

BIOECOLOGIA DOS CRUSTÁCEOS OCYPODÍDEOS DO GÊNERO *UCA* LEACH, DO ESTUÁRIO DO RIO COCÓ, NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

JOSÉ FAUSTO FILHO*

ARISTOGITON LUIZ LUDOVICE MOURA**

RESUMO

No presente trabalho são estudados alguns aspectos ecológicos dos crustáceos decápodos que habitam o estuário do Rio Cocó, em Fortaleza, Ceará, onde os autores focalizam principalmente aqueles relacionados com a densidade e distribuição espacial dos crustáceos do gênero *Uca* Leach, da Família Ocypodidae. Deste gênero os autores selecionaram as espécies de *U. maracoani*, *U. thayeri* e *U. rapax*, onde a primeira apresentou uma distribuição ao acaso, e a segunda e terceira uma distribuição agregada.

crustaceans that live in the estuary of Coco River at Fortaleza city (Ceara State, Brazil). The authors also focalized mainly those related to the genus *Uca* Leach, of the Ocypodidae family. Three species of this genus were studied regards their distribution in the mangrove area. *Uca maracoani* presented at random distribution and *U. thayeri* and *U. rapax*, an aggregated distribution.

PALAVRAS CHAVES PARA INDEXAÇÃO

Crustáceos, crustáceos decápodos, ecologia de crustáceos, crustáceos decápodos de estuários.

SUMMARY

BIOECOLOGY OF THE GENUS *UCA* LEACH, OCYPODIDAE CRUSTACEANS, OF THE COCO RIVER ESTUARY AT FORTALEZA, CEARÁ, BRAZIL.

In this paper the authors studied some ecological aspects of the decapod

INTRODUÇÃO

ALCÂNTARA FILHO (1), com base em CAMERON & PRITCHARD (4), define estuário como um sistema particular de água costeira, semi-fechado, que apresenta uma livre conexão com o mar e dentro da qual, a água deste, dilui-se gradativamente na água doce proveniente da drenagem terrestre, mantendo um equilíbrio dinâmico, representado por duas forças antagônicas: de um lado a descarga contínua da água do rio e

* Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará.

** Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal do Ceará.

do outro a água do mar, pressionando desde a foz até o interior do rio.

Segundo OTTMAN *et alii* (9) os estuários estão situados entre as áreas de maior fertilidade natural do mundo e, em muitas destas, sua produtividade constitui o meio de vida de grandes populações. No Brasil e em particular no nordeste, os estuários são completamente ignorados e geralmente conduzidos à inutilidade em função dos progressos industrial e urbano. O primeiro provoca o decréscimo da produtividade aquática pela contaminação das águas, enquanto que o segundo, acarreta o estrangulamento dos estuários, pelos aterros para ampliação de áreas residenciais e industriais.

Com relação aos manguezais, estes, de acordo com ALCANTARA FILHO (1) constituem um tipo de estuário muito especial, com substrato altamente lamacento, próprio de regiões tropicais e subtropicais, constituindo um dos mais importantes sistemas litorâneos, não só do ponto de vista biológico e ecológico, mas também econômico.

No presente trabalho, objetiva-se determinar e identificar quais as espécies de crustáceos decápodos que estão presentes no estuário do Rio Cocó, bem como a sua distribuição ao longo deste, com algumas observações de natureza bioecológica e taxonômica, além de dados sobre a densidade populacional das espécies do gênero *Uca* Leach, da família Ocypodidae, conhecidas vulgarmente por chama-maré, xié, tesoureiro, mão-no-olho etc.

Devido aos inegáveis valores citados e as poucas informações existentes sobre a biologia e ecologia da fauna dos manguezais cearenses, principalmente no que se refere aos crustáceos decápodos, representa, o presente trabalho, uma significativa contribuição às pesquisas relacionadas com o setor em referência, oferecendo, outrossim, valiosos subsídios aos projetos de conservação e aproveitamento de manguezais próximos ou afastados dos grandes centros urbanos.

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA ESTUDADA

O clima do Estado do Ceará, segundo a classificação de KOPPEN, referida por ALCANTARA FILHO (1), apresenta, no litoral, um clima do tipo AW', ou seja, equatorial úmido e semi-úmido, com precipitação máxima no outono. A adaptação para o Brasil é de BERNARDES (2), conforme ALCANTARA FILHO (1). Registra-se, ainda, para a área, uma elevada temperatura, sendo que a média fica em torno de 27°C. As chuvas ocorrem no verão e outono e a estiagem no inverno e primavera, sendo que as estações do ano são erroneamente classificadas na região como inverno (época das chuvas) e verão (estiagem).

ALCANTARA FILHO (1) faz uma referência à classificação do estuário do Rio Cocó, o qual também pode ser considerado como um sistema temporário, com características típicas deste somente durante o período chuvoso, quando a precipitação e o deságue do rio são maiores do que a evaporação, e a circulação apresenta condições tipicamente estuarinas.

CARACTERÍSTICAS DO MANGUE ESTUDADO

O mangue do Rio Cocó caracteriza-se por associações vegetais que se estendem ao longo das áreas de marés médias constituídas, na sua maioria, pelo mangue branco, *Laguncularia racemosa* (Gaerth); mangue siriuba, *Avicenia* sp., e pelo mangue vermelho, *Rhizophora mangue*, Linnaeus.

Da área estudada, a que apresenta melhor caracterização de um manguezal típico, é aquela situada na Barra do Rio Cocó, que, apesar dos progressos urbanos à sua volta, apresenta grande área inundável com substrato altamente lamacento e associações vegetais típicas de mangue. Subindo-se o rio, partindo de sua barra, o sistema perde gradativamente as características típicas de um manguezal. Este, então, é encontrado em

estreitas faixas, devido a uma grande quantidade de salinas de variados tamanhos e que ocupam quase toda a extensão da área estudada, ou seja, da barra até a Avenida Raimundo Cela, compreendendo cerca de dez quilômetros. Esta última, quase não apresenta sinais típicos de mangue, pois, além das citadas salinas, houve um aterramento progressivo por parte de empreendimentos comerciais, com despejos de esgotos sem o devido tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada constou de quatro estações situadas ao longo do Rio Cocó, desde a sua barra, até a ponte da Avenida Raimundo Cela, próximo ao Shopping Center Iguatemi. As referidas estações, para efeito de coletas, localizavam-se na margem esquerda do rio (Fig. 1) e enumeradas no sentido barranascendente. A primeira, de n.º I, com localização na barra; a segunda, de n.º II, na Cidade 2000; a terceira, de n.º III, nas proximidades da Salina Medeiros, e a quarta, de n.º IV, nas cercanias da ponte do Rio Cocó.

Estas estações distavam uma das outras, cerca de 2,5 Km, aproximadamente. Em cada Estação foi delimitada uma área de 100 metros, onde eram coletados todos os crustáceos decápodos disponíveis na mesma. Em seguida, era passado um arrasto do tipo Rengaio, com uma rede de 3 metros de comprimento por 1,5 metros de largura, e malhas de 1,5 a 2,0 centímetros. Cada arrasto, com duração aproximada de 30 minutos, era efetuado na direção contrária à maré, nas proximidades da margem do rio. Tanto o material coletado nas bordas do rio, como aquele capturado pela rede, era acondicionado em vidros e sacos plásticos, imersos em álcool comum, e etiquetados com a data, hora e local de captura. Após este procedimento, efetuava-se a coleta da água para efeito de determinação das suas condições físico-químicas. Na medição do oxigênio dissolvido foi utilizado o

aparelho "Oxygen Meter", modelo 51-A-YSI; para a salinidade, utilizou-se um salinômetro do tipo "Sea Water Test Set", e a temperatura foi determinada por um termômetro químico, da marca Laborthen-N. Na determinação do pH, usou-se um potenciômetro de marca pH-Meter - E350B.

Logo após a coleta do material biológico e da água, procedia-se a contagem dos buracos dos crustáceos do gênero *Uca*, de acordo com a metodologia descrita por SANTOS (12), onde, para cada estação, em três lugares da mesma, subdividiu-se esta, numa zona a 0 (zero), 50 e 100 metros, a partir da margem inferior do rio, onde delimitou-se em cada uma dessas zonas, sub-áreas de 1 m², cada. Nestas sub-áreas efetuava-se a contagem do número de cavidades produzidas pelos mencionados crustáceos. Para complementação dessas observações, em cada estação, procedia-se o levantamento do perfil ecológico, segundo o método utilizado por COELHO (6) na caracterização dos níveis de preamares média (PMM) e os de baixa-marés média (BMM).

Após os trabalhos de campo, o material biológico colhido era levado ao laboratório para determinação das espécies, com o auxílio de uma lupa estereoscópica e por meio das caracterizações das mesmas, elaboradas por RATHBUN (11), COELHO (6 e 7), COELHO & RAMOS (8) e PROVENZANO Jr. (10).

A análise dos dados obtidos com relação à densidade populacional dos ozipodídeos restringiu-se, apenas, às espécies: *Uca rapax* (Smith), *Uca thayeri* Rathbun e *U. maracoani* (Latreille pelo fato das mesmas ocorrerem em todas as estações, de maneira mais constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos e analisados basearam-se principalmente no material biológico capturado e nas observações ecológicas colhidas, bem como na salini-

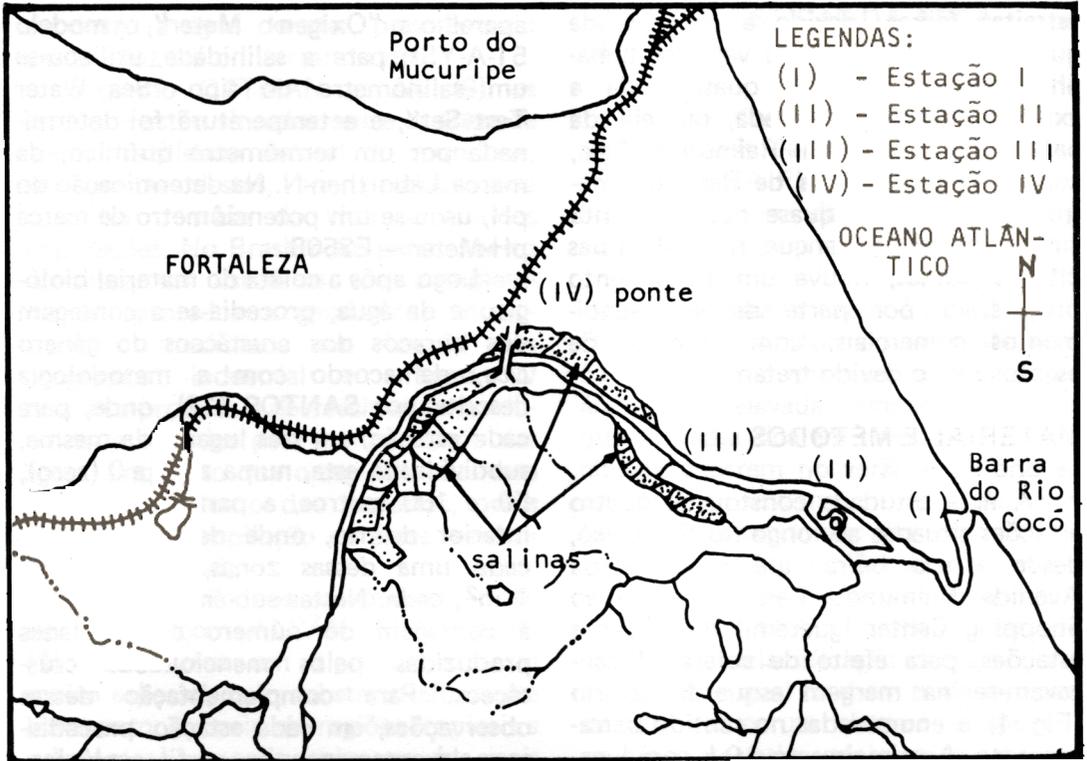


Figura 1 — Vista parcial e esquemática do Rio Cocó, com as respectivas estações (I, II, III e IV) estudadas e localizadas no município de Fortaleza, Ceará, Brasil.

dade encontrada no momento da captura dos organismos, nas estações programadas.

A salinidade nas estações mostrou-se muito variável, em função das variações da vazão do rio (inverno e verão) e da altura da maré. A primeira influencia muito o estuário do Rio Cocó, por ser um rio temporário, existindo, na realidade, só nos meses chuvosos. Quanto à segunda, esta tem influência constante, principalmente na estação chuvosa, onde varia de mais elevada na preamar e mais baixa na baixa-mar, ou seja, em torno de 35‰ e 5‰, respectivamente (Fig. 2).

Com base em COELHO (6 e 7) identifica-se, no mangue do estuário do Rio Cocó, os regimes marinhos, onde a salinidade sofre a menor variação entre a preamar e a baixa-mar; um regime polialino em que a salinidade mantém um perfil aumentando na preamar e baixando na baixa-mar com muitas

espécies marinhas e nenhuma de água doce; e, por último, um regime mesoalino, onde, na preamar, a salinidade raramente sobe muito e, na baixa-mar, ela chega a doce ou quase isso.

O regime marinho foi caracterizado na Barra do Rio Cocó, enquanto que o polialino e o mesoalino foram parcialmente identificados. O primeiro, nas estações II e III e o segundo, na Ponte, devido ao problema anteriormente abordado.

No que tange à composição e distribuição da fauna, as espécies capturadas apresentaram preferências ecológicas bastante nítidas; algumas delas possuindo mais de um habitat, correspondendo, para cada tipo de ambiente, uma fauna característica.

A distribuição das espécies nas áreas pesquisadas parece limitada pelo regime de salinidade e pela existência de habitats adequados ao modo de vida dos organismos ali existentes, tais como:

substratos duros ou moles; secos, úmidos ou molhados; arenosos ou lodosos, de acordo com as suas respectivas variações estruturais.

De acordo com a classificação de COELHO (7), a maioria dos ambientes identificados neste trabalho, por suas similaridades, podem perfeitamente, ser enquadrados na sua caracterização (Fig. 2, Tab. 1), onde se destaca: 1 – a porção marginal do mangue (PMM); 2 – troncos e ramos vivos do mangue; 3 – solos entre o PMM e o BMM; 4 – bases do mangue; 5 – madeira podre no solo, normalmente atacada por teredinídeos; 6 – bancos de ostras (*Crassostrea* sp.); 7 – charcos no seio do mangue; 8 – cursos d'água drenados do mangue.

(porção baixa do mangue); 4 – bases e raízes aéreas do mangue; 5 – madeira podre no solo, normalmente atacada por teredinídeos; 6 – bancos de ostras (*Crassostrea* sp.); 7 – charcos no seio do mangue; 8 – cursos d'água drenados do mangue.

Em virtude das coletas terem sido enfocadas mais sob os aspectos qualitativos (Tab. 2, Figs. 2 e 3), a relação das espécies cotadas para os diferentes regimes dão uma noção aproximada da abundância desses organismos nos diver-

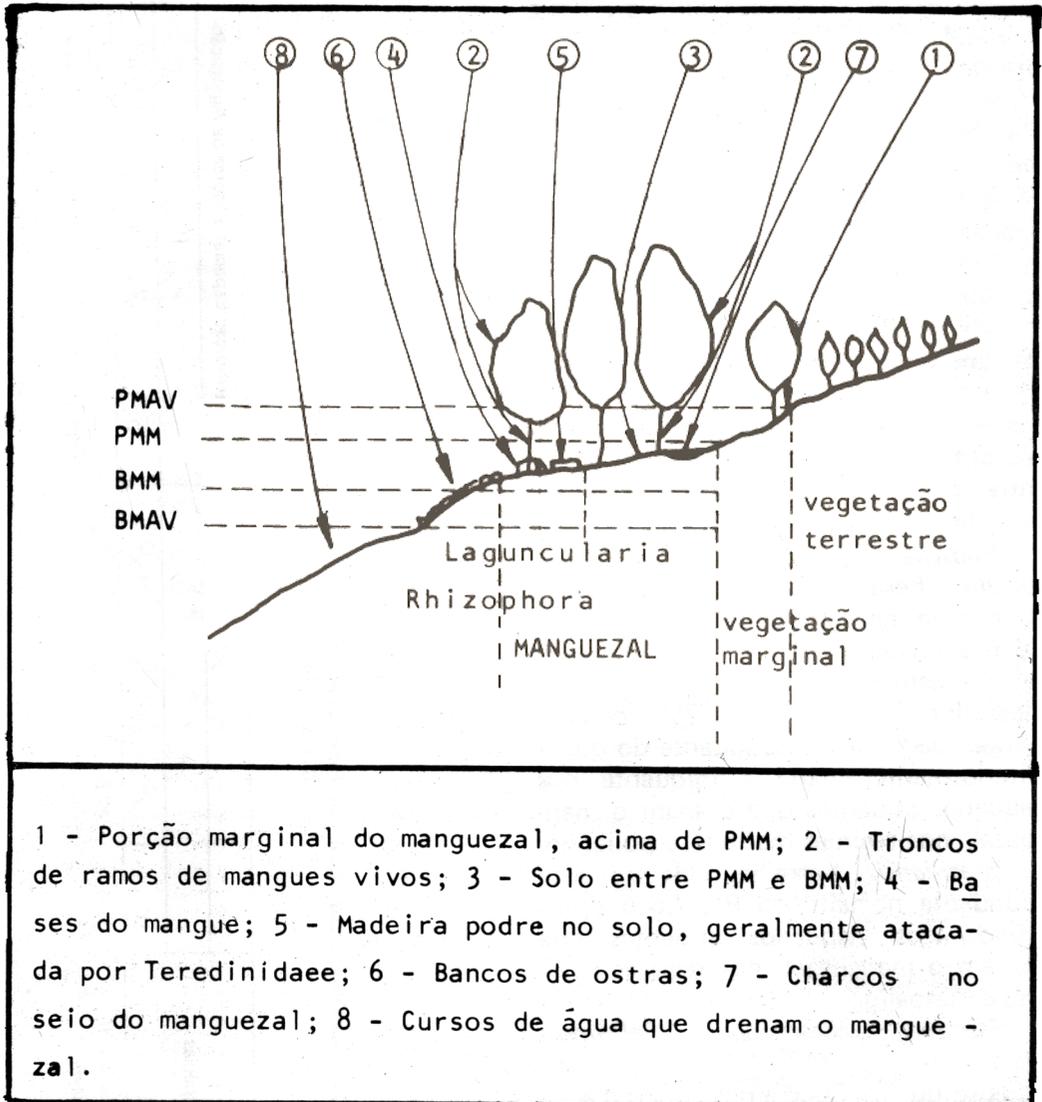


Figura 2 – Tipos de ambientes habitados por crustáceos, nos estuários de Pernambuco, segundo Coelho (1965).

osos ambientes submetidos às diferentes salinidades das águas do estuário (Fig. 3).

Com referência aos distintos regimes citados, os crustáceos decápodos coletados, mais típicos desses sistemas foram:

Família Ocypodidae — *Uca rapax* (Smith), habitando solos entre o PMM e o BMM, nas proximidades de salinas desativadas acima do PMM, em lama-arenosa, exposta ao sol ou ligeiramente sombreada, em regimes do tipo marinho, mesoalino e polialino, de modo abundante; *U. thayeri* Rathbun, vivendo em tocas de solo lamacento, em grande quantidade, e localizadas entre o PMM e o BMM, de preferência em locais sombreados, dentro dos regimes marinhos, mesoalino e polialino; *U. leptodactyla* Rathbun, habitando buracos na areia lamacenta, de modo abundante, entre o PMM e o BMM, em áreas bastante ensolaradas ou de pouca sombra, nos regimes marinho, mesoalino e polialino; *Ocypode quadrata* (Fabricius), relativamente raro e habitando no chamado "herbetum marginal" acima do PMM e no regime marinho; *Ucides cordatus* Linnaeus, bastante abundante nas tocas sombreadas do mangue, nos substratos moles entre o PMM e o BMM dos regimes marinho e polialino.

Família Penaeidae — *Penaeus aztecus subtilis* Perez-Farfante, relativamente abundante nas águas do leito do Rio Cocó e naquelas que drenam o manguezal e dentro dos regimes marinho, mesoalino e polialino; *P. schmitti* Burkenroad, menos abundante do que a anteriormente citada e freqüente nos pequenos afluentes que drenam o manguezal, nos regimes marinho e polialino; *P. brasiliensis* Latreille, relativamente abundante no leito do Rio Cocó e nos drenos dos pequenos afluentes que drenam o manguezal, nos regimes marinho e mesoalino.

Família Palaemonidae — *Palaemon (Palaeander) northropi* (Rankin), raro no leito do Rio Cocó e nos cursos d'água que drenam o manguezal, sendo esta do regime marinho.

TABELA 1

Dados sobre a Densidade Média (\bar{D}), Expressa em Número de Galerias/m², Variância (s^2), Índice de Agregação (Ia), e Valor do Qui-quadrado (X^2) para Três Espécies de Ocypodídeos do Gênero *Uca* Leach, Amostrados no Estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Ceará — Brasil, 1985.

Espécies	Distribuição Espacial e Índice de Agregação												
	I			II			III			Ia	X ²		
	\bar{D}	s^2	X ²	\bar{D}	s^2	X ²	\bar{D}	s^2	X ²				
<i>U. maracoani</i>	31,4	42,5	1,35	10,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>U. thayeri</i>	—	—	—	—	33,0	87,4	2,65	29,1	—	—	—	—	—
<i>U. rapax</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	28,4	104,8	3,69	40,6	—
Distribuição	ao acaso						agregada						

TABELA 2

Relação das Espécies Capturadas nos Diversos Tipos de Ambientes do Manguezal do Estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1985.

Ambientes	Espécies
	<i>Uca rapax</i> , <i>Ocypode quadrata</i> , <i>Sesarma (Holometopus) rectum</i> .
	<i>S. (H.) rectum</i> , <i>Goniopsis cruentata</i> , <i>Aratus pisonii</i>
3	<i>G. cruentata</i> , <i>Pachygrapsus gracilis</i> , <i>S. (H.) rectum</i> , <i>Uca maracoani</i> , <i>U. leptodactyla</i> , <i>U. rapax</i> , <i>U. thayeri</i> , <i>Ucides cordatus</i> , <i>A. pisonii</i> .
4	<i>G. cruentata</i> , <i>Panopeus herbstii</i> , <i>P. occidentalis</i> , <i>Callinectes ornatus</i> .
5 e 6	<i>P. herbstii</i> , <i>P. occidentalis</i> , <i>P. gracilis</i> .
7	<i>Clibanarius sclopetarius</i> .
8	<i>Palaemon (Paleander) northropi</i> , <i>C. sclopetarius</i> , <i>C. vitatus</i> , <i>C. danae</i> , <i>C. bocourti</i> , <i>C. marginatus</i> . <i>P. a. subtilis</i> , <i>P. schmitti</i> , <i>P. brasiliensis</i> .

Família Portunidae: *Callinectes danae* Smith, bastante abundante no Rio Cocó, dentro dos sistemas marinho, mesoalino e polialino; *C. bocourti* A. Milne Edwards, relativamente abundante no Rio Cocó e dentro do regime marinho e polialino; *C. ornatus* Ordway, comum nas bases do mangue e dos cursos d'água que drenam o manguezal do Rio Cocó e incluído nos regimes marinho, mesoalino e polialino; *C. marginatus* (A. Milne Edwards), raro no estuário do Rio Cocó e típico do regime marinho.

Família Grapsidae — *Goniopsis cruentata* (Latreille), bastante abundante em solos localizados entre o PMM e o BMM, nas bases do mangue, troncos, ramos da vegetação viva do manguezal, em tocas situadas na lama emsombreadas e características dos ambientes mesoalinos e polialinos; *Sesarma (Holometopus) rectum* Randall, pouco abundante e normalmente vivendo em solo entre o PMM e o BMM, ocupando quase sempre uma posição marginal no mangue, em tocas, troncos e ramos do mangue vivo e característicos do mesoalino e polialino; *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards), abundante em solos entre o PMM e o BMM, errantes em troncos e ramos do mangue vivo e típicos dos regimes marinho, mesoalino e polialino; *Pachygrapsus*

gracilis (Saussure), bastante comum em solos entre o PMM e BMM, em troncos podres ou vivos, errantes pelo manguezal e típico dos regimes mesoalino e polialino.

Família Diogenidae — *Clibanarius vittatus* (Box), relativamente abundante no Rio Cocó, nos regimes mesoalino e polialino; *C. sclopetarius* (Herbst), pouco abundante no Rio Cocó, característico dos regimes marinho, mesoalino e polialino.

Família Xanthidae — *Panopeus herbstii* H. Milne Edwards, relativamente abundante nas margens do Rio Cocó, em bancos de ostras, troncos podres e caídos, típico dos regimes mesoalino e polialino; *P. occidentalis* Saussure, pouco abundante e comum em baixo de madeiras apodrecidas nas margens do rio e pertencente aos regimes mesoalino e polialino.

Comparando estes dados com os de COELHO (6 e 7) verificamos que, de certo modo, a fauna estuarina do Estado de Pernambuco, estudada por aquele autor, é muito mais variada do que a do presente estudo, com a presença das espécies *Sesarma miersi*, *S. ricordi*, *Uca mordax*, *Eurytium limosum*, *Alpheus heterochelis*, *Ortmannia mexicana*, *Macrobrachium olfersii*. Por outro lado,

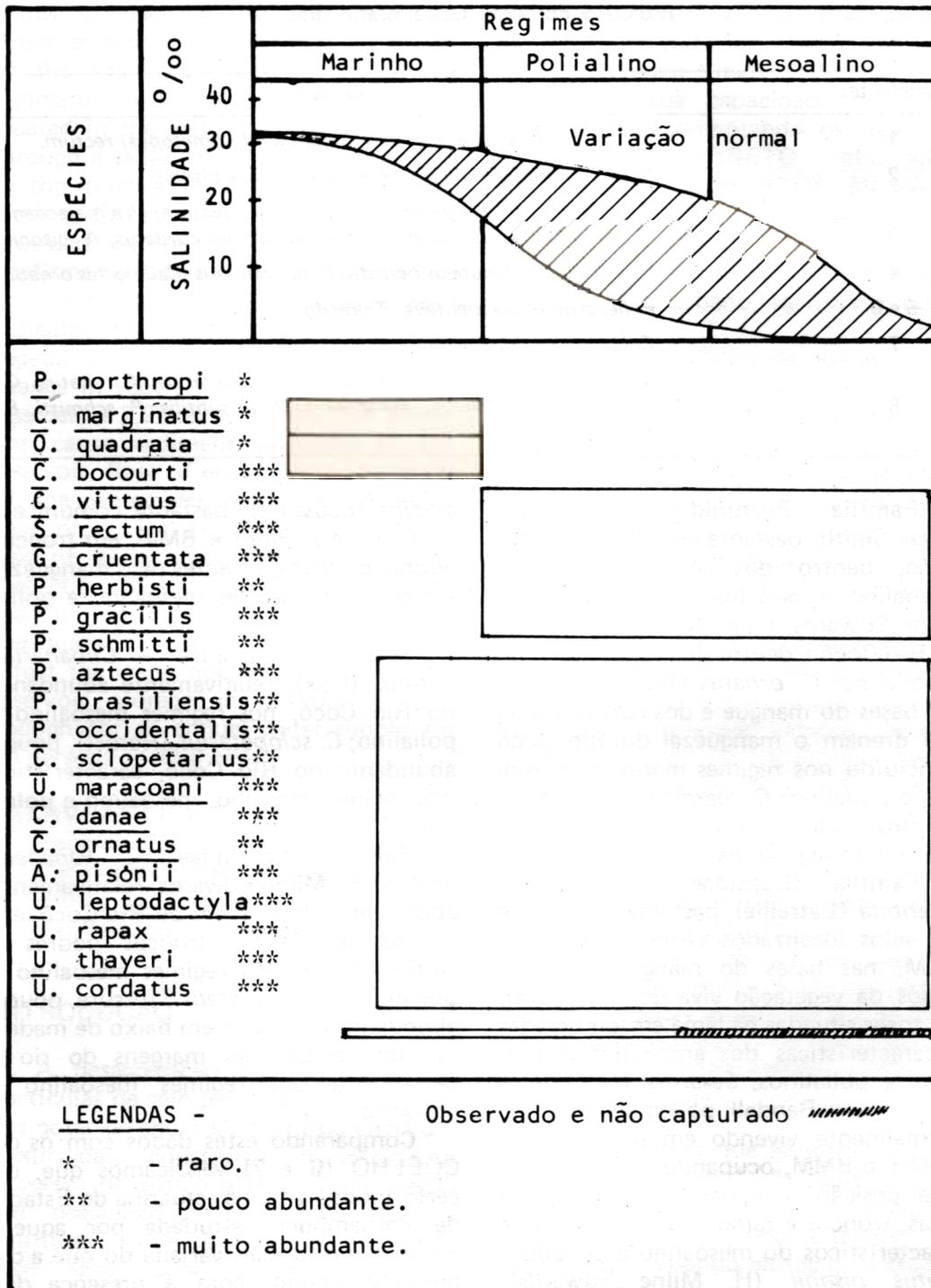


Figura 3 — Distribuição dos crustáceos decápodos de acordo com a salinidade e regimes estuarinos, e capturados no estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Ceará, Brasil.

constatou-se que os crustáceos coletados no Rio Cocó, cerca de 90%, constam no estudo do referido autor, enquanto que *P. a. subtilis*, *C. bocourti*, *C. ornatus* e *C. scolopetarius* não foram registradas por COELHO (op. cit.). A presença ou ausência das mencionadas espécies nos respectivos ambientes relacionados podem ser devido às condições ecológicas distintas das áreas estudadas, notadamente de ordem geográfica e pedológica, ou talvez por falhas de amostragens.

Com relação aos fatores físico-químicos da água do estuário do Rio Cocó, tais como temperatura, pH e oxigênio, quando comparados com os obtidos por ALCANTARA (1) no estuário do Rio Ceará, estes apresentaram praticamente os mesmos parâmetros de variações. O oxigênio apresentou na baixa-mar valores ligeiramente superiores aos da preamar, tanto nas estações secas como nas chuvosas, onde a média oscilou em torno de 7,6 ppm, com um valor máximo de 9,5 ppm e um mínimo de 6,5 ppm. O pH das águas do Cocó se apresentou ligeiramente alcalino, com média ao redor de 7,5, sendo o máximo obtido de 8,2 e o mínimo de 6,8, mantendo um nível mais ou menos constante como aquele observado por ALCANTARA (op. cit.). Quanto à temperatura da água, esta variou por volta de 31,7°C, na máxima, e de 28°C na mínima, e com média em cerca de 29,7°, ao longo das estações amostradas.

Quanto ao estudo da distribuição espacial, esta foi realizada para as três espécies de maior ocorrência nas margens do Rio Cocó e coligidas nas quatro estações amostradas (Figs. 4, 5; Tab. 3), tais como: *U. maracoani*, *U. thayeri* e *U. rapax*. Destas observações obteve-se, como resultado, uma densidade média de 31,4 galerias por m² para a primeira; 33,0 para a segunda, e 28,4 para a terceira (Tab. 3). Estes resultados, comparados com os de CARNEIRO & COELHO (5) e SILVA & COELHO (13) sobre o estuário da Barra das Jangadas, mostra que os nossos números

TABELA 3
Dados da Densidade (Número de Galerias/m³) de *Uca maracoani* (Faixa 1), *U. thayeri* (Faixa 2) e *U. rapax* (Faixa III) Encontradas, Respectivamente, nas Margens Inferior, Mediana e Superior das Estações I, II e III Localizadas no Estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1985.

FAIXAS E SUBFAIXAS	ESTAÇÕES												Média Geral			
	I			II			III			IV						
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		X̄		
1	27	29	34	33,3	30	32	44	34,0	-	-	-	21	28	42	30,3	31,4
2	35	42	49	41,6	28	33	27	29,3	23	49	20	30,6	28	32	30	33,0
3	23	33	35	30,3	30	39	50	39,6	13	19	24	18,6	17	30	28	28,3
TOTAL	85	104	118	105,2	88	104	121	102,9	36	68	44	49,2	66	90	100	

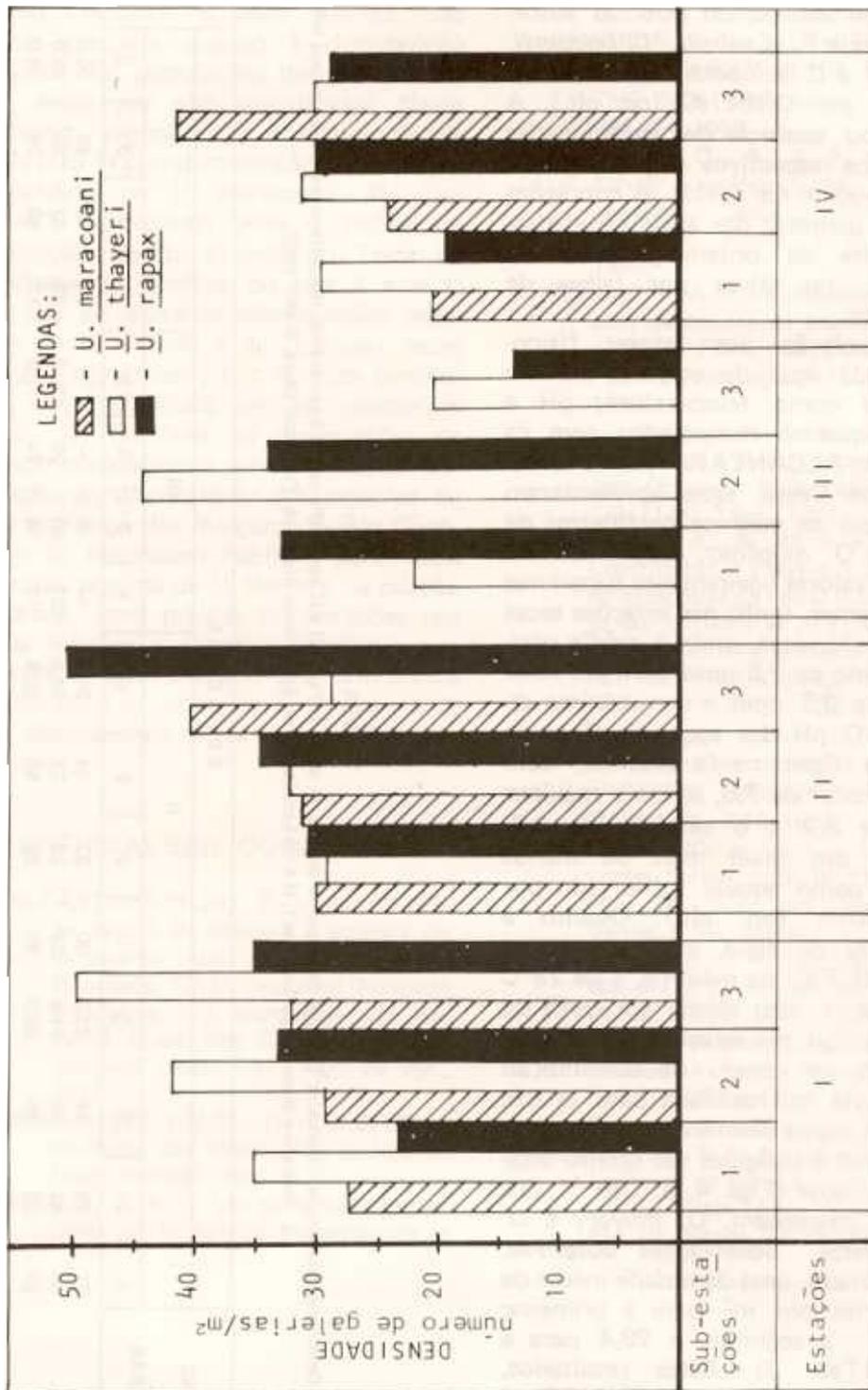


Figura 4 - Gráfico representativo da distribuição espacial das espécies do gênero *Uca* Leach, nas diversas estações e sub-estações localizadas nas margens do Rio Cocó, município de Fortaleza, Ceará, Brasil.

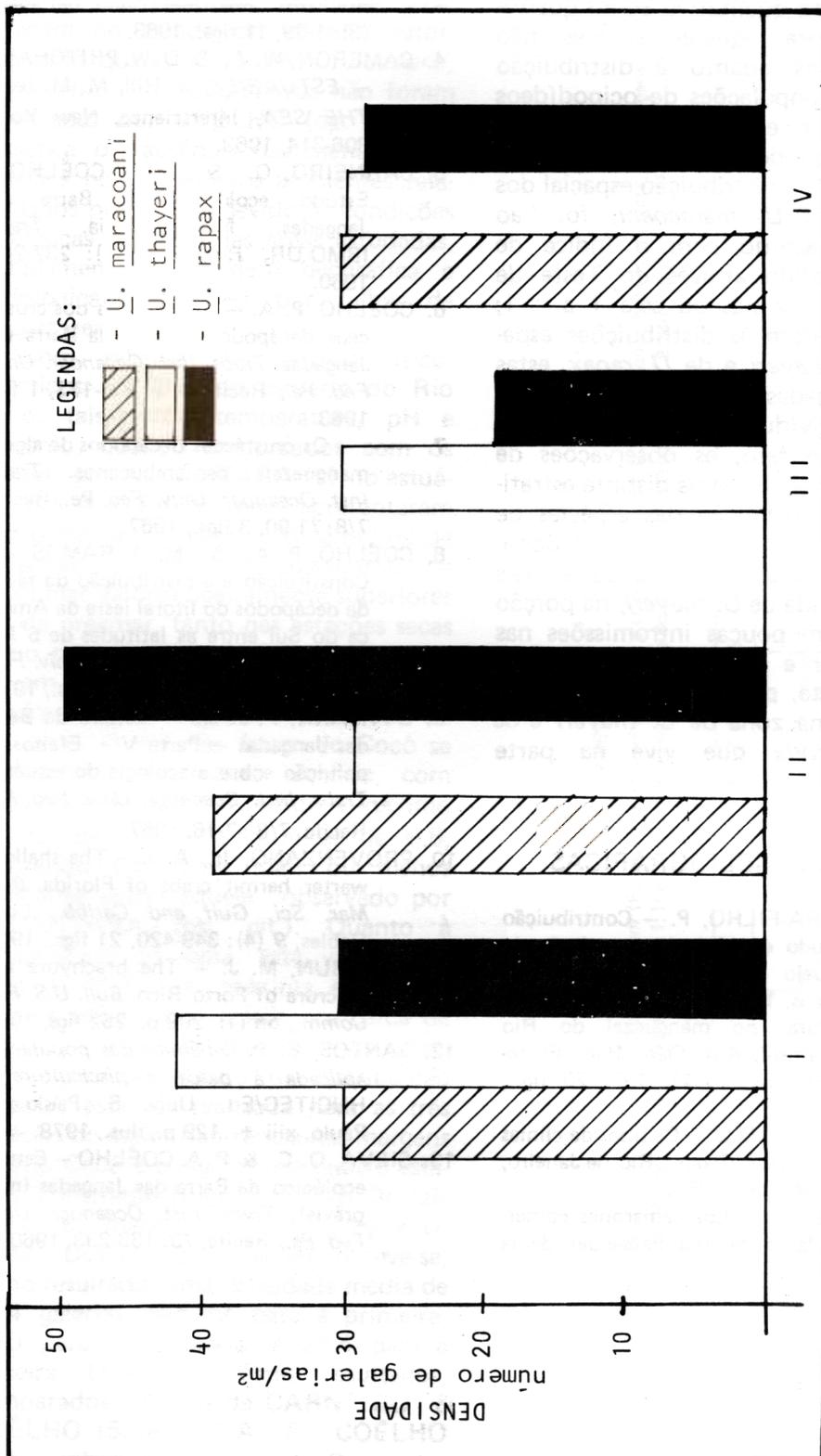


Figura 5 Média do número absoluto de indivíduos de *U. maracoani*, *U. thayeri* e *U. rapax* coletados nas estações I, II, III e IV e localizadas no estuário do Rio Cocó, município de Fortaleza, Ceará, Brasil.

são relativamente modestos tanto sob o ponto de vista qualitativo como quantitativo, embora aqueles autores não sejam precisos quanto à distribuição espacial das populações de ocipodídeos das áreas por eles pesquisadas. Neste trabalho, segundo a metodologia de SANTOS (12) a distribuição espacial dos indivíduos de *U. maracoani*, foi "ao acaso", de acordo com o índice de agregação obtido através do Teste de Hipótese de Thomas ou seja $1 a = 1$; no que se refere às distribuições espaciais de *U. thayeri* e de *U. rapax*, estas foram "agregadas", isto é, com tendência dos indivíduos de se agruparem (Tab. 1). De fato, as observações de campo evidenciaram uma distinta estratificação da distribuição das espécies de *Uca* ao longo das margens do Rio Cocó, onde *U. maracoani* habita a parte mais inferior, seguida de *U. thayeri*, na porção mediana, com poucas intromissões nas áreas inferior e superior habitadas por *U. rapax*. Esta, por sua vez, tem pouca intromissão na zona de *U. thayeri* e de *U. leptodactyla* que vive na parte superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCANTARA-FILHO, P. — Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo uçá (*Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Crustacea Decapoda Brachyura, no manguezal do Rio Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar., Fortaleza*, 18 (1/2): 1-41, 197, 20 figs., 1978.
2. BERNARDES, L.M.C. — Os tipos de climas do Brasil. *Bol. Geogr.*, Rio de Janeiro, (105): 989-997, 1951.
3. BOSCHI, E. E. — Los camarones comerciales de la familia Penaeidae de la

- costa atlântica, de America del Sur. *Bol. Inst. Bio. Mar., Mar del Plata*, (3): 1-39, 11 figs., 1963.
4. CAMERON, W. A. & D. W. PRITCHARD — *ESTUARIES*, in Hill, M. M. (ed.), *THE SEA*, Interscience, New York. 306-314, 1963.
5. CARNEIRO, O. & P. A. COELHO — Estudo ecológico da Barra das Jangadas. Nota Prévia. *Trabs. IBMO-UR, Recife*, 2 (1): 237-248, 1960.
6. COELHO, P. A. — Distribuição dos crustáceos decápodos na área da Barra das Jangadas. *Trabs. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, Recife, 5/6: 159-173, 1 fig., 1963.
7. ——— — Os crustáceos decápodos de alguns manguezais pernambucanos. *Trabs. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, Recife. 7/8: 71-90, 3 figs., 1967.
8. COELHO, P. A. & M. A. RAMOS — A Constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5°N e 39°S. *Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, Recife, 13: 133-236, 4 figs., 1972.
9. OTTMANN, F. *et alii* — Estudo da Barra das Jangadas — Parte V — Efeitos da poluição sobre a ecologia do estuário. *Trabs. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, Recife, 7/8 : 7-16, 1967.
10. PROVENZANO, Jr., A. J. — The shallow-water hermit crabs of Florida. *Bull. Mar. Sci., Gulf and Caribb.*, Coral Gables, 9 (4): 349-420, 21 figs., 1959.
11. RATHBUN, M. J. — The brachyura and Macrura of Porto Rico. *Bull. U.S. Fish Comm.*, 65 (1): 298 p., 252 figs, 1901.
12. SANTOS, E. P. *Dinâmica das populações aplicada à pesca e piscicultura* — HUCITEC/Ed. Univ. S. Paulo, S. Paulo, xiii + 129 p., ilus., 1978.
13. SILVA, O. C. & P. A. COELHO — Estudo ecológico da Barra das Jangadas (nota prévia). *Trabs. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, Recife, 13: 133-233, 1960.