

ASPECTOS DA BIOMETRIA E BIOLOGIA DO BONITO, *EUTHYNNUS ALLETTERATUS* (RAFINESQUE), NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL ⁽¹⁾

Mariana Ferreira de Menezes ⁽²⁾ — Luiz Pessoa Aragão

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

O bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque) é um escombrídeo costeiro de porte mediano que ocorre no Atlântico Ocidental desde as Bermudas e Golfo do Maine à Ilha de Vitória (Brasil), incluindo o Golfo do México (Briggs, 1958).

No Estado do Ceará, sua produção provém de pescarias artesanais de jangadas e pequenos barcos que operam próximo à costa, sendo empregados como aparelhos-de-pesca, linha e anzol de superfície, linha de fundo e rede-de-espera (Menezes, 1968).

O presente trabalho é uma contribuição ao conhecimento da biometria e biologia do bonito, onde são estudados a relação peso/comprimento, alimentação e reprodução da espécie em frente ao Estado do Ceará, fazendo-se, também, uma comparação da sua dieta alimentar nesta área com a registrada para as águas do Atlântico Oriental.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho se baseia no estudo de 124 indivíduos (69 machos e 55 fêmeas) que variam de 32,0 a 81,0 cm de comprimento zoológico, amostrados no período de fevereiro de 1974 a junho de 1977.

A amostragem foi realizada em Fortaleza por ocasião do desembarque, sendo os peixes

medidos, pesados e eviscerados. O comprimento zoológico foi medido com paquímetro, estando o peixe estendido sobre o flanco direito, de boca cerrada e o peso, com balança com precisão de 1 g. A relação entre o peso do bonito e o seu comprimento, feita com separação de sexos, não mostrou diferença significativa, conforme o teste - *t* para duas retas, razão pela qual a equação foi calculada sobre 115 indivíduos, sem distinção de sexos.

Foi usada a equação

$$W = k \cdot L^b$$

sob a forma

$$\ln W = a + b \ln L,$$

onde, *W* = peso do indivíduo, em quilos;
L = comprimento zoológico, em centímetros;
k = coeficiente linear da regressão; *b* = coeficiente angular da regressão; *a* = $\ln K$.

Os dados de peso e comprimento foram ajustados à equação pelo método dos mínimos quadrados.

Para o estudo da alimentação as vísceras foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetados e conservados em gelo para posterior exame em laboratório. O conteúdo alimentar foi determinado qualitativamente a nível de família, chegando-se a gênero ou espécie, quando possível. Em primeiro lugar, identificamos os alimentos inteiros ou pouco digeridos, passando em seguida aos que já haviam sofrido processos digestivos, cuja

(1) Trabalho recebido para publicação em 28/12/79.

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

identificação foi feita através de esqueletos e partes duras não digeridas dos animais que compunham o bolo alimentar. O material cujo grau de digestão não permitiu nenhuma identificação foi enquadrado na categoria de "restos de peixe" ou simplesmente "restos", segundo o caso. Os peixes encontrados no estômago, cortados a faca, com anzóis, linhas ou sem nenhum vestígio de processo digestivo foram considerados como "iscas".

A análise quantitativa dos dados foi feita com base em Pillay (1952), utilizando-se os métodos: numérico, frequência de ocorrência e volumétrico. No método numérico, cada item é computado isoladamente e sua porcentagem calculada sobre o total de itens identificados; no método de frequência de ocorrência, a porcentagem é calculada sobre o número de estômagos examinados; a medição volumétrica do alimento foi feita por deslocamento na coluna d'água em proveta graduada.

A observação do desenvolvimento sexual foi feita macroscopicamente, dividindo-se as fêmeas em cinco estádios gonadais, de conformidade com Mota Alves & Tomé (1967): I — virgem; II — em desenvolvimento inicial; III — em maturação; IV — desovando; V — desovada.

Agradecimentos — Somos gratos aos professores Carlos Artur Sobreira Rocha e Erasmo da Silva Pitombeira, ambos do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, pela cooperação prestada na análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biometria

O bonito amostrado em frente ao Estado do Ceará variou de 32,0 a 81,0 cm de comprimento zoológico, tendo os machos apresentado maior amplitude de comprimento que as fêmeas, embora estas tenham maior comprimento médio (57,1 cm) do que os machos (55,8 cm). O desvio padrão e o coeficiente de variação obtidos foram 13,4 cm e 24,0% para machos e 12,1 cm e 21,2% para fêmeas; o valor do X^2 , igual a 1,58 (estatisticamente não-significante), mostra que não há predominância numérica de um sexo sobre outro (tabela I).

A relação peso/comprimento do bonito,

TABELA I

Distribuição de comprimento zoológico do bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), no Estado do Ceará, no período de fevereiro de 1974 a junho de 1977.

Classe de comprimento zoológico (cm)	Frequência absoluta		
	machos	fêmeas	total
30,0 – 32,9	1	—	1
33,0 – 35,9	1	2	3
36,0 – 38,9	5	4	9
39,0 – 41,9	9	5	14
42,0 – 44,9	6	2	8
45,0 – 47,9	5	2	7
48,0 – 50,9	2	—	2
51,0 – 53,9	3	3	6
54,0 – 56,9	2	2	4
57,0 – 59,9	2	4	6
60,0 – 62,9	7	7	14
63,0 – 65,9	7	6	13
66,0 – 68,9	3	8	11
69,0 – 71,9	5	7	12
72,0 – 74,9	10	2	12
75,0 – 77,9	—	1	1
78,0 – 81,9	1	—	1
Total	69	55	124
Média (cm)	55,8	57,1	56,4
Desvio padrão (cm)	13,4	12,1	12,8
C.V. (%)	24,0	21,2	22,7
X^2	0,79	0,79	1,58 n.s.

obtida na análise conjunta dos dois sexos está representada pela equação:

$$\ln W = - 3,190 + 2,737 \ln L \quad (r = 0,988 **)$$

em que o coeficiente de correlação r nos mostra a grande dependência do peso do peixe a seu comprimento, e o valor de b , igual a 2,737 (próximo a 3) é decorrente da forma hidrodinâmica, que caracteriza os atuns de um modo geral (tabela II).

Verificamos que ocorre uma aproximação razoável entre os valores do peso, observado e calculado, exceção feita ao centro da classe 78,0 — 81,0 cm em que existe uma grande discrepância entre os dois valores. Este fato pode decorrer da variação no grau de repleção do estômago fator de condição e/ou estágio de maturação do indivíduo, agravada neste caso, por se basear o peso

TABELA II

Valores observados e calculados (por regressão) do peso do bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), no Estado do Ceará, no período de fevereiro de 1974 a junho de 1977.

Centro de classe (cm)	Peso médio observado (g)	Peso médio calculado (g)
31,5	670,0	519,4
34,5	735,0	666,2
37,5	752,2	837,0
40,5	918,2	1.033,2
43,5	1.338,6	1.256,4
46,5	1.411,7	1.508,0
49,5	1.570,0	1.789,5
52,5	1.903,3	2.102,2
55,5	2.124,2	2.447,5
58,5	2.751,7	2.826,9
61,5	3.172,3	3.241,5
64,5	3.698,2	3.692,9
67,5	4.520,0	4.182,2
70,5	4.643,8	4.710,8
73,5	5.548,9	5.280,0
76,5	--	5.890,9
79,5	8.000,0	6.545,0

calculado na amostragem de apenas um espécime.

Alimentação

Podemos observar que os peixes constituem o *alimento essencial*, com 73,5% de

ocorrência numérica; como *alimentos secundários* estão os Crustáceos, com 14,3%, Algas com 6,5% e Moluscos, com 5,4%. Os Briozoários, com uma participação de 0,3%, são *alimentos ocasionais* (tabela III; figura 1).

As famílias de peixes que mais se destacaram na dieta alimentar do bonito, com suas participações relativas, são apresentadas na tabela IV. Dentre estas, Clupeidae, Carangidae, Hemirhamphidae, Pomadasyidae, Holocentridae, Cephalopholidae, Engraulidae e Malacanthidae constituem itens alimentares do bonito, também em águas do Atlântico Oriental, adjacente às costas africanas (Dragovich, 1969).

Como iscas encontramos sardinhas, agulhas, cangulos, batata, jacundá, pirá e piraúna.

Vale ressaltar que a existência de peixes-voadores e sardinhas (espécies pelágicas) encontrados no estômago juntamente com moréias e cangulos, que são peixes demersais, evidencia a grande dispersão vertical do bonito, razão pela qual é pescado tanto com redes-de-espera superficiais, como com linha-de-fundo (Menezes, 1968).

Podemos observar uma diferença na dieta do bonito nos dois lados do Atlântico, com base no fato de que nos indivíduos examinados neste trabalho as algas ocorrem com porcentagem de 6,5%, item não encontrado nos estômagos de bonito analisados para a costa africana (Dragovich, *op. cit.*).

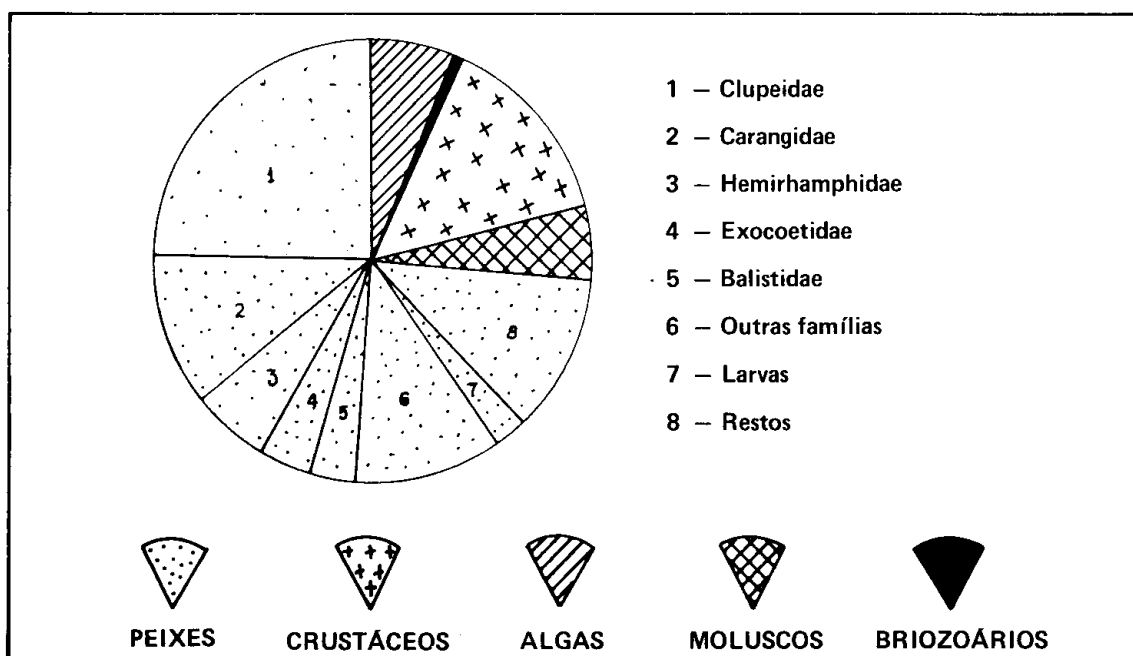


Figura 1 - Representação gráfica da dieta alimentar do bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque) no Estado do Ceará.

TABELA III

Dieta alimentar do bonito, *Euthynnus alleteratus* (Rafinesque), no Estado do Ceará, no período de fevereiro de 1974 a junho de 1977

Itens alimentares	Frequências de ocorrência						Ocorrências numéricas					
	macho		fêmea		total		macho		fêmea		total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ALGAE	9	13,0	8	14,4	17	13,6	14	6,5	10	6,3	24	6,5
Chlorophyceae	5	7,4	1	1,8	6	4,8	7	3,2	2	1,3	9	2,4
Caulerpa	2	3,0	1	1,8	3	2,4	2	0,9	2	1,3	4	1,1
Halimeda	3	4,4	—	—	3	2,4	5	2,3	—	—	5	1,3
Phaeophyceae	3	4,2	4	7,2	7	5,6	4	1,9	5	3,2	9	2,4
Dictyopteris	—	—	2	3,6	2	1,6	—	—	3	1,9	3	0,8
Dictyota	1	1,4	2	3,6	3	2,4	1	0,5	2	1,3	3	0,8
Spatoglossum	1	1,4	—	—	1	0,8	2	0,9	—	—	2	0,5
Sargassum	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,5	—	—	1	0,3
Rhodophyceae	1	1,4	2	3,6	3	2,4	3	1,4	2	1,2	5	1,4
Anthamnon	1	1,4	—	—	1	0,8	3	1,4	—	—	3	0,8
Corallina	—	—	1	1,8	1	0,8	—	—	1	0,6	1	0,3
Gracilaria	—	—	1	1,8	1	0,8	—	—	1	0,6	1	0,3
Fragmentais de algas	—	—	1	1,8	1	0,8	—	—	1	0,6	1	0,3
BRYOZOA	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,4	—	—	1	0,3
MOLLUSCA	6	8,7	3	5,4	9	7,2	10	4,7	—	—	10	5,4
Gastropoda	—	—	1	1,8	1	0,8	—	—	10	6,3	10	5,4
Pelecypoda	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,5	—	—	1	0,3
Cephalopoda	5	7,3	2	3,6	7	5,6	9	4,2	9	5,7	16	4,8
ARTHROPODA	24	34,8	11	19,8	35	28,1	40	18,8	13	8,3	53	14,3
Crustacea	22	31,8	9	16,2	31	24,8	36	16,9	11	7,0	47	12,7
Stomatopoda ⁽¹⁾	15	21,7	3	5,4	18	14,5	26	12,2	5	3,2	31	8,4
Decapoda	7	10,1	6	10,8	13	10,3	10	4,7	6	3,8	16	4,3
Macrura	4	5,8	3	5,4	7	5,5	7	3,3	3	1,9	10	2,7
Penaeidae	1	1,4	1	1,8	2	1,6	1	0,5	1	0,6	1	0,2
Sergestidae	1	1,4	—	—	1	0,7	—	—	—	—	1	0,2
N/identificado	2	3,0	2	3,6	4	3,2	6	2,8	2	1,3	8	2,1
Brachyura	3	4,3	3	5,4	6	4,8	3	1,4	3	1,9	6	1,6
Restos de Arthropoda	2	3,0	2	3,6	4	3,2	4	1,9	2	1,3	6	1,6
PISCES	98	142,0	78	141,2	176	141,9	148	69,6	125	79,1	273	73,5
Muraenidae	—	—	1	1,8	1	0,8	—	—	1	0,6	1	0,3
Clupeidae ⁽²⁾	18	26,1	26	47,2	40	35,5	31	14,5	60	38,0	91	24,5
Engraulidae	1	1,4	2	3,6	3	2,4	—	—	2	1,3	2	0,5
Synodontidae	3	4,5	1	1,6	4	3,2	4	1,9	1	0,6	5	1,3
Exocoetidae	8	11,6	6	10,9	14	11,3	11	5,2	3	1,9	14	3,8
Hemirhamphidae	6	8,7	4	7,2	10	8,2	12	5,6	10	6,3	22	5,9
Belontiidae	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,5	—	—	1	0,3
Holocentridae	3	4,5	3	5,4	6	4,8	3	1,4	3	1,9	6	1,6
Serranidae	4	5,8	—	—	4	3,2	4	1,9	—	—	4	1,1
Cephalophoridae	4	5,8	—	—	4	3,2	4	1,9	—	—	4	1,1
Malacanthidae	—	—	2	3,6	2	1,6	—	—	2	1,3	2	0,5
Carangidae	8	11,6	9	16,3	17	13,7	22	10,3	19	12,0	41	11,0
Lutjanidae	—	—	3	5,4	3	2,4	—	—	3	1,9	3	0,8
Pomadasyidae	7	10,1	2	3,6	9	7,3	7	3,3	2	1,3	9	2,4
Sparidae	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,5	—	—	1	0,3
Scaridae	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,5	—	—	1	0,3
Acanthuridae	1	1,4	—	—	1	0,8	1	0,5	—	—	1	0,3
Balistidae	9	13,0	2	3,6	11	8,9	10	4,7	2	1,3	12	3,2
Larvas de peixes	2	2,9	1	1,8	3	2,4	6	2,8	1	0,6	7	1,9
Restos de peixe	21	30,4	16	29,0	37	29,8	30	14,1	16	10,1	46	12,4
TOTAL	138		100		238		213	100,0	158	100,0	361	100,0

(1) Somente larvas; (2) — principalmente sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur).

Pela observação da figura 2 vemos que no terceiro trimestre registraram-se as mais altas médias de volume de alimento. Isto pode ser devido à maior abundância do alimento básico da espécie, a sardinha-bandeira, em águas costeiras do Estado do Ceará, principalmente nos meses de maio a julho (Mota Alves & Sawaya, 1974), sendo que as maiores capturas têm sido registradas em julho, segundo Paiva & Menezes (1965).

Reprodução

A distribuição trimestral dos indivíduos nos diversos estádios gonadais mostra que

não existe uma época definida de desova, já que encontramos frequências mais ou menos semelhantes em todos os trimestres do ano. No entanto, pela ocorrência de indivíduos no estágio V (desovado), podemos supor que a desova é total, mas sem período definido (tabela V).

CONCLUSÕES

1 — A equação que define a relação peso/comprimento do bonito para ambos os sexos, é a seguinte:

$$\ln W = -3,190 + 2,737 \ln L.$$

TABELA IV

Participação relativa das famílias de peixes na dieta alimentar do bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), no Estado do Ceará, no período de fevereiro de 1974 a junho de 1977.

Famílias	n	%
Clupeidae	91	33,3
Carangidae	41	15,0
Hemirhamphidae	22	7,9
Exocoetidae	14	5,1
Balistidae	12	4,4
Pomadasyidae	9	3,3
Holocentridae	6	2,2
Synodontidae	5	1,8
Serranidae	4	1,5
Cephalopholidae	4	1,5
Lutjanidae	3	1,1
Engraulidae	2	0,7
Malacanthidae	2	0,7
Muraenidae	1	0,4
Belonidae	1	0,4
Sparidae	1	0,4
Scaridae	1	0,4
Acanthuridae	1	0,4
Larvas de peixes	7	2,6
Restos de peixes	46	16,9
Total	273	100,0

TABELA V

Distribuição de freqüência trimestral dos estádios gonadais do bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), no Estado do Ceará, no período de fevereiro de 1974 a junho de 1977.

Estádio gonadal	Freqüência absoluta				Ano
	1.º	2.º	3.º	4.º	
I	—	—	1	—	1
II	7	4	5	11	27
III	7	13	14	11	45
IV	3	1	2	4	10
V	8	5	4	11	28

2 — A dieta alimentar do bonito se define do seguinte modo: *alimentos essenciais* — peixes; *alimentos secundários* — crustáceos, moluscos e algas; *alimentos acidentais* — briozoários.

3 — Entre os peixes que compõem o alimento do bonito figuram, em ordem decrescente de importância, os Clupeidae, Carangidae, Hemirhamphidae, podendo ser considerados indicadores biológicos.

4 — Dentre os crustáceos encontrados,

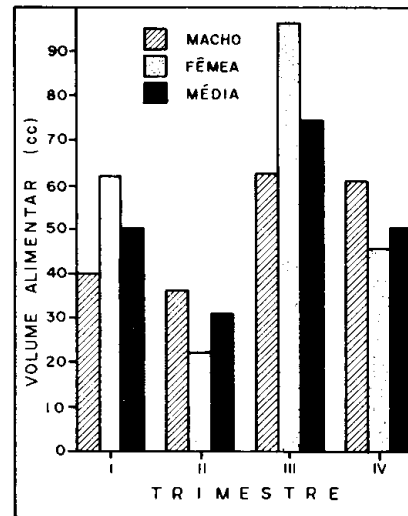


Figura 2 — Variação estacional da alimentação do bonito, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), segundo o volume de alimento ingerido.

destacam-se os estomatópodos em fase larvar.

5 — Dentre os moluscos que figuram na alimentação do bonito ressaltam-se os cefalópodos — lulas e polvos.

6 — A diferença entre a dieta do bonito de águas atlânticas brasileiras e africanas reside no fato de ocorrerem algas como item alimentar apenas para a população das águas brasileiras.

7 — A época de maior apetite registrou-se no terceiro trimestre, decorrente da afluência de cardumes de sardinha-bandeira nesta época do ano.

8 — A desova do bonito é total, mas sem período definido de ocorrência.

SUMMARY

English title: Some observations on the biometry and biology of the little-tunny, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque) off Ceará State, northeastern Brazil.

In this paper some information are given about the biometry, feeding and reproduction of the little tunny, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), based on catch sampling and stomach and gonad examination.

The following conclusions have been drawn:

1 – The equation which defines the weight-length relationship is:

$$\ln W = - 3.190 + 2.737 \ln L.$$

2 – The feeding diet comprises the following items: *basic food*: fish; *secondary food*: crustaceans, molluscs and algae; *occasional food*: bryozoa.

3 – Among the fish, the families Clupeidae, Carangidae and Hemirhamphidae stand out as biological indicators.

4 – Among the crustaceans stand out the stomatopods in larval phase.

5 – Among the molluscs stand out the cephalopods – squids and octopuses.

6 – The difference in the feeding diet of the little-tunny, between the western and eastern waters of the Atlantic Ocean, lies principally in the occurrence of algae only in the diet of the western population.

7 – The appetite reaches its peak in the third trimester, as an effect of the higher availability of Atlantic thread herring, in the period from May through July.

8 – Gonads in all stages of sexual development are found throughout the year, but without an evidence for a defined spawning period.

BIBLIOGRAFIA

Briggs, J. C. – 1958 – A list of Florida fishes and their distribution. **Bull. Florida State Mus.**, Gainesville, 2 (8): 223-318, 3 figs.

Dragovich, A. – 1969 – Review of studies of tuna food in the Atlantic Ocean. **U. S. Fish. Wildl.**,

Serv. Spec. Sci. Rep. Fish., Washington, (593): 1-21.

Greenwood, P. H. et al. – 1966 – Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. **Bull. Amer. Museum Nat. History**, New York, 131 (4): 341-455, 30 figs.

Menezes, M. F. – 1969 – Aspectos da pesca artesanal de algumas espécies marinhas no Estado do Ceará. **Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, (17): 1-11.

Mota Alves, M. I. & P. Sawaya – 1974 – Aspectos do aparelho digestivo e da alimentação de *Opisthonema oglinum* (Le Sueur) (Pisces, Clupeidae). **Arq. Ciên. Mar.** Fortaleza, 14 (2): 135-144, 8 figs.

Mota Alves, M. I. & G. S. Tomé – 1967 – Alguns aspectos do desenvolvimento maturativo das gonadas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, 7 (1): 1-9, 11 figs.

Paiva, M. P. & M. F. Menezes – 1965 – Sobre o pescado controlado pelo Entrepósito Dragão do Mar, no período de 1962 a 1964. **Col. Est. Pesca**, Fortaleza, 1: 13-31, 2 figs.

Pillay, T. V. R. – 1952 – A critique of the methods of the study of food of fishes. **Jour. Zool. Soc. India**, Calcutta, 4 (2): 185-200.

GLOSSÁRIO

Agulha – *Hemirhamphus brasiliensis* (Linnaeus); batata – peixe do gênero *Sparisoma* Swainson; cangulo – *Balistes vetula* Linnaeus; jacundá – *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard); moréias – peixes da família Muraenidae; pirá – *Malacanthus plumieri* (Bloch); piraúna – *Cephalopholis fulvus* (Linnaeus); sardinha-bandeira – *Opisthonema oglinum* (Le Sueur); sardinha verdadeira – *Sardinella anchovia* Cuvier & Valenciennes; voadores – peixes da família Exocoetidae.