáceos vageis dos gêneros *Callinectes* e *Penaeus*. Também o molusco gastrópode opisto-

brânquia *Bursatella* é muito comum nesta zona, mas apenas durante o período de seca. De outros gastrópodes só foram encontradas suas conchas, habitadas pelos decápodes anomuros *Phalium granulatum*, *Tegula viridula* e *Thais haemastoma*.

Conchas do gastrópode *Ampullaria* sp., conhecido vulgarmente como aruá, são freqüentemente encontradas nas margens da zona superior do estuário, sendo que em abril de 1986 foram observadas desovas da espécie no topo das copas de *Laguncularia racemosa*. No entanto, este não foi incluído na tabela I por se tratar de espécie exclusivamente de água doce.

O gradiente de salinidade de um estuário, tanto quanto seu caráter granulométrico, representa um fator essencial na estruturação da comunidade bêntica local. Nesse contexto, segundo Sanders (1968) e Tommasi (1970), a ocorrência de grande riqueza específica está relacionada com a estabilidade dos parâmetros ambientais. Em ambientes estuarinos, as regiões eualina e polialina são aquelas em que esses parâmetros são mais constantes e, coincidentemente, onde ocorre o maior número de espécies (Carriker, 1968). O presente trabalho, embora de características mais descritivas do que quantitativas, também mostra esta tendência: a Zona A (figura 1), com regime de salinidade eupolialino, apresentou o maior número de espécies de toda a área amostrada. Isto foi, também, observado por Santos (1979), no Rio Sergipe.

Assim como os macroinvertebrados, os peixes também foram distribuídos segundo as zonas de salinidade (tabela II). A ictiofauna é caracteristicamente de origem marinha, pois das 36 espécies registradas apenas as pertencentes às famílias Characidae e Cichlidae são típicas de água doce, e *Eleotris pisonis* é própria de águas estuarinas podendo tolerar água doce. O trabalho UECE/SUBIN (1983) apresenta uma classificação para os componentes ictiofaunísticos do Rio Pacoti, incluindo sua

zona estuarina. Nesta classificação os peixes de água doce são definidos como "aqueles que penetram ocasionalmente nas águas estuarinas mas que são encontrados principalmente em águas de baixa salinidade", e são citadas como exemplos as espécies *Peprilus paru* e *Mugil brasiliensis*. Acontece que a primeira é uma espécie marinha, que ainda não foi registrada para águas estuarinas, e a segunda é também marinha penetrando nos estuários até a água doce. Ainda neste mesmo trabalho, há uma tabela com o título de "Peixes de Água Doce", relacionando 22 espécies; no entanto apenas 5 são de água doce (*Hoplias* sp, *Carapus fasciatus*, *Symbranchus marmoratus*, *Trachycorystes striatulus* e *Leporinus lacustris*). Por outro lado, as definições dos peixes marinhos estenoalinos como restritos a zonas estuarinas, e dos peixes marinhos eurialinos como tolerantes de águas de moderada salinidade, não apresentam nenhum parâmetro científico.

Uma classificação dos peixes, sob o ponto de vista ecológico, apresenta problemas não só quanto à definição dos termos usados, mas principalmente quanto à colocação das espécies em determinadas categorias, porque é necessário se ter suficientes dados sobre sua história natural. Como o presente trabalho apresenta apenas dados preliminares sobre a ocorrência, não é possível se estabelecer um padrão de distribuição ao longo do estuário para as espécies de peixes, nem colocá-las dentro de uma classificação ecológica.

Para o conhecimento integrado do Rio Pacoti como ecossistema são necessários estudos quantitativos de médio e longo prazos, que objetivem não apenas a um reconhecimento faunístico mas também à compreensão preliminar da estrutura trófica local e ao funcionamento abiótico do sistema em referência.

## SUMMARY

**English title:** Bioecological aspects of Pacoti River estuary, Ceará State, Brazil.



In this paper preliminary results are presented about the composition and distribution of the macrofauna and ichthyofauna of Pacoti River estuary, near Fortaleza, Brazil. The estuarine zone was broken down into three regions according to the salinity gradient observed along the sampling period, from April, 1985 through April, 1986: eupohaline zone, with average salinity higher than  $13^{\circ}/_{\infty}$ , mesohaline zone, with average salinity between 5 and  $13^{\circ}/_{\infty}$ , and oligohaline zone, with average salinity lower than  $5^{\circ}/_{\infty}$ . The estuarine resident species were then sorted out in these zones according to their frequency of occurrence.

Fifty-eight species of macroinvertebrates were identified, among which only two are planktonic: *Stomolophus meleagris* and *Mnemiopsis leidy*. The benthic macrofauna is taxonomically represented by three groups: Mollusca, Polychaeta and Crustacea Decapoda. The median and supralittoral zones are significantly dominated by such Crustacea Decapoda as *Aratus pisonii*, *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus transversus* and *Uca* species. In addition to this mobile fauna, a sessile epifauna is represented by straining bivalves such as *Crassostrea rizhophorae* and Terebinidae species, and the cirripeds *Balanus* and *Cthamalus*.

As to the infralittoral zone, the Polychaeta dominated all samples of the infauna, with an occurrence percentage not lower than 80% in relation to all groups present in the estuary. In addition, as complementary representatives of the infauna there can be found Annelid Polychaeta, Crustacea Tanaidaceae, Cumaceae, Isopods and Amphipods, bivalve Molluscs and Quironomid larvae. As a whole, this type of species association has a feeding diet predominantly detritivorous, being characteristic of an estuarine infauna highly adapted to sediment instability, high organic matter contents and, hence, low dissolved oxygen contents. In respect to the epifauna, the infralittoral

zone is characterized by Decapod Crustaceans of genera *Callinectes* and

#### *Penaeus*.

The fauna distribution as to the area salinity shows that the eupohaline zone, nearer to the river's mouth, housed a higher number of species.

The ichthyofauna is characteristically of marine origin, since out of the 36 species registered only those belonging to families Characidae and Cichlidae are typically of freshwater environments, and *Eleotris pisonis* is an estuarine species, but tolerant to freshwater. It must be added that these results are but preliminary data on fish species occurrence, so that no distribution pattern along the estuary can be drawn up.

#### BIBLIOGRAFIA

Amaral, A. C. Z., 1980. Anelídeos poliquetos do infralittoral em duas enseadas da região de Ubatuba. II. Aspectos ecológicos. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 29 (1): 69-87.

AUMEF, 1978. *Plano diretor da região metropolitana de Fortaleza*. Governo do Estado do Ceará, 564 pp., Fortaleza.

Carriker, M. R., 1967. Ecology of estuarine benthic invertebrates: a perspective, pp. 442-487, in Lauff, G. H. (ed.), *Estuaries*. American Association for the Advancement of Science, XV + 758 pp., Washington.

Coelho, P. A., 1970a. Estuários e lagunas do Nordeste, pp. 49-60, in Vasconcelos Sobrinho, J. (ed.), *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, X + 442 pp., Recife.

Coelho, P. A., 1970b. A macrofauna bêntica dos estuários de Pernambuco e da Paraíba. *Act. IV Congr. Latin. Zool.*, Caracas, 2: 497-528.

Irving, M. A., 1983. *The macroinfauna of the Itchen estuary: a preliminary account of community structure and the analysis of environmental influences on its establishment*. M.Sc. Dissertation, University of Southampton, 155 pp., Southampton.

Mello, R. L. S., 1979. Fauna malacológica do meso-litoral da Ilha de Itamaracá - Pernambuco. *Anais da UFRPE*, Recife, 4: 157-166.

Miranda, P. T. C. et al., 1988. Levantamento e quantificação das áreas de manguezais do Estado do Ceará (Brasil), através de sensoriamento remoto. **Anais do V Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, 1: 90-94.

Muniz, G. C. B. & R. L. S. Mello, 1976. Moluscos bivalves infaunais da região estuarina da Baía do Pina — Recife — Brasil. **Anais da UFRPE**, Recife, 3 (1): 205-219.

Nonato, E. P. & J. A. Luna, 1970. Anelídeos poliquetas do Nordeste do Brasil. 1. Poliquetas bentônicos da costa de Alagoas e Sergipe. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 19: 57-130.

Oliveira, A. M. E., 1972. Peixes estuarinos do Nordeste oriental brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 12 (1): 35-41.

Rhoads, D. C. & D. K. Young, 1971. The influence of deposit feeding organisms on sediment stability and community trophic structure. **J. Mar. Res.**, 28: 150-178.

Sanders, H. L., 1968. Marine benthic diversity in a comparative study. **Amer. Natur.**, 102 (925): 243-283.

Santos, M. A., 1979. **Macrofauna bêntica do estuário do Rio Sergipe (Estado de Sergipe, Brasil)**. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 63 pp., São Paulo.

SUDEC, 1976. **Programa de avaliação de potencial dos recursos naturais em área do litoral cearense**. Governo do Estado do Ceará, 209 pp., Fortaleza.

Tommasi, L. R., 1967. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 16 (1): 43-65.

Tommasi, L. R., 1970. Observações sobre a fauna bêntica do complexo estuarino-lagunar de Cananéia (S. P.). **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 19: 43-56.

UECE/SUBIN, 1983. **Contribuição ao estudo integrado da paisagem e dos ecossistemas da área do Município de Aquiraz — Ceará. Relatório Final — Vol. I**. Governo do Estado do Ceará, 644 pp., Fortaleza.