

MORFOLOGIA E ALIMENTAÇÃO DA RAIÁ *Dasyatis guttata* (CHONDRICHTHYES:DASYATIDAE) NA ENSEADA DO MUCURUPE, FORTALEZA, CEARÁ

Morphology and feeding of the ray *Dasyatis guttata* (Chondrichthyes:Dasyatidae) in Mucuripe Bay, Ceará State, Brazil

Guelson Batista da Silva¹, Maria Selma Ribeiro Viana², Manuel Antonio A. Furtado-Neto³

RESUMO

Aspectos da morfologia e da alimentação de raias da espécie *Dasyatis guttata* capturadas na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará, foram abordados neste trabalho. Foram realizadas coletas junto às embarcações artesanais atuantes na pesca de camarões, utilizando redes de arrasto de fundo (defronte a cidade de Fortaleza em uma área de 30 km²), e embarcações artesanais que utilizam a linha de mão como arte de pesca. Foi estudado um total de 97 indivíduos, dentre os quais 82 (84,5%) foram capturados através de redes de arrasto e 15 (15,5%) capturados por linha de mão. Os indivíduos de *D. guttata* estudados apresentaram crescimento isométrico, com os valores de "b" variando entre 2,5 e 4,0 ($b = 3,066$); sendo a seguinte equação obtida para relação peso/comprimento: $W_t = 2,739 \times 10^{-5} L_t^{3,066}$. A maior parte dos estômagos dos indivíduos observados (45,4%) estavam com apenas $\frac{1}{4}$ do volume preenchido. O número de estômagos vazios também foi alto (31,9%). Estômagos totalmente cheios, com $\frac{3}{4}$ e metade do volume preenchidos foram minoria, totalizando 22,7%. A grande ocorrência de indivíduos com IRE baixo (0 ou 1), apresentando estômagos vazios ou com até 25% de preenchimento, evidenciou que muitas raias não haviam se alimentado próximo ao momento da captura. Foram encontrados na dieta de *D. guttata*: equinodermatas (Holoturidae), sipunculídeos (Sipunculus sp.), anelídeos poliquetas (Eunicidae), moluscos bivalves e gastrópodos e crustáceos, tais camarões do gênero *Penaeus* e siris do gênero *Callinectes*, além de peixes da espécie *Pomadasys corvinaeformis*. A presença de uma variedade de itens alimentares pertencentes a diferentes grupos animais sugere que a raia *D. guttata* seja um predador oportunista.

Palavras-chaves: Elasmobrânquios, raias, morfologia, alimentação, Ceará, Brasil.

ABSTRACT

Morphologic and feeding aspects of *Dasyatis guttata* rays captured in Mucuripe Bay, Fortaleza, Ceará, were approached in this work. Collections were accomplished in artisanal boats which fish shrimps in an 30 km² area close to Fortaleza, using bottom nets, and artisanal embarkations that use hand lines as fishing art. It was studied a total of 97 individuals: 82 (84,5%) were captured through bottom nets and 15 (15,5%) captured by hand lines. The individuals of *D. guttata* presented isometric growth, with the values of " b " varying between 2,5 and 4,0 ($b = 3,066$); being the following equation obtained for relationship weight/length: $W_t = 2,739 \times 10^{-5} L_t^{3,066}$. Most of the observed individuals' stomachs (45,4%) were with just $\frac{1}{4}$ of the filled volume. The number of empty stomachs was also loud (31,9%). Stomachs totally full, with $\frac{3}{4}$ and half of the filled volume were minority, totalizando 22,7%. Great occurrence of individuals with low IRE (0 or 1), presenting empty stomachs or with up to 25% filled, evidenced that a lot of lines the rays had not fed close to the moment of the capture. They were found in the diet of *D. guttata*: equinodermats (Holoturidae), sipunculídes (Sipunculus sp.), anelídes poliquetas (Eunicidae), bivalve mollusks and gastropods, and crustaceans, such shrimps of the genus *Penaeus* and crabs of the genus *Callinectes*, besides fish of the species *Pomadasys corvinaeformis*. The presence of a variety of alimentary itens belonging to different animal groups suggests that the ray *D. guttata* is a opportunist predator.

Key words: Elasmobranch, rays, morphology, feeding, Ceará State, Brazil.

¹ Engenheiro de Pesca e Pesquisador do Grupo de Estudo de Elasmobrânquios do Ceará (ELACE), da Universidade Federal do Ceará (UFC).

² Professora Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará (UFC).

³ Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca e pesquisador do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207 - Fortaleza, CE 60165-081; Email: mfurtado98@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O crescimento da pesca de elasmobrânquios (tubarões e raias) no mundo inteiro tem gerado uma necessidade de se realizar estudos sobre a biologia pesqueira desses animais. Pesquisas visando um melhor aproveitamento e gerenciamento da pesca de elasmobrânquios são escassas, incluindo trabalhos sobre a alimentação. Estudos da dieta e dos hábitos alimentares de grandes predadores, como os tubarões e raias, são importantes para a compreensão do papel ecológico destes animais na dinâmica trófica de um ecossistema (Gilliam & Sullivan, 1993).

Estudos específicos de alimentação de raias na literatura científica internacional não chegam a uma dezena. Bigelow & Schroeder (1953) foram os primeiros a descrever os conteúdos estomacais de algumas raias capturadas na ilha Bimini, nas Bahamas. Bullis-Júnior & Struhsaker (1961) apresentam suas primeiras notas sobre o ciclo vital de *Dasyatis centroura*, ao mesmo tempo em que Hess (1961) publicou os resultados obtidos em um estudo de comparação entre os hábitos alimentares de duas espécies do gênero *Dasyatis*: *D. sayi* e *D. centroura*, ocorrentes na baía de Delaware, Estados Unidos. Randall (1967) determinou a relação volumétrica das espécies constituintes da dieta da raia *Dasyatis americana* em seu trabalho sobre hábitos alimentares de peixes das Ilhas Virgens, enquanto Struhsaker (1969) apresentou um estudo completo sobre a biologia, a alimentação e a distribuição de *Dasyatis centroura* na costa norte-americana. Funicelli (1975) estudou a dieta e os hábitos alimentares de *Dasyatis americana* no Golfo do México. Snelson-Júnior & Williams (1981) identificaram os itens alimentares encontrados na dieta de três raias da família Dasyatidae, que ocorrem no Indian River Lagoon System, na Flórida.

Mais recentemente, Gilliam & Sullivan (1993) analisaram a dieta e os hábitos alimentares de raias *D. americana* encontradas na plataforma das ilhas Bahamas Central, contribuindo com a identificação de peixes e invertebrados presentes na dieta desta raia que, segundo Bigelow & Schroeder (1953), trata-se de uma das espécies mais comuns entre os elasmobrânquios da costa sul da Flórida e das ilhas Bahamas. Cortés (1995) realizou a revisão mais completa dos métodos de estudo de alimentação de peixes aplicados a elasmobrânquios com base na análise de conteúdos estomacais. Oro & Maranta (1996) estudaram o regime alimentar de raias da espécie *Sympterygia bonaparteii* capturadas na zona costeira de Mar del Plata, Argentina, relacionando-o com as classes de comprimento encontradas, com ênfase para a dentição e o dimorfismo sexual apresentados.

No Brasil, os poucos trabalhos publicados sobre alimentação de elasmobrânquios foram realizados com tubarões. Capitoli *et al.* (1995) investigaram a alimentação do tubarão *Mustelus schimitti* da plataforma continental do Rio Grande do Sul. Estudo comparativo da dieta alimentar dos tubarões *Rhizoprionodon lalandii* e *Sphyrna lewini*, desembarcados em Guarujá, São Paulo, foi realizado por Silva (1997). Conteúdos estomacais dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas do sul do Brasil foram estudados por Vásque-Júnior & Rincon-Filho (1998). Silva *et al.* (1998) apresentaram no XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, o trabalho preliminar sobre alimentação de raias da espécie *Dasyatis guttata* capturadas por redes de arrasto de fundo, como fauna acompanhante da pesca de camarão em Fortaleza, Ceará.

A raia *D. guttata* é uma espécie tropical de ampla distribuição, ocorrendo desde o Golfo do México até o estado de São Paulo (Figueiredo & Menezes, 1977). Habitante de águas costeiras, desde a zona de poças de maré até uma faixa de aproximadamente 30m de profundidade, *D. guttata* apresenta hábitos puramente bentônicos, vivendo em fundos arenosos, lamosos e até mesmo calcários.

Os membros do gênero *Dasyatis* são responsáveis por grande parte da produção pesqueira de raias, justamente pela grande biomassa que cada estoque pode concentrar (Struhsaker, 1969). Em Fortaleza, as principais espécies responsáveis pela produtividade de raias, tanto em termos de número de indivíduos, como em termos de biomassa, são *D. americana* e *D. guttata*, a partir de dados obtidos pelo Grupo de Estudo de Elasmobrânquios do Ceará (ELACE) no ano de 1999. Segundo dados obtidos no Boletim Estatístico de Pesca (IBAMA, 2000), somente no ano de 1999 foram capturados no estado do Ceará 519,3 toneladas de raias, sendo 22,6 capturados no município de Fortaleza.

O presente estudo teve início em 1997, a partir da iniciativa de técnicos do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) em se estudar a pesca artesanal de camarões realizada na Enseada do Mucuripe e a fauna acompanhante desta atividade. Desde o início do estudo, percebemos que se tratava de uma atividade pesqueira de baixa seletividade praticada em uma zona de criação e alimentação de várias espécies, inclusive algumas de relativa importância econômica. Uma das características desta pesca é a captura de várias espécies, que ainda não atingiram o tamanho ideal para fazer parte do estoque capturável e que não chegaram ao período da primeira maturação sexual (Braga *et al.* 2000). Estas espécies de peixes são geralmente descartadas. Fazendo parte desta fauna

acompanhante da pesca de camarões, as raias se destacaram pelo alto índice de ocorrência, principalmente a espécie alvo deste trabalho: *Dasyatis guttata*.

Portanto, devido a carência de estudos sobre alimentação de raias e o potencial destas como recurso pesqueiro alternativo, foi lançada a proposta de se realizar um estudo sobre a morfologia e a alimentação de *D. guttata*, através da identificação dos itens alimentares encontrados, principalmente obtendo-se dados de indivíduos adultos e juvenis para se poder acompanhar a alimentação de *D. guttata* ao longo de seu ciclo vital.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma parte dos indivíduos foi obtida junto às embarcações artesanais atuantes na pesca de camarões do gênero *Penaeus*, realizada defronte a cidade de Fortaleza envolvendo uma área de 30 km². Esta é limitada a leste pela ponta do Titã; a oeste pelas coordenadas: 03°40'36" S - 38°35'00" W, nas proximidades da foz do Rio Ceará; ao sul pela isóbata de 7m ao longo da linha da costa; ao norte, uma linha que liga as coordenadas: 03°41'42" S - 38°29" W e 03°09'40" S - 38°33'36" W (Braga, 2000).

A pesca de arrasto, considerada artesanal por empregar barcos de pequeno porte (na faixa de 7-12m) em zonas com até 20m de profundidade, era realizada no sistema de ida e vinda, com as embarcações partindo por volta das 16hs e retornando no dia seguinte por volta das 8hs. As operações de pesca tiveram início com o lançamento simultâneo das portas, estruturas utilizadas para manter a rede aberta durante o arrasto, seguidas pelos cabos de nylon (polietileno 12mm) que fazem a ligação entre as portas e os tangones da embarcação e, por último, o lançamento da rede, cujo corpo mede cerca de 8m na panagem superior e 7m na panagem inferior, com comprimento total de 14m, sendo que a tralha superior em 16m e a inferior 22m. Estas redes são confeccionadas com dois tipos de materiais: o corpo e a manga com panagem de polietileno, com 18mm de distância entre nós e fio 30/6 e o saco, com panagem de poliamida, com 15mm de distância entre nós e fio 210/96 (Braga, 2000).

A outra parte das coletas de material para este trabalho foi obtida junto às embarcações artesanais denominadas de botes ou paquetes, medindo entre 3-7m, que utilizam a linha de mão como arte de pesca e realizam suas pescarias um pouco mais afastadas da costa em zonas de maior profundidade (na faixa 15-30m) sobre os bancos calcários. Esta modalidade de pesca era praticada durante o dia, com as embarca-

ções partindo por volta das 6hs e retornando por volta das 15 hs.

Depois de coletados, os indivíduos foram acondicionados em sacos plásticos, devidamente etiquetados e levados ao laboratório para a realização da biometria e análise do conteúdo estomacal. Em alguns casos, a biometria era realizada no próprio local de comercialização, sendo levado somente o estômago para o laboratório.

A biometria foi realizada de acordo com os padrões utilizados pelo ELACE (Gadig *et al.*, 2000). No caso das medidas de comprimento, utilizou-se uma fita métrica com precisão de 0,01m e o peso foi obtido utilizando-se uma balança mecânica com capacidade de 5 kg e precisão de 1g. Não foi possível obter os dados de peso de indivíduos adultos nos casos em que a biometria era realizada no local de comercialização, como mencionado anteriormente.

A partir dos dados de comprimento total do disco, obteve-se a distribuição de frequência por classes de comprimento. Os dados foram agrupados por fase de desenvolvimento (jovem e adulto), considerando fêmeas adultas aquelas com o comprimento superior ao da menor fêmea capturada com embriões e para os machos levou-se em consideração a rigidez e o tamanho do cláasper.

Procurou-se estabelecer uma relação entre os dados de comprimento total e peso total obtidos, com a finalidade de verificar isomeria no crescimento de *D. guttata*. Esta relação foi obtida a partir da transformação dos dados para logaritmo neperiano, sendo ajustados em um modelo linear calculando-se os parâmetros de regressão baseado no método dos mínimos quadrados, aplicado pelo programa EXCEL 97. Dessa forma, a equação foi encontrada através do seguinte modelo descrito por Silva (2000):

$W_t = A \times L_t^b$, aplicando-se o logaritmo neperiano, teremos:

$$\ln W_t = \ln A + b \ln L_t$$

onde:

W_t = peso total (g).

$A = e^a$, onde a é o coeficiente linear.

L_t = comprimento total (mm).

b = coeficiente angular.

Os estômagos foram obtidos a partir de cortes nas superfícies ventrais de forma a expor os órgãos do aparelho digestivo das raias. Com relação a análise do conteúdo estomacal, foram analisados primeiramente o grau de retenção estomacal, que indica a proporção de alimento contida no estômago em re-

lação ao volume total do mesmo, sendo estimado pelo amostrador através de uma escala pré-estabelecida, que varia da seguinte forma: 0 - estômago vazio; 1 - menos da metade do estômago; 2 - metade do estômago; 3 - mais da metade do estômago; 4 - estômago cheio (Oro & Maranta, 1996).

Em seguida, foi feita a observação da frequência de ocorrência dos diversos itens alimentares, os quais foram preservados em formol a 5%, para posterior identificação taxonômica que foi realizada com a ajuda de especialistas através de bibliografia especializada. Os itens foram distribuídos em grupos (crustáceos, moluscos, peixes, outros e não identificados), a fim de se obter uma estimativa preliminar sobre a composição da dieta de *D. guttata* (Hyslop, 1980).

A identificação taxonômica dos itens alimentares foi realizada segundo Barnes (1990), sendo que algumas vezes não foi detalhada por causa do estado adiantado de digestão em que se encontravam os organismos, salvo pelas estruturas mais rígidas (cefalotórax, no caso dos crustáceos; conchas, no caso dos moluscos; e ossos, no caso dos peixes). O trabalho de contagem dos números de cada item também foi prejudicado, pois geralmente, os mesmos se encontravam bastante fragmentados dentro dos estômagos.

RESULTADOS

Foi estudado um total de 97 indivíduos, dentre os quais 82 (84,5%) foram capturados através de redes de arrasto e 15 (15,5%) capturados por linha de mão. Em relação ao sexo, 38 indivíduos (39,2%) pertenciam ao sexo masculino e 59 (60,8%) ao feminino. Quanto à fase de crescimento, 80 indivíduos (82,5%) faziam parte da população de jovens e 17 (17,5%) da população de adultos.

Aspectos morfológicos

Na observação dos indivíduos jovens (entre 120 e 210 mm) foi verificada a presença de tubérculos em formação na região mediana central na superfície dorsal dos animais. Já nos adultos, foi observada a formação de tubérculos secundários paralelos à linha mediana e não evidentes nos jovens. Também foi verificado que as linhas medianas dos animais adultos apresentavam continuidade com formação de tubérculos maiores na região da base da cauda.

A região ventral dos indivíduos apresentou-se lisa em todos os estágios de desenvolvimento, onde fora observada a presença de lóbulos franjados na porção terminal da membrana nasal e de papilas orais características da espécie, presentes tanto nos indivíduos jovens como nos indivíduos adultos.

a) Biometria

Na análise biométrica, os dados de comprimento total do disco variaram de 123 a 209mm, com comprimento médio (L_t) de 157,5mm e desvio padrão (σ) de 16,7mm para a população juvenil e de 240 a 725mm, com comprimento médio (L_t) de 493,8mm e desvio padrão (σ) de 165mm. Os dados de peso foram obtidos somente para indivíduos juvenis, com o mesmo variando de 81 a 357g, com peso médio (W_t) de 151g e desvio padrão (σ) de 47,2 g.

b) Relação Peso/Comprimento

A partir do estudo da relação entre peso e comprimento para indivíduos de *D. guttata* pelo método de análise de regressão obtivemos os seguintes valores: a = -10,505 (coeficiente linear); b = 3,066 (coeficiente angular); $r^2 = 0,968$; $\alpha = 0,05$ (nível de significância) mostrados na equação 1 (Figura 1), com os quais ajustamos a equação 2 mostrando a relação peso/comprimento (Figura 2):

$$\text{Eq. 1} \Rightarrow \ln W_t = -10,505 + 3,066 \ln L_t$$

$$\text{Eq. 2} \Rightarrow W_t = 2,739 \times 10^{-5} L_t^{3,066}$$

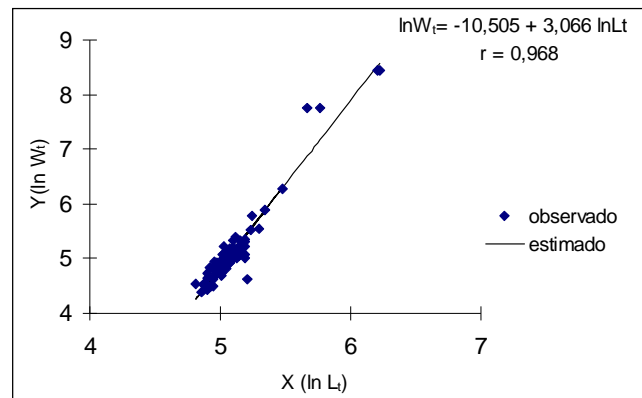


Figura 1 - Reta de regressão obtida a partir da relação peso (Y) e comprimento (X) para indivíduos de *Dasyatis guttata* coletados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

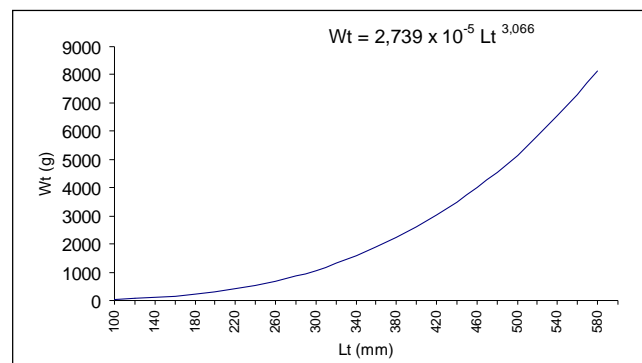


Figura 2 - Curva da relação peso/comprimento para os indivíduos de *Dasyatis guttata* coletados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

Análise do Conteúdo Estomacal

a) Índice de Repleção Estomacal

As freqüências de ocorrência dos índices de repleção encontradas nos 97 indivíduos podem ser observadas na Tabela I.

A maior parte dos estômagos dos indivíduos observados (45,4%) estavam com apenas $\frac{1}{4}$ do volume preenchido. O número de estômagos vazios também foi alto (31,9%). Estômagos totalmente cheios, com $\frac{3}{4}$ e metade do volume preenchidos foram minoria, totalizando 22,7% (Figura 3).

Tabela I - Índices de repleção dos estômagos (IRE) dos indivíduos estudados.

IRE	Número de indivíduos	Frequência relativa (%)
0	31	31,9
1	44	45,4
2	11	11,3
3	4	4,2
4	7	7,2
-	97	100

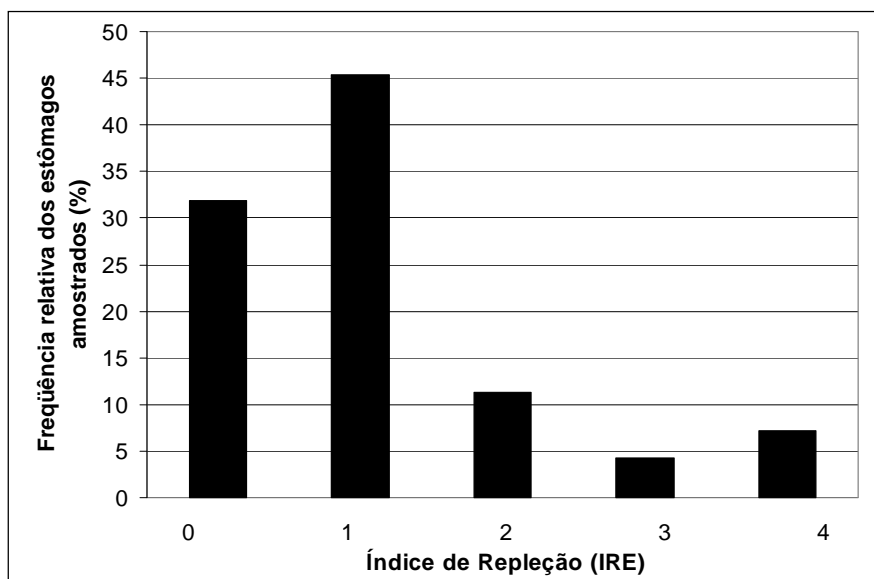


Figura 3 - Frequência de ocorrência dos índices de repleção estomacal (IRE) para os indivíduos de *Dasyatis guttata* estudados (n=98).

b) Frequência de ocorrência dos itens alimentares

As Tabelas II e III mostram as distribuição de freqüências por classes de comprimento para indivíduos juvenis e adultos de *D. guttata*, machos e fêmeas, e as freqüências absolutas e relativas dos itens alimentares nas respectivas classes de comprimento dos animais em que foram encontrados.

Conforme pode ser visto na Figura 4, que mostra a distribuição dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos juvenis de *D. guttata*, os crustáceos foram encontrados na dieta de animais de todas as classes de comprimento a partir de 130 mm, tendo predominado na dieta a partir da classe modal de 150 a 160 mm. Moluscos estiveram presentes na dieta de indivíduos pertencentes as classes 140-150 e 170-180 mm, enquanto que peixes apareceram como parte da dieta de raias com comprimento entre 150 e 160 mm. Um grande número de itens alimentares indeterminados foram verificados nas classes entre 120 e 150 mm, principalmente devido ao estado adiantado de digestão que se encontravam.

A Figura 5 mostra a distribuição dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos adultos. Os crustáceos foram os únicos organismos presentes em todas as classes, enquanto que outros invertebrados (não encontrados nos juvenis) estiveram ausentes somente na classe de 300-400 mm e peixes aparecem em várias classes de comprimento menos nas de 200-300 e 600-700 mm. A presença de moluscos na dieta de indivíduos adultos foi rara, ocorrendo somente na classe 700-800. Tam-

bém foi verificado uma menor ocorrência de itens não identificados em relação aos indivíduos juvenis.

Na dieta dos indivíduos de *D. guttata* coletados na enseada do Mucuripe foi encontrada uma grande variedade de organismos, os quais pertenciam aos seguintes grupos: Echinodermata (Holothuroidea); Mollusca (Bivalvia e Gastropoda); Crustacea (Decapoda (Penaeidae, *Penaeus* sp., e Portunidae, *Callinectes* sp.); Stomatopoda; Isopoda; e Anfi-poda); Annelida (Polychaeta, Eunicidae); Sipuncula (Sipunculidae, *Sipunculus* sp.) e Osteichthyes (Haemulidae, *Pomadasys corvinaeformis*).

Tabela II - Distribuição de frequência por classes de comprimento para indivíduos juvenis de *Dasyatis guttata* machos e fêmeas e frequências absolutas e relativas dos itens alimentares nas respectivas classes dos organismos em que foram encontrados

Classes de Comprimento (mm)	Sexo		Total	Conteúdo Estomacal								Total
	Macho	Fêmea		Crustáceos		Moluscos		Peixes		Indeterminado		
				fa	fr	fa	fr	fa	fr	fa	fr	
120-130	1	1	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,00	2
130-140	8	3	11	2	0,22	0	0,00	0	0,00	7	0,77	9
140-150	9	8	17	5	0,45	1	0,09	0	0,00	5	0,45	11
150-160	13	7	20	11	0,73	0	0,00	1	0,06	3	0,20	15
160-170	7	7	14	4	0,57	0	0,00	0	0,00	3	0,43	7
170-180	10	1	11	7	0,77	1	0,11	0	0,00	1	0,11	9
180-190	0	3	3	2	0,67	0	0,00	0	0,00	1	0,33	3
190-200	0	1	1	1	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
200-210	0	1	1	1	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
Total	48	32	80	33		2		1		22		58

Tabela III - Distribuição de frequência por classes de comprimento para indivíduos adultos de *Dasyatis guttata* machos e fêmeas e frequências absolutas e relativas dos itens alimentares nas respectivas classes dos organismos em que foram encontrados.

Classes de Comprimento (mm)	Sexo		Total	Conteúdo Estomacal										Total
	Macho	Fêmea		Crustáceos		Moluscos		Peixes		Outros		Indeterminado		
				fa	fr	fa	fr	fa	fr	fa	fr	fa	fr	
200-300	2	2	4	1	0,20	0	0,00	0	0,00	3	0,60	1	0,20	5
300-400	0	1	1	1	0,50	0	0,00	1	0,50	0	0,00	0	0,00	2
400-500	4	0	4	2	0,40	0	0,00	1	0,20	2	0,40	0	0,00	5
500-600	2	0	2	1	0,33	0	0,00	1	0,33	1	0,33	0	0,00	3
600-700	1	4	5	3	0,50	0	0,00	0	0,0	1	0,16	1	0,16	5
700-800	0	1	1	1	0,25	1	0,16	1	0,25	1	0,25	1	0,25	5
Total	9	8	17	9		1		4		8		3		25

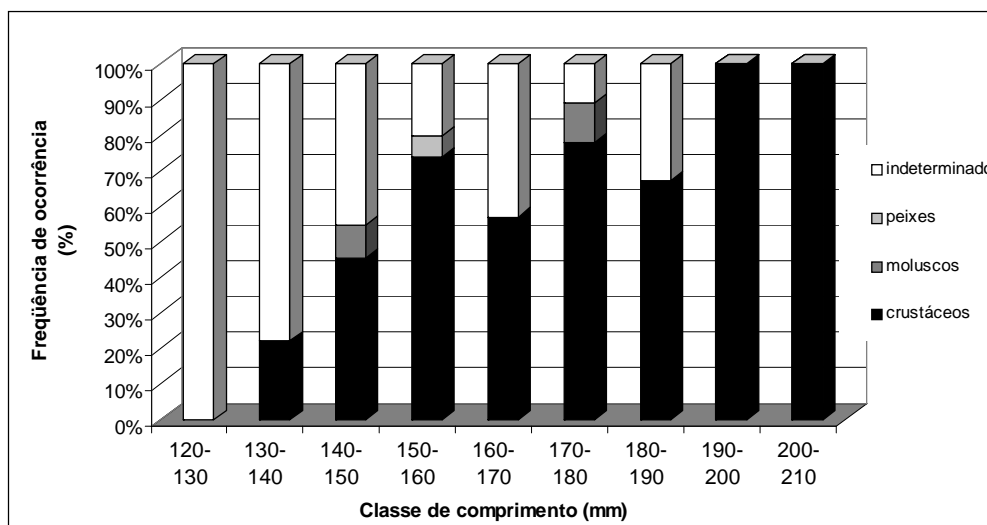


Figura 4 - Distribuição de frequência dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos juvenis de *Dasyatis guttata* (n=80).

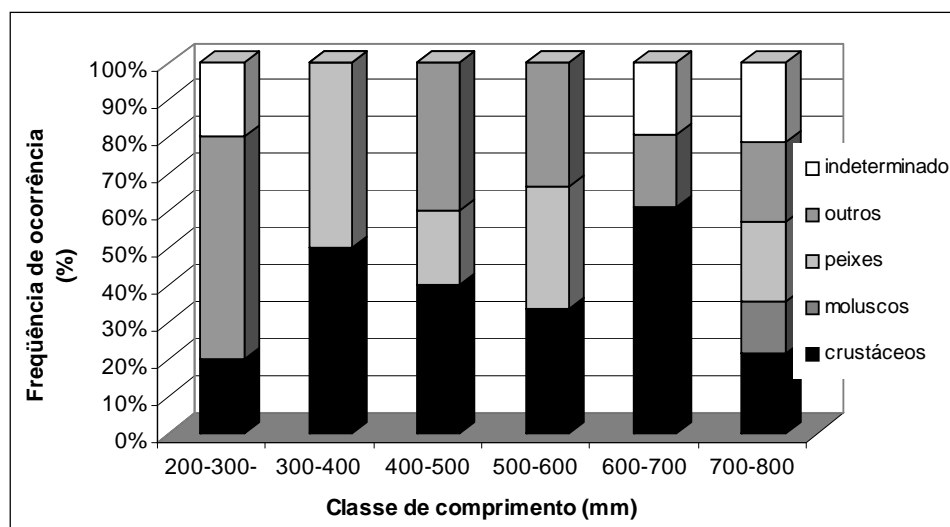


Figura 5 - Distribuição de frequência dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos adultos de *Dasyatis guttata* (n=17).

DISCUSSÃO

A morfologia dos indivíduos jovens estudados no presente trabalho apresentou características típicas para a espécie *D. guttata*, como presença de tubérculos em formação na região mediana central na superfície dorsal dos animais, observadas por Bigelow & Schroeder (1953) em raias desta espécie encontradas no Caribe e por Figueiredo & Menezes (1977) em raias brasileiras.

A formação de tubérculos dorsais secundários e paralelos à linha mediana da superfície dorsal de indivíduos adultos, os quais não foram observados nos jovens também é uma característica típica de indivíduos encontrados por Bigelow & Schroeder (1953) e Figueiredo & Menezes (1977).

De acordo com os valores encontrados pela análise de regressão, podemos afirmar que os indivíduos de *D. guttata* estudados apresentaram crescimento isométrico, pois segundo Tesch (1968), os valores de "b" para que o crescimento de uma população seja considerado isométrico devem estar entre 2,5 e 4,0.

A grande ocorrência de indivíduos com IRE baixo (0 ou 1), apresentando estômagos vazios ou com até 25% de preenchimento, evidenciou que muitas raias não haviam se alimentado próximo ao momento da captura. Este fato pode estar relacionado com o período de captura, que no caso da linha de mão ocorreu principalmente durante o dia, pois raias tendem a apresentar comportamento alimentar noturno segundo Bigelow & Schroeder (1953).

Índices de repleção baixos em estômagos de raias do gênero *Dasyatis* foram encontrados por

Gilliam & Sullivan (1993) que estudaram a dieta de *D. americana* nas Bahamas, tendo todos os indivíduos sido coletados durante o dia. Nesse estudo foi verificado que os menores índices de repleção foram encontrados em raias capturadas durante períodos de maré baixa, enquanto que raias capturadas durante períodos de maré alta apresentavam estômagos mais cheios. No presente trabalho não foi correlacionado a captura dos animais com as respectivas alturas de maré, não sendo possível avaliar uma relação entre índice de repleção e altura da maré.

As diferenças entre as dietas de juvenis e adultos de *D. guttata* encontradas na enseada do Mucuripe, pode ser consequência principalmente da capacidade dos animais adultos de capturarem presas de maior tamanho. Este fato já foi observado em raias da família Rajidae por Oro & Maranta (1996), que estudaram o regime alimentar de *Sympterigia bonapartei*.

Um outro fator associado a esta diferenciação de itens alimentares pode estar relacionado com o fato de os animais juvenis tenham sido capturados por redes de arrasto de camarão que atuaram mais próximo à costa em profundidades mais baixas, enquanto que indivíduos maiores foram capturados com linha de mão em maiores profundidades.

A diversidade de dieta de *D. guttata* e a grande presença de crustáceos na mesma está de acordo com os trabalhos existentes com raias do gênero *Dasyatis*. Bigelow & Schroeder (1953) encontraram anelídeos, moluscos, crustáceos, e peixes nos estômagos de raias do gênero *Dasyatis*, incluindo *D. guttata*. Conteúdo estomacal de *D. say* e *D. sabina* capturadas em Delaware Bay, Estados Unidos, mostraram a presença de crus-

táceos, moluscos, anelídeos e peixes (Hess, 1961) enquanto Randall (1967) verificou a presença de sipunculídeos, poliquetas, crustáceos e peixes na dieta de raias da espécie *D. americana* das Ilhas Virgens. Struhsaker (1969) encontrou principalmente crustáceos na dieta de *D. centroura*, além de moluscos, poliquetas e peixes, e Snelson & Williams (1981) constataram crustáceos e peixes na dieta de raias *D. americana* coletadas na Flórida.

A presença de uma variedade de itens alimentares pertencentes a diferentes grupos animais sugere que a raia *D. guttata* seja um predador oportunista, capturando as presas que estão mais disponíveis e abundantes em seu habitat, pois Gilliam & Sullivan (1993) consideram *D. americana* nesta mesma categoria após encontrarem 16 espécies de crustáceos, além de moluscos, anelídeos e peixes na dieta desta espécie.

CONCLUSÕES

- O estudo da morfologia dos indivíduos jovens e adultos revelou características típicas para a espécie *D. guttata*, como presença de tubérculos em formação na região mediana central na superfície dorsal dos animais.
- Os indivíduos de *D. guttata* estudados apresentaram crescimento isométrico, com os valores de "b" variando entre 2,5 e 4,0 ($b = 3,066$); sendo a seguinte equação obtida para relação peso/comprimento: $W_t = 2,739 \times 10^{-5} L_t^{3,006}$.
- A grande ocorrência de indivíduos com IRE baixo (0 ou 1), apresentando estômagos vazios ou com até 25% de preenchimento, evidenciou que muitas raias não haviam se alimentado próximo ao momento da captura. Este fato pode estar relacionado com o período de captura, pois raias apresentam geralmente comportamento alimentar noturno.
- Dentre os itens alimentares observados em *D. guttata*, os crustáceos foram encontrados na dieta de animais juvenis de todas as classes de comprimento a partir de 130 mm, e de praticamente todos os indivíduos adultos, sendo portando o grupo predominante na dieta desta espécie. Moluscos, anelídeos e peixes também foram encontrados na dieta desta espécie.
- As diferenças entre as dietas de juvenis e adultos de *D. guttata* encontradas na enseada do Mucuripe, pode ser consequência da capacidade dos animais adultos de capturarem presas de maior tamanho e do fato de os animais juvenis tenham sido capturados por redes de arrasto de camarão que atuaram mais próximo à costa em profundidades mais baixas, enquanto que indivíduos maiores foram capturados com linha de mão em maiores profundidades.

Agradecimentos

Os autores são gratos aos Professores Antonio Adauto Fonteles-Filho, Maria Elisabeth de Araújo e Silvana Saker-Sampaio pelas correções do manuscrito e sugestões apresentadas. Agradecemos também a todos os membros efetivos do ELACE pelo empenho em coleta de material, em especial a Rommel, César, Rui e Sérgio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnes, R. D. Zoologia dos Invertebrados. Ed. Rocca. 4ª edição. 1179p., 1990.
- Bigelow, H. B.; Schroeder, W. C. Fishes of the western North Atlantic. Part two: sawfishes, skates and rays. Mem. Sears Found. Mar. Research. 2: 1- 588. 1953.
- Braga, M. S. C. A pesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, Estado do Ceará. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca. 135p, 2000.
- Braga, M. S. C.; Salles, R. ; Fonteles-Filho, A. A. Tecnologia e Análise econômica da pesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 33: 157-163, 2000.
- Bullis, H. R., Jr.; Struhsaker, P. Life history notes on the roughtail stingray, *Dasyatis centroura* (Mitchill). Copeia, 1961 (2): 232-234, 1961.
- Capitolo, R. R.; Rufino, M. L.; Vooren, C. M. Alimentação do tubarão *Mustelus schimitti* na plataforma costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica. Rio Grande, 1995.
- Cortés, E. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. Can. J. Fish Sci. (54): 726-738. 1995
- Figueredo, J. L., Menezes, M. P. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Introdução: Cações, Raias e Quimeras. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p, ilustr. 1977.
- Fisher. W. FAO Species Identification Sheets for Fisheries Purpose. Western Central Atlantic. Rome, FAO. v. 1-7. 1978.
- Funicelli, N. A. Taxonomy, feeding, limiting factors, and sex ratios of *Dasyatis sabina*, *Dasyatis americana*, *Dasyatis sayi* and *Narcine brasiliensis*. Ph. D. Dissertation, Univ. S. Miss., Hattiesburg, Mississippi, 1975.

- Gadig, O. B. F.; Bezerra, M. A.; Feitosa, R. D.; Furtado-Neto, M. A. A. Ictiofauna Marinha do Estado do Ceará, Brasil: I. Elasmobranchii. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 33: 127-132, 2000.
- Gilliam, D.; Sullivan, K. M. Diet and feeding habits of the Southern Stingray *Dasyatis americana* in the Central Bahamas. Bull. Mar. Science. 52 (3): 1007-1013, 1993.
- Hess, P. W. Food habits of two Dasyatid rays in Delaware Bay. Copeia 1961: 239-241, 1961.
- Hyslop, E. J. Stomach contents analysis- a review of methods and their applications. J. Fish Biol., v. 17, p. 411-429, 1980.
- IBAMA. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil-1999/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste-CEPENE. Tamandaré, PE. IBAMA, 2000.
- Oro, E. B.; Maranta, A. Regimen alimentário estacional de *Sympterygia bonapartei*, Müller y Henle 1841 (Pisces; Rajidae) em Mar del Plata. Bol. Lab. Hidrob. de São Luís, v.9: 33-53. 1996.
- Randall, J. E. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. 5: 665-847, 1967.
- Silva, A. C. Crescimento, reprodução e alimentação do cangati, *Trachycorystes galeatus* (Linnaeus, 1766) capturada no açude Pereira de Miranda, Pentecoste-CE. Monografia de Graduação. UFC/ Departamento de Engenharia de Pesca. 59p, 2000.
- Silva, G. B.; Alencar, C. A.; Fonteles, P. C. Análise do conteúdo estomacal de raia-mantiega *Dasyatis guttata* (Dasyatidae; Elasmobranchii) acompanhante da pesca do camarão na enseada do Mucuripe, Fortaleza-CE. In: *Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia*. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p.246, 1998.
- Silva, M. O. Estudo comparativo da dieta alimentar de *Rizoprionodon lalandii* Valenciennes (Carcharhinidae) e de jovens de *Sphyrna lewini* Griffith & Smith (Sphyrnidae, desembarcados na Praia das Astúrias, Guarujá-SP. Tese de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo. 95p. 1997.
- Snelson-Júnior., F. F.; Williams, S. E. Notes on the occurrence, distribution and biology of elasmobranch fishes in the Indian Ryver lagoon system, Florida. Estuaries 4: 110-120, 1981.
- Struhsaker, P. Observations on the biology and distribution of the thorny stingray, *Dasyatis centroura* (Pisces; Dasyatidae). Bull. Mar. Science. 19: 456-481, 1969.
- Tesch, F. W. Methods for assessment of fish production in fresh water (Richer, W. E., ed). London: Blackemell Scientific Publications, p.93-123, 1968.
- Vasque-Junior, T. V.; Rincon-Filho, G. Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas no Sul do Brasil. Rev. Bras. Biol., 58 (3): 445- 452. 1998.