



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**MORFOLOGIA E ALIMENTAÇÃO DE  
*Dasyatis guttata* (DASYATIDAE; ELASMOBRANCHII),  
NA ENSEADA DO MUCURIBE, FORTALEZA, CEARÁ**

**GUELSON BATISTA DA SILVA**

---

**Monografia apresentada ao Departamento  
de Engenharia de Pesca do Centro de  
Ciências Agrárias da Universidade Federal  
do Ceará, como parte das exigências para a  
obtenção do título de Engenheiro de Pesca**

---

**FORTALEZA - CEARÁ – BRASIL  
JUNHO/2001**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S58m Silva, Guelson Batista da.

Morfologia e alimentação de *Dasyatis guttata* (Dasyatidae; Elasmobranchii), na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceara / Guelson Batista da Silva. – 2005.

44 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2005.

Orientação: Prof. Dr. Manuel A. Andrade Furtado Neto.

1. Arraias (Peixe) - Morfologia. 2. Arraias (Peixe) - Alimentação. 3. Engenharia de Pesca.  
I. Título.

CDD 639.2

---



**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. Manuel A. Andrade Furtado Neto, Ph. D.  
Orientador / Presidente

---

Prof.<sup>a</sup> Maria Elizabeth de Araújo, D. Sc.

---

Prof.<sup>a</sup> Silvana Saker Sampaio, Ph. D.

**CO-ORIENTADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Maria Selma Ribeiro Viana, M. Sc.  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

**VISTO:**

---

Prof. Luís Pessoa Aragão, M. Sc.  
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

Prof.<sup>a</sup> Maria Selma Ribeiro Viana, M. Sc.  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

“Por dentro das águas há quadros e  
sonhos e coisas que sonham o mundo  
dos vivos.

Há peixes milagrosos, insetos nocivos  
paisagens abertas, desertos medonhos.

Léguas cansativas, caminhos  
tristonhos  
que fazem o homem se enganar.

Há peixes que lutam para se salvar  
daqueles que caçam em mar revoltoso.

E outros que devoram  
com gênio assombroso  
As vidas que caem na beira do mar”.

Beira mar (capítulo 1)  
Zé Ramalho

Meus sinceros agradecimentos:

A minha Mãe, Maria Socorro, pelo carinho, apoio e pela garra que me passou durante todos estes anos. Te adoro.

A meu pai, Miguel Batista, de quem eu herdei toda calma e tranqüilidade do mundo. Aquele abraço.

A meus irmãos: Kennedy "Joe", companheiro eterno nos bons e maus caminhos; Kleny e Val.

Aos meus sobrinhos: Rafael, Amanda, Gabriele e Derik, pelo verdadeiro afeto que vocês têm por mim.

À Rita de Cássia, simplesmente pela sua existência e por proporcionar este impulso em minha vida.

Ao Prof. Manuel Antonio Andrade Furtado Neto, por acreditar no meu talento e capacidade e pela amizade que vou carregar para sempre. Pela paciência e atenção dispensadas.

À Prof<sup>a</sup> Maria Selma Ribeiro Viana, pela ajuda na redação deste trabalho e pela oportunidade de poder trabalhar com com ela de perto.

À Prof<sup>a</sup> Maria Elizabeth, por participar da comissão examinadora, enriquecendo mais ainda este trabalho, pelo uso das instalações e equipamentos do IMAT e por ser uma pessoa extremamente sincera.

À Prof<sup>a</sup> Silvana Saker, por participar da comissão examinadora e pelas críticas que ajudaram a enriquecer mais ainda o conteúdo deste trabalho.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Pesca: Bezerrinha; Jarbas; Aldeney; Wladimir; Patrícia; Hiran; Fernando; Ogawa; Aragão; Pedro Alcântara; Calíope; Artamizia; Everardo; Ivone (*in memoriam*); Vera; Cassiano; entre outros, dos quais eu absorvi infinitas idéias e conhecimentos.

Ao meu amigo Carlos Alexandre, pelo apoio e incentivo no começo deste trabalho.

Ao meu grande amigo Wilson Franklin, pela orientação e embasamento científico que me passou durante os anos em que trabalhamos juntos.

A minha amiga Cristina Rocha, pela ajuda na identificação dos organismos encontrados.

A todos do LABOMAR, com quem eu convivi durante algum tempo.

Ao meu amigo Pedro Henrique, pela ajuda na redação deste e de tantos outros trabalhos, além do companheirismo ao longo de todos esses anos.

A todos que me ajudaram nas coletas de materiais (Lize, Rui, César e outros) e aqueles que de qualquer forma contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos os membros do ELACE e do IMAT, dois grupos que têm tudo para crescer.

A todos os meus amigos do DEP.

A todos os meus amigos do NPD e adjacências.

A todos os meus companheiros de mar: Horácio Neto, Wladimir, Sandro e vários outros.

E, por último, ao mar, por me proporcionar tantos momentos de pânico e prazer.

**SUMÁRIO**

	<b>página</b>
<b>RESUMO</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b>	<b>xiii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
1.1. Sinopse da Espécie	03
1.2. Pesca e Importância Comercial	07
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>09</b>
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>16</b>
3.1. Aspectos morfológicos	16
3.2. Biometria	16
3.2.1. Relação peso/comprimento	18
3.3. Análise do conteúdo estomacal	18
3.3.1. Índice de repleção estomacal	18
3.3.2. Frequência de ocorrência dos itens alimentares	21
<b>4. DISCUSSÃO</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSÕES</b>	<b>29</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>30</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>32</b>

## RESUMO

Aspectos da morfologia e da alimentação de raias da espécie *Dasyatis guttata* capturadas na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará, são 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 km<sup>2</sup>, e às embarcações artesanais que utilizam a linha de mão como arte de pesca. Com os dados de comprimento total do disco, obteve-se a distribuição de freqüência por classes de comprimento. Foi realizada uma análise de regressão entre os dados de comprimento total e peso total obtidos, com a finalidade de se verificar se existe isomeria no crescimento de *D. guttata*. Com relação a análise do conteúdo estomacal, foram analisados primeiramente o grau de retenção estomacal, que indica a proporção de alimento contido no estômago em relação ao volume total do mesmo, sendo estimado pelo amostrador. Em seguida, foi feita a observação da freqüência de ocorrência dos diversos itens alimentares. 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. 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:  $W_t = 2,739 \times 10^{-5} L_t^{3,066}$ . 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*. Os crustáceos foram encontrados em estômagos 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 que tinham entre 140 e 170 mm, enquanto que peixes apareceram como parte da dieta de raias que apresentaram comprimento entre 150 e 160 mm. Diferenças entre as dietas de juvenis e adultos de *D. guttata* encontradas na enseada do Mucuripe, podem ser conseqüência principalmente da capacidade dos animais adultos de capturarem presas de maior tamanho. Um outro fator associado a esta diferenciação de itens alimentares pode estar relacionado com o fato de os animais juvenis terem 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 presença de uma variedade de itens alimentares pertencentes a diferentes grupos animais sugere que a raia *D. guttata* seja um predador oportunista.



## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 01. Vista de um indivíduo de *Dasyatis guttata* em fundo arenoso, no seu habitat natural. 05
- FIGURA 02. Desenho de um indivíduo macho de *Dasyatis guttata* mostrando os seus caracteres morfológicos. a) vista ventral das nadadeiras pélvicas; b) região mediana da cauda; c) secção transversal da cauda marcada em "b"; d) secção longitudinal da cauda na região anterior ao esporão; e) fileiras de tubérculos primários e secundários que se formam desde a região nugal até a base da cauda; f) visão aproximada da ponta do esporão; g) detalhe da membrana nasal h) desenho mostrando as mandíbulas superior e inferior e as papilas orais (adaptado de BIGELOW & SCHOROEDER, 1953). 06
- FIGURA 03. Local de captura de indivíduos de *Dasyatis guttata* com destaque para as áreas de pesca de arrasto e linha de mão. (adaptado a partir de BRAGA, 2000). 10
- FIGURA 04. Esquema de uma rede de arrasto em operação (BRAGA, 2000). 11
- FIGURA 05. Recolhimento de uma rede de arrasto a bordo de uma embarcação artesanal. 11
- FIGURA 06. Embarcação artesanal utilizada na pesca com linha de mão. 12
- FIGURA 07. Corte ventral mostrando os órgãos do aparelho digestivo de um indivíduo de *Dasyatis guttata*: a) esôfago; b) estômago; c) intestino; d) fígado; e) pâncreas. 15
- FIGURA 08. Morfologia externa da superfície dorsal de um exemplar juvenil de *Dasyatis guttata* medindo 155 mm de comprimento do disco. 17
- FIGURA 09. Morfologia externa da superfície ventral de um exemplar juvenil de *Dasyatis guttata* medindo 155 mm de comprimento do disco. 17
- FIGURA 10.1 Reta de regressão obtida a partir da relação peso e comprimento (X) para indivíduos de *Dasyatis guttata* coletados na Enseada do Mucuripe, Fortaleza (CE). 19



- FIGURA 10.2 Curva da relação peso/comprimento para os indivíduos de *Dasyatis guttata* coletados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará 19
- FIGURA 11. Frequências relativa de ocorrência dos índices de repleção obtidos das raias *Dasyatis guttata* coletadas. 20
- FIGURA 12. Distribuição dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos juvenis de *Dasyatis guttata* 23
- FIGURA 13. Distribuição dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos adultos de *Dasyatis guttata*. 23
- FIGURA 14. Itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais de indivíduos de *Dasyatis guttata*: a) camarão peneideo, *Penaeus* sp.; b) siris portunídeos, *Callinectes* sp.; c) estrutura interna de um molusco gastropoda; d) peixe haemulídeo, *Pomadasys corvinaeformis*; e) poliqueta eunicídeo; f) verme sipunculídeo, *Sipunculus* sp. 25

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 01. Índices de repleção dos estômagos dos indivíduos de <i>Dasyatis guttata</i> estudados.	18
TABELA 02. Distribuição de frequência por classes de comprimento para indivíduos juvenis de <i>Dasyatis guttata</i> machos e fêmeas e frequências absolutas e relativas dos itens alimentares nas respectivas classes dos organismos em que foram encontrados.	22
TABELA 03. Distribuição de frequência por classes de comprimento para indivíduos adultos de <i>Dasyatis guttata</i> machos e fêmeas e frequências absolutas e relativas dos itens alimentares nas respectivas classes dos organismos em que foram encontrados.	22

# MORFOLOGIA E ALIMENTAÇÃO DE *Dasyatis guttata* (DASYATIDAE; ELASMOBRANCHII), NA ENSEADA DO MUCURIBE, FORTALEZA, CEARÁ

Guelson Batista da Silva

## 1. 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 & SCHOROEDER (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 & SCHOROEDER (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 *Sympteria 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) publicaram nos anais do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, o primeiro resumo 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. Apesar desta publicação pioneira, até o presente momento, não foi publicado nenhum artigo científico completo em periódico nacional ou internacional sobre a alimentação de raias que ocorrem no Brasil, o que justifica a importância do presente trabalho.

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*.

Com a fundação, em 1999, do Grupo de Estudos de Elasmobrânquios do Ceará (ELACE), o primeiro grupo no estado a direcionar suas pesquisas para peixes cartilagosos, foi dado um impulso nesta área. Uma das primeiras linhas de pesquisa do grupo foi efetivar o monitoramento das raias desembarcadas no cais pesqueiro do Mucuripe.

Portanto, devido a carência de estudos sobre alimentação de raias e o potencial das mesmas 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.

### 1.1- Sinopse da Espécie

Filo CHORDATA

Sub-Filo VERTEBRATA

Classe CHONDRICHTYES

Ordem BATOIDEA

Família DASYATIDAE

Gênero *Dasyatis*, Rafinesque 1810

Espécie *Dasyatis guttata* ( Bloch & Schneider ) 1801

Nome vulgar : raia-manteiga; raia-bico-de-remo.

Segundo FIGUEREDO & MENEZES (1977), *D. guttata* é uma espécie tropical de ampla distribuição, ocorrendo desde o Golfo do México até o estado de São Paulo. 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 (FIGURA 1).

BIGELOW & SCHROEDER (1953) afirmaram que esta espécie diferencia-se das outras do gênero *Dasyatis* (FIGURA 2) pela forma típica da ponta do focinho que é projetada para fora do contorno anterior do disco cerca de 1,4 vezes o tamanho do espaço interorbital. Indivíduos desta espécie apresentam também uma série mediana dorsal de tubérculos grandes, os quais começam a aparecer ainda nos jovens, quando estes atingem cerca de 300 mm de largura do disco, iniciando-se atrás da cabeça e prolongando-se até a base da cauda. Já a superfície ventral do disco e da parte anterior da cauda são lisos em todos os estágios de desenvolvimento. A largura da abertura da primeira fenda branquial é cerca de 1,8 a 2,1 o tamanho da abertura nasal e a abertura da quinta fenda vai de 60 a 70% o tamanho da primeira. A margem posterior da membrana nasal é quase reta ou fracamente côncava e apresenta curtos lóbulos franjados. As mandíbulas são formadas por uma faixa de 34-36 dentes, arranjados em forma de placas tetragonais, dispostas em 6-7 fileiras nas extremidades e 8-9 na porção central, sendo a parte superior fortemente curvada com uma pequena projeção para cima na porção central e a parte inferior também apresenta esta projeção para corresponder a de cima. No fundo da boca existem três fortes papilas orais dispostas em série transversal (FIGURA 2).

Segundo SILVA *et al.* (1998) o sistema digestivo é formado por um esôfago relativamente longo que conduz o alimento até o estômago, em forma de "J," situado junto com os outros órgãos do sistema digestivo em uma espécie de bolsa ventral. O alimento chega ao estômago ainda quase que inteiro e passa por um processo de degradação realizado por eficientes enzimas que rapidamente atuam sobre o alimento, exceto pelas partes mais rígidas. O fígado e o pâncreas são bem desenvolvidos e também produzem enzimas muito importantes para o

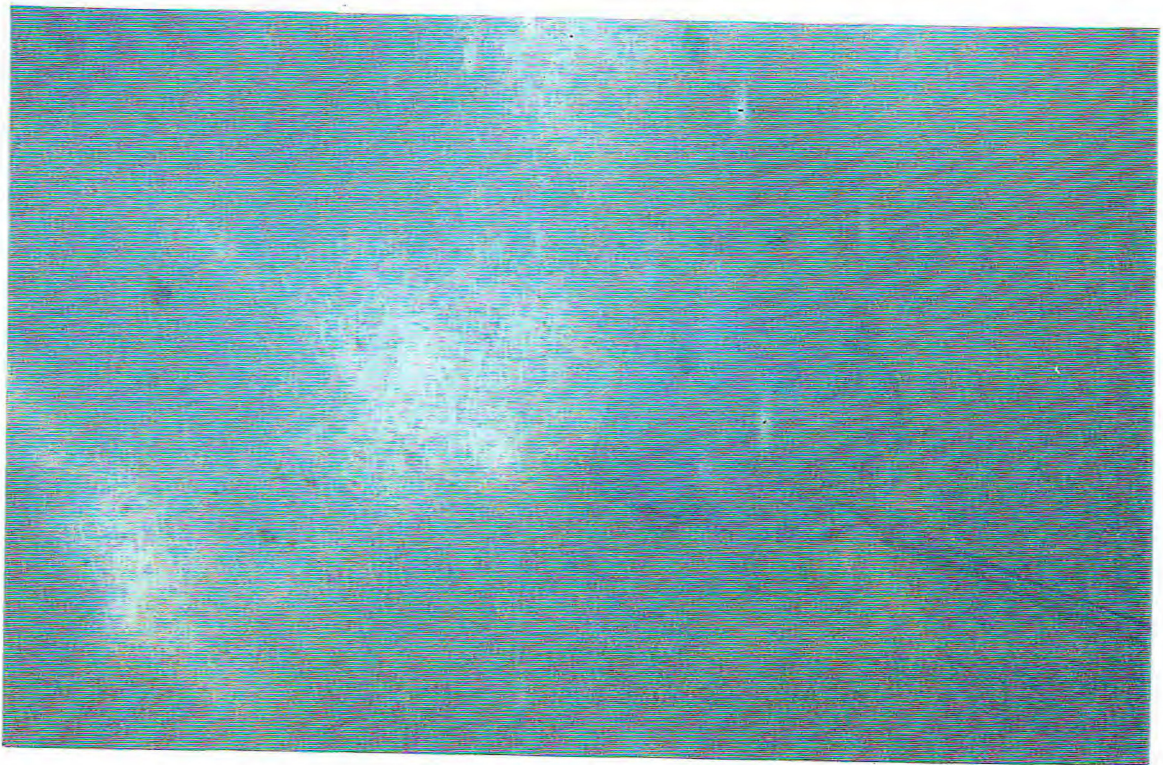


FIGURA 01. Vista de um indivíduo de *Dasyatis guttata* em fundo arenoso, no seu habitat natural.



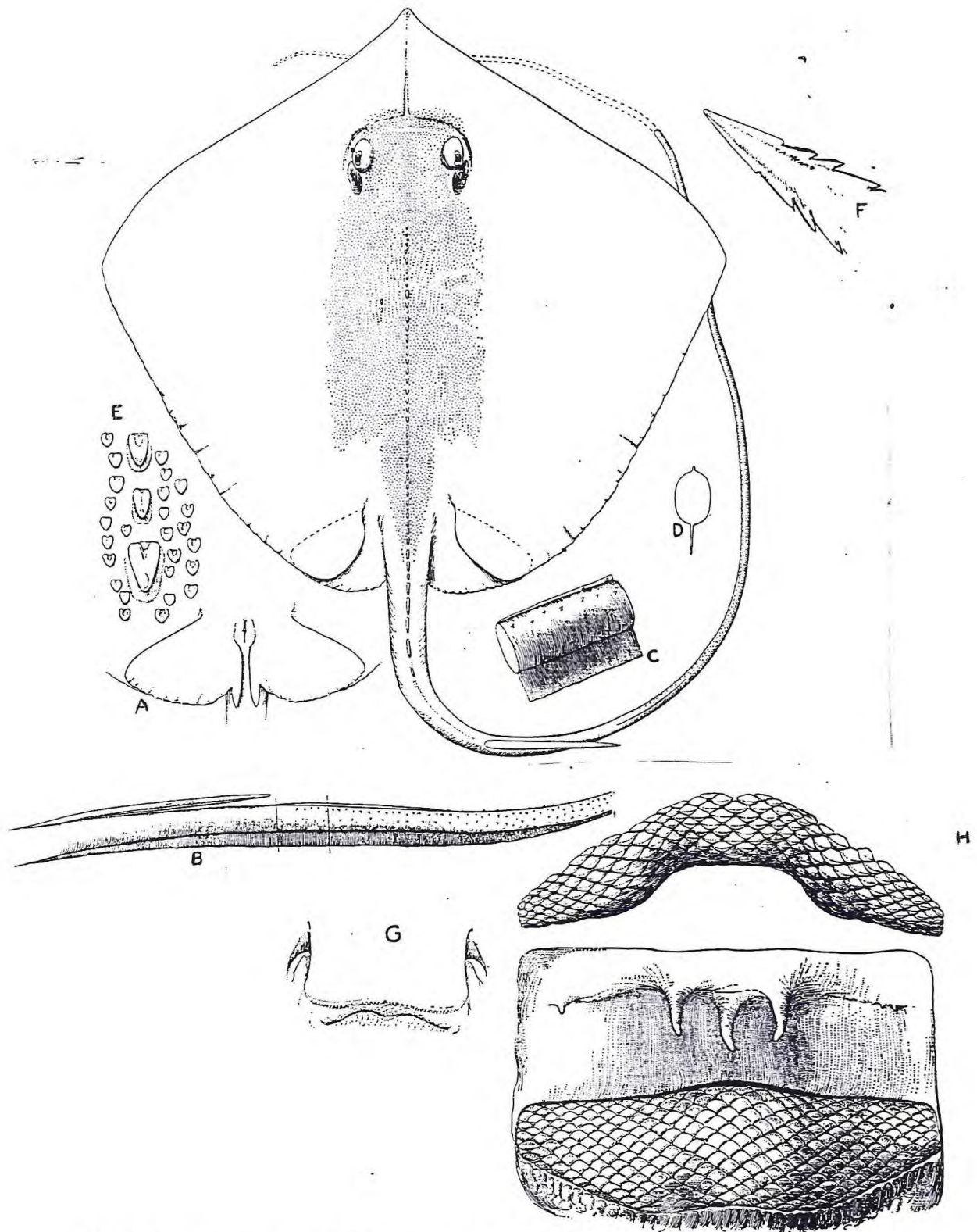


FIGURA 02. Desenho de um indivíduo macho de *D. guttata* mostrando os seus caracteres morfológicos. a) vista ventral das nadadeiras pélvicas; b) região mediana da cauda; c) secção transversal da cauda marcada em "b"; d) secção longitudinal da cauda na região anterior ao esporão; e) fileiras de tubérculos primários e secundários que se formam desde a região nugal até a base da cauda. f) visão aproximada da ponta do esporão; g) detalhe da membrana nasal h) desenho mostrando as mandíbulas superior e inferior e as papilas orais (adaptado de BIGELOW & SCHOROEDER, 1953).



processo digestivo. Em seguida, o alimento passa pelo intestino relativamente curto onde são absorvidos todos os nutrientes disponíveis e o resto do material orgânico é conduzido pelo reto até chegar no ânus para ser excretado.

## **1.2- Pesca e Importância Comercial.**

A pesca de elasmobrânquios é realizada somente a nível artesanal no estado do Ceará (GADIG *et al.* 2000), mesmo assim, os pescadores dão preferência a outros recursos como o camarão, a lagosta e ainda peixes nobres como os lutjanídeos, devido ao maior valor econômico alcançado. Pescadores afirmam que as raias ocupam muito espaço nas umas frigoríficas e consomem o gelo rapidamente. Existem ainda outras místicas que reduzem o valor comercial das raias, uma é quando elas são capturadas e lutam para se salvar chegando a ficarem estressadas e descarregando uréia na corrente sanguínea, gerando um desagradável odor à carne. Já a outra, é quando uma fêmea migra para a enseada na época de desova, ela deixa de se alimentar por algum tempo, isso faz com que ela fique com uma aparência magra, tudo isso segundo informações obtidas junto aos pescadores da área.

Não existe legislação ou qualquer plano de gerenciamento para a pesca de raias no estado do Ceará, o que é um erro gravíssimo, pois como recurso pesqueiro, as raias são uma forte alternativa, se levarmos em consideração a sua abundância e o alto potencial de produção em termos de biomassa (um indivíduo adulto pode atingir mais de 200 kg de peso).

FISHER (1978) afirma que no Oceano Atlântico Ocidental, dentre os batoídeos conhecidos, podemos citar cerca de 15 famílias, 24 gêneros e 65 espécies. Embora aparentemente nenhuma espécie seja alvo de uma pescaria direcionada, algumas espécies apresentam uma certa regularidade nas capturas resultantes de outros tipos de pescarias e mostram ser suficientemente abundantes em explorações de pequena escala em zonas costeiras .

GADIG *et al.* (2000) constataram que na costa cearense ocorrem quatro ordens, nove famílias, dez gêneros e doze espécies de raias, dentre as quais, nove apresentam hábitos estritamente costeiros. A família *Dasyatidae* é a maior em número de espécies, com quatro representantes. Também chegaram a conclusão de que o conhecimento sobre a fauna de elasmobrânquios do Ceará ainda não está completa, levando-se em consideração a extensão da costa, pois ainda há muito a se explorar e destacando a importância desse grupo em sistemas tróficos de ambientes marinhos.

Os membros do gênero *Dasyatis* são responsáveis pela sustentação de maior 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 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.

## 2. 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 km<sup>2</sup> (FIGURA 3), sendo 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 (FIGURAS 4 e 5), considerada artesanal por empregar barcos de pequeno porte (na faixa de 7-12m) em zonas com até 20m de profundidade, monitorada neste trabalho 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, estrutura utilizada 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 rede 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 (FIGURA 6), 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 embarcações partindo por volta das 6hs e retornando por volta das 15 hs.







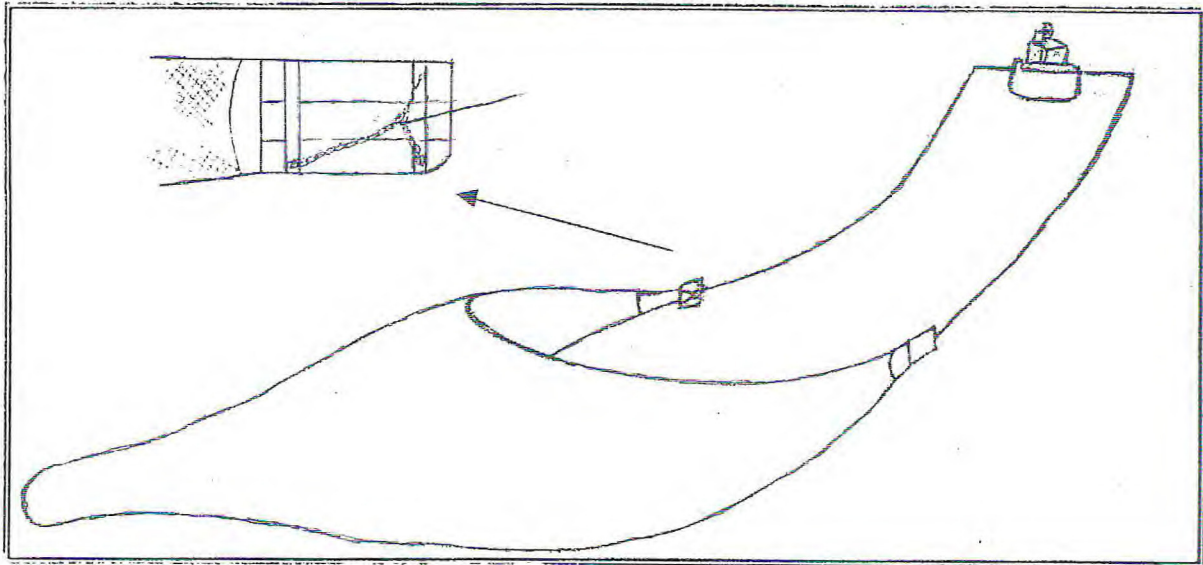


FIGURA 04. Esquema de uma rede de arrasto em operação (BRAGA, 2000)



FIGURA 05. Recolhimento de uma rede de arrasto a bordo de uma embarcação artesanal.



FIGURA 06. Embarcação artesanal utilizada na pesca com linha de mão.

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 (ANEXO 01). 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.

Com os dados de comprimento total do disco, obteve-se a distribuição de freqüência 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 com embriões e para os machos levou-se em consideração a rigidez e o tamanho do cláspes.

Procurou-se estabelecer uma relação entre os dados de comprimento total e peso total obtidos, com a finalidade de se verificar se existe 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: e- exponencial / a- 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 (FIGURA 7). 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 relação 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.

Os organismos encontrados foram separados de acordo com o grupo a que pertenciam, para em seguida serem agrupados na tabela de distribuição de frequência por classes de comprimento nas relativas classes dos indivíduos em que foram encontradas, assim como foi realizado por ORO & MARANTA (1996) para a espécie *Sympterygia bonaparteii*, da zona costeira de Mar del Plata.



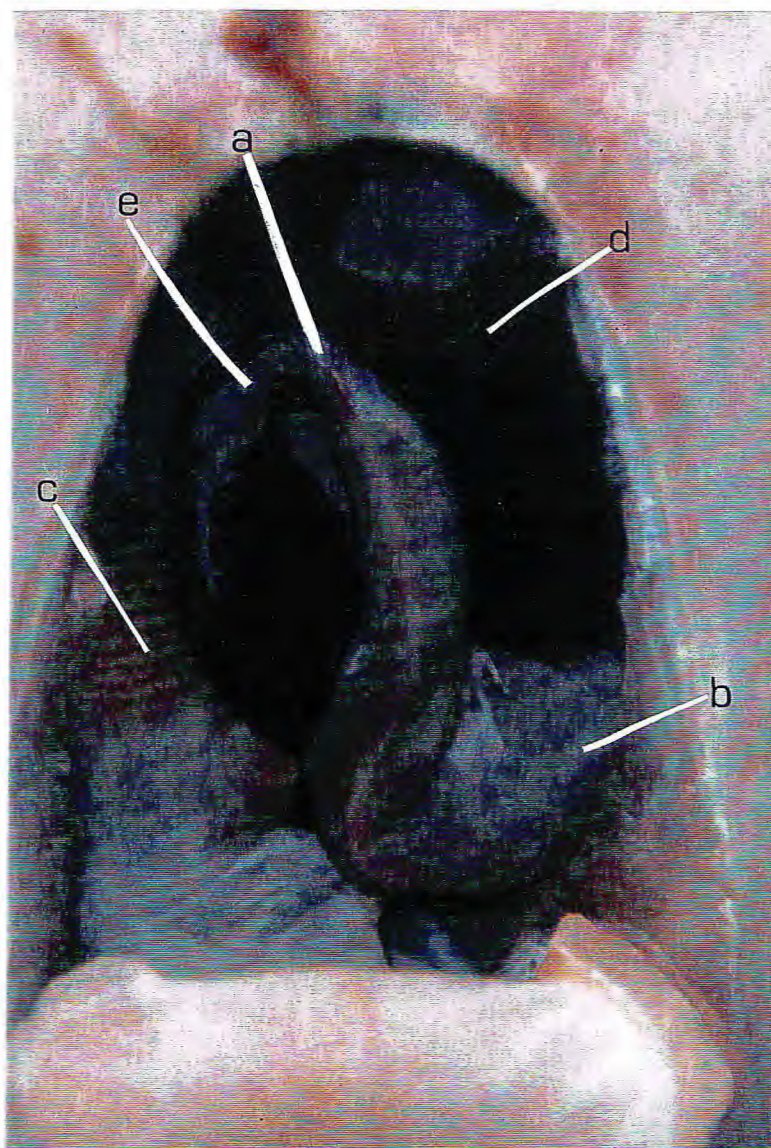


FIGURA 07. Corte ventral mostrando os órgãos do aparelho digestivo de um indivíduo de *Dasyatis guttata*: a) esôfago; b) estômago; c) intestino; d) fígado; e) pâncreas.

### 3. 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%) pertenciam ao sexo feminino. Quanto à fase de crescimento, 80 indivíduos (82,5%) faziam parte da população de jovens e 17 (17,5%) da população de adultos.

#### 3.1. 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 (FIGURA 8). Já nos adultos, foi observada a formação de tubérculos secundários paralelos à linha mediana e que não foram observados 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 (FIGURA 9), presentes tanto nos indivíduos jovens como nos indivíduos adultos.

#### 3.2. 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 ( $\sigma$ ) de 16,7mm para a população juvenil e de 240 a 725mm, com comprimento médio ( $L_t$ ) de 493,8mm e desvio padrão ( $\sigma$ ) 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 ( $\sigma$ ) de 47,2 g.



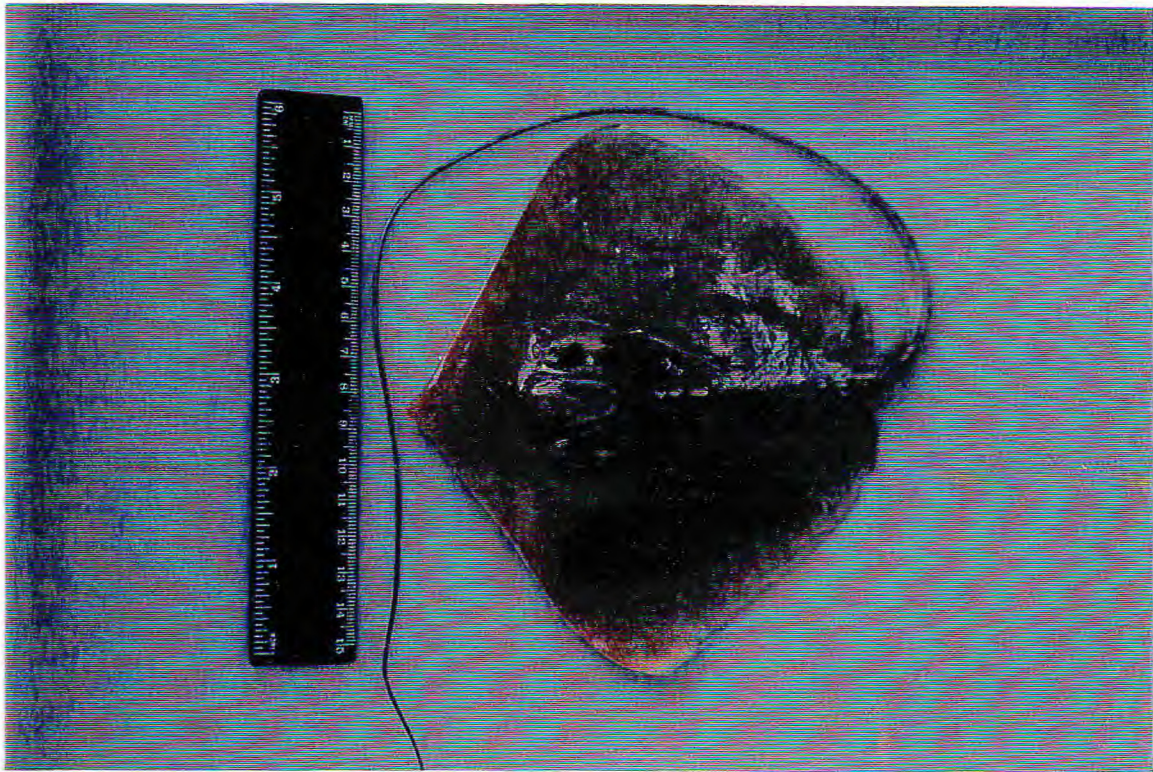


FIGURA 08. Morfologia externa da superfície dorsal de um exemplar juvenil de *Dasyatis guttata* medindo 155 mm de comprimento do disco

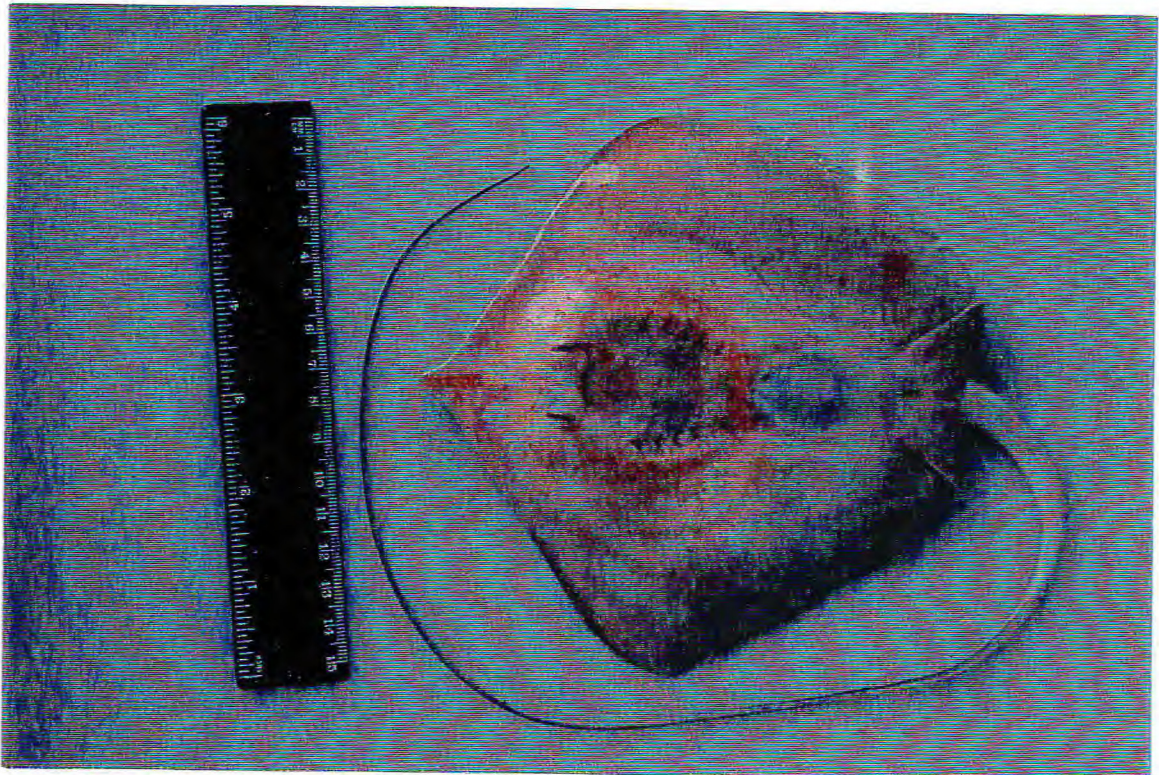


FIGURA 09. Morfologia externa da superfície ventral de um exemplar juvenil de *Dasyatis guttata* medindo 155 mm de comprimento do disco



### 3.2.1. 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 10.1), com os quais ajustamos a equação 2 mostrando a relação peso/comprimento (FIGURA 10.2).

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

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

### 3.3. Análise do Conteúdo Estomacal.

#### 3.3.1. Índice de Repleção Estomacal.

As freqüências de ocorrência dos índices de repleção encontradas nos 97 indivíduos podem ser observadas na TABELA 01.

TABELA 01. 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

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 11).

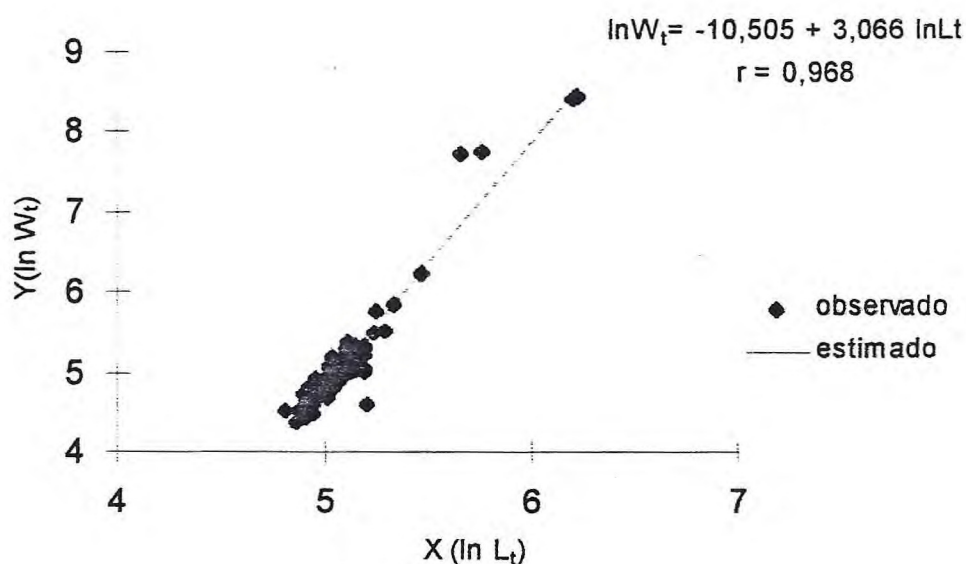


FIGURA 10.1. Reta de regressão obtida a partir da relação peso (Y) e comprimento (X) para indivíduos de *Dasyatis guttata* coletados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

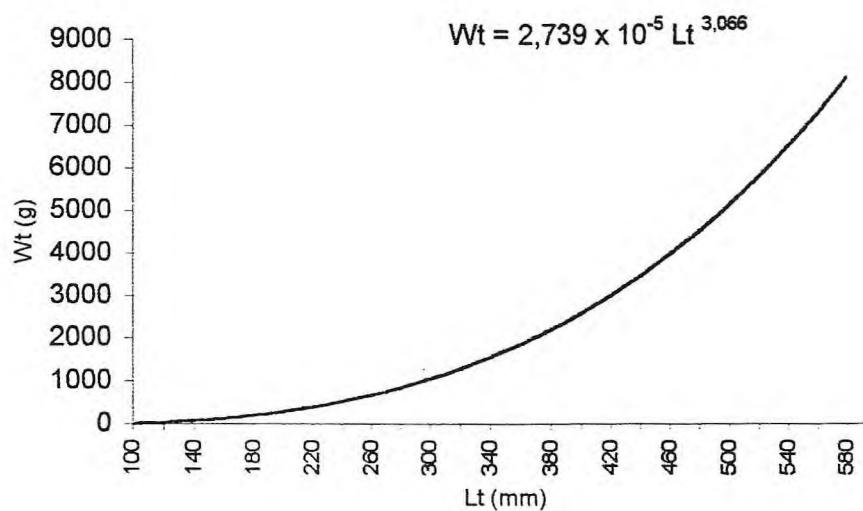


FIGURA 10.2 - Curva da relação peso/comprimento para os indivíduos de *Dasyatis guttata* coletados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

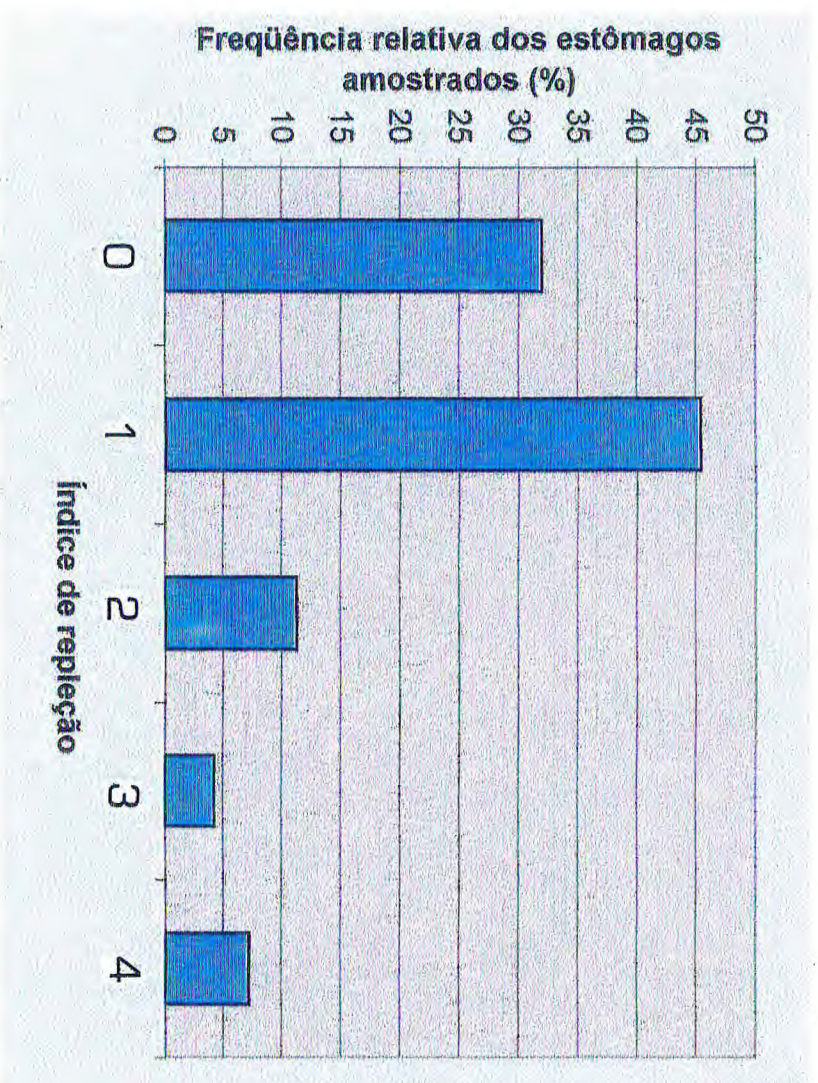


FIGURA 10. Frequência de ocorrência dos índices de repleção estomacal (IRE) para os indivíduos de *D. guttata* estudados (n=98).

### 3.3.2. Frequência de ocorrência dos itens alimentares

As TABELAS 02 e 03 mostram as distribuição de frequências por classes de comprimento para indivíduos juvenis e adultos de *D. guttata*, machos e fêmeas, e as frequências absolutas e relativas dos itens alimentares nas respectivas classes de comprimento dos animais em que foram encontrados.

Conforme pode ser visto na FIGURA 12, 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 13 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. Também foi verificado uma menor ocorrência de itens não identificados em relação aos indivíduos juvenis.



TABELA 01. Distribuição de frequência por classes de comprimento para indivíduos juvenis de *Dasyatis guttata* machos 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 02. 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



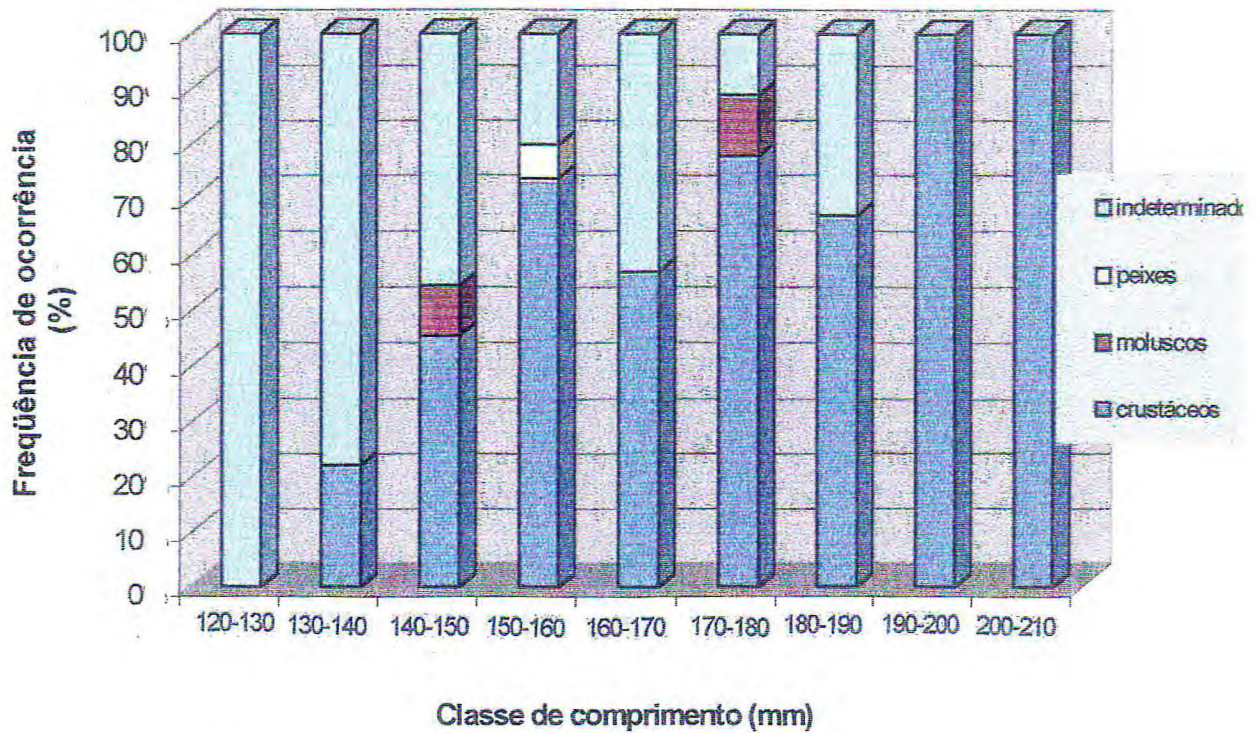


FIGURA 12. Distribuição de freqüência dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos juvenis de *D. guttata* (n=80).

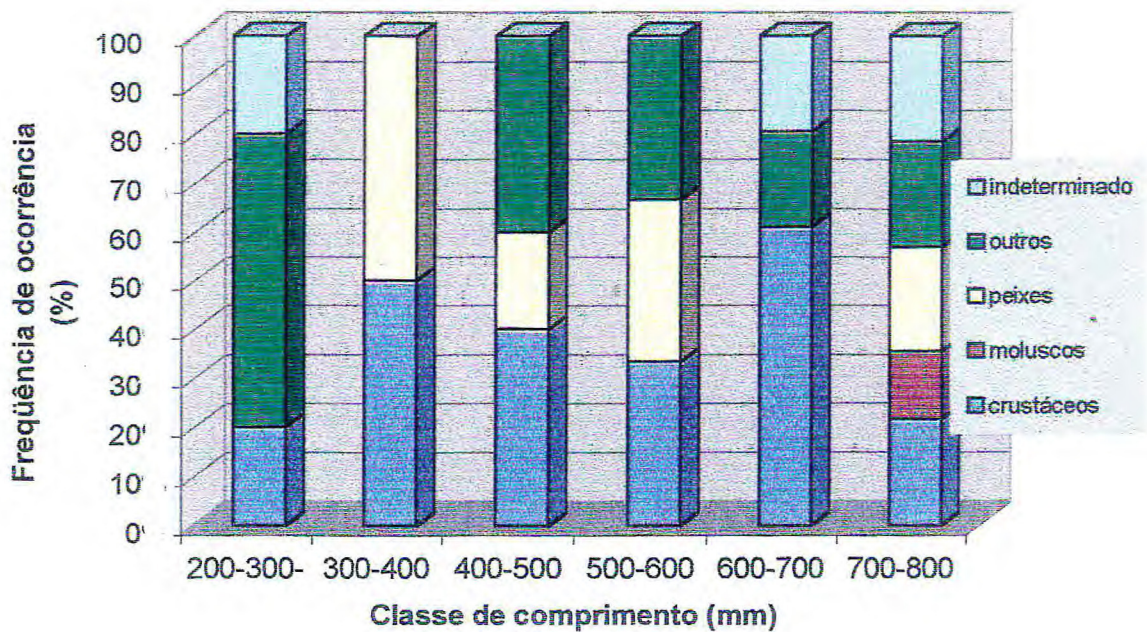


FIGURA 13. Distribuição de freqüência dos itens alimentares de acordo com as classes de comprimento dos indivíduos adultos de *D. guttata* (n=17).

Na dieta dos indivíduos de *D. guttata* coletados na enseada do Mucuripe foi encontrada uma grande variedade de organismos, os quais pertencem aos seguintes grupos mostrados no sumário de identificação taxonômica a seguir:

Osteichthyes:

Haemulidae, *Pomadasys corvinaeformis*

Crustacea:

Decapoda

Pennaeidae, *Penaeus* sp.

Portunidae, *Callinectes* sp.

Stomatopoda

Isopoda

Anfipoda

Mollusca:

Bivalvia

Gastropoda

Annelida:

Polychaeta

Eunicidae

Sipuncula:

Sipunculidae, *Sipunculus* sp.

Echinodermata:

Holoturoidae

Fotografias de itens alimentares, tais como poliquetas, moluscos, crustáceos, outros invertebrados e peixes são mostrados na FIGURA 14.



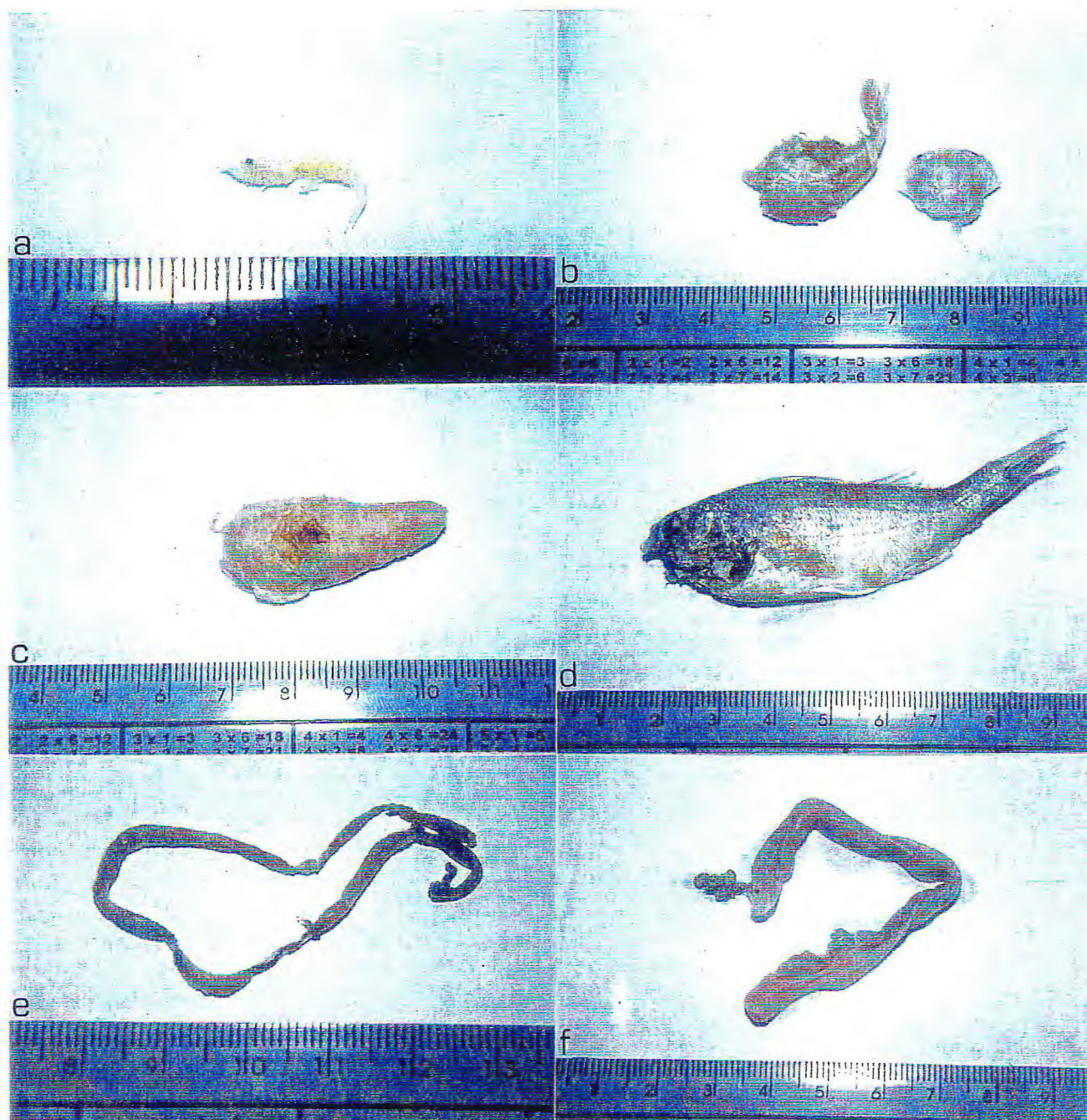


FIGURA 14. Itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais de indivíduos de *Dasyatis guttata*: a) camarão peneídeo, *Penaeus* sp.; b) siris portunídeos, *Callinectes* sp.; c) estrutura interna de um molusco gastropoda; d) peixe haemulídeo, *Pomadourys corvinaeformis*; e) poliqueta eunicídeo; f) verme sipunculídeo, *Sipunculus* sp.

#### 4. 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 & SCHOROEDER (1953) em raias desta espécie encontradas no Caribe e por FIGUEIREDO (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 & SCHOROEDER (1953) e FIGUEIREDO (1977).

Comparações morfológicas mais detalhadas aliadas a estudos utilizando DNA de indivíduos desta espécie encontrada no Brasil e nas regiões do Caribe, Bahamas e Estados Unidos, onde muitos estudos com raias do gênero *Dasyatis* foram realizados (BIGELOW & SCHOROEDER, 1953; HESS, 1961; SNELSON & WILLIAMS, 1981; GILLIAM e SULLIVAN, 1993), são recomendados para avaliar se existe diferenciação ao nível de população entre animais encontrados nestes locais.

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) *apud* SILVA (2000), 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 & SCHOROEDER (1953).

Índices de repleção baixos em estômagos de raias do gênero *Dasyatis* foram encontrados por GILLIAM e 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 *S. 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 (FIGURA 3).

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 & SCHOROEDER (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 crustáceos, 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 e WILLIAMS (1981) encontraram 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 e SULLIVAN (1993), consideram *D. americana* nesta mesma categoria após encontrarem 16 espécies de crustáceos, além de moluscos, anelídeos e peixes na dieta desta espécie.

## 5. 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.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

BARNES, R. D. Zoologia dos Invertebrados. Ed. Rocca. 4ª edição. 1179p., 1990.

BIGELOW, H. B.; SCHOROEDER, 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 rough-tail stingray, *Dasyatis centroura* (Mitchill). Copeia, 1961 (2): 232-234, 1961.

CAPITOLI, 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 landii* 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.

ANEXO 1



**FICHA DE AMOSTRAGEM DE RAIAS  
MEDIDAS BIOMÉTRICAS**

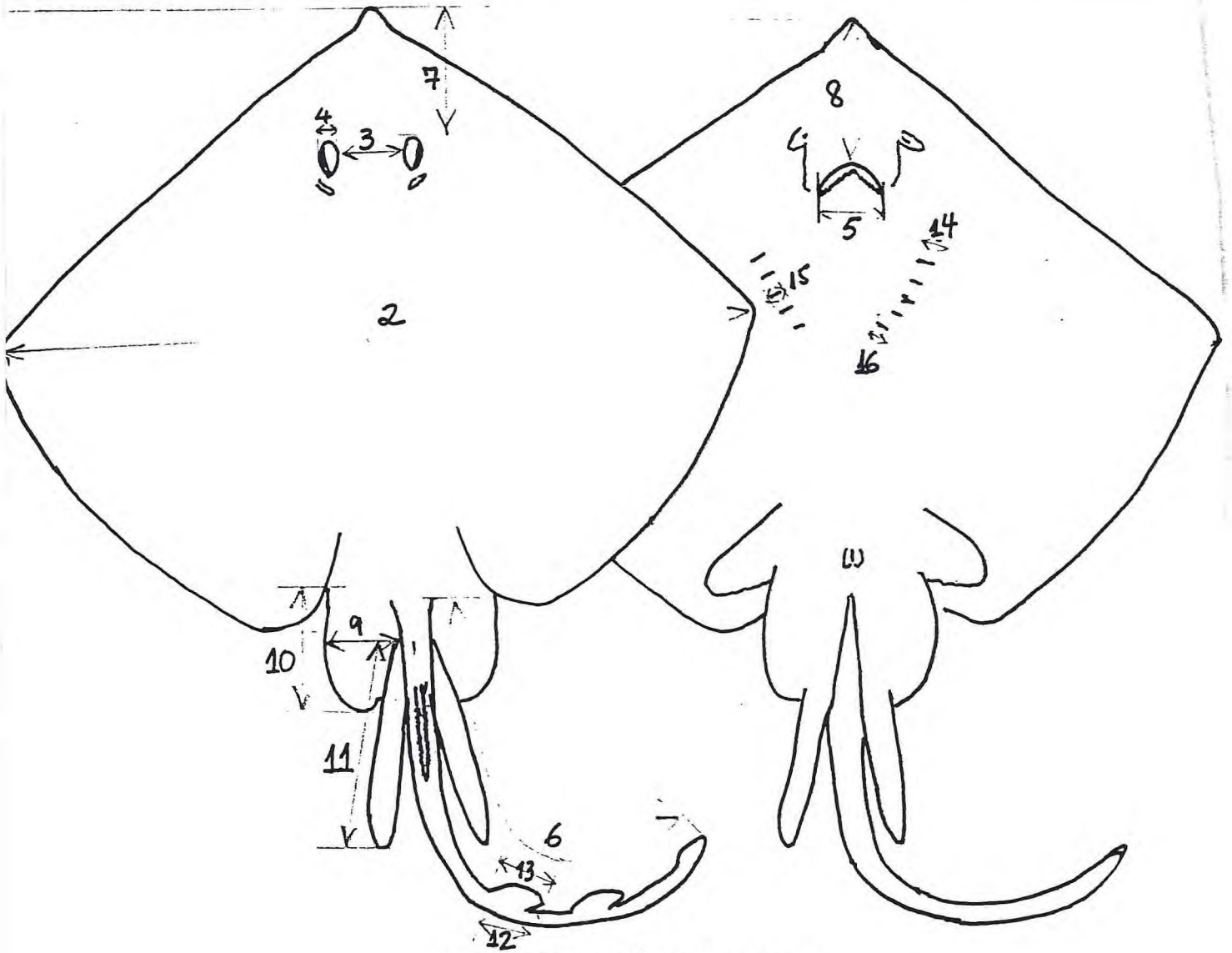


Nº \_\_\_\_\_ Espécie: \_\_\_\_\_ Nome vulgar: \_\_\_\_\_

Comprimento Disco(m) \_\_\_\_\_ Peso Total aprox. (Kg) \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Fórmula Dental: \_\_\_\_\_ Local Desembarque : \_\_\_\_\_ Arte de pesca: \_\_\_\_\_

Data Captura: \_\_\_\_\_ Data medição: \_\_\_\_\_



**MEDIDAS BIOMÉTRICAS (cm)**

**Comprim./Largura:**

- 1. Comprim. Disco \_\_\_\_\_
- 2. Largura Disco \_\_\_\_\_
- 3. Distânc. Interorbital \_\_\_\_\_
- 4. Diâmetro Olho \_\_\_\_\_
- 5. Largura Boca \_\_\_\_\_
- 6. Comprim. Cauda \_\_\_\_\_

**Do focinho às (ao):**

- 7. Olho \_\_\_\_\_
- 8. Boca \_\_\_\_\_
- Nadadeira Pélvica**
- 9. Base Pélvica \_\_\_\_\_
- 10. Compr. Pélvica \_\_\_\_\_
- 11. Compr. Cláspes \_\_\_\_\_

**1ª Nadad. Dorsal:**

- 12. Base \_\_\_\_\_
- 13. Comprim. \_\_\_\_\_
- Comprimento**
- 14. Comp. 1ª fenda \_\_\_\_\_
- 15. Comp. 3ª fenda \_\_\_\_\_
- 16. Comp. 5ª fenda \_\_\_\_\_

**OBSERVAÇÕES:**