

ULISSES LEITE GOMES

REVISÃO TAXONÔMICA DA FAMÍLIA RAJIDAE NO
BRASIL (CHONDRICHTHYES, ELASMOBRANCHII,
RAJIFORMES)

Tese apresentada à Coordenação
de Pós-Graduação em Zoologia da
Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à
obtenção do grau de Doutor em
Ciências Biológicas - Zoologia

Rio de Janeiro

2002

ULISSES LEITE GOMES

REVISÃO TAXONÔMICA DA FAMÍLIA RAJIDAE NO
BRASIL (CHONDRICHTHYES, ELASMOBRANCHII,
RAJIFORMES)

Banca Examinadora:

Gustavo Wilson Sunan

Presidente da Banca

Sérgio Alex Rugland de Azevedo

Otto Bismarck Fazzano Gadig

Valéria Gallo

Paulo Marques Machado Brito

Rio de Janeiro, 1 de dezembro de 2002

Rio de Janeiro, 1 de dezembro de 2002

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Wilson A. Nunan
Instituição: Museu Nacional/ UFRJ
Setor de Ictiologia

GOMES, Ulisses Leite

Revisão taxonômica da família Rajidae no Brasil
(Chondrichthyes, Elasmobranchii, Rajiformes),
2002. xiii, 286 p, 22 tabs, 13 graf. 231 figs.

Tese: Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)
1. Rajidae. 2. Taxonomia. 3. Brasil.

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional
II. Teses

À Deus, por tudo.

*Ao meu filho Ugo, que tanto amo
e que sempre achou "legal" o pai
estudar esses peixes.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Gustavo Wilson A. Nunan (Museu Nacional do Rio de Janeiro), pela orientação, pelos conselhos, paciência, por saber me colocar no caminho certo nos momentos em que eu mais necessitei ao longo deste estudo.

Ao Biólogo Hugo Ricardo Secioso Santos (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) pela constante ajuda em todas as etapas deste estudo. Por me auxiliar pacientemente e sempre de boa vontade na preparação dos exemplares, na confecção das figuras e das fotografias e em suas críticas construtivas. Meus eternos agradecimentos!.

Ao Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig (Universidade Santa Cecília) meu amigo de todas as horas, pelo incentivo, pelas discussões sobre os vários aspectos sobre taxonomia de peixes cartilaginosos.

À Prof^a. Cristina Paragó, sempre amiga, que participou com sua amizade e auxílio em várias etapas deste estudo e principalmente por ter fornecido seus dados particulares sobre as espécies de *Psammobatis*.

Ao Dr. Marcelo Rodrigues de Carvalho (American Museum of Natural History) que em suas visitas ao Brasil, me ajudou com suas críticas a seguir em frente com meus estudos e que

gentilmente me recebeu nos Estados Unidos, facilitando acesso à coleção ictiológica do American Museum of Natural History.

À Prof. Zilda Margarete S. de Lucena (Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) pelas críticas construtivas quanto à elaboração das minhas chaves de identificações.

Ao colega Gerhard Odin Peters pelas fotos.

Aos Drs. Roberto Carlos Menni (Museu de La Plata), Daniel Figueroa (Universidade Nacional de Mar del Plata), Mathias Stehmann e Gerhard Krefft (*in memoriam*) (Institut für Seefischerei), John McEachran (Texas A & M University), Marcelo Carvalho (American Museum of Natural History), Carlos Lucena e Margarete Lucena (Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), Pascal Deynat e Bernard Seret (Muséum National d'Histoire Naturelle), Paulo Brito (Universidade do Estado do Rio de Janeiro), Paul Hulley (South African Museum), Jack Garrick (Victoria University of Wellington) pelo envio de seus trabalhos sobre raias em geral e principalmente Rajidae.

Ao Oceanógrafo Getúlio Rincón, por me enviar seus dados não publicados sobre *Dipturus* sp1, além de fotos de *Gurgesiella atlantica* e *Breviraja spinosa*

Agradeço aos seguintes colegas pelo empréstimo, doações de exemplares e/ou permissão para examinar as coleções ictiológicas de suas instituições ou trabalhar nas mesmas: Gustavo Chiaramonte (Museu Argentino de História Natural,

Buenos Aires, Argentina), Patrick Campbell (The Natural History Museum, Londres, Inglaterra), Patrice Pruvost e C.J. Gregório (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, França), Gareth Nelson, Melanie Stiassny, Norman Feinberg (American Museum of Natural History, Nova York, EUA), Carolus Vooren (Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande), Hugo Secioso (Universidade do Estado do Rio de Janeiro), José Vanderli Andreatta (Universidade Santa Ursula, Rio de Janeiro), José Lima Figueiredo e Osvaldo Yakawa (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), Manoel Gonzalez e Carlo Magenta da Cunha (Núcleo de Pesquisa e Estudo em Chondrichthyes, Santos), Acácio Tomás (Instituto de Pesca, Santos), Gustavo Nunan, Paulo Buckup, Arion Aranda e Cristina Amorim (Museu Nacional do Rio de Janeiro), Jules Soto (Museu Oceanográfico da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina), Carmem Wongtschowski, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo) e Paulo Costa (Universidade do Rio de Janeiro).

Aos colegas do Laboratório de Ictiologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Sandra Sergipense, Valéria Gallo, Francisco Figueiredo e Paulo Brito, pela amizade, incentivo e compreensão nos meus momentos de mal humor.

Aos estagiários que passaram pelo Laboratório de Ictiologia nos últimos vinte anos, bem como os que estão começando agora. Sem eles eu não teria aprendido um pouco de anatomia e taxonomia de peixes cartilaginosos: Acácio, Alexandre Landeiro, Alexandre Medina, Alessandra, Alexandra, Aline, Andréa, Carlos Bezerra, Carlos Winkelstein, Caroline, Cristina, Daniela, Eduardo, Fernando, Gerhard, Laís, Marcele, Márcia, Máisa, Marcelo Carvalho, Marcelo Jordão, Mariana,

Marília, Mônica, Nayra, Nina, Sérgio, Silvia, Simone e
Wallace.

RESUMO

Foi realizada uma revisão taxonômica dos peixes da família Rajidae ocorrentes em águas brasileiras. Os arranjos taxonômicos apresentados e recentes capturas de material de grande profundidade incluído neste estudo, aumentou o número de representantes desta família para águas brasileiras em 37%. Novos táxons, assim como novos registros de ocorrência são descritos. Uma revisão dos caracteres externos, úteis para a identificação das espécies, foi realizada visando facilitar a identificação de exemplares no campo e laboratório. A família Rajidae no Brasil é a mais diversificada dos Batomorphii, constituída por duas subfamílias, cinco tribos, onze gêneros e vinte e seis espécies. Este total representa 42% das espécies de raias marinhas do Brasil. Os gêneros *Breviraja*, *Cruriraja* e *Malacoraja* são registrados pela primeira vez em águas brasileiras, assim como o são as espécies *Breviraja spinosa*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani*, *Dipturus garricki* e *Rajella purpuriventralis*. Novas espécies reconhecidas no presente trabalho são, *Dipturus* sp2, *Dipturus* sp3 e *Malacoraja* sp. Tiveram seus registros de ocorrências expandidos em águas brasileiras: *Rajella sadowskii*, *Dipturus leptocauda*, *Sympterygia acuta* e *Gurgesiella dorsalifera*. Conforme observado na literatura, os Rajidae apresentam uma dependência direta com o substrato. A dieta é composta de animais bentônicos, especialmente crustáceos, além de poliquetas, nematódeos, cefalópodes e peixes teleósteos. Dados de distribuição das espécies revelou que os Rajidae do talude apresentam uma maior amplitude de distribuição. A foz dos grandes cursos de água por causarem alterações em fatores

abióticos, como a salinidade e a temperatura, influem diretamente na distribuição dos Rajidae. A plataforma continental ampla e arenosa do sul do Brasil até o norte do Rio de Janeiro, permite uma ampla distribuição latitudinal dos Rajideos costeiros. A reduzida representação do grupo em coleções científicas, porém, limitam o conhecimento sobre a biologia das espécies, dificultando também o esclarecimento da taxonomia de certos taxons.

ABSTRACT

A taxonomic review of the rajid fishes occurring in Brazilian waters were held. The taxonomic arrangement as well as recent captures of deep water specimens included in this study, increased in 37% the number of Brazilian Rajidae. New taxons and also new records of occurrence were described. A revision of external characters, useful for specific identification, was held to facilitate the identification in both laboratory and field work. The family Rajidae in Brazil showed to be the most diversified of batoid fishes with two subfamilies, five tribes, eleven genera and twenty six species representing 42% of the Brazilian marine rays. The genera *Breviraja*, *Cruriraja* and *Malacoraja* are recorded for the first time in Brazilian water as does the species *Breviraja spinosa*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani*, *Dipturus garricki* and *Rajella purpuriventralis*. New species recognized in the present study are, *Dipturus* sp2, *Dipturus* sp3 e *Malacoraja* sp. The species who had their expanded occurrence records in Brazilian waters are *Rajella sadowskii*, *Dipturus leptocauda*, *Sympterygia acuta* and *Gurgesiella dorsalifera*. As seen in literature, the rajids have a close relationship with the sea botton. The main diet are crustaceans, polichetes, nematoids, cephalopods and teleost fishes. Distribution data has revealed that the rajids from the slope presents a great distribution range. The mouth of the main rivers, acting directly abiotic factors, presented important influence in rajid distribution. The continental slope from Rio de Janeiro to the south of Brazil are mostly sandy, allowing a wide latitudinal range of the coastal rajids. With few specimens kept in scientific

collections limit the taxonomic and biological knowledgement
of certain taxons.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Fundamentação.....	1
1.2. Histórico.....	6
1.3. Objetivos.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
2.1. Metodologia.....	17
2.2. Material observado.....	20
2.3. Material comparativo.....	45
3. RESULTADOS.....	49
3.1. Lista das espécies dos Rajidae ocorrentes no Brasil.....	49
3.2. Revisão dos caracteres externos utilizados na taxonomia da família Rajidae no Brasil.....	51
3.2.1. Forma do corpo.....	52
3.2.2. Forma do disco.....	52
3.2.3. Padrões do disco.....	52
3.2.4. Modificação do formato do disco.....	54
3.2.5. A região caudal.....	55
3.2.6. Forma das nadadeiras pélvicas.....	56
3.2.7. Forma da região nasal.....	56
3.2.8. Forma do focinho.....	57
3.2.9. Espinulação.....	58
3.2.10. Espínulas.....	58
3.2.11. Aguilhões.....	59
3.2.12. Aguilhões rostrais.....	59
3.2.13. Aguilhões orbitais.....	60
3.2.14. Série (ou aguilhões) ântero-orbital.....	60
3.2.15. Série (ou aguilhões) pós-orbital.....	60

3.2.16. Série (ou aguilhões) médio-orbital.....	61
3.2.17. Série (ou aguilhões) inter-orbital.....	61
3.2.18. Aguilhões espiraculares.....	61
3.2.19. Aguilhões malares.....	61
3.2.20. Aguilhões nucais.....	62
3.2.21. Aguilhões escapulares.....	62
3.2.22. Aguilhões supra-escapulares.....	62
3.2.23. Aguilhões nuco-escapulares.....	63
3.2.24. Aguilhões médio-dorsais.....	63
3.2.25. Aguilhões médio-caudais.....	63
3.2.26. Aguilhões látero-caudais.....	64
3.2.27. Aguilhões interdorsais.....	64
3.2.28. Aguilhão médio-peitorais.....	64
3.2.29. Aguilhões mixopterigianos	64
3.2.30. Aguilhões posteriores da nadadeira peitoral.....	65
3.2.31. Aguilhões posteriores da nadadeira pélvica.....	65
3.2.32. Ganchos.....	65
3.2.33. Coloração dorsal.....	65
3.2.34. Coloração ventral.....	67
3.2.35. Dados merísticos.....	68
3.3. Chave de identificação dos gêneros de Rajidae do Brasil.....	68
3.4. <i>Cruriraja</i> Bigelow & Schroeder, 1948.....	72
3.4.1. <i>Cruriraja rugosa</i> Bigelow & Schroeder, 1958.....	73
3.4.1.1. Caracteres distintivos.....	73
3.4.1.2. Distribuição.....	73
3.4.1.3. Biologia.....	74
3.4.1.4. Comentários.....	75
3.5. <i>Dipturus</i> Rafinesque, 1810.....	76
3.5.1. Chave para a identificação das espécies brasileiras de <i>Dipturus</i>	80

3.5.2.	<i>Dipturus flavirostris</i> (Phillipi, 1892).....	82
3.5.2.1.	Caracteres distintivos.....	83
3.5.2.2.	Distribuição.....	84
3.5.2.3.	Biologia.....	85
3.5.2.4.	Comentários.....	86
3.5.3.	<i>Dipturus teevani</i> (Bigelow & Schroeder, 1951).....	87
3.5.3.1.	Caracteres distintivos.....	87
3.5.3.2.	Distribuição.....	88
3.5.3.3.	Biologia.....	89
3.5.3.4.	Comentários.....	90
3.5.4.	<i>Dipturus garricki</i> (Bigelow & Schroeder, 1958)	90
3.5.4.1.	Caracteres distintivos.....	91
3.5.4.2.	Distribuição.....	92
3.5.4.3.	Biologia.....	92
3.5.4.4.	Comentários	93
3.5.5.	<i>Dipturus leptocauda</i> (Krefft & Stehmann, 1975).....	93
3.5.5.1.	Caracteres distintivos.....	93
3.5.5.2.	Distribuição.....	94
3.5.5.3.	Biologia.....	94
3.5.5.4.	Comentários.....	95
3.5.6.	<i>Dipturus mennii</i> Gomes & Paragó, 2001.....	95
3.5.6.1.	Caracteres distintivos.....	95
3.5.6.2.	Distribuição.....	97
3.5.6.3.	Biologia.....	96
3.5.6.4.	Comentários.....	98
3.5.7.	<i>Dipturus</i> sp1.....	99
3.5.7.1.	Caracteres distintivos.....	99

3.5.7.2.	Distribuição.....	99
3.5.7.3.	Biologia.....	100
3.5.7.4.	Comentários.....	100
3.5.8.	<i>Dipturus</i> sp2.....	100
3.5.8.1.	Caracteres distintivos.....	101
3.5.8.2.	Distribuição.....	102
3.5.8.3.	Biologia.....	102
3.5.8.4.	Comentários.....	102
3.5.9.	<i>Dipturus</i> sp3.....	103
3.5.9.1.	Caracteres distintivos.....	104
3.5.9.2.	Distribuição.....	105
3.5.9.2.	Biologia.....	105
3.5.9.3.	Comentários.....	105
3.6.	<i>Rajella</i> Stehmann, 1970.....	107
3.6.1.	Chave para a identificação das espécies brasileiras de <i>Rajella</i>	109
3.6.2.	<i>Rajella sadowskii</i> (Kreffft & Stehmann, 1974).....	109
3.6.2.1.	Caracteres distintivos.....	110
3.6.2.2.	Distribuição.....	111
3.6.2.3.	Biologia.....	111
3.6.2.4.	Comentários.....	112
3.6.3.	<i>Rajella purpuriventralis</i> Bigelow & Schroeder, 1962.....	112
3.6.3.1.	Caracteres distintivos.....	113
3.6.3.2.	Distribuição.....	114
3.6.3.3.	Biologia.....	115
3.6.3.4.	Comentários.....	116

3.7. <i>Breviraja</i>	117
3.7.1. <i>Breviraja spinosa</i> Bigelow & Schroeder, 1950.....	118
3.7.1.1. Caracteres distintivos.....	118
3.7.1.2. Distribuição.....	119
3.7.1.3. Biologia.....	120
3.7.1.4. Comentários.....	120
3.8. <i>Malacoraja</i>	122
3.8.1. Chave para a identificação das espécies de <i>Malacoraja</i>	123
3.8.2. <i>Malacoraja</i> sp.....	124
3.8.2.1. Caracteres distintivos.....	124
3.8.2.2. Distribuição.....	125
3.8.2.3. Biologia.....	125
3.8.2.4. Comentários.....	126
3.9. <i>Gurgesiella</i>	127
3.9.1. Chave de identificação para as espécies brasileiras de <i>Gurgesiella</i>	129
3.9.2. <i>Gurgesiella atlantica</i> (Bigelow & Schroeder, 1962..	130
3.9.2.1. Caracteres distintivos.....	130
3.9.2.2. Distribuição.....	131
3.9.2.3. Biologia.....	131
3.9.2.4. Comentários.....	132
3.9.3. <i>Gurgesiella dorsalifera</i> McEachran & Compagno, 1980.....	132
3.9.3.1. Caracteres distintivos.....	132
3.9.3.2. Distribuição.....	133
3.9.3.3. Biologia.....	134
3.9.3.4. Comentários.....	135

3.10.	<i>Atlantoraja</i> Menni, 1972.....	136
3.10.1.	Chave para a identificação das espécies brasileiras de <i>Atlantoraja</i>	137
3.10.2.	<i>Atlantoraja platana</i> (Günther, 1880).....	138
3.10.2.1.	Caracteres distintivos.....	139
3.10.2.2.	Distribuição.....	139
3.10.2.3.	Biologia.....	140
3.10.2.4.	Comentários.....	141
3.10.3.	<i>Atlantoraja cyclophora</i> (Regan, 1903).....	142
3.10.3.1.	Caracteres distintivos.....	143
3.10.3.2.	Distribuição.....	143
3.10.3.3.	Biologia.....	144
3.10.3.4.	Comentários.....	146
3.10.4.	<i>Atlantoraja castelnaui</i> (Ribeiro, 1907).....	147
3.10.4.1.	Caracteres distintivos.....	148
3.10.4.2.	Distribuição.....	149
3.10.4.3.	Biologia.....	150
3.10.4.4.	Comentários.....	151
3.11.	<i>Rioraja</i> Whitley, 1939.....	152
3.11.1.	<i>Rioraja agassizi</i> (Müller & Henle, 1841).....	153
3.11.1.1.	Caracteres distintivos.....	154
3.11.1.2.	Distribuição.....	155
3.11.1.3.	Biologia.....	156
3.11.1.4.	Comentários.....	158
3.12.	<i>Bathyraja</i> Ishiyama, 1958.....	160
3.12.1.	<i>Bathyraja schroederi</i> (Kreffft, 1968).....	163
3.12.2.1.	Caracteres distintivos.....	158
3.12.2.2.	Distribuição.....	164

3.12.2.3. Biologia.....	165
3.12.1.4. Comentários.....	165
3.13. <i>Psammobatis</i> Günther, 1870.....	165
3.13.1. Chave para a identificação das espécies brasileiras de <i>Psammobatis</i> (modificada de PARAGÓ 2001).....	166
3.13.2. <i>Psammobatis bergi</i> Marini.....	167
3.13.2.1. Caracteres distintivos.....	168
3.13.2.2. Distribuição.....	169
3.13.2.3. Biologia.....	169
3.13.2.4. Comentários.....	170
3.13.3. <i>Psammobatis extenta</i> (Garman, 1913).....	171
3.13.3.1. Caracteres distintivos.....	172
3.13.3.2. Distribuição.....	172
3.13.3.3. Biologia.....	172
3.13.3.4. Comentários.....	173
3.13.4. <i>Psammobatis lentiginosa</i> McEachran, 1983.....	175
3.13.4.1. Caracteres distintivos.....	175
3.13.4.2. Distribuição.....	176
3.13.4.3. Biologia.....	176
3.13.4.4. Comentários.....	177
3.13.5. <i>Psammobatis rutrum</i> Jordan, 1890.....	177
3.13.5.1. Caracteres-distintivos.....	178
3.13.5.2. Distribuição.....	178
3.13.5.3. Biologia.....	179
3.13.5.4. Comentários.....	180
3.14. <i>Sympterygia</i> Müller & Henle, 1841.....	181
3.14.1. Chave de identificação das espécies brasileiras de	

<i>Sympterygia</i>	183
3.14.2. <i>Sympterygia bonapartii</i> Muller & Henle, 1841.....	183
3.14.2.1. Caracteres distintivos.....	184
3.14.2.2. Distribuição.....	185
3.14.2.3. Biologia.....	185
3.14.2.4. Comentários.....	186
3.14.3. <i>Sympterygia acuta</i> Garman, 1877.....	186
3.14.3.1. Caracteres distintivos.....	187
3.14.3.2. Distribuição.....	188
3.14.3.3. Biologia.....	188
3.15. Diversidade e Distribuição da família Rajidae no Brasil.....	190
3.15.1. Composição.....	190
3.15.2. Representatividade absoluta e relativa dos táxons no Brasil.....	190
3.15.3. Diversidade e representatividade da família Rajidae de outras regiões do globo.....	191
3.15.4. Distribuição batimétrica das espécies de Rajidae do Brasil.....	194
3.15.5. Padrões de distribuição geográfica das espécies de Rajidae do Brasil.....	197
3.15.6. Distribuição das espécies de Rajidae do Brasil em relação a aspectos zoogeográficos e ao substrato.....	198
4. DISCUSSÃO.....	204
4.1. A preferência por caracteres externos.....	204
4.2. Problemas metodológicos.....	205
4.3. Caracteres úteis utilizados para a identificação dos Rajidae do Brasil.....	207

4.4. Proposta de chaves de identificação com base em caracteres externos.....	212
4.5. Espécies de Rajidae de águas brasileiras.....	213
4.6. Biologia.....	217
4.7. Caracterização da diversidade da família Rajidae do Brasil.....	220
5. CONCLUSÕES.....	225
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	230
7. TABELAS.....	253
8. GRÁFICOS.....	272
9. FIGURAS.....	286

1. INTRODUÇÃO

1.1. FUNDAMENTAÇÃO:

Os peixes cartilaginosos pertencentes à classe Chondrichthyes são primariamente marinhos, bem sucedidos, com uma longa e complexa história evolutiva.

Dentre os peixes cartilaginosos, as raias formam um grupo natural da superordem Batomorphii ou Batoidea (BIGELOW & SCHROEDER, 1953; COMPAGNO, 1973, 1977, 1999; CAPETTA 1980, 1987) da subclasse Elasmobranchii. Seus representantes desenvolveram especializações à vida bentônica. O grupo, entretanto, é altamente diversificado, com formas que conquistaram com sucesso diversos ambientes aquáticos, desde águas costeiras até grandes profundidades (COMPAGNO, 1990). Atualmente são conhecidas cerca de 510 espécies, incluídas em seis ordens: Pristiformes, Rhinobatiformes, Rhiniformes, Rajiformes, Torpediniformes e Myliobatiformes (COMPAGNO *et.al.*, 1989 e COMPAGNO, 1999).

Apesar de habitarem tipicamente o ambiente marinho, conquistaram também ambientes continentais, como as raias dos rios da América do Sul (família Potamotrygonidae) que são exclusivos de água doce (ROSA, 1985). As espécies do gênero *Pristis*, por sua vez, foram registradas em rios amazônicos e em outros rios tropicais e temperados quentes (FIGUEIREDO, 1977; LAST & STEVENS, 1994). Representantes da família Dasyatidae (algumas espécies de *Dasyatis* e *Himantura*) são encontradas em rios africanos e asiáticos (COMPAGNO, 1990).

A maioria das raias é de nado vagaroso, vivendo associada ao fundo dos oceanos e rios, de águas litorâneas até profundidades superiores a 2000 metros. Algumas poucas espécies (e.g. *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790), *Myliobatis freminvillei* Lesueur, 1824, *Manta birostris*

(Donndorff, 1798) são epipelágicas (BIGELOW & SCHROEDER, 1953).

Os peixes-serra (Pristiformes), as raias-viola (Rhinobatiformes e Rhiniformes), as raias-elétricas (Torpediniformes) e as raias-emplastro (Rajiformes) vivem próximo ao fundo, sobre o qual se movimentam ondulando lateralmente o corpo e as nadadeiras peitorais. Os primeiros chegam a efetuar investidas a cardumes com a finalidade de atacá-los com o rostro em forma de serra. Os Rhinobatiformes, Rhiniformes, Torpediniformes e Rajiformes, geralmente bentônicos ou demersais, são comumente encontrados enterrados na areia ou lama, de quando em vez locomovendo-se por meio de movimentos do tronco (BIGELOW & SCHROEDER, 1953). Os representantes da ordem Myliobatiformes: raia-chita (Myliobatidae), raia-manteiga ou raia-prego (Dasyatidae), raia-borboleta (Gymnuridae), raia-morcego (Rhinopteridae) e jamantas (Mobulidae), possuem representantes de hábitos tanto bentônicos quanto epipelágicos (BIGELOW & SCHROEDER, 1953; COMPAGNO, 1990).

COMPAGNO (1990) estabelece dezoito ecomorfotipos de Chondrichthyes de acordo com os diferentes habitats por eles ocupados. Segundo este autor, ecomorfotipo é definido como "um agrupamento de taxons que podem ou não estar filogeneticamente relacionados através de similaridades morfológicas, de hábito ou comportamento". Muitas vezes um mesmo ecomorfotipo pode ser encontrado em diferentes habitats.

No caso das raias, os ecomorfotipos estão associados a três tipos de habitats:

1º tipo - declives continentais e insulares: onde podem ser encontrados os Rhinobatiformes e os Rhiniformes (ecomorfotipo rhinobentônico), Pristiformes (ecomorfotipo

pristobentônico), Torpediniformes (ecomorfotipo torpedobentônico), Rajiformes e Myliobatiformes da família Dasyatidae (ecomorfotipo rajobentônico), Myliobatiformes das famílias Myliobatidae, Rhinopteridae (ecomorfotipo aquilopelágico). 2º tipo - mar aberto: representados pelos Myliobatiformes da família Mobulidae (ecomorfotipo aquilopelágico). 3º tipo - frequentadores de água doce: cujos representantes são os Myliobatiformes da família Potamotrygonidae (ecomorfotipo dulcícola).

A dieta das raias é formada por peixes, crustáceos, moluscos, poliquetas e outros invertebrados de pequenas dimensões (BIGELOW & SCHROEDER, 1953).

De acordo com THIES & REIF (1985), CAPETTA (1987) e COMPAGNO (1990) as raias surgiram na era Mesozóica, no período Jurássico, tendo se derivado de uma forma de tubarão Neoselachii de hábitos bentônicos cujo tronco sofreu um achatamento dorsoventral e as nadadeiras peitorais se alargaram e expandiram.

As raias compartilham vários caracteres derivados únicos, sugerindo uma longa história evolutiva independente (MAISEY, 1984). Conforme os estudos de REGAN (1906) HOLMGREN (1940, 1941, 1942), BIGELOW & SCHROEDER (1953), SCHAEFFER (1967), SCHAEFFER & WILLIAMS (1977), COMPAGNO (1973, 1977), HEEMSTRA & SMITH (1980), THIES & REIF (1985), CAPETTA (1987), NISHIDA (1990), SHIRAI (1992), POYATO-ARIZA (1992) e BRITO & SERET (1996), as raias compartilham os seguintes caracteres: margem superior da pálpebra fusionada ao topo da cabeça; cabeça e tronco moderadamente achatadas dorsoventralmente; nadadeiras peitorais expandidas, plesódicas e fusionadas anteriormente à cabeça; propterígio das nadadeiras peitorais expandidos anteriormente, maior do que o metapterígio e com ceratotríquias reduzidas; presença de uma

ou duas nadadeiras dorsais (que podem estar ausentes); nadadeira anal ausente; nadadeira caudal heterocerca epicerca ou dificerca; denticulos dérmicos presentes ou ausentes; espiráculos funcionais e largos; dentes com três camadas de esmalte reduzidas (camada brilhante, camada de fibras paralelas e camada de fibras emaranhadas); raiz dentária variando de holaulacorhiza a poliaulacorhiza; cinco a seis fendas branquiais ventrais; processo pré e pós orbital presente ou ausente; crista supraorbital presente (ausente nos Torpediniformes); cápsulas óticas moderadamente longas e quase sempre muito desenvolvidas; geralmente um forame separado para o nervo hiomandibular; canal pré-orbital formando um tubo horizontal no teto da cápsula nasal; canal etmoidal formando um ramo do canal pré-orbital; arco mandibular suportado pela hiomandíbula (e não pelo arco hióide); perda da articulação orbital entre o palatoquadrado e o crânio; ceratohial com elementos ventrais ausentes ou reduzidos que não encostam na hiomandíbula; barra pseudohióide presente; faringobranquiais 1-3 fusionadas com epibrânquiais correspondentes; extremidade da última cartilagem ceratobranquial articulando ou firmemente fusionada ao escápuloacoracóide; condrocânio sem hemi-centro occipital entre os côndilos occipitais e com a presença de uma fontanela parietal; presença de cartilagem sinarcual cérvico-torácica posterior ao condrocânio em todas as ordens; presença de cartilagem sinarcual tóraco-lombar nos Myliobatiformes; supraescápula articulando com a coluna vertebral ou fusionada à cartilagem sinarcual; presença de cartilagem antorbital; presença dos músculos *depressor rostri* e *adductor mandibulae medialis*; *adductor mandibulae superficialis* inserido na capsula nasal; *spiracularis* inteiramente separado do *levator palatoquadrati*.

Assim como em todos os Chondrichthyes, a fecundação nas raias é interna. Os machos possuem órgãos copuladores pares (mixopterígios), cada qual posicionando-se junto a uma das nadadeiras pélvicas. A fecundação se dá pela intromissão de um dos mixopterígios na abertura genital da fêmea.

De acordo com COMPAGNO (1990), são dois tipos de reprodução encontrados nos peixes cartilagosos: oviparidade e viviparidade.

Segundo este autor, a oviparidade pode ser dividida em: oviparidade expandida, onde o ovo é fertilizado nos ovidutos, protegido por uma casca queratinizada e permanece retido por um curto espaço de tempo. Em seguida é depositado no substrato por um período de até quinze meses. Este modo de reprodução nas raias ocorre nos Rajiformes. Oviparidade retida é caracterizada pela retenção, por bastante tempo, do ovo no oviduto, sendo o mesmo depositado no substrato com o feto já em avançado estágio de desenvolvimento. A saída do ovo se dá em um curto espaço de tempo. Os tubarões da família Scyliorhinidae apresentam este tipo de reprodução.

A viviparidade, por sua vez, se divide em quatro tipos: viviparidade vitelínica que é a que ocorre em alguns tubarões (Carcharhiniformes, Squalomorphii, Orectolobiformes) onde o saco vitelínico está presente. Este tipo de viviparidade é também encontrado nas raias das ordens Rhinobatiformes, Pristiformes e Torpediniformes. Viviparidade uterina, onde o útero é especializado para secretar um fluido nutritivo ("leite uterino") que é ingerido pelo feto, ocorre em 19% dos Myliobatiformes. Viviparidade placentária é caracterizada pela presença de uma placenta e ocorre nos Carcharhiniformes mais derivados (Hemigaleidae, Carcharhinidae e Sphyrnidae). A viviparidade canibal (canibalismo intra-uterino) é típica dos Lamniformes. Neste tipo de reprodução o feto absorve logo o

vitelo e se alimenta então de seus irmãos (adelfofagia) e posteriormente dos ovos fertilizados produzidos pela mãe (oofagia).

SHIRAI (1992) foi o primeiro a propor o monofiletismo dos Batomorphii + Pristiophoriformes + Squatiniformes, erigindo o clado Hypnosqualea. Neste grupo, os Squatiniformes constituem o grupo-irmão de Pristiophoriformes + Batomorphii.

Embora os Batomorphii formem um grupo monofilético, as relações filogenéticas entre as raias são ainda bastante controversas. COMPAGNO (1977) e MAISEY (1984) apresentam como grupo basal os representantes da ordem Torpediniformes. Já HEEMSTRA & SMITH (1980), NISHIDA (1990), SHIRAI (1992) e BRITO & SERET (1996) propõe os Pristiformes como grupo-irmão plésiomórfico das demais raias (Figura 1). Nos trabalhos de NISHIDA (1990) e de BRITO & SERET (1996) os autores demonstram também o polifiletismo do grupo denominado por COMPAGNO (1973) como Rhinobatiformes, como pode ser observado também na Figura 1.

A posição filogenética dos representantes da ordem Rajiformes no cladograma da superordem Batomorphii ainda gera controvérsias. Em estudos recentes, esta ordem, segundo NISHIDA (1990), forma o grupo-irmão com os Myliobatiformes. McEACHRAN & DUNN (1998) por sua vez, apontam os "Rhinobatiformes" (*Rhinobatos*, *Zapteryx* e *Trygonorrhina*) como grupo-irmão dos Rajiformes.

1.2. HISTÓRICO:

A origem dos Rajidae ainda é questionada, porém seus primeiros registros datam do Cretáceo superior. CAPPETTA (1987) afirma que *Pararaja expansa*, do Cretáceo superior do

Líbano (Cenomaniano), pode ser o primeiro verdadeiro Rajidae conhecido.

McEACHRAN & MIYAKE (1990b), no entanto, afirmam que os Rajidae se desenvolveram no Pacífico e não no Mar de Tethys, tendo se dispersado por todo o mundo, provavelmente a partir de um centro de diversificação no Atlântico Norte Oriental. De lá teriam se distribuído para outras áreas costeiras do mundo durante o início da Era Cenozóica. LONG (1994), porém, comenta ser a visão desses autores meramente hipotética, sem suporte paleontológico. Afirmam ter os Rajiformes surgidos no mar de Tethys durante o final do Cretáceo, sendo o registro fóssil desses peixes pontual, porém espalhado por toda a Era Cenozóica. Um registro de Rajidae para esta época geológica é apontado por PRASAD & CAPPETTA (1993) que apontam *Raja sudhakari* para o Cretáceo superior da Índia.

A ordem Rajiformes é representada pelo taxon com maior número de espécies da superordem Batomorphii (*sensu* CAPPETTA, 1980).

Atualmente são conhecidas 230 espécies de Rajiformes (McEACHRAN & DUNN, 1998; LONG & McCOSKER, 1999; GOMES & PARAGÓ, 2001), mas muitas estão ainda para ser descritas, indica o estudo de LAST & STEVENS (1994), que apontam 30 espécies não descritas para a Austrália. Por sua vez, COMPAGNO (1999) registra 44 espécies que provavelmente são novas. No presente estudo três novas espécies reconhecidas (duas de *Dipturus* e uma de *Malacoraja*).

De acordo com BIGELOW & SCHROEDER (1953), MENNI (1972a,b), FIGUEIREDO (1977), UYENO & MIYAKE (1983), MENNI *et. al.* (1984) e STEHMANN (1986), os representantes da família Rajidae são caracterizados externamente por possuírem cabeça e corpo na região das axilas das peitorais fortemente achatados dorsoventralmente; margem interna das nadadeiras

pélvicas separadas da cauda; narinas próximas à boca com as abas nasais expandidas posteriormente; presença de órgãos elétricos na região da cauda; cauda bem demarcada do resto do corpo apresentando ou não uma prega dérmica lateral disposta longitudinalmente; formato do disco variando desde subtriangular até romboidal; duas nadadeiras dorsais presentes (excepcionalmente uma ou nenhuma), geralmente localizadas na extremidade da cauda; margem externa das pélvicas mais ou menos côncava ou entalhada; dentes numerosos, arredondados ou com cúspides côncavas, especialmente nos machos adultos. Na maioria das espécies, a superfície dorsal do disco é um pouco áspera com espínulas ou aguilhões, podendo ser completamente lisa em alguns casos. Machos adultos com aguilhões alares nas nadadeiras peitorais.

Segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953), esse grupo de raias costuma escavar o fundo quando se alimenta ou se enterrar no substrato, utilizando as peitorais ou o focinho.

Internamente apresentam cópula basibranquial com projeção furcada anteriormente; supraescápula não furcada lateralmente, articulando com a escápula ao longo das suas margens (BIGELOW & SCHROEDER, 1953; COMPAGNO, 1973, 1977).

Nos últimos quarenta anos, a ordem Rajiformes foi várias vezes revisada taxonômicamente (ISHIYAMA, 1958; STEHMANN, 1970, 1976, HULLEY, 1972 a,b, 1972b; McEACHRAN & MIYAKE, 1990a e McEACHRAN & DUNN, 1998).

HULLEY (1972a) reconheceu seis famílias: Rajidae Bonaparte, 1831; Anacanthobatidae von Bonde & Swart, 1924; Arhynchobatidae Fowler, 1941; Pseudorajidae Bigelow & Schroeder, 1954; Gurgesiellidae de Buen, 1959 e Crurirajidae Hulley, 1972.

COMPAGNO (1973) reconheceu quatro famílias Gurgeseiellidae (+ Pseudorajidae), Rajidae (+ Crurirajidae),

Arhynchobathidae e Anacanthobatidae. Posteriormente, McEACHRAN & MIYAKE (1990a) dividiram a ordem Rajiformes em quatro famílias: Rajidae, Anacanthobatidae, Arhynchobatidae e Pseudorajidae. McEACHRAN et al. (1996) por sua vez, incluem apenas a família Rajidae na ordem Rajiformes nela incluindo duas subfamílias: Rajinae (incluindo os gêneros *Amblyraja* Malm, 1877; *Anacanthobatis* von Bonde & Swart, 1923; *Breviraja* Bigelow & Schroeder, 1949; *Cruriraja* Bigelow & Schroeder, 1948; *Dactylobatis* Bean & Wead, 1909; *Dipturus* Rafinesque, 1810; *Fenestraja* McEachran & Compagno, 1982; *Gurgesiella* de Buen, 1959; *Leucoraja* Malm, 1877, *Malacoraja* Stehmann, 1970; *Neoraja* McEachran & Compagno, 1982, *Okamejei* Ishiyama, 1958, *Raja* Linnaeus, 1758, *Rajella* Stehmann, 1970 e *Rostroraja* Hulley, 1972) e Arhynchobatinae (representada pelos gêneros *Atlantoraja* Menni, 1972; *Arhynchobatis* Waite, 1909; *Bathyraja* Ishiyama, 1958; *Irolita* Whitley, 1931; *Notoraja* Ishiyama, 1958; *Pavoraja* Whitley, 1939; *Psammobatis*, Günther, 1870; *Pseudoraja* Bigelow & Schroeder, 1954; *Rhinoraja* Ishiyama, 1952; *Rioraja* Whitley, 1939 e *Sympterygia* Müller & Henle, 1837).

Subsequentemente, McEACHRAN & DUNN (1998) apresentaram um novo arranjo para os Rajiformes incluindo na ordem apenas a família Rajidae, com duas subfamílias: Rajinae, com as tribos Rajini (gêneros *Anacanthobatis*, *Cruriraja*, *Dipturus*, *Okamejei*, *Raja*, *Rioraja*, gênero A [não descrito: "grupo do Pacífico Norte"]), gênero B [não descrito: "grupo anfi-americano"], *Amblyrajini* (gêneros *Amblyraja*, *Rajella*, *Breviraja*, *Leucoraja*, *Dactylobatus*) e *Gurgesiellini* (gêneros *Malacoraja*, *Neoraja*, *Fenestraja*, *Gurgesiella*) e *Arhynchobatinae*, com as tribos *Riorajini* (gêneros *Atlantoraja* e *Rioraja*) e *Arhynchobatini* (gêneros *Bathyraja*, *Rhinoraja*,

Psammobatis, *Sympterygia*, *Arhynchobatis*, *Irolita*, *Pseudoraja*, *Pavoraja* e *Notoraja*).

Recentemente COMPAGNO (1999) dividiu os Rajiformes em três famílias: Arhynchobatidae (gêneros *Arhynchobatis*, *Bathyraja*, *Irolita*, *Notoraja*, *Pavoraja*, *Psammobatis*, *Pseudoraja*, *Rhinoraja*, *Rioraja*, *Atlantoraja*, e *Sympterygia*); Rajidae (*Amblyraja*, *Breviraja*, *Dactylobatus*, *Dipturus*, *Fenestraja*, *Gurgesiella*, *Leucoraja*, *Malacoraja*, *Neoraja*, *Okamejei*, *Raja*, *Rajella*, *Rostroraja*, gênero A (não descrito: "grupo do Pacífico Norte"), gênero B (não descrito: "grupo anfi-americano") e gênero C (não descrito: "grupo do Pacífico oriental"); e Anacanthobatidae (*Anacanthobatis* e *Cruriraja*).

Nos últimos quarenta anos, a ordem Rajiformes tem sido, dentre as demais ordens de raias (i.e. Rhinobatiformes, Pristiformes, Rhiniformes, Torpediniformes e Myliobatiformes) a mais estudada principalmente no que diz respeito a estudos faunísticos, sistemáticos e filogenéticos. Destacam-se os trabalhos de ISHIYAMA (1958), CHAN (1965), DOLGANOV (1985), ISHIHARA (1987), com a fauna do Pacífico Norte Ocidental; ISHIHARA & ISHIYAMA (1985), McEACHRAN & MIYAKE (1988) com os rajídeos do Pacífico Norte Oriental e GARRICK (1954 e 1957), GARRICK & PAUL (1974), com os do Pacífico Sul Ocidental. Para o Oceano Índico, na sua região sudoeste destacam-se as contribuições de HULLEY (1972 a,b e 1973) e, na região Norte, as de McEACHRAN & FELCHELM (1982) e SERET (1986). No continente Antártico BIGELOW & SCHROEDER (1965), SPRINGER (1971) e STEHMANN (1985) desenvolveram trabalhos com o grupo em questão.

No Atlântico Norte Ocidental, vários estudos foram realizados onde podendo ser citados os de BIGELOW & SCHROEDER (1948, 1950, 1962, 1968); McEACHRAN & MARTIN (1978) e McEACHRAN (1977). No Atlântico Norte Oriental os trabalhos

mais significativos são os de STEHMANN (1970), HULLEY & STEHMANN (1977) enquanto do Atlântico Sul Oriental são registrados os estudos de HULLEY (1966) e WALLACE (1967c).

Quanto às espécies de Rajiformes do Sudeste da América do Sul, KREFFT (1968), KREFFT & STEHMANN (1974, 1975), SADOWSKY & MENNI (1974) e STEHMANN (1985) fizeram registros de rajídeos do Sul do Brasil, Uruguai e Argentina. MENNI (1971, 1972 a,b e 1973) efetuou trabalho sistemático com ênfase nos mixopterígios, tendo listado as espécies de *Raja*, *Psammobatis*, *Sympterygia* e *Bathyraja* da Argentina e sul do Brasil. FIGUEIREDO (1977) listou e descreveu sucintamente as espécies de *Raja*, *Psammobatis* e *Sympterygia* da costa Sudeste e Sul do Brasil. ROUX (1977) listou e fez algumas descrições dos Rajiformes ocorrendo do Norte do Brasil à Patagônia, na Argentina, englobando as espécies dos gêneros *Raja*, *Psammobatis*, *Sympterygia*, *Bathyraja* e *Gurgesiella*. MCEACHRAN & COMPAGNO (1980) descreveram uma nova espécie: *Gurgesiella dorsalifera*, capturada no Sul do Brasil. Mais tarde MCEACHRAN (1982, 1983) reviu os gêneros *Sympterygia* e *Psammobatis*.

Quanto aos aspectos biológicos dos Rajiformes, SCHWINGEL & VOOREN (1983) apresentaram as características das cápsulas ovíferas dos Rajidae do Sul do Brasil. QUEIROZ & VOOREN (1984) e QUEIROZ (1984, 1988 a, b), por seu turno, estudaram as variações sazonais, distribuição, hábitos alimentares e reprodução das espécies de *Sympterygia* na plataforma continental do Rio Grande do Sul.

Já BARBOSA & GOMES (1998) contribuíram para melhor conhecimento da taxonomia do grupo produzindo um guia de identificação de juvenis de rajídeos do gênero *Raja* (subgêneros *Atlantoraja* e *Rioraja*) com base em caracteres externos e padrões de coloração.

Recentemente GOMES & PICADO (2001) e GOMES & PARAGÓ (2001) analisaram a distribuição das espécies de *Dipturus* ocorrentes no Brasil e descreveram uma nova espécie de *Dipturus* do sudeste/ sul brasileiro.

Nos estudos de sistemática e filogenia dos Rajiformes, tem-se dado importância aos aspectos morfológicos, com grande ênfase para a anatomia interna. ISHIYAMA (1958), ao comparar as espécies do Japão dos gêneros *Breviraja*, *Rhinoraja* e *Raja*, foi um dos primeiros a utilizar caracteres internos para a sua diferenciação. Foram observados os componentes externos e internos da glândula dos mixopterígios, caracteres cranianos, válvulas espirais (arranjo e número) e válvulas cardíacas (arranjo e número das colunas e fileiras). Externamente este autor avaliou a forma do corpo e órgãos elétricos.

Posteriormente, foram feitos vários trabalhos sistemáticos abrangendo aspectos da morfologia craniana e dos mixopterígios como os de HULLEY (1972a), STEHMANN (1970), MENNI (1972a, b), SADOWSKY & MENNI (1974), HULLEY & STEHMANN (1972) e PEQUEÑO & LAMILLA (1985).

HULLEY (1972a), além dos caracteres previamente utilizados, acrescentou a morfologia da barra pubisquiádica no estudo deste grupo de raias. Com a mesma finalidade, McEACHRAN & COMPAGNO (1979) utilizaram pela primeira vez caracteres da escápulo-coracóide para definir as espécies de *Pseudorajidae*.

Recentemente McEACHRAN & MIYAKE (1990a) utilizaram, além das estruturas mencionadas, caracteres morfológicos do arco branquial ventral com o objetivo de definir grupos monofiléticos no âmbito geral dos Rajiformes.

De acordo com McEACHRAN & DUNN (1998), os rajídeos formam um grupo de peixes marinhos de ampla distribuição global de formato morfológicamente conservativo, fazendo com

que seus representantes sejam bastante similares externamente, o que dificulta consideravelmente a identificação das espécies.

Devido à conflitante situação da sistemática dos rajídeos no mundo, torna-se necessário a realização de amplos estudos nesse grupo de raias.

Apesar da pouca variação estrutural, o que pode ser observado nos trabalhos de ISHIYAMA (1958), STEHMANN (1970), MENNI (1971, 1972a, b), HULLEY (1972) e LEIBLE (1988), pequenas diferenças como o formato e presença de estruturas da cartilagem rostral, bem como da fontanela craniana, os côndilos e fontanelas das cinturas pélvicas, a morfologia externa das nadadeiras pélvicas, as estruturas dos mixopterígios, e a espinulação, podem ser de grande utilidade na identificação dos taxons.

Com relação às espécies brasileiras, alguns poucos estudos anatômicos baseados nos mixopterígios foram efetuados (ver MENNI 1972, 1973 e SCHWINGEL & VOOREN, 1983).

GOMES *et. al.* (1997) utilizaram pela primeira vez a cartilagem sinarcual de rajídeos brasileiros visando identificar caracteres úteis para a definição do grupo.

Os estudos filogenéticos sobre a ordem Rajiformes têm sido baseados em espécies de outras regiões do mundo que não o Brasil (McEACHRAN, 1984; McEACHRAN & LAST, 1994; McEACHRAN & MIYAKE, 1990 e McEACHRAN & KONSTANTINOU, 1996), pouco se conhecendo sobre a anatomia e alterações ontogenéticas e interrelações dos rajídeo que ocorrem em águas brasileiras.

Poucos trabalhos foram efetuados com relação ao levantamento das espécies de rajídeos do Brasil. São mais conhecidos os levantamentos regionais das regiões sudeste e sul (ex. MENNI, 1972, 1973; FIGUEIREDO, 1977; ROUX (1979); BARBOSA & GOMES, 1998 e MENNI & STEHMANN, 2000).

RIBEIRO (1907, 1923) reconheceu seis espécies para o Brasil: (1) *Raja cirrifera* (= *Psammobatis rutrum*), (2) *Raja echinorhyncha* (= *Sympterygia acuta*), (3) *Raja agassizi* (= *Rioraja agassizi*), (4) *Raja castelnaui* (= *Atlantoraja castelnaui*), (5) *Raja cyclophora* (= *Atlantoraja cyclophora*) e (6) *Raja brasiliensis* (?).

MENNI (1972b, 1973) listou sete espécies ocorrentes no Brasil: (1) *Raja* (*Rioraja*) *agassizi* (= *Rioraja agassizi*), (2) *Raja* (*Atlantoraja*) *castelnaui* (= *Atlantoraja castelnaui*), (3) *Raja* (*Atlantoraja*) *cyclophora* (= *Atlantoraja cyclophora*), (4) *Raja* (*Atlantoraja*) *platana* (= *Atlantoraja platana*), (5) *Sympterygia bonapartei* (= *Sympterygia bonapartii*), (6) *Sympterygia acuta* e (7) *Psammobatis extenta*.

FIGUEIREDO (1977), por sua vez, afirma existirem três gêneros de Rajidae no Brasil, alocando *Gurgesiella atlantica* em *Gurgesiellidae*. Este autor listou as seguintes dez espécies: (1) *Gurgesiella atlantica*, (2) *Raja sadowskii* (= *Rajella sadowskii*), (3) *Raja agassizi* (= *Rioraja agassizi*), (4) *Raja cyclophora* (= *Atlantoraja cyclophora*), (5) *Raja castelnaui* (= *Atlantoraja castelnaui*), (6) *Raja platana* (= *Atlantoraja platana*), (7) *Psammobatis extenta* (= *Psammobatis rutrum*), (8) *Psammobatis* sp (= *Psammobatis extenta*), (9) *Sympterygia acuta* e (10) *Sympterygia bonapartei* (= *Sympterygia bonapartii*).

Já ROUX (1979) reconheceu doze espécies para as águas brasileiras: (1) *Bathyraja schroederi*, (2) *Raja* (*Atlantoraja*) *cyclophora* (= *Atlantoraja cyclophora*), (3) *Raja* (*Atlantoraja*) *castelnaui* (= *Atlantoraja castelnaui*), (4) *Raja* (*Atlantoraja*) *platana* (= *Atlantoraja platana*), (5) *Raja* (*Dipturus*) *leptocauda* (= *Dipturus leptocauda*), (6) *Raja* (*Rajella*) *sadowskii* (= *Rajella sadowskii*), (7) *Raja* (*Rioraja*) *agassizi* (= *Rioraja agassizi*), (8) *Psammobatis extenta* (= *Psammobatis*

rutrum), (9) *Psammobatis bergi*, (10) *Psammobatis rutrum* (= *Psammobatis extenta*), (11) *Sympterygia bonapartei* (= *Sympterygia bonapartii*) e (12) *Sympterygia acuta*.

As dezoito espécies recentemente registradas por LESSA et al. (1999) são: (1) *Gurgesiella atlantica*, (2) *Gurgesiella dorsalifera*, (3) *Bathyraja schroederi*, (4) *Atlantoraja cyclophora*, (5) *Atlantoraja castelnaui*, (6) *Atlantoraja platana*, (7) *Dipturus leptocauda*, (8) *Dipturus chilensis* (= *Dipturus flavirostris*), (9) *Dipturus cf trachyderma* (= *Dipturus sp*); (10) *Dipturus trachyderma* (= *Dipturus mennii*); (11) *Rajella sadowskii*, (12) *Rioraja agassizi*, (13) *Psammobatis extenta*, (14) *Psammobatis bergi*, (15) *Psammobatis rutrum*, (16) *Psammobatis lentiginosa*; (17) *Sympterygia bonapartei* (= *Sympterygia bonapartii*) e (18) *Sympterygia acuta*.

O trabalho mais recente que inclui uma listagem dos rajídeos ocorrentes no Brasil é o de MENNI & STEHMANN (2000), que relaciona dezessete espécies: (1) *Gurgesiella atlantica*, (2) *Gurgesiella dorsalifera*, (3) *Bathyraja schroederi*, (4) *Atlantoraja cyclophora*, (5) *Atlantoraja castelnaui*, (6) *Atlantoraja platana*, (7) *Dipturus leptocauda*, (8) *Dipturus flavirostris*, (9) *Dipturus trachyderma* (= *Dipturus mennii* em parte); (10) *Rajella sadowskii*, (11) *Rioraja agassizi*, (12) *Psammobatis extenta*, (13) *Psammobatis bergi*, (14) *Psammobatis rutrum*, (15) *Psammobatis lentiginosa*; (16) *Sympterygia bonapartei* (= *Sympterygia bonapartii*) e (17) *Sympterygia acuta*.

1.3. OBJETIVOS

Por ser um grupo morfológicamente conservativo e conseqüentemente bastante homogêneo, as chaves de

identificação dos Rajiformes até então apresentadas para distintas regiões do mundo (ex. MENNI, 1972; McEACHRAN, 1982, 1983, ISHIHARA & ISHIYAMA, 1987) incluem vários caracteres internos (ex. forma do ápice da cartilagem rostral, posição da extremidade do propterígio com relação à cartilagem rostral e número e forma das cartilagens do mixopterígio). A utilização desses caracteres dificulta bastante a identificação, principalmente em trabalhos de campo, não sendo portanto prática recomendável para tal finalidade. O primeiro trabalho a utilizar caracteres externos para a caracterização de espécies é o de COUSSEAU *et al.* (2000) que os tem como base de sua chave de identificação dos rajídeos do litoral da Argentina e Uruguai. Neste trabalho são utilizados proporções corporais, formato de nadadeiras, espinulações, dados merísticos e padrões de coloração.

Este estudo tem por objetivos: (1) proceder a revisão taxonômica das espécies de Rajidae ocorrentes em águas brasileiras; (2) revisão dos caracteres utilizados na taxonomia dos rajídeos brasileiros, visando viabilizar a identificação das espécies com base principalmente nos caracteres externos. (3) com base em tais atributos produzir uma chave de identificação para gêneros e espécies dos Rajidae brasileiros, com a finalidade de oferecer uma rápida e prática identificação tanto no campo como em laboratório. (4) analisar a distribuição geográfica dos rajídeos brasileiros.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. METODOLOGIA

A maior parte do material utilizado no presente estudo é proveniente da pesca comercial de fundo (plataforma continental) praticada na região sudeste e sul do Brasil, mais precisamente entre o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul. Os exemplares capturados no talude continental são provenientes de coletas de fundo (borda do talude e talude) efetuado pelo navio oceanográfico "Thalassa" no sul da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, pelo navio oceanográfico Atlântico Sul e Barco de Pesquisa Margus II ambos da Fundação Universidade do Rio Grande, no extremo sul do país entre 1997 e 2000. Os exemplares de *Dipturus* do nordeste foram coletados entre Rio Grande do Norte e Alagoas pelo navio oceanográfico Prof. Martins Filho entre 1997 e 1998.

Os exemplares analisados pertencem às coleções ictiológicas das seguintes instituições: **BRASIL:** Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro e coleção anatômica de Chondrichthyes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (A.UERJ); Universidade Santa Úrsula (USU), Rio de Janeiro; Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), São Paulo; Núcleo de Pesquisa em Chondrichthyes (NUPEC), Santos, São Paulo; Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI), Itajaí, Santa Catarina; Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP), Porto Alegre, Rio Grande do Sul; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul;

Fundação Universidade do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul; **ARGENTINA:** Museu Argentino de Ciências Naturais "Bernadino Rivadavia" (MACN), Buenos Aires, Argentina; **FRANÇA:** Museu Nacional de História Natural (MNHN), Paris, França; **INGLATERRA:** Museu de História Natural (BMNH), Inglaterra (BMNH); **ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA:** Museu Americano de História Natural (AMNH).

A morfologia externa, espinulação, coloração, medições externas e dados merísticos seguem DE BUEN (1959), HUBBS & ISHIYAMA (1968), MENNI (1973), LEIBLE (1988), DEYNAT & SERET (1996) e DEYNAT (1998).

A classificação zoogeográfica é baseada em MENNI & STEHMANN (2000).

A distribuição da superfície de sedimentos da plataforma do Brasil segue KOUSMANN & COSTA (1979).

A seqüência de táxons supra-específico segue a classificação de McEACHRAN & DUNN (1998). Foram consideradas as sinonímias reconhecidas em revisões taxonômicas e/ou trabalhos de especialistas no grupo nos quais a identificação da espécie foi possível através de descrições e/ou ilustrações.

Os caracteres morfométricos foram levantados de acordo com LEIBLE (1988): CT = comprimento total (da ponta do focinho até a extremidade da cauda) e LD = largura do disco (estende-se de uma extremidade a outra da nadadeira peitoral) (Figuras 2 e 3). O comprimento do disco inicia-se na ponta do focinho e termina na extremidade posterior da nadadeira peitoral (Figura 2). A região caudal inicia-se na origem do ânus e se estende até a extremidade da cauda (Figura 5). O ângulo do focinho (\hat{A}), de acordo com BIGELOW

& SCHROEDER (1953) é efetuado a partir de um triângulo formado pelos pontos a+b+c da Figura 4.

O comprimento da cauda estende-se da axila da nadadeira pélvica até a extremidade da nadadeira caudal (Figura 3). A largura da boca é medida de uma extremidade a outra dos lobos nasais (Figura 3).

Foram analisados 630 exemplares pertencentes aos seguintes gêneros ocorrentes no Brasil: *Cruriraja* (1 espécie), *Dipturus* (8 espécies), *Rajella* (2 espécies), *Breviraja* (1 espécie) *Malacoraja* (1 espécie), *Gurgesiella* (2 espécies), *Atlantoraja* (3 espécies), *Rioraja* (1 espécie), *Bathyraja* (1 espécie), *Psammobatis* (4 espécies) e *Sympterygia* (2 espécies). Os únicos exemplares de *Breviraja spinosa* e *Gurgesiella atlântica* capturados em águas brasileiras foram descartados sendo analisados através de fotografias.

A título de comparação, foram ainda examinados 42 exemplares das seguintes espécies: *Anacanthobatis ori* (Wallace, 1967), *Dipturus batis* (Linnaeus, 1758), *Dipturus doutrei* (Cadenat, 1950), *Okamejei powelli* (Alcock, 1898), *Raja miraletus* Linnaeus, 1758, *Raja asterias* Delaroché, 1809, *Raja radula* Delaroché, 1809, *Raja africana* Capapé, 1977, *Rostroraja alba* (Lacepède, 1803), *Amblyraja doellojuradoi* (Pozzi, 1935), *Rajella fulginea* (Bigelow & Schroeder, 1954), *Rajella bigelowi* (Stehmann, 1978), *Leucoraja melitensis* (Clark, 1926), *Neoraja africana* (Stehmann & Seret, 1983); *Bathyraja magellanica* (Philippi, 1902), *Notoraja tobitakai* (Hiyama, 1940 e *Notoraja subtilispinosa* Stehmann, 1989.

Quanto às sinonímias, foram consideradas as reconhecidas em revisões taxonômicas e/ou trabalhos de

especialistas no grupo nos quais a identificação da espécie foi possível através de descrições e/ou ilustrações.

2.2. MATERIAL EXAMINADO

Cruriraja rugosa (1 exemplar) - MNRJ (não catalogado), ♀, 327 mm CT, 190 mm LD, 15° 42'S 38° 37'W, Bahia, 251m de profundidade.

Dipturus flavirostris (26 exemplares)- UERJ 1734, ♂, 493mm CT, 493mm LD, Argentina; MCP 3760, ♀, 195mm CT, 144mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3761, ♂, 243mm CT, 185mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3757, ♀, 320mm CT, 235mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3756, ♀, 290mm CT, 237mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3759, ♂, 235mm CT, 182mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3751, ♀, 304mm CT, 235mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3753, ♀, 295mm CT, 232mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3758, ♂, 322mm CT, 245mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MCP 3752, ♀, 264mm CT, 201mm LD, norte do Uruguai e Argentina; MACN 2885, ♂, 156mm CT, 117mm LD, 35°34'S, 52°48'W; MACN 2600, ♀, 196mm CT, 147mm LD, 26°25'S, 55°54'W; MACN 2600, ♀, 182mm CT, 135mm LD, 26°25'S, 52°54'W; MACN 6035, ♀, 307mm CT, 233mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 6035, ♂, 285mm CT, 221mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 4365, ♀, 380mm CT, 296mm LD, 37°40'-38°04'S, 54°48'-55°15'W; MACN 4365, ♀, 370mm CT, 287mm LD, 37°40'-38°04'S, 54°48'-55°15'W; MACN 4365, ♀, 360mm CT, 275mm LD, 37°40'-38°04'S, 54°48'-55°15'W; MACN 4365, ♂, 347mm CT, 261mm LD, 37°40'-38°04'S, 54°48'-55°15'W; MACN

569, ♀, 326mm CT, 250mm LD, próximo a Buenos Aires, Argentina; MACN 1334, ♂, 293mm CT, 225mm LD, 39°00'S, 56°00'W; MACN 1500, ♂, 398mm CT, 316mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 1500, ♂, 339mm CT, 325mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 1500, ♂, 325mm CT, 254mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 1500, ♂, 211mm CT, 155mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 6162, ♀, 375mm CT, 287mm LD, 38°20'S, 56°25'W, Argentina.

Dipturus leptocauda (1 exemplar) - NUPEC 1735, ♀, 609 mm CT, 440mm LD, entre 24° 40' S 43° 40' W (São Paulo) e 28° 30' S 46° 30' (Santa Catarina), 100 a 500m de profundidade.

Dipturus menni (5 exemplares) - MZUSP 51600 (**holótipo**), ♂, 1510mm CT, 1000mm LD, 26°44'15"S, 47°09'57" W, 133m, Santa Catarina; UERJ 1893 (**parátipo**), ♂, 961mm CT, 763mm LD, Sul do Rio Grande do Sul; FURG (18.IV.97), ♀, 1620mm CT, 1205mm LD, Rio Grande do Sul; MOVI 8494, ♀, CT (danificado), 1225mm LD, 29° 39' 31"S, 47° 50' 32"W, Rio Grande do Sul, 480m de profundidade; FURG (não catalogado), ♀, 1620mm CT, 1205mm LD, sul do Rio Grande do Sul.

Dipturus teevani (2 exemplares)- MNRJ 19233, ♂, 671mm CT, 504mm LD, 13° 40' S/38° 71' W. MNRJ (não catalogado), ♂, 428mm CT, 338mm LD, 19° 39' S 38° 38' W.

Dipturus garricki (4 exemplares)- MNRJ (não catalogado), ♂, CT= 504mm, LD= 383mm, 14° 28' S 38° 54' W, Bahia, 278m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, CT= 508 mm, LD= 390 mm, 14° 28' S 38° 54' W, Bahia, 278m de profundidade;

MNRJ (não catalogado) , ♀, CT= 536 mm, LD= 420 mm, 14° 28' S 38° 54' W, Bahia, 278m de profundidade; MNRJ (não catalogado) , ♂, CT= 609 mm, LD= 442 mm, 14° 28' S 38° 54' W, Bahia, 278m de profundidade.

Dipturus sp.1 (3 exemplares)- MZUSP 59250 (holótipo), ♂, 1043mm ct, 09° 24' S-35° 36' W, Alagoas, 317m profundidade; MZUSP 59251 (parátipo), ♀, 1020mm CT, 04° 46' S-36° 18' W, Rio Grande do Norte, 307m de profundidade; MOVI 15053 (parátipo), ♂, 1130mm CT, 6° 14' S-034° 51' W, Rio Grande do Norte, 450m de profundidade.

Dipturus sp.2 (1 exemplar)- MCP 17429, ♂, 870mm CT, 642mm LD, entre Rio Grande do Sul e Uruguai.

Dipturus sp.3 (3 exemplares)- MNRJ (não catalogado), ♂, CT= 445 mm, LD= 350 mm, 14° 36' S 38° 49' W, Bahia, 1089 m de profundidade ; MNRJ (não catalogado) , ♂, CT= 562 mm, LD= 435 mm, 14° 36' S 38° 49' W, Bahia, 1089 m de profundidade; MNRJ (não catalogado) , ♂, CT= 657 mm, LD= 489 mm, 14° 36' S 38° 49' W, Bahia, 1089 m de profundidade.

Rajella sadowskii (12 exemplares)- MNHN 1989-344, ♀, 570mm CT, 334mm LD, Brasil; MNHN 1989-344, ♂, 531mm CT, 292mm LD; MNRJ (não catalogado), ♂, 450mm CT, 231mm LD, 19° 39' S 38° 38' W, 811 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 446 mm CT, 236mm LD, 19° 39' S 38° 38' W, 811 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 440mm CT, 237mm LD, 19° 42' S 38° 36' W, 910 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 423mm CT, 217mm LD, 19° 39' S 38° 38' W, 811

m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 425mm CT, 214mm LD, 19° 39'S 38° 38'W, 811 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 411mm CT, 210mm LD, 19° 47' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 394mm CT, 199mm LD, 19° 42'S 38° 36'W, 910 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 356mm CT, 177mm LD, 19° 42'S 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 351mm CT, 180mm LD, 19° 42'S 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 440mm CT, 237mm LD, 19° 42'S 38° 36'W, 910 m de profundidade.

Rajella purpuriventralis (11 exemplares): - MNRJ (não catalogado), ♂, 370mm CT, 209mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 397mm CT, 212mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 523mm CT, 304mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 672mm CT, 397mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 693mm CT, 431mm LD, 19° 42'S 38° 36'W, 910m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 682mm CT, 388mm LD, 19° 42'S 38° 36'W, 910m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀, 772mm CT, 433mm LD, 21° 46'S 39° 53'W, 1105 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 560mm CT, 323mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 345mm CT, 195mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 622mm CT, 390mm LD, 19° 39' 38° 38'W, 902 m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂, 450mm CT, 267mm LD, 19° 42' 38° 36'W, 902 m de profundidade.

Malacoraja sp (5 exemplares) - MNRJ (não catalogado), ♀ , 680mm CT, 230mm LD, 19° 39'S 38° 38'W, (Espírito Santo), 811m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂ , 510mm CT, 342mm LD, 19° 39'S 38° 38'W, (Espírito Santo), 811m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂ , 357 mm CT, 230mm LD, 19° 39'S 38° 38'W, Espírito Santo, 811m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♂ , 300mm CT, 185mm LD, 19° 39'S 38° 38'W, Espírito Santo, 811m de profundidade; MNRJ (não catalogado), ♀ , 254mm CT, 157mm LD, 21° 46'S 38° 52'W (Rio de Janeiro), 1105, 354m de profundidade.

Gurgesiella dorsalifera (19 exemplares) - MNHN 1989-342, ♀, 271mm CT, 151mm LD, 21°31'S, 40°06'W (Espírito Santo); MNHN 1989-342, ♂, 211mm CT, 112mm LD, 21°31'S, 40°06'W (Espírito Santo); MNRJ (não catalogado), ♀, 239mm CT, 130mm LD, entre o Rio Real (Bahia) e o Cabo de São Tomé (RJ); MNRJ (não catalogado), ♂, 340mm CT, 192mm LD, entre o Rio Real (Bahia) e o Cabo de São Tomé (RJ); MNRJ (não catalogado), ♂, 370mm CT, 201mm LD, entre o Rio Real (Bahia) e o Cabo de São Tomé (RJ) ; FURG (não catalogado), ♂, 514mm CT, 236mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 253mm CT, 135mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♂, 273mm CT, 138mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 272mm CT, 143mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♂, 251mm CT, 130mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 288mm CT, 149mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 259mm CT, 135mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 277mm CT,

136mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 289mm CT, 151mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 339mm CT, 179mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 379mm CT, 203mm LD,; FURG (não catalogado); ♂, 292mm CT, 149mm LD,; FURG (não catalogado), ♀, 381mm CT, 204mm LD, sul do Rio Grande do Sul; FURG (não catalogado), ♀, 381mm CT, 204mm LD, sul do Rio Grande do Sul.

Atlantoraja platana (48 exemplares) - BMNH 79.5.14.411 (holótipo), ♂, 647mm CT, 503mm LD, Rio da Prata, Argentina; UERJ 1502.1, ♀, 162mm CT, 141mm LD, entre Macaé e Niterói (RJ); UERJ 1502.2, ♂, 241mm, 207mm LD, entre Macaé e Niterói (RJ); UERJ 1785, ♀, 705mm CT, 556mm LD; UERJ 1850, ♂, 666mm CT, 525mm LD, Santos (SP); UERJ, 1786, ♀, 763mm CT, 623mm LD, Rio Grande (RS); UERJ 1788, ♀, 740 mm CT, 606mm LD, Rio Grande (RS); UERJ 1849, ♀, 739mm CT, 577mm LD, Santos (SP); MZUSP (não catalogado), ♀, 166mm CT, 139mm LD, 33°08'S, 50°45'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 125mm CT, 100mm CT, 33°08'S, 50°45'W; MZUSP 1748.1, ♀, 185mm CT, 163mm LD, 33°29'S, 51°28'W; MZUSP 1748.2, ♂, 135mm CT, 112mm LD, 33°29'S, 51°28'W; MZUSP 1155.1, ♀, 159mm CT, 156mm LD, sem dados; MZUSP 1155.2, ♂, 135mm CT, 117mm LD, 23°43'S, 43°55'W; MZUSP 1155.3, ♂, 130mm CT, 106mm LD; MZUSP 2245, ♂, 181mm CT, 155mm LD, 27°02'S, 47°42'W; MZUSP (não catalogado), ♂, 469mm CT, 452mm LD, GEDIP IOUSP cruzeiro III, sem dados; MZUSP (não catalogado), ♂, 205mm CT, 178mm LD, GEDIP cruzeiro III, sem dados;

MZUSP (não catalogado), ♀, 195mm CT, 166mm LD, GEDIP IOUSP cruzeiro III, sem dados; MZUSP (não catalogado), ♀, 206mm CT, 179mm LD, sem dados; MZUSP (não catalogado), ♀, 196mm CT, 166mm LD, sem dados; MZUSP (não catalogado), ♀, 281mm CT, 254mm LD, Rio de Janeiro; MZUSP (não catalogado), ♀, 212mm CT, 191mm LD, Rio de Janeiro; MZUSP 1727, ♂, 328mm CT, 287mm LD, 31°19'S, 50°22'W; MZUSP (não catalogado), ♂, 575mm CT, 474mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) ed Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♂, 351mm CT, 312mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 354mm CT, 308mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♂, 301mm CT, 257mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 318mm CT, 191mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 291mm CT, 255mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP s/nº., ♀, 323mm CT, 275mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 315mm CT, 277mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP s/nº., ♀, 367mm CT, 322mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 283mm CT, 246mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♂, 299mm CT, 257mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♂, 222mm CT, 194mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 251mm CT, 229mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀,

239mm CT, 214mm LD, entre Cabo de São Tomé (RJ) e Torres (RS); MZUSP (não catalogado), ♀, 222mm CT, 197mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 136mm CT, 150mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♂, 161mm CT, 135mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♂, 210mm CT, 180mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 136mm CT, 117mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 211mm CT, 187mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 226mm CT, 187mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 352mm CT, 300mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 205mm CT, 178mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 31°24'S, 50°12'W; MACN 976, ♀, 305mm CT, 235mm LD, Puerto Quenquén, Argentina.

Atlantoraja cyclophora (42 exemplares) - BMNH 1903.6.9.134, ♂ (sintipo), 430mm CT, 325mm LD, Rio de Janeiro; BMNH 1903.6.9.135, ♀ (sintipo), 507mm CT, 380mm LD, Rio de Janeiro; MNHN 1934-22, ♂, 570mm CT, 420mm LD, Rio de Janeiro; MNHN 19432-22, ♂, 284mm CT, 222mm LD, Rio de Janeiro; MNHN 1934-22, ♀, 289mm CT, 240mm LD, Rio de Janeiro; MNHN 1934-22 ♀, 225mm CT, 172mm LD; UERJ 378, ♀, 130mm CT, 96mm LD, entre Joatinga e Santos(SP); UERJ 748, ♀, 165mm CT, 120mm LD, Ilha de Santana RJ); UERJ 830, ♀, 359mm CT, 270mm

LD, Itajaí (SC); UERJ 397, ♂, 380mm CT, 296mm LD, Itajaí (SC); UERJ 399, ♀, 517mm CT, 389mm LD, Itajaí (SC); UERJ 895.1, ♀, 148mm CT, 109mm LD, entre Ilha Montão e Ilha Bela (SP); UERJ 895.2, ♀, 127mm CT, 92mm LD, entre Ilha Montão e Ilha Bela (SP); UERJ 895.3, ♂, 186mm CT, 112mm LD, entre Ilha Montão e Ilha Bela (SP); UERJ 895.4, ♂, 127mm CT, 92mm LD, entre Ilha Montão e Ilha Bela (SP); UERJ 929.1, ♀, 156mm CT, 115mm LD, entre sul da Ilha Grande e Ilha Rasa (RJ); UERJ 929.2, ♀, 133mm CT, 98mm LD, entre sul da Ilha Grande e Ilha Rasa (RJ); UERJ 929.3, ♀, 135mm CT, 98mm LD, entre sul da Ilha Grande e Ilha Rasa (RJ); UERJ 1544, ♀, 245mm CT, 186mm LD, Itajaí (SC); UERJ 1652, ♀, 217mm CT, 159mm LD, Alcatraz (SP); UERJ 1715.1, ♂, 181mm CT, 140mm LD, Ilhas Vitória, Ubatuba (SP); UERJ 1715.2, ♀, 135mm CT, 99mm LD, Ilhas Vitória, Ubatuba (SP); UERJ 1625, ♂, 156mm CT, 110mm LD, Santos (SP); UERJ 890, ♀, 121mm CT, 91mm LD, Saquarema (RJ); UERJ 1848, ♂, 555mm CT, 402mm LD, Rio Grande (RS); UERJ 894.1, ♀, 216mm CT, 160mm LD, Guaratiba (RJ); UERJ 894.2, ♂, 121mm CT, 90mm LD, Guaratiba (RJ); UERJ 894.3, ♂, 115mm CT, 88mm LD, Guaratiba (RJ); UERJ 894.4, ♂, 121mm CT, 92mm LD, Guaratiba (RJ); UERJ 1625, ♂, 156mm CT, 110mm LD, Santos (SP); UERJ 790, ♀, 106mm CT, 71mm LD, Ilha Rasa (RJ); UERJ 740, ♂, 231mm CT, 176mm LD, Maricá (RJ); MOVI 5923, ♂, 183mm CT, 136mm LD, Praia de Imbé, Rio Grande do Sul; MCP 17427, ♂, 447mm CT, 332mm LD, Rio de Janeiro; FURG 0000661, ♀, 580mm CT, 441mm LD, Rio Grande do Sul; MACN 6173, ♀, 373mm CT, 296mm LD,

Puerto Quenquén, Argentina; MACN 4352, ♂, 320mm CT, 247mm LD, San Antônio; MACN 3052, ♂, 358mm CT, 294mm LD, Puerto Quenquén, Argentina; MACN 3052, ♂, 344mm CT, 276mm LD, Puerto Quenquén, Argentina; MACN 1896, ♂, 435mm CT, 325mm LD, sem dados; MACN 1896, ♂, 370mm CT, 292mm LD, sem dados.

Atlantoraja castelnaui (28 exemplares) - UERJ 692, ♀, 672mm CT, 480mm LD, Praia de Copacabana (RJ); UERJ 876, ♂, 247mm CT, 161mm LD, Guaratiba (RJ); UERJ 877, ♂, 243mm CT, 165mm LD, Guaratiba (RJ); UERJ 887.1, ♀, 205mm CT, 133mm LD, entre Paranaguá (PR) e Ilha do Bom Abrigo (SP); UERJ 887.2, ♀, 184mm CT, 114mm LD, entre Paranaguá (PR) e Ilha do Bom Abrigo (SP); UERJ 1628, ♂, 220mm CT, 141mm LD, Santos (SP); UERJ 1629, ♀, 391mm CT, 265mm LD, Santos (SP); UERJ 1146, ♀, 165mm CT, 93mm LD, Ilha do Bom Abrigo (SP); UERJ 1686, ♀, 270mm CT, 180mm LD, Largo da Moela, Guarujá (SP); UERJ 1687, ♀, 605mm CT, 410mm LD, Largo da Moela, Guarujá (SP); UERJ 1853, ♂, 598mm CT, 418mm LD, Santos (SP); UERJ 1890, ♀, 816 mm CT, 665mm LD, Ilha Grande (RJ); MNRJ 568, ♀, 222mm CT, 145mm LD, Ilha Santana (RJ); MZUSP 190, ♀, 171mm CT, 98mm LD, 28°42'S, 48°46'W; MZUSP 1915, ♀, 230mm CT, 147mm LD, 35°00'S, 54°50'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 281mm CT, 190mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 35°19'S, 54°13'W; MZUSP (não catalogado), ♀, 290mm CT, 192mm LD, Rio de Janeiro; MZUSP (não catalogado), ♀, 350mm CT, 248mm LD, Rio de Janeiro; MZUSP (não catalogado), ♂, 356mm CT, 240mm LD, Rio de Janeiro; MZUSP 9937.1, ♂, 410mm CT, 283mm

LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 29°52'S, 49°37'W; MZUSP 9937.2, ♂, 410mm CT, 283mm LD, Rio Grande do Sul e Uruguai 29°52'S, 49°37'W; MOVI 8489, ♀, 1225mm CT, 848mm LD, 29° 37'32"S, 48° 36'01"W, Rio Grande do Sul; MOVI 8480, ♀, 1027mm CT, 772mm LD, 29° 37'32"S, 48° 36'01"W, Rio Grande do Sul; MCP 8035, ♂, 1010mm CT, 705mm LD, Praia Canto do Grande, Zimbros, Portobelo (SC); MCP 964, ♀, 741mm CT, 529mm LD, Garopaba (SC); FURG 678, ♀, 1270mm CT, 930mm LD; MACN 2600, ♂, 180mm CT, 65mm LD, 36°25'S, 55°54'W; MACN 396, ♂, 554mm CT, 389mm LD, Oceano Atlântico, Argentina.

Rioraja agassizi (61 exemplares) - MNHN 2430 (**síntipo**), ♂, 405mm CT, 259mm LD, Brasil; MNHN 1984-19, ♂, 311mm CT, 202mm LD, Fernando de Noronha (PE); UERJ 897.1, ♀, 112mm CT, 66mm LD, Ilha do Trigo (SP); UERJ 897.2, ♂, 129mm CT, 80mm LD, Ilha do Trigo (SP); UERJ 897.3, ♂, 115mm CT, 74mm LD, Ilha do Trigo (SP); UERJ 897.4, ♀, 202mm CT, 126mm LD, Ilha do Trigo (SP); UERJ 943.1, ♂, 149mm CT, 105mm LD, entre Macaé e Niterói (RJ); UERJ 943.2, ♂, 109mm CT, 67mm LD, entre Macaé e Niterói (RJ); UERJ 943.3, ♀, 90mm CT, 60mm LD, entre Macaé e Niterói (RJ); UERJ 830, ♂, 138mm CT, 85mm LD, Santos (SP); UERJ 892.1., ♀, 90mm CT, 60mm LD, entre Sul da Bela (SP) e Ilha Grande (RJ); UERJ 892.2, ♂, 172mm CT, 102mm LD, entre sul da Ilha Bela (SP) e Ilha Grande (RJ); UERJ 898.1, ♂, 111mm CT, 62mm LD, sul de São Paulo; UERJ 898.2, ♀, 102mm CT, 57mm LD, sul de São Paulo; UERJ 898.3, ♀, 111mm CT, 69mm LD, sul de São Paulo; UERJ 898.4, ♂, 113mm CT, 71mm LD, sul de São

Paulo; UERJ 898.5, ♂, 135mm CT, 76mm LD, sul de São Paulo; UERJ 788, ♂, 306mm CT, 182mm LD, Rio de Janeiro; UERJ 741, ♀, 177mm CT, 128mm LD, Ilha Grande (RJ); UERJ 880, ♂, 323mm CT, 213mm LD, entre Ilha do Bom Abrigo (SP) e Paranaguá (PR); UERJ 743, ♀, 270mm CT, 168mm LD, Ilha de Santana (RJ); UERJ 1525, ♀, 294mm CT, 190mm LD, Maricá (RJ); UERJ 879, ♂, 356mm CT, 239mm LD, entre Paranaguá (PR) e Ilha do Bom Abrigo (SP); UERJ 1428, ♂, 188mm CT, 116mm LD, Ilha Grande (RJ); UERJ 1716, ♀, 153mm CT, 95mm LD, Ilha Grande (RJ); UERJ 747, ♀, 277mm CT, 190mm LD, Ilha de Santana (RJ); UERJ 782, ♀, 430mm CT, 313mm LD, Ilha Rasa (RS); UERJ 1178, ♂, 360mm CT, 284mm LD, Macaé (RJ); UERJ 1179, ♀, 490mm CT, 350mm LD, Macaé (RJ); UERJ 1569, ♀, 466mm CT, 332mm LD, Barra de Guaratiba (RJ); UERJ 1580, ♂, 532mm CT, 345mm LD, Barra de Guaratiba (RJ); UERJ 1581, ♀, 466mm CT, 342mm LD, Barra de Guaratiba (RJ); MNRJ 578, ♂, 367mm CT, 230mm LD, Farol de Santana (RJ); MNRJ 591.1., ♀, 441mm CT, 394mm LD, sem dados; MNRJ 591.2, ♂, 381mm CT, 250mm LD, sem dados; MNRJ 591.3, ♀, 372mm CT, 250mm LD, sem dados; MNRJ 591.4, ♀, 344mm CT, 220mm LD, sem dados; MNRJ 591.5, ♀, 368mm CT, 225mm LD, sem dados; MNRJ 591.6, ♂, 311mm CT, 197mm LD, sem dados; MNRJ 591.7, ♀, 270mm CT, 270mm LD sem dados; MNRJ 593, ♀, 450mm CT, 282mm LD, Farol de Santana (RJ); MNRJ 588, ♂, 356mm CT, 226mm LD, RJ; USU 119.1, ♀, 318mm CT, 210mm LD, Mercado do Rio de Janeiro (RJ); USU 119.2, ♂, 335mm CT, 215mm LD, Mercado do Rio de Janeiro (RJ);

USU 119.3, ♀, 395mm CT, 364mm LD, Mercado do Rio de Janeiro (RJ); USU 119.4, ♀, 434mm CT, 285mm LD, Mercado do Rio de Janeiro (RJ); USU 598.1, ♀, 483mm CT, 325mm LD, Ilhas Tijucas, Guaratiba (RJ); USU 598.2, ♀, 503mm CT, 345mm LD, Ilhas Tijucas, Guaratiba (RJ); USU 598.3, ♀, 425mm CT, 281mm LD, Ilhas Tijucas, Guaratiba (RJ); USU 598.4, ♀, 356mm CT, 221mm LD, Ilhas Tijucas, Guaratiba (RJ); USU 2216, ♂, 495mm CT, 419mm LD, sem dados; MZUSP (não catalogado), ♂, 495mm CT, 419mm LD, sudeste/sul do Brasil; MCP 7156, ♀, 586mm CT, 381mm LD, Torres (RS); MCP 7444, ♂, 421mm CT, 263mm LD, entre Farol da Solidão e Farol da Conceição (RS); MCP 4834, ♀, 360mm CT (cauda danificada), 262mm LD, Ponta das Canas, Florianópolis (SC); MCP 1523, ♂, 318mm CT (cauda danificada), 205mm LD, Florianópolis (SC); MCP 7122, ♂, 237mm CT, 152mm LD, Torres (RS); MCP 7158, ♀, 277mm CT, 172mm LD, Torres (RS); MCP 7120, ♂, 260mm CT, 159mm LD, Torres (RS); MACN 6035, ♂, 499mm CT, 358mm LD, ao largo de Buenos Aires, Argentina; MACN 3825, ♂, 316mm CT, 222mm LD, Puerto Quenquén, Argentina.

Bathyraja schroederi (1 exemplar) - MNHN 1989-341, ♀, 225mm CT, 130mm LD, 23°04'S, 40°19'W, Rio de Janeiro.

Psammobatis bergi (13 exemplares) - AMNH 44007, ♂, 432mm CT, 253mm LD, Argentina; AMNH 44020, ♀, 214mm CT, 125mm LD, Argentina; MZUSP 13106, ♀, 252mm CT, 140mm LD, 34° 15' S 53° 08' W; MZUSP 13107, ♀, 271mm CT, 141mm LD, 34° 15' S 53°

08´W; MZUSP 13108, ♂, 330mm CT, 182mm LD, 34´ 15´S 53°
08´W; MZUSP 13109, ♂, 260mm CT, 137mm LD, 34´ 15´S 53°
08´W; MZUSP 13110, ♀, 291mm CT, 160mm LD, 34° 15´S 53° 08´W;
MZUSP 13111, ♂, 231mm CT, 130mm LD, 34° 15´S 53° 08´W;
MZUSP 13112, ♂, 261mm CT, 151mm LD, 34° 15´S 53° 08´W;
MZUSP 13113, ♂, 314mm CT, 171mm LD, 34° 15´S 53° 08´W;
MZUSP 13127, ♂, 86mm CT, 51mm LD, 34° 05´S 53° 30´W, MZUSP
45122, ♂, 424mm CT, 238m LD, 33° 46´S 53° 17´W; MOVI 5059,
♀, 162mm CT, 88mm LD, Costa do Município de Barra Velha,
SC.

Psammobatis rutrum (63 exemplares) - MNRJ 14.159, ♂, 254mm
CT, 140mm LD, Ilha Feia, entre Búzios e Rio das Ostras, RJ;
MNRJ 20.609.1, ♂, 222mm CT, 121mm LD, 34°27´S 52°31´W; MNRJ
20.609.2, ♂, 197mm CT, 117mm LD, 34°27´S 52°31´W; MNRJ
20.610.1, ♀, 245mm CT, 141mm LD, 32°15´S 50°14´W; MNRJ
20.610.2, ♂, 202mm CT (cauda danificada), 125mm LD, 32°15´S
50°14´W; UERJ 848.1, ♀, 232mm CT, 133mm LD, Santos, SP;
MNRJ 848.2, ♀, 236mm CT, 136mm LD, Santos, SP; MNRJ 848.3,
♀, 230mm CT, 131mm LD, Santos, SP; MNRJ 1666, ♂, 175mm CT,
98mm LD, Ilha de Santana, RJ; MNRJ 1684, ♀, 206mm CT,
111mm LD, Itajaí, SC; A.UERJ 930, ♀, 143mm CT, 95mm LD,
entre Ilha Grande e Ilha Rasa, RJ; A.UERJ 937.1, ♂, 213mm
CT, 120mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ, A.UERJ 937.2, ♀,
230mm CT, 135mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; MZUSP 9.953,
♂, 235mm CT, 135mm LD, costa do Estado do Rio Grande do
Sul; MZUSP 9.954, ♀, 138mm CT, 85mm LD, costa do Estado do
Rio Grande do Sul; MZUSP 9.955, ♀, 178mm CT, 101mm LD,
costa do Estado do Rio Grande do Sul; MZUSP 9.956, ♂,

170mm CT, 98mm LD, costa do Estado do Rio Grande do Sul; MZUSP 9.957, ♀, 182mm CT, 105mm LD, costa do Estado do Rio Grande do Sul; MZUSP 9.958, ♀, 187mm CT, 107mm LD, costa do Estado do Rio Grande do Sul; MZUSP 9.959, ♀, 240mm CT, 140mm LD, costa do Estado do Rio Grande do Sul; MZUSP 13.128, ♀, 164mm CT, 91mm LD, 31°19'S 50°22'W; MZUSP 13.129, ♂, 218mm CT, 118mm LD, 31°19'S 50°22'W; MZUSP 13.130, ♂, 195mm CT, 110mm LD, 31°19'S 50°22'W; MZUSP 13.131, ♀, 250mm CT, 150mm LD, 31°19'S 50°22'W; MZUSP 13.132, ♂, 234mm CT, 132mm LD, 31°19'S 50°22'W; MZUSP 13.133, ♀, 233mm CT, 141mm LD, 31°19'S 50°22'W; MZUSP 13.134, ♀, 245mm CT, 142mm LD, 31°19'S 50 22'W; MZUSP 13.135, ♂, 74mm CT, 42mm LD, 31°03'S 49°46'W; MZUSP 13.136, ♀, 210mm CT, 125mm LD, 33°50'S 51°51'W); MZUSP 13.137, ♀, 105mm CT, 63mm LD, 33°50'S 51°51'W; MZUSP 13.138, ♀, 98mm CT, 59mm LD, 33°50'S 51°51'W; MZUSP 13.139, ♂, 238mm CT, 132mm LD, 33°50'S 51°51'W; MZUSP 13.140, ♀, 215mm CT, 123mm LD, 33°50'S 51°51'W; MZUSP 13.141, ♂, 233mm CT, 130mm LD, 33°50'S 51°51'W; MZUSP 13.142, ♀, 252mm CT, 33°50'S 51°51'W; MZUSP 45.142, ♀, 128mm CT, 77mm LD, 34°11'S 52°19'W; MZUSP 45.143, ♂, 214mm CT, 123mm LD, 23°19'S 42°32'W; MZUSP 45.144.1, ♂, 234mm CT, 133mm LD, 29°33'S 48°57'W; MZUSP 45.144.2, ♀, 142mm CT, 81mm LD, 29°33'S 48°57'W); MZUSP 45.144.3, ♂, 150mm CT, 89mm LD, 29°33'S 48°57'W); MZUSP 45.145.1, ♂, 184mm CT, 111mm LD, 34°09'S 52°29'W); MZUSP 45.145.2, ♂, 216mm CT, 125mm LD, 34°09'S 52°29'W; MZUSP 45.146, ♂, 231mm CT, 131mm LD, 31°38'S 50°43'W); MZUSP 45.147, ♀, 153mm CT, 95mm LD, 33°29'S 51°28'W); MZUSP 45.148, ♂, 201mm CT, 118mm LD, 32°40'S 51°51'W); MZUSP

45.149, ♀, 274mm CT, 163mm LD, 34°05'S 53°30'W); MZUSP
 45.150, ♀, 249mm CT, 153mm LD, 33°51'S 31°51'W); MZUSP
 45.151.1, ♂, 166mm CT, 92mm LD, 31°48'S 50°52'W); MZUSP
 45.151.2, ♀, 245mm CT, 138mm LD, 31°48'S 50°52'W); MZUSP
 45.152, ♂, 244mm CT, 139mm LD, 31°50'S 50°21'W); NUPEC
 1.002, ♀, 275mm CT; 160mm LD, 24°36'41"S 46°29'22"W; NUPEC
 1.147, ♀, 226mm CT, 130mm LD, 46°16'20"S 25°14'70"W; NUPEC
 1.151, ♀, 250mm CT, 148mm LD, 23°31'94"S 44°10'64"W; NUPEC
 1.191, ♀, 252mm CT, 147mm LD, 23°04'86"S 43°33'74"W; NUPEC
 1.193, ♀, 197mm CT, 127mm LD, 23°24'54"S 44°36'46"W; NUPEC
 1.203, ♀, 274mm CT, 166mm LD, 23°51'60"S 44°19'64"W; NUPEC
 1.204, ♀, 266mm CT, 162mm LD, 23° 02'38"S 42°55'61"W;
 NUPEC 1.205, ♂, 249mm CT, 142mm LD, 20°19'02"S 40°15'20"W;
 MOVI 5.268, ♂, 234mm CT, 133mm LD, 30°52'38"S 49°40'21"W),
 MOVI 15.102, ♀, 260mm CT, 142mm LD, costa do Município de
 Imbituba, SC; MCP 6.681 ,♀, 252mm CT, 146mm LD, entre Chuí
 e Farol de Albardão, RS.

***Psammobatis extenta* (216)**- MNRJ 12.317 (**lectótipo**), ♂,
 222mm CT, 127mm LD, Ilha Rasa, RJ; MNRJ
 12.318.1 (**paralectótipo**), ♂, 252mm CT, 135mm LD, Ilha Rasa,
 RJ; MNRJ 12.318.2 (**paralectótipo**), ♀, 233mm CT, 135mm LD,
 Ilha Rasa, RJ; MNRJ 12.318.3 (**paralectótipo**), ♀, 155mm CT,
 87mm LD, Ilha Rasa, RJ; MNRJ 12.318.4 (**paralectótipo**), ♀,
 235mm CT, 126mm LD, Ilha Rasa, RJ; MZUSP 9.945
 (**paralectótipo**), ♀, 180mm CT, 106mm LD, 29°52'S 49°37'W;
 MZUSP 9.946 (**paralectótipo**), ♀, 220mm CT, 118mm LD, 29°52'S
 49°37'W; MZUSP 9.947 (**paralectótipo**), ♀, 190mm CT, 109mm
 LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 9.948 (**paralectótipo**), ♀, 143mm

CT, 84mm LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 9.949 (**paralectótipo**),
♀, 255mm CT, 145mm LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 9.950
(**paralectótipo**), ♀, 265mm CT, 151mm LD, 29°52'S 49°37'W;
MZUSP 9.951 (**paralectótipo**), ♀, 219mm CT, 122mm LD, 29°52'S
49°37'W; MZUSP 9.952 (**paralectótipo**), ♂, 275mm CT, 152mm
LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 10.610 (**paralectótipo**), ♀, 275mm
CT, 152mm LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 10.611
(**paralectótipo**), ♂, 212mm CT, 113mm LD, 29°52'S 49°37'W;
MZUSP 10.612 (**paralectótipo**), ♂, 280mm CT, 157mm LD,
29°52'S 49°37'W; MZUSP 10.613 (**paralectótipo**), ♀, 275mm CT,
147mm LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 10.614 (**paralectótipo**), ♂,
205mm CT, 142mm LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 10.615
(**paralectótipo**), ♂, 260mm CT, 150mm LD, 29°52'S 49°37'W);
MNRJ 17.763.1, ♂, 251mm CT, 142mm LD, Macaé, RJ; MNRJ
17.763.2, ♂, 233mm CT, 152mm LD, Macaé, RJ; UERJ 351.1, ♀,
212mm CT, 121mm LD, Santos, SP; UERJ 351.2, ♀, 186mm CT,
100mm LD, Santos, SP; UERJ 352.1, ♀, 158mm CT, 93mm LD,
Ilha de Santana, RJ; UERJ 352.2, ♂, 212mm CT, Ilha de
Santana, RJ); UERJ 352.3, ♂, 113mm CT, 62mm LD, Ilha de
Santana, RJ; UERJ 353, ♂, 171mm CT, 91mm LD, procedência
indeterminada; UERJ 354.1, ♂, 98mm CT, 53mm LD, Niterói,
RJ; UERJ 354.2, ♀, 135mm CT, 76mm LD, Niterói, RJ; UERJ
355, ♀, 162mm CT, 90mm LD, procedência indeterminada);
UERJ 742, ♂, 240mm CT, 128mm LD, Ilha Grande, RJ; UERJ
744, ♀, 242mm CT, 143mm LD, Ilha de Santana, RJ; UERJ 750,
♀, 238mm CT, 139mm LD, Restinga da Marambaia, RJ; UERJ
753, ♀, 241mm CT, 140mm LD, Restinga da Marambaia, RJ;
UERJ 755, ♂, 248mm CT, 135mm LD, Restinga da Marambaia,
RJ; UERJ 756, ♀, 153mm CT, 94mm LD, Restinga da Marambaia,

RJ; UERJ 759, ♀, 176mm CT, 100mm LD, Maricá, RJ; UERJ 761, ♀, 116mm CT, 61mm LD, Ilha Grande, RJ; UERJ 762, ♂, 64mm CT, 31mm LD, Ilha Grande, RJ; UERJ 763, ♀, 170mm CT, 98mm LD, Ilha Grande, RJ; UERJ 769, ♀, 101mm CT, 40mm LD, Ubatuba, SP; UERJ 789, ♂, 280mm CT, 159mm LD, Costa do Estado do Rio de Janeiro; UERJ 798, ♀, 149mm CT, 83mm LD, Ilha de Santana, RJ; UERJ 799, ♀, 225mm CT, 126mm LD, Ilha de Santana, RJ); UERJ 800, ♂, 86mm CT, 48mm LD, Ilha de Santana, RJ); UERJ 801, ♀, 87mm CT, 51mm LD, Ilha de Santana, RJ); UERJ 874, ♂, 230mm CT, 114mm LD, Ilha Bela, SP); UERJ 875, ♀, 255mm CT, 147mm LD, Ilha Bela, SP; UERJ 878, ♀, 235mm CT, 114mm LD, entre as costas dos Estados do Paraná e São Paulo; UERJ 883, ♀, 255mm CT, 143mm LD, entre as costas dos Estados do Paraná e São Paulo; UERJ 889, ♂, 153mm CT, 87mm LD, Ilha Bela, SP); UERJ 891, ♀, 79mm CT, 43mm LD, Saquarema, RJ; UERJ 1102, ♂, 191mm CT, 100mm LD, Sudeste do Brasil; UERJ 1103, ♀, 258mm CT, 141mm LD, Sudeste do Brasil; UERJ 1104, ♀, 181mm CT, 105mm LD, entre as costas dos Estados do Paraná e São Paulo; UERJ 1105, ♂, 246mm CT, 115mm LD, Sudeste do Brasil; UERJ 1545, ♂, 245mm CT, 123mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1623.1, ♂, 210mm CT, 115mm LD, Santos, SP; UERJ 1623.2, ♂, 225mm CT, 130mm LD, Santos, SP; UERJ 1624.1, ♀, 85mm CT, 46mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.2, ♀, 157mm CT, 85mm LD, Itajaí, SC); UERJ 1624.3, ♀, 150mm CT, 85mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.4, ♀, 146mm CT, 81mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.5, ♂, 200mm CT, 105mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.6, ♀, 184mm CT, 92mm LD, Itajaí, SC); UERJ 1624.7, ♂, 190mm CT, 95mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.8, ♀, 160mm CT, 89mm LD, Itajaí, SC; UERJ

1624.9, ♂, 169mm CT, 93mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.10, ♀, 193mm CT, 95mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.11, ♀, 200mm CT, 103mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.12, ♂, 183mm CT, 99mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.13, ♀, 184mm CT, 100mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.14, ♀, 185mm CT, 108mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.15, ♀, 221mm CT, 106mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.16, ♂, 196mm CT, 111mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.17, ♂, 185mm CT, 105mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.18, ♀, 222mm CT, 125mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.19, ♀, 220mm CT, 117mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.20, ♂, 224mm CT, 120mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1624.21, ♂, 243mm CT, 132mm LD, Itajaí, SC; UERJ 1627.1, ♂, 250mm CT, 125mm LD, Santos, SP; UERJ 1627.2, ♀, 230mm CT, 120mm LD, Santos, SP; UERJ 1627.3, ♀, 235mm CT, 125mm LD, Santos, SP; UERJ 1627.4, ♀, 246mm CT, 135mm LD, Santos, SP; UERJ 1627.5, ♂, 250mm CT, 133mm LD, Santos, SP; UERJ 1645, ♂, 250mm CT, 140mm LD, Rio das Ostras, RJ; UERJ 1720.1, ♀, 237mm CT, 136mm LD, ao largo do arquipélago de Alcatrazes, cerca de 24°S 45°W; UERJ 1720.2, ♂, 186mm CT, 106mm LD, ao largo do arquipélago de Alcatrazes, cerca de 24°S 45°W; UERJ 1720.3, ♀, 178mm CT, 88mm LD, ao largo do arquipélago de Alcatrazes, cerca de 24°S 45°W; UERJ 1720.4, ♂, 150mm CT, 73mm LD, ao largo do arquipélago de Alcatrazes, cerca de 24°S 45°W); UERJ 1720.5, ♀, 153mm CT, 85mm LD, ao largo do arquipélago de Alcatrazes, cerca de 24°S 45°W), UERJ 1720.6, ♂, 233mm, 134mm LD, ao largo do arquipélago de Alcatrazes, cerca de 24°S 45°W); A.UERJ 437.1, ♂, 67mm CT, 36mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 437.2, ♀, 107mm CT, 58mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 437.3, ♀, 103mm CT, 62mm LD,

entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 437.4, ♀, 94mm CT, 57mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 438.1, ♂, 166mm CT, 123mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 438.2, ♀, 218mm CT, 115mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 438.3, ♀, 231mm CT, 124mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 438.4, ♀, 242mm CT, 133mm LD, entre Macaé e Niterói, RJ; A.UERJ 817, ♂, 238mm CT, 117mm LD, entre Ilha Grande e Ilha Rasa, RJ; A.UERJ 865.1, ♂, 165mm CT, 88mm LD, entre Ilha Grande e Ilha Rasa, RJ; A.UERJ 865.2, ♂, 169mm CT, 95mm LD, entre Ilha Grande e Ilha Rasa, RJ; A.UERJ 865.3, ♀, 187mm, 95mm LD, entre Ilha Grande e Ilha Rasa, RJ; A.UERJ 865.4, ♀, 159mm CT, 88mm LD, entre Ilha Grande e Ilha Rasa, RJ; A.UERJ 870.1, ♂, 238mm CT, 126mm LD, Santos, SP, A.UERJ 870.2, ♀, 227mm CT, 122mm LD, Santos, SP; MZUSP, 10.616, ♂, 250mmCT, 134mm LD, 29°52'S 49°37'W; MZUSP 13.114, ♀, 152mm CT, 82mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.115, ♀, 242mm CT, 137mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.116, ♀, 220mm CT, 135mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.117, ♀, 235mm CT, 133mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.118, ♀, 184mm CT, 105mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.119, ♂, 225mm CT, 119mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.120, ♀, 217mm CT, 133mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.121, ♀, 240mm CT, 135mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.122, ♂, 235mm CT, 136mm LD, 35°33'S 53°48'W; MZUSP 13.123, ♂, 185mm CT, 95mm LD, 31°58'S 51°00'W; MZUSP 13.124, ♀, 173mm CT, 97mm LD, 31°58'S 51°00'W; MZUSP 13.125, ♂, 136mm CT, 75mm LD, 31°58'S 51°00'W; MZUSP 13.126, ♂, 120mm CT, 31°58'S 51°00'W; MZUSP 45.123, ♂, 230mm CT, 125mm LD, Ilha Vitória, SP; MZUSP

45.124, ♀, 154mm CT, 97mm LD, 35°00'S 53°05'W; MZUSP
45.125.1, ♀, 104mm CT, 65mm LD, 22°33'S 41°24'W MZUSP;
MZUSP 45.125.2, ♂, 219mm CT, 127mm LD, 22°33'S 41°24'W);
MZUSP 45.126, ♀, 199mm CT, 115mm LD, Costa do Estado do
Rio Grande do Sul; MZUSP 45.127, ♂, 132mm CT, 83mm LD,
31°12'S 50°35'W; MZUSP 45.128, ♀, 130mm CT, 72mm LD,
33°35'S 52°19'W; MZUSP 45.129, ♀, 240mm CT, 133mm LD,
24°10'S 45°55'W; MZUSP 45.130, ♀, 169mm CT, 93mm LD,
22°35'S 41°50'W; MZUSP 45.131.1, ♀, 161mm CT, 28°42'S
48°46'W; MZUSP 45.131.2, ♂, 159mm CT, 83mm LD, 28°42'S
48°46'W; MZUSP 45.132.1, ♀, 223mm CT, 130mm LD, 23°00'S
42°25'W; MZUSP 45.132.2, ♂, 235mm CT, 135mm LD, 23°00'S
42°25'W; MZUSP 45.133, ♂, 237mm CT, 136mm LD, Ilha Grande,
RJ; MZUSP 45.134, ♂, 253mm CT, 149mm LD, 29°30'S 48°57'W;
MZUSP 45.135, ♂, 265mm CT, 146mm LD, 31°19'S 50°22'W;
MZUSP 45.136.1, ♂, 299mm CT, 155mm LD, 31°13'S 50°35'W;
MZUSP 45.136.2, ♂, 285mm CT, 152mm LD, 31°13'S 50°35'W;
MZUSP 45.136.3, ♂, 265mm CT, 140mm LD, 31°13'S 50°35'W;
MZUSP 45.137.1, ♂, 244mm CT, 135mm LD, 23°05'S 43°05'W;
MZUSP 45.137.2, ♂, 258mm CT, 146mm LD, 23°05'S 43°05'W;
MZUSP 45.137.3, ♂, 260mm CT, 142mm LD, 23°05'S 43°05'W;
MZUSP 45.137.4, ♂, 231mm CT, 147mm LD, 23°05'S 43°05'W;
MZUSP 45.138, ♂, 292mm CT, 155mm LD, 33°14'S 51°48'W; NUPEC
1.040, ♂, 266mm CT, 197mm LD, 23°52'56"S 44°21'72"W; NUPEC
1.149, ♂, 160mm CT, 85mm LD, 25°18'20"S 46°15'16"W; NUPEC
1.153, ♂, 165mm CT, 80mm LD, 23°24'94"S 43°55'98"W; NUPEC
1.155, ♀, 170mm CT, 90mm LD, 23°24'10"S 43°50'60"W; NUPEC
1.157, ♂, 198mm CT, 110mm LD, 25°11'90"S 46°16'18"W; NUPEC
1.183, ♀, 250mm CT, 135mm LD, 23°02'38"S 42°55'61"W; NUPEC

1.188, ♂, 261mm CT, 150mm LD, 23°54'78"S 44°26'31"W; NUPEC
 1.190, ♀, 232mm CT, 135mm LD, 23°24'34"S 44°25'34"W; NUPEC
 1.192, ♀, 245mm CT, 137mm LD, Ilha da Vitória, SP; NUPEC
 1.194, ♀, 120mm CT, 78mm LD, Ilha de Vitória, SP; NUPEC
 1.206, ♂, 254mm CT, 141mm LD, 23°11'31"S 43°20'46"W; NUPEC
 1.253, ♀, 205mm CT, 110mm LD, Ilha de Vitória, SP; NUPEC
 1.277, ♂, 240mm CT, 135mm LD, Ilha de Vitória, SP; NUPEC
 1.360, ♂, 61mm CT, 37mm LD, Bom Abrigo, SP; NUPEC 1.361,
 ♂, 256mm CT, 149mm LD, Bom Abrigo, SP; NUPEC 1.362, ♂,
 268mm CT, 159mm LD, Bom Abrigo, SP; NUPEC 1.368, ♀, 266mm
 CT, 115mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.370,
 ♀, 86mm CT, 52mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC
 1.371, ♀, 266mm CT, 155mm LD, Sudeste da Laje de Santos,
 SP; NUPEC 1.372, ♀, 258mm CT, 135mm LD, Sudeste da Laje de
 Santos, SP; NUPEC 1.381, ♂, 275mm CT, 150mm LD, Sudeste da
 Laje de Santos, SP; NUPEC 1.383, ♂, 254mm CT, 150mm LD,
 Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.386, ♀, 289mm CT,
 171mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.395, ♂,
 160mm CT, 85mm LD, 25°18'20"S 46°15'16"W; NUPEC 1.397, ♂,
 246mm CT, 143mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP); NUPEC
 1.398, ♂, 256mm CT, 147mm LD, Sudeste da Laje de Santos,
 SP); NUPEC 1.399, ♂, 258mm CT, 144mm LD, Sudeste da Laje
 de Santos, SP; NUPEC 1.401.1, ♀, 268mm CT, 148mm LD,
 Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.2, ♀, 258 mm
 CT, 148 mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC
 1.401.3, ♀, 261mm CT, 153mm LD, Sudeste da Laje de Santos,
 SP; NUPEC 1.401.4, ♀, 253mm CT, 152mm LD, Sudeste da Laje
 de Santos, SP; NUPEC 1.401.5, ♀, 246mm CT, 126mm LD,
 Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.6, ♀, 243mm CT,

144mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.7, ♀, 266mm CT, 146mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.8, ♀, 263mm CT, 156mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP); NUPEC 1.401.9, ♀, 262mm CT, 138mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.10, ♀, 247mm CT, 118mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.11, ♀, 267mm CT, 156mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.12, ♂, 256mm CT, 133mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.401.13, ♀, 244mm CT, 144mm LD, Sudeste da Laje de Santos, SP; NUPEC 1.550, ♀, 175mm CT, 105mm LD, entre Juréia, SP e Armação, SC; NUPEC 1.571, ♂, 165mm CT, 97mm LD, entre Juréia, SP e Armação, SC ; NUPEC 1.574, ♂, 126mm CT, 57mm LD, entre Juréia, SP e Armação, SC; MOVI 123, ♂, 295mm CT, 165mm LD, costa do Município de Torres, RS; MOVI,8.852, ♀, 284mm CT, 163mm LD, 27°06'S 48°22'W; MOVI 8.853, ♀, 258mm CT, 147mm LD, 27°06'S 48°22'W; MOVI 8.854, ♂, 255mm CT, 143mm LD, 27°06'S 48°22'W; MOVI 8.912, ♀, 52mm CT, 24mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.913, ♀, 53mm CT, 24mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.914, ♂, 54mm CT, 26mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.915, ♀, 56mm CT, 25mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.916, ♂, 64mm CT, 32mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.917, ♀, 65mm CT, 32mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.918 (♂, 66mm CT, 33mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.919, ♀, 68mm CT, 32mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.920, ♂, 70mm CT, 34mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 8.921, ♀, 75mm CT, 37mm LD, entre Itajaí e Imbituba, SC; MOVI 9.005, ♂, 52mm CT, 24mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e

Imbituba, SC; MOVI 9.006, ♂, 56mm CT, 25mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e Imbituba, SC; MOVI 9.007, ♀, 56mm CT, 25mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e Imbituba, SC; MOVI 9.008, ♂, 61mm CT, 22mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e Imbituba, SC; MOVI 9.009, ♂, 64mm CT, 30mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e Imbituba, SC; MOVI 9.010, ♂, 65mm CT, 27mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e Imbituba, SC; MOVI 9.011, ♀, 100mm CT, 51mm LD, entre Ilhas Moleque do Sul e Imbituba, SC; MOVI 10.172, ♂, 279mm CT, 154mm LD, leste da foz do Itajaí Açú, SC; MOVI 10.173, ♂, 265mm CT, 155mm LD, leste da foz do Itajaí Açú, S; MCP 3.395, ♀, 290mm CT, 171mm LD, entre Rio Grande, RS e Cabo Polônio, Uruguai; MCP 3.478, ♀, 323mm CT, 191mm LD, entre Rio Grande, RS e Cabo Polônio, Uruguai; MCP 7.119, ♂, 270mm CT, 160mm LD, 29°20'S 49°34'W; MCP 7.124, ♀, 293mm CT, 170mm LD, 29°20'S 49°34'W, MCP 7.437, ♂, 240mm CT, 152mm LD, Tramandaí, RS.

Psammobatis lentiginosa (27 exemplares) - AMNH 44.019, ♀, 286mm CT, 147mm LD, Argentina; MZUSP 13.103 (**parátipo**), ♂, 361mm CT, 193mm LD, 35°44'S, 53°22'W; MZUSP 13.091 (**parátipo**), ♀, 122mm CT, 65mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.092 (**parátipo**), ♀, 125mm CT, 65mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.093 (**parátipo**), ♂, 118mm CT, 64mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.094 (**parátipo**), ♀, 132mm CT, 68mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.095 (**parátipo**), ♂, 189mm CT, 96mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.096 (**parátipo**), ♂, 245mm CT, 125mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.097 (**parátipo**), ♀, 143mm CT, 76mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.098 (**parátipo**), ♀, 201mm CT, 102mm LD, 35°44'S 53°22'W); MZUSP

13.099 (**parátipo**), ♂, 340mm CT, 176mm LD, 35°44'S 53°22'W;
MZUSP 13.100 (**parátipo**), ♀, 260mm CT, 139mm LD, 35°44'S
53°22'W; MZUSP 13.101 (**parátipo**), ♀, 281mm CT, 145mm LD,
35°44'S 53°22'W; MZUSP 13.102 (**parátipo**), ♂, 340mm CT,
172mm LD, 35°44'S 53°22'W ; MZUSP 13.103, ♂, 361mm CT,
193mm LD, 35°44'S 53°22'W; MZUSP 42.847, ♂, 323mm CT, 169mm
LD, entre os Estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro;
MZUSP 45.140, ♀, 314mm CT, 169mm LD, 31°03'S 49°46'W, MZUSP
45.141, ♀, 312mm CT, 205mm LD, 35°50'S 53°06'W; MOVI
15.101, ♀, 306mm CT, 170mm LD, costa do Município de
Imbituba, SC; MCP 3.424, ♀, 192mm CT, 105mm LD, Argentina;
MCP 3.782, ♂, 344mm CT, 185mm LD, fundo oceânico entre
norte do Uruguai e Argentina; MCP 3.791, ♀, 323mm CT,
177mm LD, fundo oceânico entre norte do Uruguai e
Argentina); MCP 3.798, ♀, 327mm CT, 181mm LD, Uruguai;
MCP 6679, ♂, 310mm CT, 174mm LD, entre Chui e Farol de
Albardão, costa do RS; MCP 6680, ♀, 302mm CT, 171mm LD,
entre Chui e Farol de Albardão, costa do RS, MCP 8304, ♀,
297mm CT, 161mm LD, fundo oceânico, entre norte do Uruguai
e Argentina.

Sympterygia bonapartii (7 exemplares) - MCP 1371, ♀, 123mm
CT, 65mm LD, Florianópolis, SC; MCP 1371, ♀, 123mm CT,
65mm LD, Florianópolis, SC; UERJ 713, ♀, 274mm CT, 178mm
LD, Uruguai, próximo ao Chuí, RS; UERJ 1862, ♂, 682mm CT,
440mm LD; UERJ 1863, ♂, 467mm CT, 302m LD; UERJ 1864, ♀,
437mm CT, 301mm LD. MOVI 9021, ♀, 100mm CT, 170mm LD

Sympterygia acuta (25 exemplares) - MCP 1370, ♂, 70mm CT, 28mm LD, Florianópolis, SC; MCP 5319, ♂, 91mm CT, 59mm LD, Praia de Cidreira, RS; UFRGS 1745.1, ♀, 77mm CT, 37mm LD, Praia do Pinhal, RS; UFRGS 1745.2, ♀, 82mm CT, 40mm LD, Praia do Pinhal, RS; UFRGS 1745.3, ♀, 84mm CT, 43mm LD, Praia do Pinhal, RS; UFRGS 1745.4, ♀, 87mm CT, 42mm LD, Praia do Pinhal, RS; UFRGS 1745.5, ♂, 78mm CT, 39mm LD, Praia do Pinhal, RS; MCP 1370, ♂, 70mm CT, 28mm LD, Florianópolis, SC; MCP 5319, ♂, 91mm CT, 59mm LD, Florianópolis, SC; UERJ 337, ♂, 142mm CT, 71mm LD, Campos, RJ; UERJ 455, ♀, 618mm CT, 329mm LD, Macaé, RJ; UERJ 694, ♀, 494mm CT, 280mm LD, Jaconé, RJ; UERJ 697, ♀, 550mm CT, 300mm LD, Jaconé, RJ; UERJ 698, ♀, 450mm CT, 323mm LD, Jaconé, RJ; UERJ 701, ♀, 521mm CT, 293mm LD, Jaconé, RJ; UERJ 783, ♂, 416mm CT, 263mm LD, Jaconé, RJ; UERJ 1180, ♂, 526mm CT, 287mm LD, Macaé, RJ; UERJ 1549, ♀, 467mm CT, 252mm LD, Santos, SP; UERJ 1584, ♀, 528mm CT, 262mm LD, Barra de Guaratiba, RJ; UERJ 1585, ♂, 413mm CT, 220mm LD, Barra de Guaratiba, RJ; UERJ 1851, ♀, 497mm CT, 270mm LD; UERJ 1859, ♀, 399mm CT, 225mm LD; UERJ 1860, ♂, 517mm CT, 273mm LD; UERJ 1864, ♀, 436mm CT, 291mm LD, Santos (SP); MOVI 9044, ♂, 109mm CT, 54mm LD, Itajaí, SC

2.3. MATERIAL COMPARATIVO

Anacanthobatis ori (2 exemplares) - MNHN 1985-394, ♂, 158mm CT, 71mm LD, Madagascar (13° 40,3'S, 47° 32,5'E); MNHN 1985-395, ♂, 111mm CT, 50mm LD, Madagascar (13° 02'S, 48° 02'E).

Dipturus batis - (1 exemplar) MNHN 1599, ♀, 276mm CT, 195 LD, Barcelona, Espanha.

Dipturus doutrei -(2 exemplares) MNHN 1969-201, ♂, 300mm CT, 240 LD, 5° 23'S, 11° 34'E, Guiné; MNHN 1969-201, ♀, 189mm CT, 127mm LD, 5° 23'S, 11° 34'E, Guiné.

Okamejei powelli (1 exemplar) - MNHN 1941-91, ♂, 180mm CT, 120mm LD, Amói, China.

Raja miraletus - (1 exemplar) MNHN 1913, ♂, 375mm CT, 219mm LD, Nápoles, Itália.

Raja asterias -(2 exemplares) MNHN 1610 (holótipo), ♂, 330mm CT, 220mm LD, Barcelona, Espanha; MNHN 1989-265, ♀, 425mm CT, 297mm LD, Algéria.

Raja radula (2 exemplares) - MNHN A.7513, ♀, 180mm CT, 121 mm LD, Costa da África; MNHN 1584, ♂, 471mm CT, 330m LD, Costa da África.

Rostroraja alba (2 exemplares) - MNHN 1585, ♀, 270mm CT, 160mm LD, Algéria; MNHN 1585, ♂, 269mm CT, 140mm LD, Algéria.

Amblyraja doellojuradoi (22 exemplares) - MACN 3306 (lectótipo), ♂, 327mm CT, 255 mm LD, 39° 12'S, 56° 00'W, Argentina; MACN 1166 (paralectótipo), ♀, 345mm CT, 262 mm LD, Argentina; MACN 321, ♀, 240mm CT, 181 mm LD, provincia argentina, Argentina; MACN 5827, ♀, 240 mm CT, 186mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 5827, ♂, 130 mm CT, 72mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 6164, ♀, 272 mm CT, 205 mm LD, em frente a Mar del Plata, Argentina (38° 20'S, 56° 25'W); MACN 6164, ♂, 251 mm CT, 191 mm LD, em frente a Mar del Plata, Argentina (38° 20'S, 56° 25'W); MACN 6164, ♀, 222 mm CT, 166 mm LD, em frente a Mar del Plata, Argentina (38° 20'S, 56° 25'W); MACN 6164, ♂, 200 mm CT,

152 mm LD, em frente a Mar del Plata, Argentina (38° 20'S, 56° 25'W); MACN 4364, ♂, 240 mm CT, 175 mm LD, Argentina (entre 37° 40' a 38° 04'S e 54° 48' a 55° 15'W); MACN 4364, ♀, 196 mm CT, 146 mm LD, Argentina (entre 37° 40' a 38° 04'S e 54° 48' a 55° 15'W); MACN 5803, ♂, 115 mm CT, 83 mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 1331, ♂, 434mm CT, 326 mm LD, 39° 00'S, 56° 00'W, Argentina; MACN 1331, ♂, 441mm CT, 337mm LD, 39° 00'S, 56° 00'W, Argentina; MACN 1331, ♂, 426mm CT, 318mm LD, 39° 00'S, 56° 00'W, Argentina; MACN 1331, ♀, 357mm CT, 283mm LD, 39° 00'S, 56° 00'W, Argentina; MACN 1331, ♀, 388mm CT, 218mm LD, 39° 00'S, 56° 00'W, Argentina; MACN 5735, ♂, 200mm CT, 150mm LD, Mar del Plata, Argentina; MACN 5794, ♂, 195mm CT, 146mm LD, Mar del Plata, Argentina; MNHN 1990-1001, ♀, 220mm CT, 163mm LD, Argentina; MNHN 1990-1001, ♂, 307mm CT, 222mm LD, Argentina; MNHN 1990-1001, ♀, 235mm CT, 187mm LD, Argentina.

Rajella fulginea - (1 exemplar) MNHN 1992-1286, ♀, 361mm CT, Golfo do México (28° 07,14'N, 86° 17,17'W)

Rajella bigelowi - (1 exemplar) MNHN s/n, ♂, 310mm CT, 157mm LD, Golfo de Gascone (44° 07'6"N, 4° 15'8"W).

Leucoraja melitensis (1 exemplar) - MNHN 1978-43, ♂, 321mm CT, 183mm LD, Tunísia.

Neoraja africana - (1 exemplar) MNHN 1983-1 (holótipo), ♂, 288m CT, 168mm LD, Gabão (03° 25'S, 09° 33'E).

Bathyraja magellanica (1 exemplar) - MNHN 1975-32, ♂, 280mm CT, 195mm LD, Estreito de Magalhães.

Notoraja tobitakai (1 exemplar) - MNHN 1994-470, ♂, 237mm CT, 120mm LD, Baía de Sagomi, Japão (34°52,8'N, 139° 33,6'E)

Notoraja subtilispinosa (1 exemplar) - MNHN 1985-134
(holótipo), ♂, 412mm CT, 185mm LD, Sul do Mar da China (13°
53,7'N, 119° 56,3E)

3. RESULTADOS

3.1. LISTA DAS ESPÉCIES DOS RAJIDAE OCORRENTES NO BRASIL.

A família Rajidae no Brasil é representada por duas subfamílias, cinco tribos, onze gêneros e vinte e seis espécies. A relação abaixo inclui as espécies reconhecidas no presente trabalho; sua ordenação segue a classificação de McEACHRAN & DUNN (1998).

Ordem Rajiformes

Família Rajidae

Subfamília Rajinae

Tribo Rajini

Gênero *Cruriraja* Bigelow & Schroeder, 1948

1. *Cruriraja rugosa* Bigelow & Schroeder, 1958

Gênero *Dipturus* Rafinesque, 1810

2. *Dipturus flavirostris* (Philippi, 1892)

3. *Dipturus teevani* (Bigelow & Schroeder, 1951)

4. *Dipturus garricki* (Bigelow & Schroeder, 1958)

5. *Dipturus leptocauda* Krefft & Stehmann, 1975)

6. *Dipturus menni* Gomes & Paragó, 2001

7. *Dipturus sp1*

8. *Dipturus sp2*

9. *Dipturus sp3*

Tribo Amblyrajini

Gênero *Rajella* Stehmann, 1970

10. *Rajella sadowskii* Krefft & Stehmann, 1974

11. *Rajella purpuriventralis* Bigelow & Schroeder, 1962

Gênero *Breviraja* Bigelow & Schroeder, 1950

12. *Breviraja spinosa* Bigelow & Schroeder, 1950

Tribo Gurgesiellini

Gênero *Malacoraja* Stehmann, 1970

13. *Malacoraja* sp.

Gênero *Gurgesiella* de Buen, 1959

14. *Gurgesiella atlantica* (Bigelow & Schroeder, 1962)

15. *Gurgesiella dorsalifera* McEachran & Compagno, 1980

Subfamilia Arhynchobatinae

Tribo Riorajini

Gênero *Atlantoraja* Menni, 1972

16. *Atlantoraja platana* (Günther, 1880)

17. *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903)

18. *Atlantoraja castelnaui* (Ribeiro, 1907)

Gênero *Rioraja* Whitley, 1939

19. *Rioraja agassizi* (Müller & Henle, 1841)

Tribo Arhynchobatini

Gênero *Bathyraja* Ishiyama, 1958

20. *Bathyraja schroederi* (Kreffft, 1968)

Gênero *Psammobatis* Günther, 1870

21. *Psammobatis rutrum* Jordan, 1890

22. *Psammobatis bergi* Marini, 1932

23. *Psammobatis extenta* Garman, 1913

24. *Psammobatis lentiginosa* McEachran, 1983

Gênero *Sympterygia* Müller & Henle, 1837

25. *Sympterygia bonapartii* Müller & Henle, 1841

26. *Sympterygia acuta* Garman, 1877

3.2. REVISÃO DOS CARACTERES EXTERNOS UTILIZADOS NA TAXONOMIA DA FAMÍLIA RAJIDAE DO BRASIL

As estruturas internas (condrocrânio, mixopterígiolos, escapulo-coracóide, barra pubisquiádica, cartilagem sinarcual cérvico-torácica) têm sido as mais empregadas na taxonomia e sistemática dos Rajiformes (e.g. ISHIYAMA, 1958; STEHMANN, 1970; HULLEY, 1972; MENNI, 1973; McEACHRAN & MIYAKE, 1990; GOMES *et al.* 1997), tendo sido básicas na designação de famílias, gêneros e espécies, assim como tem sido úteis na análise de parentesco. Essas características anatômicas, porém, não apresentam praticidade imediata, o que dificulta a identificação taxonômica, de exemplares, seja em campo ou laboratório.

Embora o grupo em questão seja morfologicamente conservativo, os caracteres externos, ainda que bastante homogêneos nos diferentes gêneros, podem ser de utilização prática na identificação dos Rajidae brasileiros.

Até o presente, apenas o trabalho de COUSSEAU *et al.* (2000) utiliza caracteres externos na chave de identificação dos Rajidae da Argentina e Uruguai.

Os principais atributos externos utilizados na taxonomia da família Rajidae referem-se essencialmente ao formato do corpo, onde são observadas as formas do disco, da região caudal, do focinho, das narinas e das nadadeiras pélvicas. Não menos úteis são a presença ou ausência das nadadeiras dorsais e caudal, a coloração, o ângulo do focinho e as proporções corporais.

São distintivos também o arranjo, a distribuição e contagem da espinulação (espínulas, agulhões, tubérculos e

ganchos). Essa espinulação ocorre principalmente na região dorsal. Algumas poucas espécies, como *Dipturus trachyderma* (Kreffft & Stehmann, 1975) (que ocorre do Chile até a Argentina), porém apresenta o ventre também bastante áspero.

3.2.1. FORMA DO CORPO

Como em todas as raias, o corpo dos Rajidae é dividido em cabeça (da ponta do focinho até a linha da última fenda branquial), tronco (da última fenda branquial até o início da abertura anal) e região caudal (da origem do ânus até a extremidade da nadadeira caudal, compreendendo as pregas laterais e as nadadeiras dorsais) (figuras 5, 6 e 7). A cauda propriamente dita inicia-se na axila da nadadeira pélvica e termina na sua extremidade apical (figura 3).

3.2.2. FORMA DO DISCO

A junção das nadadeiras peitorais com a cabeça forma o disco (figura 6), que apresenta formato praticamente homogêneo nos gêneros conhecidos, o que dificulta identificação rápida e eficiente. As regiões limites do disco são: margem anterior, posterior e interna da nadadeira peitoral (figura 6).

O disco é sempre distinto da região caudal. A cauda é relativamente delgada, sobressaindo do corpo (figuras 3, 5 e 6).

2.3.3. PADRÕES DO DISCO

Apesar da grande semelhança geralmente, verificam-se padrões distintivos, e formato do disco entre as espécies

analisadas. São eles: padrão *Atlantoraja*, padrão *Dipturus*, padrão *Malacoraja*, padrão *Gurgesiella* e padrão *Rajella* (figuras de 8 a 12).

A nomenclatura adotada para os padrões foi baseada no padrão dos gêneros mais representativos. Em muitos casos no entanto, espécies de um determinado gênero pode estar acomodado em diferentes padrões (ex. *Rajella*).

Padrão *Atlantoraja* (figura 8)

Possui o disco losangular com as margens anteriores das peitorais retas ou sinuosas, conforme o grau de maturidade, e as posteriores convexas. É o padrão mais comumente encontrado em Rajidae. Foi verificado em *Cruriraja* (Figuras 65 e 66), *Atlantoraja* (Figuras 151, 154, 158, 161, 170, 173), *Rioraja* (Figuras 178, 182), *Bathyraja* (Figuras 188, 192), *Rajella purpuroventralis* (Figuras 120, 123) e *Sympterygia bonapartii* (Figuras 217, 220).

Padrão *Dipturus* (figura 9)

Apresenta o disco losangular com as margens anteriores com tendência a serem côncavas. O focinho bem longo (sendo de 2,5 a 3,5 ou mais vezes maior que a largura da boca) caracteriza esse padrão. Encontrado em *Dipturus* (Figuras 71, 73, 76, 79, 89, 91) e *Sympterygia acuta* (Figuras 223, 226).

Padrão *Malacoraja* (figura 10)

O formato do disco é cordiforme, onde as margens anteriores são retas e as posteriores convexas. Representado apenas pelo gênero *Malacoraja* (Figuras 130, 134 e 136).

Padrão *Gurgesiella* (figura 11)

A margem anterior do disco é sinuosa, sendo convexa próxima ao focinho. A margem posterior pouco convexa. O disco lembra o das raias do gênero *Gymnura*. *Gurgesiella* é o único representante desse padrão (Figuras 143, 145 e 147).

Padrão *Rajella* (figura 12)

Caracteriza-se pela largura do disco geralmente reduzida, a margem anterior do disco sinuosa e a posterior reta ou convexa. *Rajella sadowskii* (Figuras 114 e 117), *Rajella purpuriventralis* adulto (Figura 121) e *Breviraja* (Figura 127 e 128) representam esse padrão.

3.2.4. MODIFICAÇÃO DO FORMATO DO DISCO

Ocorre em muitos Rajidae uma modificação na margem anterior do disco que pode ser bastante acentuada em certas espécies. Essa modificação pode ser verificada tanto como um dimorfismo sexual como ontogenético. Nos indivíduos jovens de ambos os sexos, o formato do disco é similar, geralmente com as margens anteriores das nadadeiras peitorais não sinuosas (Figura 13). Durante o desenvolvimento ontogenético, porém, a margem anterior do disco se torna gradualmente sinuosa nos machos adultos (Figuras 14 e 16). O máximo da transformação acontece quando surge o entalhe na margem anterior da nadadeira peitoral, fazendo com que a margem posterior mostre-se bastante arredondada ou convexa (Figuras 15 e 17).

Essas modificações são pouco acentuadas em *Dipturus* (Figura 76), *Rioraja*, *Atlantoraja* (Figura 151), *Gurgesiella*

(Figuras 139,140) e bastante evidentes em *Rajella* (Figuras 115, 121), *Breviraja* (Figura 127), *Sympterygia* (Figura 223) e *Psammobatis* (Figuras 16 e 17). Não foram porém observadas em *Cruriraja* e *Malacoraja*.

3.2.5. A REGIÃO CAUDAL

A região caudal é bastante destacada do resto do corpo ao contrário dos Rhinobatiformes, Pristiformes, Torpediniformes e Rhiniformes, ordens nas quais se mostra larga e contínua (Figura 3). Esta região pode ser longa, de até duas vezes o comprimento do corpo, como em *Gurgesiella* (Figuras 18 e 20) ou pode ser mais curta (menos do dobro do comprimento do disco), como ocorre no restante dos Rajidae (Figuras 19 e 21).

Nesta região estão contidas as nadadeiras dorsais e a caudal.

Os Rajidae, em geral possuem duas nadadeiras dorsais com bordas arredondadas, como em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella atlantica*, *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia* (Figuras 22, 23, 24, 27, 28, 29). A ausência de qualquer nadadeira dorsal ocorre em *Gurgesiella atlantica* (Figuras 25, 139, 140 e 141). Uma única dorsal é encontrada em *Gurgesiella dorsalifera* (Figuras 26, 30 e 143). Duas nadadeiras dorsais unidas (Figuras 24 e 29) foram encontradas apenas em *Dipturus teevani*.

A nadadeira caudal nos Rajidae não é muito desenvolvida, apresentando a borda arredondada. Está presente, no entanto, em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja*, *Bathyraja*, *Sympterygia* e *Psammobatis* (Figuras 22, 24, 25, 26, 27, 29 e 30). A

ausência (ou redução quase completa) desta nadadeira ocorre em *Rioraja* (Figuras 23 e 28).

3.2.6. FORMA DAS NADADEIRAS PÉLVICAS

Uma característica das nadadeiras pélvicas nos Rajidae é a presença de dois lobos: um anterior e um outro posterior (Figura 5). O primeiro, geralmente delgado e pontiagudo (Figuras 110, 135, 139 e 145), mostra-se mais espesso em *Sympterygia bonnapartii* (Figuras 217, 218); o segundo lobo mostra-se largo e, na maioria das vezes, com a margem convexa (Figuras 31 e 33), à exceção de *Sympterygia acuta*, na qual mostra-se côncava (Figuras 32 e 34).

Existem dois tipos de arranjo desses lobos. Em *Cruriraja*, o lobo anterior é totalmente separado do posterior, formando uma estrutura cilíndrica e articulada, semelhante a uma perna (Figuras 35 e 37). No restante dos gêneros, o lobo anterior, embora destacado (bastante destacado em *Psammobatis*, o que pode ser confundido com *Cruriraja*), é contínuo ao posterior (Figuras 36 e 38).

3.2.7. FORMA DA REGIÃO NASAL

A região nasal é formada pelas narinas com suas abas nasais e pela cortina nasal, que termina lateralmente em lobos nasais (Figura 5).

As narinas com as abas nasais em forma de foice são encontradas em *Rioraja*, cujo formato é delgado e pontiagudo (Figura 39) e em *Psammobatis*, de abas nasais mais curtas (Figura 40). Em *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja*, *Bathyraja* e *Sympterygia*, as narinas possuem abas nasais arredondadas (Figura 41).

A cortina nasal em *Rioraja* tem o lobo de formato quadrangular (Figura 39). Nos demais representantes a cortina nasal tem o lobo arredondado (Figura 41).

3.2.8. FORMA DO FOCINHO

O focinho nos Rajidae pode ser longo ou curto. Em geral é curto, sendo menos que duas vezes a largura da boca (quase sempre uma vez a uma vez e meia), como em *Rajella* (Figuras 114, 117), *Breviraja* (Figuras 127 e 128), *Malacoraja* (Figuras 130 e 136), *Gurgesiella* (Figuras 130, 141, 143 e 148), *Atlantoraja* (Figuras 158, 161), *Rioraja* (Figuras 178, 182), *Bathyraja* (Figura 188), *Psammobatis* (Figuras 197 e 198) e *Sympterygia bonapartii* (Figuras 217 e 220). Um focinho longo, mais pronunciado e caracterizado por ser duas ou mais vezes maior que a largura da boca, pode ser encontrado em *Dipturus* (Figura 43, 71 e 73) e em *Sympterygia acuta* (Figuras 223 e 226).

Na maioria dos casos o focinho é sustentado internamente pela cartilagem rostral. Em certas espécies, no entanto, esta cartilagem é tão delgada que chega a ser filamentosa, não sendo perceptível por transparência e nem pelo toque. O focinho nestes casos mostra-se bastante flexível (são as raias de focinho mole). O padrão pode ser exemplificado pelos gêneros *Psammobatis* e *Sympterygia* (Figuras 44 e 46). No restante dos rajídeos, o focinho apresenta uma cartilagem rostral desenvolvida, perceptível ao toque e visível por transparência (Figuras 45 e 47).

A ausência de um filamento dérmico no ápice do focinho está presente na maioria dos rajídeos (Figuras 48 e 50) estando presente em *Psammobatis* (Figuras 49 e 51).

3.2.9. ESPINULAÇÃO

De acordo com REIF (1985), os Chondrichthyes possuem um revestimento externo (revestimento cutâneo, armadura dérmica ou espinulação) formado por denticulos de origem dermo-epidérmica comumente denominados denticulos dérmicos (escamas placóides ou odontodes). São estruturas constituídas mais internamente pela dentina de origem dérmica e, externamente, de uma fina camada esmaltóide de origem epidérmica (DEYNAT & SERET, 1996).

Nas raias, os denticulos dérmicos apresentam muitas derivações. A morfologia e arranjo dessas estruturas varia de acordo com a idade e modo de vida. Essas estruturas são bastante utilizados em estudos taxonômicos e filogenéticos (LEIBLE, 1988, DEYNAT, 1998).

Essas derivações são as espínulas, agulhões, tubérculos e ganchos que, associados aos dados merísticos e à distribuição no corpo, são de fundamental importância na identificação de várias espécies de raias sendo de grande utilidade na taxonomia dos Rajidae.

3.2.10. ESPÍNULAS

São denticulos pequenos de pouca altura, com menos de 1mm de comprimento observados principalmente nos adultos, de base estreita e ponta fina. A distribuição não ocorre de forma linear ou em fileiras, sendo constantemente encontrada em forma de concentrações, isto é, aglomeradas (Figura 52). Encontram-se na região rostral e malar (*Cruriraja*, *Breviraja*, *Bathyraja*, *Gurgeseiella* e *Dipturus*), na médio-dorsal (*Atlantoraja castelnaui* e *Sympterigia*, *Psammobobatis*) e na

médio-caudal (*Sympterygia* e *Atlantoraja castelnaui*), em toda a superfície dorsal (*Gurgesiella*, *Atlantoraja castelnaui* e *Malacoraja*). Em *Sympterygia* ocorrem ainda espínulas interorbitais (juntamente com aguilhões).

3.2.12. AGUILHÕES

São denticulos mais destacados, variando de 2 a 10 mm de comprimento (nos adultos), com placa basal de contorno estrelado (radiado), oval ou circular com uma ponta aguda ou romba. Ocorrem geralmente na região dorsal.

Os aguilhões são os principais atributos utilizados na taxonomia dos rajídeos, uma vez que podem apresentar variações intra e interespecíficas. Os arranjos desses aguilhões podem ser organizados em fileiras (na região dorsal da cauda de *Bathyraja* e *Atlantoraja*), agrupados (na região nuco-escapular de *Rajella* e *Breviraja*), ou podem ainda ser isolados (único aguilhão nugal em *Dipturus flavitostriis*).

Os aguilhões podem ser rostrais, orbitais, espiraculares, malares, nucais, escapulares, nuco-escapulares, médio-dorsais, médio-caudais, laterais da cauda, interdorsais, médio-peitorais, mixopterigianos, posteriores da nadadeira peitoral, posteriores da nadadeira pélvica (figuras 52, 53, 54 e 55 e Tabela 1).

3.2.12. AGUILHÕES ROSTRAIS

Esses aguilhões estão localizados medianamente desde a ponta do focinho até o nível anterior dos olhos. Geralmente estão distribuídos no focinho, na área da cartilagem rostral. São dispostos irregularmente e são mais desenvolvidos nos machos adultos (Figuras 52 e 56 e Tabela 1). São encontrados

em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja* e *Psammobatis*. Os aguilhões rostrais estão presentes ou ausentes em *Atlantoraja* e não foram encontrados em *Sympterygia*.

3.2.13. AGUILHÕES ORBITAIS

Estes formam uma série que se distribui desde ao redor da margem anterior do olho, até a margem posterior. Ocorrem em todos os gêneros estudados. Os aguilhões orbitais são subdivididos em séries. As séries de aguilhões podem ser ântero-orbitais, médio-orbitais, inter-orbitais e pós-orbitais (Figuras 53 e 57 e Tabela 1). Nem todas as séries são encontradas ao mesmo tempo em um único gênero (Tabela 1).

3.2.14. SÉRIE (OU AGUILHÕES) ÂNTERO-ORBITAL

Também conhecida por série pré-orbital. Está localizada na margem anterior da órbita do olho (Figura 53 e 57) encontrada em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*. Pode estar ou não presente em *Atlantoraja*. Não foi encontrada em *Gurgesiella* e *Bathyraja* (Tabela 1).

3.2.15. SÉRIE (OU AGUILHÕES) PÓS-ORBITAL

Localiza-se na margem posterior do olho. Seu limite é a frente da borda anterior do espiráculo (Figuras 53 e 57). Estão presentes em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja*, *Psammobatis*, *Sympterygia* (Tabela 1).

3.2.16. SÉRIE (OU AGUILHÕES) MÉDIO-ORBITAL

Situa-se na margem interna da órbita, entre as séries pré e pós-orbitais (Figuras 53 e 57). Esses aguilhões são encontrados em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja* e *Psammobatis*. Podem estar presentes ou ausentes em *Atlantoraja*. Esta série não ocorre em *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Rioraja*, *Bathyraja* e *Sympterygia* (Tabela 1).

3.2.17. SÉRIE (OU AGUILHÕES) INTER-ORBITAL

Estão distribuídos aleatoriamente no teto da cabeça, entre as órbitas (Figuras 53 e 58). Não ocorre com frequência em rajídeos. Apenas os gêneros *Breviraja* e *Malacoraja* apresentaram esses aguilhões. *Atlantoraja* pode ou não possuir esse atributo. Não foram encontrados aguilhões inter-orbitais em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Gurgesiella*, *Rioraja*, *Bathyraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia* (Tabela 1).

3.2. 18. AGUILHÕES ESPIRACULARES

São encontrados na margem interna dos espiráculos. Esses aguilhões podem ser supra-espiraculares e inter-espiraculares (Figuras 53 e 57 e tabela 1). Os gêneros *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia* possuem esses aguilhões, que são inexistentes em *Cruriraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja* e *Bathyraja*.

3.2.19. AGUILHÕES MALARES

São desenvolvidas nos machos sexualmente maduros de *Cruriraja*, *Gurgesiella*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja* e

Psammobatis. Geralmente são estruturas ásperas, ligeiramente cônicas (Figuras 53 e 57), podendo ser observados em forma de ganchos pontiagudos. Em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Bathyraja* e *Psammobatis* foi verificada a presença desses aguilhões. Não foram encontrados aguilhões malares em *Malacoraja*, *Atlantoraja* e *Rioraja*. O gênero *Sympterygia* pode possuir (*Sympterygia acuta*) ou não (*Sympterygia bonapartii*) estes aguilhões (Tabela 1).

3.2.20. AGUILHÕES NUCAIS

Estão organizados na linha mediana do dorso, dispostas atrás da linha mediana dos espiráculos e imediatamente antes da cintura escapular (Figuras 52 e 57). Encontrada em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*, estando ausentes em *Gurgesiella*, *Atlantoraja* e *Bathyraja* (tabela 1).

3.2.21. AGUILHÕES ESCAPULARES

Estes aguilhões estão localizados atrás dos aguilhões nucais, sobre o meio da escápula. Existem nos gêneros *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*, não tendo sido encontrados em *Cruriraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja* e *Bathyraja* (Figura 52 e 57 e Tabela 1).

3.2.21. AGUILHÕES SUPRA-ESCAPULARES

Estão organizadas sobre a supra-escápula (extremidades das escápulas) e em suas proximidades. Geralmente são isolados e lateralmente posicionados em relação ao aguilhão

escapular (Figuras 52 e 96 e tabela 1). Os representantes dos gêneros *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja* e *Psammobatis* possuem esses aguilhões, que são inexistentes em *Cruriraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja* e *Sympterygia*.

3.2.23. AGUILHÕES NUCO-ESCAPULARES

Esses aguilhões fazem parte de um arranjo entre os aguilhões nucais, escapulares e supra-escapulares, formando um arranjo triangular (Figuras 54 e 57). São característicos dos gêneros *Rajella* e *Breviraja*. Foram encontradas em todas as espécies de *Psammobatis* observadas e em algumas espécies de *Dipturus*. Não existem em *Cruriraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja* e *Sympterygia* (Tabela 1).

3.2.24. AGUILHÕES MÉDIO-DORSAIS

Ocorrem em fileira na linha mediana do disco iniciando-se após o aguilhão escapular e terminando na origem das nadadeiras pélvicas (Figuras 52 e 96). Essa fileira de aguilhões existe em *Cruriraja*, *Rajella*, *Breviraja* e *Rioraja*. Podem estar presentes ou ausentes em *Dipturus*, *Psammobatis* e *Sympterygia*, não estando presentes em *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja* e *Bathyraja* (Tabela 1).

3.2.25. AGUILHÕES MÉDIO-CAUDAIS

Dão continuidade aos aguilhões médio-dorsais. Estendem-se sobre a cauda, da axila das nadadeiras pélvicas até a origem da primeira nadadeira dorsal (Figuras 55 e 67 e Tabela

1). São encontrados em todo os gêneros. Em *Malacoraja* a fileira mediana é composta de numerosos aguilhões formando uma fileira desalinhada (Figuras 130 e 132).

3.2.26. AGUILHÕES LÁTERO-CAUDAIS

Esses aguilhões seguem paralelamente a disposição dos aguilhões médio-caudais. Foram encontrados em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja* e *Psammobatis* (Figuras 52 e 117, 128), não existindo em *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja* e *Sympterygia* (Tabela 1).

3.2.27. AGUILHÕES INTERDORSAIS

Estão localizados entre as nadadeiras dorsais. São presentes em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Bathyraja* e *Sympterygia* e ausentes em *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella* e *Psammobatis* (Figuras 55 e 59 e Tabela 1).

3.2.28. AGUILHÕES MÉDIO-PEITORAIS

Este aguilhão é encontrado dorsalmente, no meio da nadadeira peitoral. Só foi encontrado em *Psammobatis extenta* (Figura 60 e Tabela 1).

3.2.29. AGUILHÕES MIXOPTERIGIANOS

São espalhados nos órgão copuladores. Só foi encontrado em *Psammobatis extenta* (Figuras 52 e 61 e Tabela 1) e em *Dipturus trachyderma*, esta última não ocorrente em águas

brasileiras. Nas demais espécies a superfície do órgão copulador é lisa (Figura 62 e Tabela 1).

3.2.30. AGUILHÕES POSTERIORES DA NADADEIRA PEITORAL

Distribuídos aleatoriamente próximos à margem interna da nadadeira peitoral (Figuras 52 e 63). Podem estar presentes ou ausentes em *Atlantoraja*, *Bathyraja* e *Psammobatis*. Não foram encontrados em *Cruriraja*, *Dipturus*, *Rajella*, *Breviraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Rioraja* e *Sympterygia* (Tabela 1).

3.2. 31. AGUILHÕES POSTERIORES DA NADADEIRA PÉLVICA

Estão dispersos na região dorsal da nadadeira pélvica, só tendo sido encontrado em *Psammobatis bergi* e *Psammobatis lentiginosa* (Figuras 52 e 63 e Tabela 1)

3.2.32. GANCHOS

São aguilhões com as pontas curvas. Podem ser denominados ganchos alares e ganchos malares (Figuras 52 e 64).

Em *Dipturus* sp2 e *Dipturus garricki*, os aguilhões malares, bastante desenvolvidos, foram modificados em ganchos malares.

3.2.33. COLORAÇÃO DORSAL

Os Rajidae apresentam uma coloração predominantemente uniforme, tanto dorsal como ventralmente, tipicamente

variando de castanho até negro dorsalmente e com pouca variação no ventre que é geralmente mais clara.

Segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953), para cada espécie ou gênero existe um padrão dominante de coloração.

Algumas espécies apresentam ocelos ou pontuações escuras ou claras arredondadas.

Crurijara (Figura 65), *Malacoraja* (Figura 130), *Breviraja* (Figura 127), *Gurgesiella* (Figura 145), *Atlantoraja* (exceto *Atlantoraja castelnaui*) (Figura 151), *Rioraja* (Figura 178) e *Sympterygia* (Figura 217), apresentam um padrão castanho variando de claro a escuro. Já *Rajella* (Figura 114 e 120) apresenta padrão uniformemente acinzentado.

Os Rajidae escuros são exemplificados pelos gêneros *Dipturus* (Figura 71) e *Bathyraja* (Figura 188), que apresentam padrão quase enegrecido.

Pontuações arredondadas escuras são encontradas dispersas aleatoriamente em exemplares de *Gurgesiella dorsalifera* (do sul) (Figura 143), *Sympterygia bonapartii* e *Atlantoraja castelnaui* adultos (Figura 170). Em exemplares jovens desta espécie, as pontuações não estão formadas inteiramente, ocorrendo um aglomerado de pontos formando linhas escuras simétricas apresentando um número reduzido de manchas circulares igualmente simétricas (Figura 172).

Em *Psammobatis lentiginosa*, as pontuações escuras são muito diminutas, bem menores que diâmetro das pupilas e mostram-se distribuídas ao acaso (Figuras 209 e 210), podendo em alguns casos se unir formando um padrão reticulado.

Pontuações arredondadas claras diminutas (do mesmo tamanho ou menores que o diâmetro da pupila) existem dispostas de modo aleatório em *Malacoraja* (Figuras 130 e 136) e também em *Psammobatis rutrum* (Figura 212).

Manchas maiores que o diâmetro da pupila podem ser encontradas em alguns exemplares de *Rioraja* formando um padrão simétrico (Figuras 179 e 183).

Ocelos como aqui considerado são manchas arredondadas ou ovais geralmente encontradas na região dorsal/ médio-peitoral. O padrão do ocelo é consistente e diagnóstico. Em *Atlantoraja cyclophora* é caracterizado por dois anéis negros, (Figuras 158, 160, 161 e 164). Variações individuais foram encontradas. Nos casos observados, o círculo interno variou desde completo (Figura 164) até incompleto (163, 165, 166, 167 e 168). Neste caso, o anel pode ser delgado (Figura 163) ou espesso (Figura 167). Em *Atlantoraja platana* só foram observados um ou dois ocelos escuros nos juvenis (Figuras 153 e 156). Jovens de *Rioraja agassizi* apresentam um ocelo médio-peitoral oval e bastante escuro (Figuras 181 e 185), sendo difuso nos adultos (Figuras 178 e 182).

Psammobatis é o gênero que mais variação cromática apresenta. *Psammobatis bergi* (Figuras 197, 198, 200) apresenta ocelos claros e escuros de vários tamanhos. É a espécie do gênero com maior número de ocelos diversificados. Os mais claros são os maiores e organizados simetricamente nas regiões anteriores às órbitas, entre os espiráculos, nas peitorais e pélvicas. *Psammobatis rutrum* apresenta um pequeno ocelo escuro, menor que o tamanho do olho na região médio-peitoral (Figuras 212 e 213).

3.2.34. COLORAÇÃO VENTRAL

A região ventral na maioria dos casos é clara, como ocorrendo em *Cruriraja* (Figura 66), *Gurgesiella* (Figuras 144 e 146) (escura somente nas bordas das nadadeiras peitorais), *Rioraja agassizi* (Figura 180) (com apenas uma mancha negra na

extremidade do focinho), *Psammobatis* (Figura 203) e *Sympterygia* (Figuras 218 e 224). São escuras em *Dipturus* (Figuras 72 e 77), com manchas escuras e claras em *Rajella* (Figuras 116 e 122) e *Breviraja*. *Malacoraja* apresenta a região ventral mais escura, variando de castanho escuro a negro (Figuras 131 e 135). Exemplares das espécies de *Atlantoraja*I, quando adultos apresentam o ventre escuro, com poros de muco também escuros (Figuras 159 e 171).

3.2.35. DADOS MERÍSTICOS

Em rajídeos, e geralmente utilizam-se as contagens internas, como o número de válvulas espirais do tiflossole, de corpos vertebrais, de válvulas cardíacas e raios das nadadeiras peitorais. Neste estudo, foram utilizados caracteres externos, como a contagem do número de determinados aguilhões e, em raros casos, dos dentes (fórmula dentária) e das lamelas pseudobranquiais (espiraculares).

Como a maioria dos gêneros possui espécies bem definidas, os dados merísticos foram utilizados apenas na definição das espécies do gênero *Dipturus* que formam um grupo bastante numeroso e homogêneo. Neste caso, quanto aos aguilhões, foram examinados os médio-dorsais, médio-caudais, interdorsais, nucais e alares (Figuras 52 e 55).

3.3. CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DOS GÊNEROS DE RAJIDAE DO BRASIL

1a. Lobo anterior da nadadeira pélvica formando uma estrutura subcilíndrica, semelhante a uma perna (Figura 37), separado do lobo posterior.....**Cruriraja**

- 1b.** Lobo anterior da nadadeira pélvica não formando uma estrutura subcilíndrica (Figura 38), geralmente sendo achatado dorsoventralmente e contínuo com o lobo posterior.....**2**
- 2a.** Ponta do focinho rígida, suportada por cartilagem rostral desenvolvida, observada por transparência (Figura 47).....**3**
- 2b.** Ponta do focinho flexível, cartilagem rostral não observada por transparência (Figura 46).....**4**
- 3a.** Disco cordiforme (Figuras 10 e 130); cauda apresentando faixa mediana de pequenos aguilhões dorsais e diminutas fileiras medianas de espínulas dispostas uniformemente (Figura 132).....**Malacoraja**
- 3b.** Disco não cordiforme; cauda apresentando de uma a várias fileiras organizadas de aguilhões**5**
- 4a.** Presença de um arranjo triangular de aguilhões na superfície dorsal da região nugal e escapular do disco (Figuras 54 e 57); região caudal com 3 a 5 fileiras longitudinais de aguilhões (Figura 61); margem posterior das nadadeiras pélvicas profundamente entalhada (Figura 203); extremidade do focinho com um filamento delgado e flexível(Figura 51).....**Psammobatis**
- 4b.** Ausência de arranjo triangular de aguilhões na superfície dorsal da região nugal e escapular disco; região caudal com uma única fileira longitudinal de aguilhões (Figura 223); margem posterior das nadadeiras pélvicas ligeiramente côncava (Figura 226); extremidade do focinho sem filamento delgado e flexível (Figura 46).....**Sympterygia**

- 5a.** Presença de mancha negra no ápice ventral do focinho (Figuras 180 e 184); nadadeira caudal ausente ou rudimentar; aba nasal quadrangular (Figura 39), superfície ventral do disco clara (Figura 180),.....**Rioraja**
- 5b.** Ausência de mancha negra no ápice ventral do focinho; nadadeira caudal presente e bem definida; aba nasal arredondada (Figura 41), superfície ventral do disco escura (Figura 72) ou com grandes manchas escuras (Figura 124).....**6**
- 6a.** Arranjo triangular de agulhões na superfície dorsal da região nucal e escapular do disco sempre presente (Figuras 123, 128).....**7**
- 6b.** Arranjo triangular de agulhões na superfície dorsal da região nucal e escapular do disco ausente ou presente quando associado à presença de fileira de agulhões médio-dorsais.....**8**
- 7a.** Uma fileira de agulhões médio-dorsais (Figuras 117 e 123); coloração dorsal do disco castanho acinzentada.....**Rajella**
- 7b.** Uma banda de agulhões de vários tamanhos na região médio-dorsal (Figura 128); coloração dorsal do disco castanha.....**Breviraja**
- 8a.** Superfície dorsal do disco uniformemente escura (variando de castanho escuro a negro).....**9**
- 8b.** Superfície dorsal do de coloração variada (nunca uniformemente escura), apresentando um par de ocelos (Figuras 156 e 158) ou inúmeras pontuações escuras (Figura 170)..... **Atlantoraja**

9a. Focinho proporcionalmente alongado, duas ou mais vezes maior que a largura da boca; arranjo triangular de agulhões na superfície dorsal da região nugal e escapular do disco ausente, ou presente quando associado à presença de fileira de agulhões médio-dorsais; presença de 1 a 5 fileiras de agulhões médio caudais.....**Dipturus**

9b. Focinho proporcionalmente curto, menos de duas vezes maior que a largura da boca; arranjo triangular de agulhões na superfície dorsal da região nugal e escapular do disco ausente; presença de apenas 1 fileira de agulhões médio caudais.....**Bathyrāja**

3.4. *CRURIRAJA* Bigelow & Schroeder, 1948

espécie-tipo: *Cruriraja atlantica* Bigelow & Schroeder, 1948

O gênero *Cruriraja* foi criado por BIGELOW & SCHROEDER (1948) que descrevem e nele incluíram duas espécies novas, *Cruriraja atlantis* (a espécie-tipo) e *Cruriraja poeyi*, das costas norte e sul de Cuba, entre 365 a 914 m de profundidade.

McEACHRAN & DUNN (1998) reconheceram oito espécies nesse gênero: *C. andamanica* (Loyd, 1909); *C. durbanensis* (Von Bonde & Swart, 1922); *C. parcomaculata* Von Bonde & Swart, 1923; *C. atlantis* Bigelow & Schroeder, 1948; *C. poeyi* Bigelow & Schroeder, 1948; *C. rugosa* Bigelow & Schroeder, 1958; *C. cadenati* Bigelow & Schroeder, 1962 e *C. triangularis* Smith, 1964.

Seus representantes ocorrem em duas regiões distintas: Caribe e adjacências (*C. atlantis*, *C. poeyi*, *C. rugosa*, *C. cadenati*) e África do Sul e adjacências (*C. andamanica*, *C. parcomaculata*, *C. durbanensis* e *C. triangularis*).

A característica mais importante do gênero *Cruriraja* é a presença do lobo anterior da nadadeira pélvica, profundamente entalhado apresentar-se completamente destacado do lobo posterior, formando uma estrutura semelhante a uma "perna" que surge independente da superfície inferior do disco (Figura 37). Com isso, a margem posterior da nadadeira peitoral é contínua ao lobo posterior da nadadeira pélvica (e não com o lobo anterior da nadadeira pélvica típica dos outros rajídeos brasileiros).

Em *Cruriraja*, a cartilagem mostra-se rostral estreita e rígida, atingindo o ápice do focinho (visível por transparência).

3.4.1. *Cruriraja rugosa* Bigelow & Schroeder, 1958

(Figuras 65-70)

Cruriraja rugosa, Bigelow & Schroeder, 1958: *Bull. Mus. Comp. Zool.* 119(2):226, figs. 10, 11. (material tipo: ♂ imaturo, 367mm CT; localidade tipo: nordeste do Golfo do México).

Sinônimos: nenhum

3.4.1.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Esta espécie é caracterizada por apresentar a região inferior da cauda coberta com diminutas espículas em exemplares maiores de 250mm de comprimento total; região caudal com uma fileira de aguilhões médio-caudais bem desenvolvidos; 2 a 8 aguilhões orbitais; 0 a 3 aguilhões nucais; 0 a 5 aguilhões médio-dorsais.

O exemplar observado no presente estudo apresenta a região inferior da cauda lisa embora possua o comprimento total de 332mm. No entanto apresenta uma única fileira de aguilhões médio caudais com 27 aguilhões; 5 aguilhões orbitais; 2 nucais; 2 médio-dorsais, concordando com a descrição específica.

3.4.1.2. DISTRIBUIÇÃO:

Esta espécie foi descrita por BIGELOW & SCHROEDER (1958) com base em um único exemplar (um macho imaturo de 376mm de CT), coletado no nordeste do Golfo do México.

Posteriormente BIGELOW & SCHROEDER (1962) examinaram mais 39 espécimens, variando entre 90 a 465mm de CT, coletados nas costa Atlântica da América Central entre

Nicarágua e Honduras ($12^{\circ} 50'N$, $81^{\circ} 25'W$ e $16^{\circ} 46'N$, $82^{\circ} 44'W$), ampliando assim a distribuição da espécie. BIGELOW & SCHROEDER (1965) fizeram o registro de mais 63 exemplares variando de 90 a 485 mm de CT, sendo 3 dos quais capturados na costa norte do Panamá, 38 entre Honduras e Nicarágua, 12 nas Honduras Britânicas (atual Belize), 1 na costa sul da Jamaica e 7 ao largo da Flórida até a latitude $9^{\circ} 03'N$ a $24^{\circ} 24'W$. Dois exemplares foram coletados ao norte do Golfo do México ($29^{\circ} 12'N$, $87^{\circ} 52'W$).

O registro de ocorrência mais ao sul para *C. rugosa* é a do presente estudo, com a captura de uma fêmea de 327mm de CT, no talude continental da Bahia ($15^{\circ} 42'S$ $38^{\circ} 37'W$). Trata-se da primeira ocorrência deste gênero (e espécie) para o sul do Atlântico Ocidental, que inclui toda a costa e ilhas oceânicas do Brasil.

3.4.1.3. BIOLOGIA

A biologia desta espécie é pouco conhecida. *Cruriraja rugosa* possui porte pequeno (até 485 mm de CT). Segundo BIGELOW & SCHROEDER (1962), com cerca de 415 mm um exemplar macho já encontra-se maduro, apresentando os mixopterígios totalmente desenvolvidos. O exemplar examinado, com 327 mm de CT aparentemente é um adulto.

É uma espécie tipicamente do Atlântico Ocidental em águas de talude em profundidades de até 915 metros, havendo com registros até o nordeste/sudeste do Brasil. A espécie contudo não foi registrada na área intermediária, i.e., Suriname e Guiana Francesa (UYENO & MIYAKE, 1983).

BIGELOW & SCHROEDER (1958) capturaram o tipo a uma profundidade entre 365 e 548m. Posteriormente BIGELOW & SCHROEDER (1965) examinaram espécimens provenientes de

profundidades variando de 439 a 915 metros. No presente estudo, com a captura se deu no talude continental da Bahia em profundidade de 251m.

. 3.4.1.4. COMENTÁRIOS

A presença do lobo anterior da nadadeira pélvica profundamente entalhada, sendo totalmente destacada do lobo posterior e formando uma estrutura semelhante a uma "perna" (que surge independente da superfície inferior do disco) é um caráter compartilhado entre os gêneros *Anacanthobatis* e *Cruriraja* (McEACHRAN & DUNN, 1998). *Anacanthobathis*, no entanto, possui um longo focinho com expansões laterais próximo a seu ápice, conforme observado em *Anacanthobatis ori* (Wallace, 1967).

Cruriraja rugosa difere das demais espécies caribenhas por possuir as dorsais próximas, separadas por um pequeno espaço que cabe 4 vezes na base da primeira dorsal (em *C. atlantis*, o espaço interdorsal cabe 1,5 a 2,5 vezes na base da primeira dorsal). *C. poeyi* difere de *C. rugosa* por não apresentar aguilhões médio-dorsais desenvolvidos, por não possuir aguilhões nucais e apresentar de 4 a 5 fileiras de aguilhões caudais (3 fileiras em *C. rugosa*), aguilhões interdorsais com um arranjo de dois pares (apenas 1 aguilhão em *C. rugosa*). *C. cademat* apresenta a região caudal com duas ou mais fileiras de aguilhões (uma fileira em *C. rugosa*), aguilhões orbitais em número de 11, 5 nucais e 11 a 12 pré-dorsais (*C. rugosa* possui respectivamente 2 a 8, 0 a 3 e 0).

3.5. *DIPTURUS* Rafinesque, 1810

espécie-tipo: *Raja batis* Linnaeus, 1758

O gênero *Dipturus* é representado por formas de médio a grande porte (atingindo mais de 2080mm de CT) que vivem normalmente em áreas afastadas da costa, sendo encontrados com mais frequência no talude continental. Sua distribuição vertical inclui profundidades de 25 a 1150 metros (LEIBLÉ & STEHMANN, 1987 e McEACHRAN & MIYAKE, 1990b).

As espécies de *Dipturus* são caracterizadas pela coloração escura (variando de castanha escura até negra) tanto da região dorsal como da ventral; um focinho proporcionalmente longo e rígido (duas ou mais vezes maior que a largura da boca); a pele lisa ou com poucos aguilhões; arranjo triangular de aguilhões na superfície dorsal da região nugal e escapular do disco ausentes ou presentes. Quando presentes estão associados à presença de fileira de aguilhões médio-dorsais; e apresentam de 1 a 5 fileiras de aguilhões médio caudais (CHEN & JOUNG 1989, COMPAGNO *et. al.* 1989 e dados do presente estudo).

Seus representantes são mais diversos no Atlântico Norte Ocidental e Oriental e sul da África (McEACHRAN & DUNN 1990).

McEACHRAN & DUNN (1998) e GOMES & PICADO (2001) reconheceram 29 espécies no gênero. Recentemente GOMES & PARAGÓ (2001) descreveram uma outra espécie, havendo outra ainda sendo descrita para o Nordeste do Brasil por Rincón e Lessa, (UFRuPE, informação pessoal). Neste estudo mais duas espécies são acrescentadas ao gênero, aumentando assim para 33 as espécies nele incluídas. Cabe registrar que a descrição formal dos povos táxons aqui incluídos está em preparação para publicação.

No Oceano Atlântico Ocidental são registradas até o presente 13 espécies, que ocorrem desde o Canadá até a Patagônia (BIGELOW & SCHROEDER, 1953, 1958, 1962; KREFFT & STEHMANN, 1975; MENNI, 1972a, 1973; MENNI & GOSZTONYI, 1977; LEIBLE & STEHMANN, 1987; McEACHRAN & MIYAKE, 1990, GOMES & PICADO, 2001, GOMES & PARAGÓ, 2001 e presente estudo): *D. laevis* (Mitchill, 1818), *D. olseni* (Bigelow & Schroeder, 1954), *D. oregoni* (Bigelow & Schroeder, 1958), *D. bullisi* (Bigelow & Schroeder, 1962), *D. trachyderma* (Krefft & Stehmann, 1975), *D. flavirostris* (Philippi, 1892), *D. leptocauda* (Krefft & Stehmann, 1975), *D. teevani* (Bigelow & Schroeder, 1951), *D. garricki* (Bigelow & Schroeder, 1958), *D. mennii* Gomes & Paragó, *Dipturus* sp1, *Dipturus* sp2 e *Dipturus* sp3. As seis últimas ocorrem em águas brasileiras.

No Brasil, as espécies de *Dipturus* são raras e pouco conhecidas, sendo poucos os exemplares capturados e depositados em coleções científicas.

Dipturus leptocauda foi primeiramente descrita por KREFFT & STEHMANN (1975) com base em um espécime jovem, capturado no talude continental do sul do Brasil em profundidade de 500m. Somente o holótipo é conhecido. Neste estudo o registro da ocorrência de um segundo exemplar é confirmado.

A espécie *Dipturus flavirostris* (Philippi, 1892) (anteriormente conhecido como *Raja flavirostris* e posteriormente como *Dipturus chilensis*) foi registrado em águas brasileiras por SADOWSKY (1973), em uma lista de peixes cartilagosos capturados entre Torres (Rio Grande do Sul, Sul do Brasil) e Maldonado (Uruguai). Este exemplar não foi encontrado, sendo portanto o registro não confirmado.

VOOREN (1997), estudando os elasmobrânquios demersais do Rio Grande do Sul, registrou a ocorrência de *Dipturus*

leptocauda (Krefft & Stehmann, 1975). Tal registro, porém, é errôneo uma vez que o próprio autor informou (comunicação pessoal) que o exemplar por ele referido trata-se na realidade à *Dipturus trachyderma* (Krefft & Stehmann, 1975). Esta citação por sua vez, corresponderia ao registro da primeira ocorrência daquela espécie no Brasil, o que, no entanto não se confirmou por pertencer o exemplar à espécie *Dipturus menni* (veja comentários sobre a espécie).

Em março de 1997, um exemplar de *Dipturus* foi capturado em Natal (RN) (Prof. Rincón comunicação pessoal), mas infelizmente foi o mesmo descartado sem identificação. O reconhecimento do gênero, porém, foi possível através de fotografia tirada do exemplar, ilustração esta que constitui o primeiro registro do gênero para o Nordeste do Brasil.

Em novembro de 1997, um exemplar de *Dipturus* de 1043 mm de comprimento total foi capturado, na costa de Alagoas. Posteriormente, mais dois exemplares foram capturados em novembro de 1998 no Rio Grande do Norte. Este material constitui uma espécie nova que está sendo descrita por Rincón & Lessa (Universidade Federal de Pernambuco) e é aqui denominada *Dipturus* sp1.

Em julho de 1999, outra espécie de *Dipturus* foi capturada sobre a plataforma continental do Brasil com rede de arrasto, pelo navio francês R.V. Thalassa. O exemplar, identificado como *Dipturus teevani* (Bigelow & Schroeder, 1951), representa um novo registro para águas brasileiras (GOMES & PICADO, 2001).

Um exemplar adulto de *Dipturus* de 870mm de CT e 642 mm de LD, foi capturado entre a costa do Rio Grande do Sul e o Uruguai/ Argentina. Este espécime está depositado no Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica e não se adequa às descrições das demais espécies conhecidas de

3.5.8. *Dipturus* sp. 2

(Figuras 104-108)

Dipturus sp 2 (material-tipo: holótipo, MCP 17429, ♂, 870mm CT (cauda danificada), 642mm LD. localidade-tipo: entre o Rio Grande do Sul e Uruguai).

3.5.8.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Uma espécie de *Dipturus* de tamanho médio, os adultos com menos de 1 metro de CT; região dorsal lisa, sem agulhões nucais, escapulares e médio-dorsais (no holótipo, existe um pequeno aguilhão anômalo sobre a nadadeira peitoral esquerda, porém fora da região escapular); espaço interorbital áspero com a presença de denticulos dérmicos desenvolvidos; presença de um aguilhão interdorsal; região ventral lisa, com área entre as fendas branquiais com raros denticulos espalhados (não perceptíveis a olho nu); extremidade dorsal e ventral do focinho áspera, com vários diminutos denticulos; presença de agulhões malares; agulhões orbitais subdivididos em 1 aguilhão antero-orbital, 3 agulhões interorbitais e 2 a 3 agulhões interespiraculares; espiráculos com 13 lamelas pseudobranquiais; cortina nasal presente; cauda com agulhões iniciando-se na base da nadadeira pélvica até a primeira nadadeira dorsal sendo 24 agulhões médiocaudais; 4 agulhões caudo-laterais esquerdos e 5 agulhões látero-caudais direitos dispostos espaçadamente; 1 aguilhão interdorsal localizado próximo a origem da segunda nadadeira dorsal; largura da boca contida uma vez no comprimento internasal; comprimento pré-nasal contido uma vez no espaço entre as primeiras fendas branquiais; formato do disco tipicamente característico do gênero *Dipturus*, porém com focinho é

bastante prolongado (Tabela 2); margem anterior da peitoral convexa (esta sendo uma característica sexual dos machos maduros); segunda nadadeira dorsal unida à origem da nadadeira caudal por uma membrana;exemplar adulto com a presença de 4 fileiras mal organizadas de agulhões alares de cada nadadeira peitoral; nadadeira peitoral esquerda com 6, 3, 9 e 5 agulhões alares, respectivamente da extremidade para o meio do corpo; nadadeira peitoral direita com 4, 2, 6 e 6 agulhões alares igualmente distribuídos; dentes próximo à sínfise mediana pontiagudos, diminuindo de tamanho junto à sínfise comissural (dimorfismo sexual tipicamente encontrado em Rajidae). As medidas básicas desta nova espécie estão expressas em milímetros, sendo a percentagem relativa ao comprimento total (Tabela 2). Os dados merísticos estão apresentados na Tabela 3. Coloração dorsal e ventral uniformemente castanha escura.

3.5.8.2. DISTRIBUIÇÃO

O único exemplar conhecido, foi coletado entre o Rio Grande do Sul e Uruguai.

3.5.8.3. BIOLOGIA

Desconhecida.

3.5.8.4. COMENTÁRIOS

No extremo sul do Brasil, Uruguai e Argentina, ocorrem as seguintes espécies: *D. trachyderma*, *D. mennii*, *D. flavirostris* e *D. leptocauda*. Estas duas últimas diferem de *Dipturus* sp2 por apresentarem um único agulhão nugal (ausente em *Dipturus* sp2).

A espécie *Dipturus trachyderma*, possui o corpo áspero (dorsal e ventral), 2 aguilhões escapulares e indivíduos adultos atingem mais de 2000 mm de comprimento total (em *Dipturus* sp2 o corpo é liso, com aspereza, apenas na região interorbital, aguilhões escapulares estão ausentes, e adultos atingem menos de 1000 m de CT).

Adultos de *Dipturus mennii*, ultrapassam 1600mm de CT, além da espécie possuir a região dorsal com aguilhões nucais, médio-caudais e escapulares (*Dipturus* sp2 atinge 1 metro de CT e não possui aguilhões nucais, médio-caudais e escapulares).

Quanto às espécies ocorrentes no nordeste e norte do Brasil, *Dipturus teevani*, com o alargamento da cauda, se distingue imediatamente de *Dipturus* sp2., que possui cauda reta. *Dipturus garricki* possui uma fileira contínua de aguilhões estendendo-se da nuca até a origem da cauda (*Dipturus* sp2 não possui esta fileira). *Dipturus* sp3 difere de *Dipturus* sp2 principalmente por possuir coloração castanha clara com aspecto fosco e fileira de aguilhões da nuca até a primeira dorsal (coloração castanha escura em *Dipturus* sp2, ausência de aguilhões entre a nuca e a origem da cauda).

3.5.9. ESPÉCIE: *Dipturus* sp. 3

(Figuras 109-113)

Dipturus sp. 3 (material-tipo: holótipo: MNRJ não catalogado, ♂, 690mm CT, 442mm LD.; localidade-tipo: ao largo da Bahia, 14° 28'S, 38° 54'W, 278,4m de profundidade)

3.5.9.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Uma espécie de *Dipturus* de tamanho médio, com menos de 1m de CT (os exemplares observados eram todos machos juvenis, não apresentando calcificação dos mixopterígio). Região dorsal lisa, com aguilhões nucais, escapulares e médio-dorsais. Presença de uma fileira de aguilhões caudo-laterais pouco numerosos e esparsos, estendendo-se do nível das nadadeiras pélvicas até a origem da primeira nadadeira dorsal; espaço interorbital liso; região ventral lisa; extremidade dorsal e ventral do focinho áspera, com vários denticulos diminutos; 13 a 19 aguilhões médiadorsais; presença de 2 a 3 aguilhões interdorsais; aguilhões orbitais subdivididos em 4 a 5 aguilhões ântero-orbitais, 3 aguilhões interorbitais e 1 a 2 aguilhões interespiraculares; 1 a 2 aguilhões nucais (predominantemente 2); 1 aguilhão supra-escapular e 1 escapular; espiráculos com 11 a 13 lamelas pseudobranquiais; cauda com 3 fileiras de aguilhões estendendo-se da base da nadadeira pélvica até a primeira nadadeira dorsal, as fileiras sendo constituídas de 18 a 22 aguilhões médio-caudais e 2 a 5 caudo-laterais dispostos espaçadamente; 2 a 3 aguilhões interdorsais localizados próximos à origem da segunda nadadeira dorsal; diâmetro horizontal do olho contido cerca de 2 vezes no espaço interorbital; diâmetro horizontal do olho contido cerca de 7 a 8 vezes no comprimento pré-oral; ângulo rostral cerca de 85°; crista dérmica caudal desenvolvida, contida cerca de 1 vez na largura da cauda abaixo da segunda nadadeira dorsal; segunda nadadeira dorsal confluyente à origem da nadadeira caudal e à esta ligada por uma membrana. As medidas básicas desta nova espécie estão expressas em milímetros, sendo as percentagens relativas ao comprimento total (Tabela 4). Os

dados merísticos estão representados na Tabela 5. coloração castanha clara, com aspecto fosco e uniforme.

3.5.9.2. DISTRIBUIÇÃO

Esta espécie só é conhecida do holótipo. Os quatro exemplares foram capturados ao largo da costa do Estado da Bahia ($14^{\circ} 28' S$ $38^{\circ} 54' W$).

3.5.9.3. BIOLOGIA

A biologia é desconhecida. O maior exemplar mediu 690mm de CT, sendo um macho imaturo, o que faz supor que esta espécie atinja a fase adulta com cerca de 1m de comprimento. O menor exemplar mediu 504mm de CT, sendo também um macho imaturo. Não foram encontrados caracteres sexuais secundários nos exemplares examinados (agulhões alares e malares nos machos), possivelmente devido à sua imaturidade. Os exemplares foram coletados em profundidade de 278,4m.

3.5.9.4. COMENTÁRIOS

As espécies *D. mennii*, *Dipturus* sp1 e *Dipturus* sp2 diferem de *Dipturus* sp3 por apresentarem pele áspera, pelo menos na região interorbital (lisa nesta última). De *Dipturus flavirostris*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus* sp2 e *Dipturus teevani* distingue-se por não apresentar agulhões médio-dorsais (presentes em *Dipturus* sp3.).

O diâmetro horizontal do olho contido cerca de 1,5 vezes no espaço interorbital, a coloração castanha escura, de aspecto brilhoso, mesclada com manchas mais claras; crista dérmica caudal rudimentar caracteriza *Dipturus garricki* e

difere de *Dipturus* sp3 (com diâmetro horizontal do olho contido cerca de 2 vezes no espaço interorbital, coloração castanha clara de aspecto fosco e uniforme, e presença de crista dérmica caudal desenvolvida).

3.6. **RAJELLA Stehmann, 1970**

espécie-tipo: *Raja fyllae* Lutken, 1887

O gênero *Rajella* foi originalmente designado por STEHMANN (1970) como um subgênero de *Raja* baseado principalmente em caracteres internos (órgãos copuladores e crânio), tendo sido descrito com base em *Raja fyllae*. Posteriormente foi alocado como gênero por McEACHRAN & DUNN (1998).

Segundo McEACHRAN & DUNN (1998), externamente *Rajella* apresenta os mixopterígio curtos e delgados; o disco corporal arredondado; o focinho truncado e extremamente curto; e o comprimento do focinho nitidamente menor do que o do disco. Dorsalmente o disco e a cauda são guarnecidos com espínulas e aguilhões. Ocorrem aguilhões orbitais (5 a 9) e aguilhões ântero e pós-orbitais (1 a 3). Os agrupamentos de 1 a 5 aguilhões nucais, 1 a 2 supraescapulares e 1 a 3 escapulares freqüentemente formam um arranjo triangular de aguilhões nuco-escapulares. Apresenta ainda uma fileira de aguilhões médio-dorsais seguidos dos aguilhões médio-caudais e, lateralmente, fileiras de aguilhões látero-caudais dispostos irregularmente. Aguilhões interdorsais estão geralmente ausentes.

STEHMANN (1970) descreveu o gênero baseado em *Raja fyllae* e, com isso, nem todos os caracteres considerados por ele como genéricos se ajustam às espécies atualmente conhecidas. Alguns desses caracteres são: tamanho reduzido, disco arredondado, focinho truncado e extremamente curto, ângulo do focinho entre 115° e 156°, superfície ventral lisa.

Ainda de acordo com STEHMANN (1970), a coloração dorsal básica é escura com manchas e pontuações irregulares, sendo a superfície ventral preponderantemente branca.

COMPAGNO *et al.* (1989) por sua vez, definem *Rajella* como rajídeos que apresentam geralmente coloração acinzentada n dorso e branca ventralmente, focinho curto, rígido e embotado, o disco de forma rombóide e as nadadeiras peitorais arredondadas.

Ainda segundo aqueles autores, os aguilhões são evidentes no focinho, em volta dos olhos, na nuca e nas escápulas, apresentando também fileiras paralelas na região médio-dorsal e caudal.

Muitas, mas nem todas as espécies de *Rajella*, apresentam superfície ventral escura, com algumas poucas exceções mostrando-as cobertas por espínulas diminutas (John McEachran, comunicação pessoal).

O gênero *Rajella* inclui quinze espécies conhecidas (McEACHRAN & DUNN, 1998, LONG & McCOSKER, 1999) e apresenta ampla distribuição, sendo seus representantes registrados para águas da África do Sul, norte do Oceano Índico, Oceano Pacífico Oriental e todo o Atlântico Ocidental (McEACHRAN & MIYAKE, 1990b). Segundo esses autores as espécies de *Rajella* são encontradas no talude continental até 2000 metros de profundidade.

No Atlântico Ocidental, somente quatro espécies são conhecidas: *Rajella fuliginea* (Bigelow & Schroeder, 1954); *R. bigelowi*, Stehmann, 1978 (ambas ocorrendo no Golfo do México e áreas adjacentes); *R. purpuriventralis* (Bigelow & Schroeder, 1962) (Golfo do México ao Suriname) e *R. sadowskii* Krefft & Stehmann, 1974 (ao largo do Brasil e Uruguai).

No presente estudo, *Rajella purpuroventralis* (Bigelow & Schroeder, 1962) é registrado pela primeira vez para o Brasil.

3.6.1. CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *Rajella*:

1. Focinho curto, diâmetro horizontal do olho contido 3 vezes no comprimento pré-oral; ângulo do focinho entre 90° e 105°; arranjo triangular de aguilhões nuco-escapulares desorganizado; adultos com até cerca de 450 mm de comprimento total; 1 aguilhão supraescapular; 15 a 19 aguilhões médio-caudais; 2 a 5 aguilhões médio-orbitais.....***Rajella sadowskii***

2. Focinho longo, diâmetro horizontal do olho contido 4 vezes no comprimento pré-oral; ângulo do focinho entre 83° e 90°; arranjo de aguilhões nuco-escapulares organizado; adultos até cerca de 780 mm de comprimento total; 1 a 2 aguilhões supraescapulares; 17 a 25 aguilhões médio-caudais; 0 a 2 aguilhões médio-orbitais.....***Rajella purpuriventralis***

3.6.2. *Rajella sadowskii* (Krefft & Stehmann, 1974)

(Figuras 114-119)

Raja (Rajella) sadowskii, Krefft & Stehmann, 1974: Arch. FischWiss, 25(1):34, figs.1-8. tab. (localidade-tipo: holótipo- ISH 1807, ♂ subadulto, 507mm CT; localidade -tipo: ao largo de Santa Catarina, Brasil, 29° 57'S, 47° 35'W).

sinônimos:

Rajella sadowskii, McEachran & Dunn, 1998 (*Copeia*(2): 286.);
Menni & Stehmann, 2000 (*Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.*, n.s.

2(1):81).

3.6.2.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

São poucos os exemplares em coleção mas conforme a descrição original (STEHMANN, 1974), *Rajella sadowskii* possui a superfície dorsal intensamente recoberta por espínulas (em juvenis) até levemente recoberta em adultos; superfície ventral é lisa; focinho curto, estando o diâmetro horizontal do olho contido 3 vezes no comprimento pré-oral; ângulo do focinho entre 83° e 90°; arranjo triangular de aguilhões nuco-escapulares desorganizado; disposição dos aguilhões está dentro dos padrões do gênero, ou seja: 1 a 3 aguilhões ântero-orbitais; 1 a 2 pós-orbitais ligados entre si por pequenos aguilhões médio-orbitais (2 a 5) e inter-espíraculares formando semicírculos; 2 a 4 aguilhões nucais; 1 a 2 aguilhões supra escapulares e 1 aguilhão escapular; 19 a 35 aguilhões latero-caudais; 1 aguilhão supraescapular; 1 ou 2 fileiras de aguilhões latero-caudais com 15 a 19 aguilhões médio-caudais. Em espécimens mais velhos há uma reduzida fileira mediana de aguilhões no tronco e na cauda. Machos subadultos e adultos com aguilhões malares presentes (6 a 10) e alares (21 a 26 em subadultos e 32 a 34 em adultos); mixopterígios lisos; nadadeiras dorsais com quase o mesmo formato e tamanho, sendo unidas e sem espaço interdorsal; a coloração dorsal é castanha acinzentada; a superfície ventral é clara, esbranquiçada, com manchas escuras em alguns exemplares (Figura 122).

De acordo com FIGUEIREDO (1977) esta espécie apresenta as nadadeiras dorsais localizadas próximas à extremidade da cauda (a distância entre a origem da primeira nadadeira dorsal e a extremidade da cauda cabe 3 vezes na distância

entre a extremidade da nadadeira pélvica e a extremidade da cauda), o que foi confirmado no presente estudo.

ROUX (1979), por seu turno, caracteriza *Rajella sadowskii* pela presença de uma dezena de pequenas espínulas dispostas em 2 ou 3 fileiras irregulares no focinho, de aguilhões na região escapular e pela fileira de cerca de 20 aguilhões na região caudal.

3.6.2.2. DISTRIBUIÇÃO:

O holótipo foi capturado ao largo de Santa Catarina ($29^{\circ} 57'S$; $47^{\circ} 35'W$) e os parátipos entre as coordenadas de $22^{\circ} 30'S$ $40^{\circ} 07'W$ a $28^{\circ} 34''S$ $46^{\circ} 53''W$ (entre o Rio de Janeiro e Santa Catarina) (STEHMANN, 1974). SERET & ANDREATA 1992) registraram a captura desta espécie nas coordenadas $21^{\circ} 24'S$ $39^{\circ} 56'W$ (ao largo do Espírito Santo).

O material examinado no presente estudo representa o terceiro registro de ocorrência desta espécie para o Brasil, constituindo o mesmo o maior lote de exemplares obtidos. Foram capturados 10 exemplares, todos ao largo do estado do Espírito Santo nas coordenadas $19^{\circ} 39'S$ $38^{\circ} 39' W$, $19^{\circ} 42' 734''S$ $38^{\circ} 36' 472'' W$ e $19^{\circ} 42' 716''S$ $38^{\circ} 36' 497'' W$.

3.6.2.3. BIOLOGIA

Pouco se conhece sobre a biologia desta espécie. *Rajella sadowskii* é uma espécie de porte médio alcançando medo de 1 metro de CT. De acordo com KREFFT & STEHMANN (1974), o holótipo mede 507mm de CT e os parátipos variaram de 227mm (fêmea juvenil) até 929,5 mm (fêmea adulta). SERET & ANDREATA (1992) encontraram dois machos juvenis (um deles medindo 542mm de comprimento total) e uma fêmea de 582 mm DE CT.

Neste estudo, o menor exemplar examinado mediu 352mm de CT (macho imaturo) e o maior 570mm (macho maduro).

É aparentemente uma espécie de águas profundas. O material-tipo foi coletado entre 800 a 1200 m profundidade (KREFFT & STEHMANN, 1974). SERET & ANDREATA (1992) registraram esta espécie em profundidades entre 1320 a 1360 metros. Nesta terceira ocorrência, os exemplares foram capturados em profundidade de 811 a 910 m.

Segundo KREFFT & STEHMANN (1974), o material tipo foi coletado em temperatura de fundo variando de 3,28 a 4,89 ° C e a salinidade entre 34,287 a 34,558 0/00.

3.6.2.4. COMENTÁRIOS:

Essa espécie foi descrita por KREFFT & STEHMANN (1974), que comentam constar a série-tipo de oito exemplares com vários estágios de desenvolvimento, apresentando uma completa representação dos vários estágios ontogenéticos.

Esta espécie se diferencia de *Rajella purpuriventralis* principalmente por possuir o focinho mais curto (conforme demonstrado na chave de identificação) (Figura 125).

3.6.3. *Rajella purpuriventralis* Bigelow & Schroeder, 1962

(Figuras 120-126)

Raja purpuri-ventralis, Bigelow & Schroeder, 1962:

Bull. Mus. Comp. Zool. 128(4):184, figs.5,6 (material -tipo: holótipo - USNM, ♀, 510 mm CT; localidade-tipo: norte do Golfo do México, 27° 48'N lat, 88° 45'W long).

Sinônimos:

Raja purpuriventralis, Bigelow & Schroeder, 1965 (*Mus. Comp. Zool.*132(5): p. 454, fig.2).

Malacoraja purpuriventralis, Castro-Aguirre & Pérez, 1996 (UNAN. p.41).

1998. *Rajella purpuriventralis*, McEachran & Dunn, 1998 (*Copeia*(2): 286).

3.6.3.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Esta espécie pode ser identificada por apresentar a margem anterior do disco reta; superfície superior do disco está coberta por espículas diminutas; seqüência de aguilhões médio-dorsais e médio caudais formam uma fileira única de cerca de 40 aguilhões; apresenta 3 aguilhões de cada lado da escápula; região anterior da caudal com 3 fileiras de aguilhões; ângulo rostral entre 88° até 115° (BIGELOW & SCHROEDER, 1962, 1965). O animal recém capturado apresenta coloração púrpura acinzentada (esta cor se esmaece em animais fixados); ventralmente a cor é cinza enegrecido, sendo esbranquiçado em volta da boca e na área próxima à origem da nadadeira pélvica.

Os exemplares examinados neste estudo apresentaram focinho longo, diâmetro horizontal do olho contido 4 vezes no comprimento pré-oral; ângulo do focinho entre 90° e 105°; arranjo de aguilhões nuco-escapulares organizado; 7 a 54 aguilhões latero-caudais; 1 a 3 aguilhões nucais; 1 a 2 aguilhões supraescapulares; 0 a 13 aguilhões médio-dorsais; 17 a 25 aguilhões médio-caudais; 0 a 2 aguilhões médio-orbitais; 2 fileiras de aguilhões alares em machos adultos;

23 a 35 aguilhões alares; adultos atingem até cerca de 780 mm de comprimento total.

O animal recém capturado apresenta coloração púrpura acinzentada (esta cor fica mais fraca em animais fixados). Ventralmente a cor é cinza enegrecido sendo esbranquiçado em volta da boca e na área próxima à origem da nadadeira pélvica.

3.6.3.2. DISTRIBUIÇÃO:

O holótipo foi capturado no Golfo do México ($27^{\circ} 48'N$ lat; $88^{\circ} 45'W$ long.) (BIGELOW & SCHROEDER, 1962).

Capturas adicionais foram registradas por BIGELOW & SCHROEDER (1965), tendo uma fêmea de 320mm de comprimento sido capturada nas coordenadas $28^{\circ} 56' N$, $88^{\circ} 19'W$, também no Golfo do México. Esses autores registraram também mais 3 machos e 4 fêmeas nas coordenadas $7^{\circ} 55'N$, $53^{\circ} 55'W$ e ainda um macho na coordenada $7^{\circ} 46'N$, $54^{\circ} 00'W$, todas estas localidades ao largo das Guianas.

Posteriormente UYENO & MIYAKE (1983) registraram a coleta de um macho e uma fêmea ao largo do Suriname.

CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ (1996) registram *Rajella purpuriventralis* para o talude continental do Golfo do México na área compreendida entre a foz do Mississippi e o norte de Vera Cruz. Esses autores afirmam que a distribuição geográfica desta espécie vai do norte do Golfo do México até as Guianas e o norte do Brasil.

O material observado neste estudo foi capturado entre os estados da Bahia ($13^{\circ} 22'S$ $38^{\circ} 36'W$) e Espírito Santo ($20^{\circ} 08'S$ $38^{\circ} 38'W$ e $19^{\circ} 42'S$ $38^{\circ} 36'W$). O registro mais setentrional desta espécie no Brasil é para a Bahia.

Os exemplares examinados para este estudo foram capturados entre 749 a 902 m.

3.6.3.4. COMENTÁRIOS:

Esta espécie se diferencia de *Rajella sadowskii* principalmente por possuir o focinho mais longo (conforme foi apontado na chave de identificação) (Figura 125) e por atingir maior porte.

CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ (1996) afirmam que a distribuição geográfica desta espécie estende-se do norte do Golfo do México até as Guianas e norte do Brasil. No entanto, os registros para o Brasil apontam apenas para águas do Nordeste (Bahia) e Sudeste (Espírito Santo).

3.7. BREVIRAJA Bigelow & Schroeder, 1948

espécie-tipo: *Breviraja colesi* Bigelow & Schroeder, 1948

O gênero *Breviraja* inclui seis espécies: *Breviraja colesi* Bigelow & Schroeder, 1948, *Breviraja spinosa* Bigelow & Schroeder, 1950; *Breviraja claramaculata* McEachran & Matheson, 1985, *Breviraja nigriventralis* McEachran & Matheson, 1985, *Breviraja marklei* McEachran & Miyake, 1987 e *Breviraja mouldi* McEachran & Matheson, 1995.

Seus representantes estão distribuídos entre a Nova Escócia e a Flórida (Estados Unidos), no Golfo do México, em Cuba, Honduras e nas Guianas (BIGELOW & SCHROEDER, 1950; BIGELOW & SCHROEDER, 1953; MCEACHRAN & COMPAGNO, 1982, MCEACHRAN & MIYAKE, 1987, CASTRO-AGUIRRE & PEREZ, 1996).

De acordo com MCEACHRAN & MIYAKE (1990), os representantes deste gênero freqüentam profundidades desde cerca de 100 a mais de 800 metros, sendo, portanto, espécies de "águas rasas" e "intermediárias", habitando principalmente o talude continental.

O gênero *Breviraja* foi designado por BIGELOW & SCHROEDER (1948) para alocar a nova espécie *Breviraja colesi* (a espécie-tipo do gênero).

BIGELOW & SCHROEDER (1948, 1953) caracterizam esse gênero com base em atributos internos onde a extremidade da projeção rostral é curta, situada no nível dos raios anteriores do propterígio (o que pode ser observado por transparência). O único caráter externo atribuído a esse gênero pelos autores citados é o fato das nadadeiras pélvicas apresentarem as margens bastante côncavas, fazendo com que mostrem-se seja bilobadas. Esta característica, no entanto,

pode ser igualmente observada em outros Rajidae (ex. *Psammobatis* e *Fenestraja*).

CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ (1996) caracterizaram *Breviraja* por apresentar a ponta do focinho bastante flexível, com a parte distal da cartilagem rostral (vista por transparência) bastante delgada; a largura da cauda em sua base mostrar-se ligeiramente maior do que o diâmetro do olho; e pelo lobo anterior da nadadeira pélvica corresponder de 65 a 80% do comprimento do lobo posterior desta mesma nadadeira.

3.7.1. *Breviraja spinosa* Bigelow & Schroeder, 1950

(Figuras 127-129)

Breviraja spinosa, Bigelow & Schroeder, 1950: Bull. Mus.

Comp. Zool. 103 (7): 400, pl.6. (material-tipo:

holótipo: MCZ 36373, ♀, 291mm CT; localidade-tipo: costa leste da Flórida, Estados Unidos da América, 30° 58'N, 79° 34'W).

sinônimos: nenhum

3.7.1.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Disco arredondado anteriormente, com ângulo do focinho variando entre 139 a 145° (142° no holótipo); lobo epicordal da nadadeira caudal pobremente desenvolvido e lobo hipocordal ausente; cortina nasal franjeada; boca arqueada próximo à sínfise; primeira e segunda nadadeira dorsal do mesmo tamanho e forma, sendo confluentes em suas bases; agulhões orbitais variando de 6 a 10; 1 a 2 agulhões espiraculares; formação de um arranjo triangular de cerca de 14 a 18 agulhões nucais e escapulares; superfície dorsal do disco coberta com

agulhões desenvolvidos e com espínulas espalhadas aleatoriamente; após a região nugal, na superfície dorsal do disco, três fileiras de agulhões presentes e estendendo-se para a região caudal que pode apresentar a presença de agulhões em fileiras secundárias irregulares; nadadeiras dorsais e nadadeira caudal unidas por membrana; coloração uniformemente castanha, superfície ventral branca amarelada. (BIGELOW & SCHROEDER, 1950, 1953; McEACHRAN & COMPAGNO, 1982, McEACHRAN & MATHESON, 1985, e UYENO & MIYAKE, 1983 e CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ, 1996 e presente estudo).

3.7.1.2. DISTRIBUIÇÃO:

O holótipo foi coletado na coordenada de 30° 58'N 79° 34'W (costa leste da Flórida) (BIGELOW & SCHROEDER, 1950). Segundo McEACHRAN & MATHESON (1985), outros exemplares conhecidos foram registrados também da Flórida (26° 18'N 79° 51'W, 24° 13'N 81° 42'W, 28° 17'N 86° 21'W) e na Carolina do Norte (32° 23'N 76° 57'W).

UYENO & MIYAKE (1983) registram a ocorrência de 13 exemplares coletados do Suriname e afirmam que esta espécie ocorre também do Golfo do México à Nicarágua.

CASTRO AGUIRRE & PÉREZ (1996) comentam ser a distribuição desta espécie da Carolina do Sul (Estados Unidos da América) até as Guianas. Esses autores registram também *Breviraja spinosa* para o talude continental do Golfo do México.

O material examinado no presente estudo constitui a primeira ocorrência desta espécie para o Brasil.

3.7.1.3. BIOLOGIA

De acordo com CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ (1996), embora taxonomicamente bem caracterizada, nada se conhece da biologia desta espécie.

Segundo McEACHRAN & COMPAGNO (1982), machos com 330mm já são adultos, tendo um macho juvenil medido 234mm e um adolescente alcançou 253mm de CT. Esses autores verificaram que uma fêmea juvenil mediu 211mm e uma adolescente atingiu o CT de 291mm. Com tais dados, pode-se sugerir que as fêmeas alcançam tamanhos maiores do que os machos.

O exemplar procedente de águas brasileiras, analisado por uma fotografia, apresenta aproximadamente 350 mm de comprimento total estimado. A glândula dos mixopterígeos bem desenvolvidos e expandidos mostra ser o exemplar sexualmente maduro, firmando assim o tamanho de maturidade observado por McEACHRAN & COMPAGNO (1985).

Sua distribuição vertical é de 200 a 750 metros.

O holótipo foi coletado entre 457 e 530m (BIGELOW & SCHROEDER, 1950, McEACHRAN & MATHESON, 1985). Outros exemplares analisados por esses últimos autores foram coletados nas profundidades de 366, 549, 640 e 671m.

3.7.1.4. COMENTÁRIOS:

Exemplares desta espécie não foram examinados no presente estudo. O único exemplar registrado para o Brasil foi obtido próximo à boca do Rio Amazonas, em coleta para o Projeto REVIZEE Norte e foi fotografado pelo colega Getúlio Rincón, que informou ter o exemplar lamentavelmente sido perdido ou descartado.

McEACHRAN & MATHESON (1985), através da análise dos componentes principais baseados em caracteres morfológicos, da análise univariada dos caracteres merísticos e da morfologia do condrocânio, escápulo-coracóide, mixopterígios e padrões de coloração, verificaram que *Breviraja spinosa* apresenta quatro distintos padrões de morfotipos. Com base nessas diferenças, os autores desmembraram *Breviraja spinosa* em mais três espécies, *Breviraja nigriventralis*, *Breviraja claramaculata* e *Breviraja schroederi*. No presente estudo este arranjo é aceito.

3.8. MALACORAJA Stehmann, 1970

espécie-tipo: *Raja mollis* Bigelow & Schroeder, 1950

Baseado na espécie *Raja mollis*, STEHMANN (1970) designou o subgênero *Malacoraja*. Segundo este autor, o subgênero é definido por não apresentar qualquer aguilhão sobre a cauda ou disco posterior à região da cintura peitoral. A cauda, com exceção de uma estreita banda longitudinal, é igualmente ornamentada com espinulas delicadas (Figura 132). O disco corporal é rômbo, com os ápices das peitorais arredondados. O focinho é curto e levemente achatado. A superfície dorsal mostra coloração uniformemente castanha acinzentada, a superfície ventral podendo ser da mesma coloração, branca ou escura. A superfície ventral é nua, exceto por alguns aglomerados de espinulas na extremidade do focinho.

Nos exemplares observados, ventralmente o disco e a cauda são uniformemente escuros ou acinzentados, exceto por algumas áreas brancas nos cantos da boca e entre as fendas branquiais, na axila das nadadeiras pélvicas e na base da cauda (em algumas espécies). O disco é cordiforme.

Baseado em proporções, padrões de coloração e de espinulação, HULLEY (1970) considerou *Raja mollis* Bigelow & Schroeder, 1950 como sinônimo de *Raja spinacidermis*. Este autor posteriormente reconheceu esta espécie como pertencente ao subgênero *Malacoraja* (HULLEY, 1972b).

Mais tarde, com base em estruturas dos mixopterígios de *Raja* (*Malacoraja*) *spinacidermis*, HULLEY & STEHMANN (1977) confirmaram a validade deste subgênero.

Já MCEACHRAN & DUNN (1998) reconhecem o gênero *Malacoraja*, onde somente três espécies são incluídas atualmente: *M. senta* (Garman, 1885), ocorrente nos Estados

Unidos (entre Massachusetts, Nova Escócia e Carolina do Sul), *M. spinacidermis* (Barnard, 1923), também da Nova Escócia (e África do Sul e dos dois lados do Atlântico Norte) e *M. kreffti* Stehmann, 1977 encontrada no Atlântico ocidental, próximo à Escócia e Inglaterra.

As espécies conhecidas habitam desde águas rasas entre 50m até águas profundas ultrapassando 2000m de profundidade (McEACHRAN & MIYAKE, 1990).

No presente estudo é apresentada a ocorrência de uma nova espécie de *Malacoraja*. Essa espécie é distinta das suas congêneres principalmente pela espinulação e coloração.

A título de análise dos caracteres específicos, esta espécie foi comparada com *Malacoraja senta* e *Malacoraja spinacidermis* e *Malacoraja kreffti*.

3.8.1. CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Malacoraja*:

1. ausência de aguilhões supraescapulares.....
.....**Malacoraja kreffti**

- presença de aguilhões supraescapulares2

2. Superfície ventral mediana da cauda nua em sua extensão, sem espínulas **Malacoraja senta**

- Superfície ventral mediana da cauda com espínulas em sua extensão.....3

3. Aguilhões médio-caudais dispostos em fileira única; superfície dorsal sem pontuações escuras ou manchas

claras irregulares; superfície ventral clara
..... **Malacoraja spinacidervis**

Aguilhões médio-caudais dispostos em uma faixa de
fileiras irregulares; superfície dorsal com pontuações
claras regularmente arredondadas; superfície ventral
escura **Malacoraja sp.**

3.8.2. **Malacoraja sp**

(Figuras 130-138)

Malacoraja sp (material-tipo: MNRJ (não catalogado), ♀, 680mm
CT; localidade-tipo: ao largo do Espírito Santo, 19°
39'S, 38° 38'W).

3.8.2.1. **CARACTERES DISTINTIVOS:**

Disco cordiforme, com sua margem anterior reta curvando-se junto à margem posterior; superfície dorsal com espínulas; superfície ventral lisa; região caudal com espínulas em toda a sua extensão; espínulas mais desenvolvidas na região mediana dorsal da cauda e organizadas em aglomerados (Figura 132); região ventral da cauda sem espínulas apenas na base, o restante da cauda com espínulas do mesmo tamanho; quinta fenda branquial em forma de meia lua; diâmetro horizontal do olho contido uma vez no comprimento do espiráculo; altura da segunda nadadeira dorsal cabendo uma vez no comprimento da quinta fenda branquial; comprimento interorbital aproximadamente 2 vezes na largura da boca e na distância internasal; largura da boca contida uma vez no comprimento interorbital; largura do disco cabendo cerca de 1,5 vezes no comprimento total. Na Tabela 6 as proporções corporais de

Malacoraja sp são comparadas com *Malacoraja senta* e *Malacoraja spinacidermis*.

Quanto aos dados merísticos e ângulo do focinho (Tabela 7), *Malacoraja* sp apresenta 2 a 3 aguilhões antero-orbitais, 2 a 3 aguilhões pós-orbitais, 1 a 2 aguilhões nucais, 1 aguilhão supraescapular; o ângulo do focinho varia de 78° a 82°; coloração dorsal castanho clara, escurecendo nas margens das nadadeiras peitorais e pélvicas. Manchas esbranquiçadas circulares, aproximadamente do diâmetro da pupila, espalhados pelo dorso; superfície ventral castanho escura; boca e fendas branquiais delineadas de branco; ápice dos lobos anteriores das nadadeiras pélvicas brancas.

3.8.2.2. DISTRIBUIÇÃO:

A espécie é conhecida apenas do material tipo. Os exemplares foram coletados ao largo dos estados do Espírito Santo (19° 39'S 38° 38'W) e do Rio de Janeiro (21° 46'S 39° 53'W).

3.8.2.3. BIOLOGIA:

A biologia desta espécie é desconhecida. O maior exemplar conhecido é o holótipo, uma fêmea de 680mm de CT que, de acordo com o tamanho das outras espécie de *Malacoraja*, pode ser considerado um exemplar adulto. O menor exemplar, um macho, mediu 254 mm. Um indivíduo macho de 510 mm ainda é juvenil, uma vez que os mixopterígios não estão desenvolvidos.

Os exemplares do Espírito Santo foram capturados a 811m de profundidade e o espécime do Rio de Janeiro em 1105 m.

O ângulo do focinho é maior nas formas juvenis (entre 82° e 84°) e menor nos exemplares de maior porte (78°).

3.8.2.4. COMENTÁRIOS:

O material examinado para o presente estudo corresponde ao primeiro registro de ocorrência do gênero *Malacoraja* para o Atlântico Sul Ocidental e, conseqüentemente, para águas brasileiras.

3.9. *GURGESIELLA* de Buen, 1959

espécie-tipo: *Gurgesiella furvescens* de Buen, 1959

O gênero *Gurgesiella* ao ser designado, foi incluído em uma nova família monotípica (*Gurgesiellidae*) criada por DE BUEN (1959) com base na única espécie por ele descrita, *Gurgesiella furvescens*, coletada no Chile ao largo de Valparaíso, a cerca de 400 metros de profundidade. Posteriormente DE BUEN (1960) apresentou um esquema do holótipo da espécie em questão.

Este autor distinguiu *Gurgesiellidae* de *Pseudorajidae* principalmente pela estrutura das nadadeiras pélvicas.

Pouco depois, BIGELOW & SCHROEDER (1962) descreveram uma espécie de *Pseudorajidae*, *Pseudoraja atlantica*, do Caribe, afirmando serem os caracteres em que foram baseados *Gurgesiellidae* semelhantes aos de *Pseudorajidae*.

Gurgesiellidae era separada dos *Rajidae* pela ausência das nadadeiras dorsais e distinguida da então reconhecida família *Anacanthobatidae* (cujos representantes também não possuem nadadeiras dorsais) pela ausência de uma projeção filamentosa na extremidade do focinho (ex. *Anacanthobatis ori* (Wallace, 1967) - MNHN 1985-394).

HULLEY (1972a) reconheceu seis famílias de Rajiformes (*Rajidae*, *Anacanthobatidae*, *Arhynchobatidae*, *Pseudorajidae*, *Gurgesiellidae* e *Crurirajidae*). Neste trabalho, ao comparar a cintura pélvica, neurocrânio e articulação das arcadas dentárias e arco hiomandibular com o crânio de *Pseudoraja fischeri*, *Pseudoraja atlantica* (*Pseudorajidae*) e *Gurgesiella furvescens* (*Gurgesiellidae*), o autor confirmou que *Gurgesiellidae* e *Pseudorajidae* são distintas. Observou, porém, que *Pseudoraja atlantica* deveria ser incluída em

Gurgesiellidae, no gênero *Gurgesiella*, deixando apenas *Pseudoraja fischeri* em Pseudorajidae.

Apenas *Gurgesiella furvescens* ocorre no Oceano Pacífico, as outras duas espécies são conhecidas do Golfo do México até o Norte do Brasil.

HULLEY (1972b) afirma ser necessário uma melhor definição entre *Gurgesiella atlantica* e *Gurgesiella furvescens*.

McEACHRAN & COMPAGNO (1979) descreveram *Gurgesiella furvescens* com base nos seguintes caracteres anatômicos: mixopterígio, neurocrânio, escápulo-coracóide e cintura pélvica. Esses autores utilizaram pela primeira vez a cartilagem escápulo-coracóide nos estudos filogenéticos dos Rajiformes e concluíram que Gurgesiellidae deve ser incluída em Pseudorajidae.

Lodo depois, McEACHRAN & COMPAGNO (1980) descreveram uma nova espécie *Gurgesiella dorsalifera* do sul do Brasil, cujo principal caráter diagnóstico é a presença de uma nadadeira dorsal.

Subseqüentemente, McEACHRAN *et al.* (1986) e McEACHRAN & DUNN (1998) incluíram *Gurgesiella* e *Pseudoraja* na família Rajidae. Atualmente McEACHRAN & DUNN (1998) e COMPAGNO (1999) reconhecem três espécies de *Gurgesiella*: *G. furvescens*, *G. atlantica* e *G. dorsalifera*. Consideram o gênero *Pseudoraja* monotípico, nele incluído *P. fischeri*.

De acordo com BIGELOW & SCHROEDER (1962), McEACHRAN & MIYAKE (1990) e McEACHRAN & DUNN (1980), as três espécies estão alopatricamente distribuídas com *G. dorsalifera* ao sul do Atlântico Ocidental (de 23° 44'S até 30° 03'S). *Gurgesiella atlantica* é encontrada no norte do Atlântico Ocidental e no Caribe (entre 01° 45'N e 14° 24'N) e *G. furvescens* é registrada no sul do Pacífico Oeste (01° 33'S a 32° 17'S). As

três espécies são encontradas ao longo do talude continental entre 247 e 960m de profundidade.

Os caracteres diagnósticos de *Gurgesiella* são: nadadeira caudal cabendo cerca de 1,5 a 2 vezes no comprimento do corpo; disco mais largo do que comprido; superfície dorsal podendo apresentar tanto pontuações escuras como uma coloração de fundo clara e uniforme, coberta de diminutas espículas, (aquilhões malares e alares em machos adultos); região dorsal da cauda com aquilhões pouco desenvolvidos; lobo caudal ventral presente, porém não se unindo ao lobo dorsal caudal; ausência de nadadeiras dorsais ou presença de uma única nadadeira dorsal; lobo anterior da nadadeira pélvica arredondada e estreita; região caudal com duas (ou mais) fileiras de espínulas (aquilhões ausentes); região ventral branca, ausência de poros mucosos negros; mixopterígios muito longos e estreitos.

No Brasil só são conhecidas *Gurgesiella atlantica* e *Gurgesiella dorsalifera*.

3.9.1. CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA AS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *Gurgesiella*:

1. Nadadeira dorsal sempre presente; superfície ventral do disco lisa; superfície dorsal clara ou com manchas escuras arredondadas; poros sensoriais na superfície dorsal do disco pigmentados de negro.....***Gurgesiella dorsalifera***

2. Nadadeira dorsal ausente (raramente presente); superfície ventral do disco áspera; superfície dorsal de cor uniforme, sem manchas claras ou escuras; poros sensoriais na superfície dorsal sem pigmentação negra.....***Gurgesiella atlântica***

3.9.2. *Gurgesiella atlantica* (Bigelow & Schroeder, 1962)

(Figuras 139-142)

Pseudoraja atlantica Bigelow & Schroeder, 1962: *Mus. Comp. Zool.* 132(5): p. 467, fig.6. (material-tipo: holótipo: USNM 196444, ♀, 450mm CT, localidade-tipo: costa atlântica da Nicarágua (13° 20'N, 82° 02'W) em 777,2m de profundidade).

Sinônimos:

Gurgesiella (Gurgesiella) atlântica, Deynat & Séret, 1996.

Ann. Sc. Nat., Zool., 13, vol.17, fasc.2, p.78.

3.9.2.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Nadadeira dorsal ausente (raramente presente); superfície ventral do disco áspera; superfície superior densamente coberta por espínulas; pequenos aguilhões médio-dorsais e médio-caudais distribuídos irregularmente; aguilhões malares podendo apresentar pontas rombas; e presença de aguilhões alares numerosos; machos sexualmente maduros com marcado dimorfismo morfológico, apresentando margem anterior da nadadeira peitoral profundamente côncava; superfície dorsal de coloração uniformemente castanha clara, sem manchas claras ou escuras, com várias selas escuras na cauda; poros sensoriais na superfície dorsal sem pigmentações negras.

3.9.2.2. DISTRIBUIÇÃO:

A espécie é registrada por BIGELOW & SCHROEDER (1962) para a Nicarágua, Granada e Guiana. Neste mesmo trabalho os autores também registram a primeira ocorrência da espécie para o Brasil, ao largo do Rio Amazonas ($01^{\circ} 45'$, $01^{\circ} 49'N$). Esta ocorrência foi posteriormente citada por ROUX (1979).

McEACHRAN & COMPAGNO (1979), confirmaram o registro de *Gurgesiella atlantica* para o Norte do Caribe, entre $07^{\circ} 44'N$, $53^{\circ} 49'W$ e $14^{\circ} 24'N$, $81^{\circ} 48'W$.

UYENO & MIYAKE (1983), estudando os peixes ocorrentes no Suriname e na Guiana Francesa, analisaram quinze exemplares de *G. atlantica* e afirmaram distribuir-se a espécie do Caribe ao Brasil.

O exemplar deste estudo aparentemente perdido, foi coletado ao largo do estado do Amazonas (veja comentários).

3.9.2.3. BIOLOGIA

Os machos desta espécie se tornam sexualmente maduro entre 390 a 393mm de comprimento total e as fêmeas entre 442 a 489mm (McEACHRAN & COMPAGNO, 1979).

BIGELOW & SCHROEDER (1962) verificaram que um dos parátipos (o menor exemplar observado), um macho de 421mm de comprimento total já estava sexualmente maduro. O maior exemplar observado por esses autores foi uma fêmea de 450 mm de comprimento total (o holótipo).

UYENO & MIYAKE (1983) afirmam que os exemplares estudados foram capturados entre 374 a 480m de profundidade entre o talude e a zona batial.

3.9.2.4. COMENTÁRIOS:

Trata-se de uma espécie rara e por isso, pouco estudada. No Brasil, o único exemplar existente em coleções foi depositado em 2000 no Museu Paranaense Emílio Goeldi e aparentemente foi perdido. Esse exemplar não foi examinado para o presente estudo mas o oceanógrafo Getúlio Rincón fotografou o espécime e enviou a foto para comprovação do registro.

3.9.3. *Gurgesiella dorsalifera* McEachran & Compagno, 1980

(Figuras 143-150)

Gurgesiella dorsalifera McEachran & Compagno, 1980: Arch.

FischWiss., 31 (1):1-14, figs.1-8 (material-tipo:

holótipo: ISH 1948/68, ♂, 424mm CT, coletado a 800m de profundidade; localidade-tipo: ao largo de São Paulo, na altura da fronteira com o Rio de Janeiro (23° 50'S, 42° 00'W).

sinônimo:

Gurgesiella (Gurgesiella) dorsalifera, Deynat & Séret, Ann.

Sc. Nat., Zool., 13, vol.17, fasc.2, p.78.

3.9.3.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Uma nadadeira dorsal sempre presente e bastante separada da nadadeira caudal; superfície ventral do disco lisa; superfície dorsal clara ou com manchas escuras arredondadas; superfície ventral clara, com manchas escuras nas margens do

disco; poros sensoriais na superfície dorsal do disco pigmentados de negro; margem anterior do disco sinuosa, convexa próxima ao focinho; margem posterior pouco convexa; disco rombóide, cabendo cerca de 1,5 vezes no comprimento total; região caudal delgada; cauda com a prega lateral ao longo da superfície ventro-lateral iniciando próximo à base da cauda e terminando próximo à origem da nadadeira dorsal; cortina nasal lobulada; superfície dorsal do disco áspera devido à presença de espínulas muito diminutas; um maior acúmulo de espínulas mais desenvolvidas é encontrado na região nugal, escapular e médio dorsal do disco; cauda com duas fileiras irregulares de aguilhões diminutos e cônicos; machos com aguilhões malares e cerca de três fileiras de aguilhões alares (num total de 16 a 19 aguilhões).

3.9.3.2. DISTRIBUIÇÃO:

Até o presente *G. dorsalifera* é limitada ao sul do Atlântico Ocidental (de 23° 44'S até 30° 03'S).

O holótipo está registrado para a costa o norte do Estado de São Paulo, quase na altura da fronteira com o Rio de Janeiro. De acordo com MENNI & STEHMANN (2000), esta espécie ocorre desde o Rio de Janeiro até Florianópolis. No entanto, os parátipos são de 24° 03'S, 47° 44'W (São Paulo) e 30° 03'S, 47° 44'W (Rio Grande do Sul). LESSA *et al.* (1999), por seu turno, registram também a espécie para o Rio Grande do Sul e o Rio de Janeiro.

VASKE *et al.* (1997) registraram a ocorrência dessa espécie entre 27° 25'S, 47° 07'W e 29° 47'S, 47° 48'W (entre Santa Catarina e fronteira com o Rio Grande do Sul).

A ocorrência mais meridional desta espécie até então conhecida é de SERET & ANDREATA (1992), que capturaram um

exemplar nas coordenadas 21° 31,42'S, 40° 06,83'W (ao largo da fronteira Espírito Santo/Rio de Janeiro) e 23° 46,73'S, 42° 10,05'W (ao largo de São Paulo).

No presente estudo, é registrada a ocorrência mais meridional de *G. dorsalifera* com os exemplares capturados entre Salvador (BA) e o Farol de São Tomé (RJ).

3.9.3.3. BIOLOGIA:

Segundo McEACHRAN & COMPAGNO (1980), o holótipo mediu 424mm de CT e os parátipos 534mm (fêmea), 435 mm (fêmea), 409mm (fêmea), 319mm (macho) e 392mm (fêmea).

SERET & ANDREATA (1992) registraram a captura de duas fêmeas e um macho, variando de 213 a 271mm de CT e uma fêmea recém-nascida de 123mm de CT.

Esta espécie ocorre no talude continental, entre profundidades de 470 a 800m (McEACHRAN & COMPAGNO,1980 e SERET & ANDREATA, 1992). LESSA et al. (1999) apresentam os registros de profundidade de 10-500m, 50m e 30-60m.

Segundo MENNI & STEHMANN (2000), *Gurgesiella dorsalifera* é encontrada a temperaturas de fundo variando de 4,99 a 8,10°C.

McEACHRAN & COMPAGNO (1980) apontam que o holótipo foi coletado em área de salinidade de 34,247 o/oo. Os parátipos foram capturados nas salinidades de 34,459 o/oo, 34,262 o/oo e 34,519 o/oo.

De acordo com VASKE et al. (1997), foram encontrados em conteúdos estomacais teleósteos (*Urophysis*) e crustáceos copépodes, decápodes e misidáceos. Esses autores, também observaram que as fêmeas possuem os dois ovários funcionais e que a maturidade sexual de ambos os sexos ocorre em torno de 365mm de comprimento total.

No presente estudo, todos os exemplares são juvenis, a menor e a maior fêmea mediu respectivamente 239 e 381 mm de CT. O menor e o maior macho mediu 211 e 514mm de CT. Neste último, os mixopterígios não estavam desenvolvido.

3.9.3.4. COMENTÁRIOS:

Foram estudados exemplares coletados ao largo do nordeste (sul da Bahia) e sul do Brasil (Rio Grande do Sul). Os exemplares desta última região diferem dos representantes do nordeste por apresentarem a região dorsal com manchas escuras.

No presente estudo aceitamos os dois padrões como sendo da mesma espécie, uma vez que os exemplares do nordeste são sub-adultos, não havendo com resolver o problema por hora.

3.10. ATLANTORAJA Menni, 1972

espécie-tipo: *Raja cyclophora* Regan, 1903

As raias do gênero *Atlantoraja* possuem hábitos costeiros e, de acordo com McEACHRAN & MIYAKE (1990b) fazem parte da categoria "rajídeos de água rasa" (distribuição vertical de até 500 metros).

FIGUEROA *et al.* (1999) estudando a distribuição dos rajídeos da Argentina e Uruguai com relação às massas d'água, afirmaram que as espécies de *Atlantoraja* são estenotérmicas e eurialinas, ocorrendo em águas da plataforma continental da região do Rio da Plata e plataforma bonaerense.

O subgênero *Atlantoraja* foi designado por MENNI (1972b) para agrupar *Raja castelnaui* e *Raja cyclophora*. A definição desse subgênero foi baseada em caracteres do esqueleto dos mixopterígios onde existem 5 cartilagens do grupo terminal (7 em *Amblyraja*, 6 em *Dipturus* e 4 em *Rioraja*) e a cartilagem terminal 1, que possui o formato da letra "U" invertida.

Mais tarde, SADOWSKY & MENNI (1974) ao estudarem os mixopterígios de *Raja platana*, colocaram a espécie no subgênero *Atlantoraja* por apresentarem o mesmo número e forma da cartilagem terminal 1 encontrada em *R. castelnaui* e *R. cyclophora*.

Posteriormente McEACHRAN & DUNN (1998) elevaram *Atlantoraja* para gênero e juntamente com *Rioraja* foram colocados na tribo Riorajini.

De acordo com BARBOSA & GOMES (1998), *Atlantoraja* é caracterizado externamente por possuir a superfície ventral com um grande número de poros de muco de coloração escura. No presente estudo verificou-se que esses poros na maioria dos casos, possui o formato alongado (*Gurgesiella dorsalifera* e *Dipturus* possuem pontos de muco negros, porém arredondados).

A coloração de fundo do ventre nos adultos também é escura (Figuras 152, 159 e 171). Segundo esses autores, *Atlantoraja* difere de *Rioraja* por apresentar a distância da origem da primeira nadadeira dorsal menor do que a distância da origem da primeira nadadeira dorsal até a origem do lobo posterior da nadadeira pélvica (em *Rioraja* essa distância é maior ou igual); aba nasal arredondada (falcada em *Rioraja*); nadadeira caudal presente (ausente em *Rioraja*); 2 a 3 aguilhões interdorsais e região ventral do disco escura (1 aguilhão interdorsal e região ventral do disco esbranquiçada em *Rioraja*).

Três espécies são conhecidas: *A. platana*, *A. cyclophora* e *A. castelnaui*, todas ocorrendo do Rio de Janeiro até a Argentina.

3.10.1. CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *Atlantoraja*:

1. Ocelos dorsais ausentes no centro da nadadeira peitoral; superfície dorsal com pontuações arredondadas escuras distribuídas de forma regular; adultos com a superfície dorsal extremamente áspera.....***A. castelnaui***

Ocelos dorsais presentes no centro da nadadeira peitoral; superfície dorsal sem pontuações arredondadas distribuídas de forma regular; adultos com a superfície dorsal lisa com espínulas eventualmente encontradas na região inter-orbital.....**2**

2. Ocelo dorsal escuro com centro claro, bem definido com 1 ou 2 anéis concêntricos, que podem ser incompletos.....***A. cyclophora***

Ocelo dorsal com 1 ou 2 manchas escuras arredondadas pouco distintas.....**A. platana**

3.10.2. *Atlantoraja platana* (Günther, 1880)

(Figuras 151-157)

Raja platana Günther, 1880: *Rept. Voy. Challenger, Zool.*, 1, Shore Fish.:11, fig.3. (material-tipo: holótipo: BMNH 79.5.14.411, ♂, 647mm CT, 503mm LD; localdade-tipo: Rio de La Plata, ao largo de Montevideu, Uruguai (35° 02' S 55° W) a uma profundidade de 26 m).

sinônimos:

Raja platana. Evermann & Kendall, 1907 (*Proc. U.S. Nat. Mus.* 31(1482): 69); Menni, 1973 (*Physis*, 32, 85:428); Figueiredo (*Man. Peixes Sud. Brasil. Mus. Zool. USP*, 32, fig.73); Bellisio et. al. 1979 (*Peces marinos patagónicos. Publ. Secret. Int. Marit. Ed.Codex.* p 13); Lucena & Lucena, 1981 (*Com. Mus. Ci. PUCRGS*, 21:9); Gomes et. al., 1997 (*An. Acad. bras. Ci.* 69(1):96; Barbosa & Gomes, 1998 (*Biociências*, 6(2): 128, fig.1); Gadig, 1998 *Ceciliana VIII* (9):p.51,.

Raja (Dipturus) platana, Sadowsky & Menni, 1974 (*Physis*, 33 (86):23-32, figs 1-4); Menni et al., 1984 (*Peces Marinos de la Arg. e Urug. Ed. Hemisf. Sur.*, 90. tab.1.

3.10.2.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

A origem da primeira nadadeira dorsal está mais próxima da extremidade do pedúnculo caudal do que do lobo posterior das nadadeiras pélvicas; a distância da ponta do focinho até a origem do ânus equivale a 50% do comprimento total; disco sem aguilhões; presença de espínulas desenvolvidas na região interorbital em adultos; aguilhões alares nos machos sexualmente maduros; pedúnculo caudal concentra a maior parte da distribuição de aguilhões; uma única fileira de 11 a 13 aguilhões médio-caudais e 2 a 3 aguilhões interdorsais (embora EVERMANN & KENDAL, 1907 tenham observado apenas 1 aguilhão interdorsal no único exemplar que examinaram); coloração dorsal castanha e ventral com fundo escuro e aberturas de muco de cor negra no ventre; ocelo dorsal com 1 ou 2 manchas escuras arredondadas pouco distintas só foram observados nos jovens, nos adultos estes não existem. Nos jovens, a região caudal possui de 6 a 7 selas que desaparecem nos adultos.

3.10.2.2. DISTRIBUIÇÃO:

De acordo com SADOWSKY & MENNI (1974), MENNI & STEHMANN (2000), COUSSEAU *et al.* (2000) e dados do presente trabalho, esta espécie ocorre do Rio de Janeiro até o sul de Mar del Plata (Argentina). A localidade tipo (35° 02'S 55° W) é ao largo de Montevideu. Uruguai).

LESSA *et al.* (1999) ao analisarem a diversidade dos elasmobrânquios no Brasil, relataram a ocorrência de *Atlantoraja platana* do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul.

Esta espécie é encontrada na pesca de elasmobrânquios que aportam no porto de Itajaí (SC), sendo exemplares provenientes de barcos que chegam desde o Rio de Janeiro até o Uruguai (MAZZOLENI & SCHWINGEL, 1999).

A ocorrência mais ao norte é verificada por MENNI & STEHMANN (2000) para a coordenada 23° S (sul do Rio de Janeiro, próximo a Angra dos Reis).

Exemplares observados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo registram a ocorrência da espécie entre Farol de São Tomé (Rio de Janeiro, próximo à coordenada de 22° S) e Torres (Rio Grande do Sul).

3.10.2.3. BIOLOGIA:

Os exemplares analisados neste estudo variaram de 112 a 741 mm de CT.

EVERMANN & KENDALL (1907) analisando peixes argentinos, verificaram o registro de uma exemplar de 1 metro de LD.

De acordo com FIGUEIREDO (1977), o maior exemplar observado foi uma fêmea de 670 mm de CT e o menor de 130mm. Segundo este autor um macho de 460mm é ainda imaturo, já que o mixopterígio plenamente desenvolvido foi encontrado em um indivíduo de 570mm.

No presente estudo o menor e o maior macho encontrado foi respectivamente 130 e 647mm de CT. A menor fêmea mediu 136 mm e a maior 367mm de CT.

O material analisado por FIGUEIREDO (1977) foi capturado em profundidade entre 78 a 127m. MENNI & STEHMANN (2000) afirmam ter encontrado exemplares em profundidades de 19 a 149 metros.

LESSA et al. (1999), VOOREN & LESSA (1991), VOOREN (1997), através da pesca com espinhel e arrasto de fundo,

coletaram *Atlantoraja platana* em profundidades de 10 a 500 metros.

ZARO (1979), estudando a presença de *Atlantoraja platana* na plataforma continental argentina (entre 41° 10' 42° S e 64° a 64° 58,8'W), verificou que esta espécie é encontrada a profundidades entre 60 a 149 metros numa temperatura superficial de 14,1°C e temperatura de fundo entre 12,6 e 13,5°C.

MENNI et. al (1984) para esta mesma região fez registro desta espécie a 181 metros de profundidade em temperatura de 11,5° a 11°C.

VOOREN (1997) apresenta a distribuição batimétrica desta espécie para profundidades de até 100 metros, sendo a espécie de *Atlantoraja* que habita águas menos profundas.

PERES & VOOREN (1993) afirmam que *Atlantoraja platana* possui dieta composta por peixes, crustáceos peneídeos e cefalópodes. MENNI & STEHMANN (2001) verificaram que o peixe Myctophidae *Lampanyctus australis* e camarões (*Artemesia longinaris*) e lulas (*Loligo sanpaulensis*) foram itens identificados em estômagos desta espécie.

3.10.2.4. COMENTÁRIOS:

Atlantoraja platana e *Atlantoraja cyclophora* são bastante semelhantes morfologicamente, diferindo de *Atlantoraja castelnaui*.

Nessas espécies os ocelos dorsais estão presentes, localizados no centro da nadadeira peitoral (*Atlantoraja castelnaui* não possui ocelos e sim o corpo totalmente recoberto de manchas escuras arredondadas). Os adultos apresentam a superfície dorsal lisa com a presença de poucas espínulas que podem ser encontradas na região interorbital

(em *Atlantoraja castelnaui*, o corpo é totalmente áspero nos adultos e em indivíduos jovens próximos à maturidade sexual), *Atlantoraja castelnaui* alcança maior porte (ver comentário desta espécie).

3.10.3. *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903)

(Figuras 158-169).

Raja cyclophora Regan, Proc. Zool. Soc. London, II:60.

(material-tipo: (sintipos) BMNH 1903.6.9.134, ♂, 430mm CT, 325mm LD e BMNH 1903.6.9.135, ♀, 480mm CT (não localizado); localidade-tipo: Rio de Janeiro).

sinônimos:

Raja agassizi var. *meta*, Ribeiro, 1903 (*Bol. Soc. Agric. Rio de Janeiro* 7 (4/7):163).

Raja castelnaui, Ribeiro, 1097 (*Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, 14: 178, lam. XVI).

Raja castelnaui, Garman, 1913 (*Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard* 36: 362).

Raja agassizi méta (parte), Ribeiro, 1953 (*Arq. Mus. Nac.*, vol. XLII:406).

Raja (*Atlantoraja*) *cyclophora*, Menni, 1972. (*Rev. Mus. La Plata, n.s.* (Zool. 103): 165-173); Menni et al., 1984 (*Peces Marinos de la Arg. e Urug. Ed. Hemisf. Sur.*, 89);

Raja cyclophora, Figueiredo, 1977 (*Man. Peixes Sud. Brasil. Mus. Zool. USP*, p.32, fig.71); Nonato et. al., 1983 (*Bolm. Inst.Oceanogr, S.Paulo*, 32(2): 148); Lopes, 1989 (*Revta. bras. Zool.* 6(2):202); Begossi & Figueiredo, 1995 (*Bull. Mar. Sc.* vol.56(2): 712); Tomás & Tutui, 1996 (*An. Acad. bras. Ci.* 68 (4): p. 588); Gomes et. al., 1997 (*An. Acad. bras. Ci.* 69(1):96); Barbosa & Gomes, 1998 (*Biociências* 6(2): 129, fig.2); Gadig, 1998 (*Ceciliana VIII* (9):p.51, tab.1).

Raja (Atlantoraja) cyclophora, Bellisio et. al. 1979 (*Peces marinos patagónicos. Publ. Secret. Int. Marit. Ed. Codex.* p 13).

3.10.3.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Existe uma única fileira de 10 a 15 aguilhões médio-caudais e 2 a 3 aguilhões interdorsais; diâmetro do olho contido uma vez na distância interorbital; ocelo dorsal com centro claro, bem definido, com 1 ou 2 anéis escuros concêntricos. Esses anéis são diagnósticos, porém não chegam a formar um padrão já que ocorrem variações individuais (Figuras 163-168). Nos juvenis, existem 6 a 7 selas escuras ao longo do pedúnculo caudal. (REGAN, 1903; RIBEIRO 1907 e 1923; MENNI 1973, FIGUEIREDO, 1977 e BARBOSA & GOMES, 1998 e presente estudo).

3.10.3.2. DISTRIBUIÇÃO:

De acordo com MENNI & STEHMANN (2000), COUSSEAU *et al.* (2000) e material examinado para o presente trabalho, esta espécie ocorre do Rio de Janeiro até sul de Mar del Plata.

ROUX (1979) registrou a espécie nas seguintes coordenadas: 24° 18'S a 24° 35'S e 45° 22'W a 46° 31'W, no Rio de Janeiro.

A ocorrência mais ao norte foi a citada por UYENO & MIYAKE (1983), que registraram a captura de uma fêmea de 362mm de largura de disco a 95 metros de profundidade no Suriname. Esta ocorrência, porém foi posta em dúvida por MENNI & STEHMANN (2001), que informam na verdade tratar-se da espécie *Raja cervigoni* Bigelow & Schroeder, 1964 (veja comentários sobre esta última espécie).

3.10.3.3. BIOLOGIA:

MENNI (1973) examinou exemplares de até 608,5 mm de comprimento total. O maior exemplar observado por FIGUEIREDO (1977) media 550mm e o menor 130mm. Este autor verificou que uma fêmea medindo 500 mm já era madura e portando ovos, um macho de 35mm é imaturo e com 460mm já é sexualmente maduro. A menor fêmea examinada neste estudo mede 106mm e a maior 580 mm de CT. O menor e o maior macho mediram respectivamente 127mm e 435mm de CT.

ROUX (1979) comenta que *Atlantoraja cyclophora* foi capturada em fundo de vasa, entre 45 a 66 metros de profundidade.

Segundo GOSZTONYI (1981), MENNI *et al.* (1981), MENNI & LOPEZ (1984), TOMÁS & TUTUI (1991), PERES & VOOREN (1993) esta espécie é encontrada entre 26 a 120 m de profundidade.

NONATO *et al.* (1983), estudando os peixes do litoral norte do Estado de São Paulo, verificaram que esta espécie foi encontrada entre 32 e 46 metros de profundidade.

Registros mais profundos são verificados por MENNI & STEHMANN (2000), que afirmam que *A. cyclophora* foi capturada a 200 de profundidade durante o cruzeiro do navio de pesquisa alemão "Walther Herwig" em 1966, na Argentina (33° 50'S, 51° 21'W). Esses autores também notificam relato pessoal da Dr^a Rosângela Lessa (UFRuPE), que afirma que esta espécie ocorre do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, em profundidades variando de 30 a 500 metros. Esta última é a maior registrada encontrada para a espécie.

A maior biomassa de *Atlantoraja cyclophora* no sul do Brasil ocorre em profundidades abaixo de 50 metros. A dieta principal da espécie é composta de crustáceos (TOMÁS & TUTUI, 1991).

Em águas argentinas esta espécie é encontrada em temperaturas variando de 10,3° a 18,5° C na superfície e 6,8° a 18,8° C no fundo, em profundidades entre 26 e 89 metros. (GOSZTONYI, 1981; MENNI *et al.* STEHMANN, 2000).

Movimentação migratória foi observada por BELLISIO *et al.* (1979), que comentam que durante o verão indivíduos da espécie avançam para o norte da Patagônia.

VOOREN & PEREZ (1993) afirmam que, no Rio Grande do Sul, fêmeas de *Atlantoraja cyclophora* colocam ovos o ano todo, assumindo ser a espécie residente na região.

VOOREN (1997) apresenta a distribuição batimétrica desta espécie para profundidades de até cerca de 300 metros, sendo *A. cyclophora* a espécie do gênero que atinge águas mais profundas.

3.10.3.4. COMENTÁRIOS

Atlantoraja cyclophora foi registrada por UYENO & MIYAKE (1983:78) para o Suriname. Os autores afirmam que essa espécie é similarmente próxima aos rajídeos do grupo denominado "anfi-americano" (*sensu* McEACHRAN & DUNN, 1998), no qual são incluídos *R. texana*, *R. cervigoni* e *R. ackleyi*. Esse grupo compartilha um par de ocelos dorsais, com cada arranjo, porém, sendo bastante específico.

De acordo com a figura da página 78 do trabalho de UYENO & MIYAKE (1983), assim como com base na descrição original de BIGELOW & SCHROEDER (1961), a espécie do Suriname difere nitidamente de *A. cyclophora* por possuir três fileiras de agulhões caudais e uma única fileira de agulhões dorsais. Definitivamente trata-se de *R. cervigoni* que UYENO & MIYAKE (1983) identificaram erroneamente se baseado apenas na forma do ocelo, sem levar em conta que o padrão do desenho do ocelo apresenta variações individuais. Também se equivocaram por não terem observado a espinulação. Não há registro de *Atlantoraja cyclophora* no norte do Oceano Atlântico Ocidental.

Raja cervigoni foi descrita por BIGELOW & SCHROEDER (1964), da Venezuela, sendo a localidade-tipo, (a 10 milhas N.E. de Capúpano). CERVIGÓN (1966) examinou dois exemplares de *R. cervigoni* capturados em Punta de Araya (Venezuela). Segundo esse autor, a característica semelhante a *A. cyclophora* é apenas a presença de anéis concêntricos de cada lado, de cor negra. Difere, no entanto, de *A. cyclophora* por possuir a região ventral branca com poros marcados por estrias escuras, e a presença de 2 a 3 fileiras de agulhões na linha médio-dorsal. Cauda com 3 fileiras de agulhões desenvolvidos, uma central e duas laterais. A autor afirma

que os 3 exemplares conhecidos (o holótipo inclusive) são os únicos registrados para a Venezuela, parecendo ser esta uma espécie rara naquele país.

ROUX (1979:118) afirma que *R. cervigoni* "teria sido observado nas costas do nordeste do Brasil", citação esta, porém, não comprovada. Até o presente, *Raja cervigoni* não tem sua ocorrência registrada para o Brasil.

3.10.4. *Atlantoraja castelnaui* (Ribeiro, 1907)

(Figuras 170-177)

Raja castelnaui Ribeiro, 1907: Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, XIV:177, fig. XV. (material-tipo (sintipos):MNRJ (2); localidade-tipo: costa Atlântica do Brasil.

sinônimos:

Raja agassizi var. *picta*, Ribeiro, 1903 (Bol. Soc. Agr., Rio de Janeiro 7 (4/7): 162)

Raja castelnaui Garman, 1913 (Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard 36: 361).

Raja agazzisi var. *picta*, Ribeiro, 1953 (Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro 62:389-418).

1959. *Raja castelnaui* Ribeiro, Pub. Av. Mus. Nac., 32(IV):8.

Raja castelnaui, Ringuélet & Aramburu, 1960 (Agro publ. Tecn. 5: 46); Ribeiro, 1961 (Bol. Mus. Nac. 228:p.5); Figueiredo, 1977 (Man. Peixes Sud. Brasil. Mus. Zool. USP, 33, fig.72); Lucena & Lucena, 1981 (Com. Mus. Ci.

PUCRGS, 21:6.7); Tomás & Tutui, 1995 (*An. Acad. bras. Ci.* 68 (4): p. 588; Gomes et. al., 1997 (*An. Acad. bras. Ci.* 69(1):96); Barbosa & Gomes, 1998 (*Biociências*, 6(2):130,132, fig.3); Gadig, 1998 *Ceciliana* VIII (9):p.51, tab.1.

Raja (*Atlantoraja*) *castelnaui*, Menni, 1972 (*Rev. Mus. La Plata*, n.s. 11 (Zool.103): 165-173); Menni, 1973 (*Physis*, 32,85:422, 423, fig.3); Menni et al., 1984 (*Peces Marinos de la Arg. e Urug.* Ed. Hemisf. Sur.,89); Andreatta & Séret, 1995 (*Revta. bras. Zool.* 12(3):581).

3.10.4.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Os juvenis apresentam superfície dorsal lisa; sub-adultos e adultos, com superfície dorsal é áspera. A partir de indivíduos sub-adultos (ex. FURG 000678, de 1270mm de comprimento total), o dorso torna-se áspero devido ao desenvolvimento dos denticulos dérmicos que se prolongam até a região caudal. É o único representante de *Atlantoraja* que apresenta essas características. Sobre a região médio-dorsal da cauda, em juvenis e subadultos foram observados 13 a 22 agulhões e 2 a 3 agulhões interdorsais; nos adultos a variação desses agulhões foi de 20 a 25, não variando o número dos interdorsais; origem da primeira nadadeira dorsal está mais próxima da extremidade do pedúnculo caudal do que do lobo posterior das nadadeiras pélvicas; nadadeira caudal pode ser vestigial em formas juvenis ou estar ausente nos recém-natos; superfície dorsal do disco de fundo escuro ou pardo, coberta por inúmeras pontuações negras pequenas, mais ou menos arredondadas, distribuídas regularmente (em certos

casos simetricamente) por todo o dorso chegando a atingir a região caudal. Esta é a principal característica diagnóstica desta espécie). Nos recém-nascidos, muitas dessas pontuações apresentam-se coalescidas (Figuras 172, 176). Segundo BARBOSA & GOMES (1998), nos indivíduos recém-natos as pontuações são pouco numerosas (Figura 175). São encontrados neste estágio de desenvolvimento três aglomerados de máculas dorsalmente, que formam um desenho contínuo onde as máculas látero-órbitalis localizam-se ao lado dos olhos e as nucais estão posteriormente aos olhos seguida de uma mácula escapular (Figura 175). Em indivíduos maiores, o contorno dessas máculas é descontínuo, depois desaparecendo (Figuras 173 e 176), enquanto as pontuações negras permanecem simetricamente distribuídas. Nos subadultos e adultos a simetria desaparece. AS pontuações são distribuídas de forma regular. Nos juvenis, 6 a 7 selas escuras são localizadas na cauda.

Segundo BARBOSA & GOMES (1988), ontogeneticamente a coloração apresenta variações na distribuição das pontuações dorsais.

3.10.4.2. DISTRIBUIÇÃO:

A espécie ocorre do Rio de Janeiro a Argentina.

RIBEIRO (1907, 1923) afirma que *Atlantoraja castelnaui* ocorre em "águas do Brasil".

De acordo com DEVINCENZI (1924), FIGUEIREDO (1977), MENNI & STEHMANN (2000), COUSSEAU *et al.* (2000), esta espécie ocorre do Rio de Janeiro até sul de Mar del Plata.

MENNI *et al.* (1981) e MENNI & GOSZTONYI (1982) registraram *Atlantoraja castelnaui* entre as coordenadas 38° 53' a 41° S e 58° 35' a 59° 33' W. MENNI & GOSZTONYI (1981) e

MENNI & LOPEZ (1984) incluem esta espécie em um grupo faunístico por eles denominado "tipicamente bonaerense".

O registro não confirmado mais ao norte de *Atlantoraja castelnaui* no entanto foi feito por RUSCHI (1965) para o Espírito Santo.

MAZZOLENI & SCHWINGEL (1999) registram o desembarque desta espécie em Itajaí (SC), sendo os exemplares provenientes de águas douruguai ao Rio de Janeiro.

3.10.4.3. BIOLOGIA:

No presente estudo foram observados a menor e maior fêmea mediram respectivamente 165mm e 1270mm de CT e os machos, 320 e 1010mm de CT. Os menores são recém-nascidos e os maiores são sub-adultos.

RIBEIRO (1923) afirma que esta espécie alcança mais de um metro de CT. FIGUEIREDO (1977) verificou que o maior macho observado media 580mm de CT e apresentava os mixopterígios pouco desenvolvidos. Segundo este autor, *Atlantoraja castelnaui* pode atingir 1250mm de CT. O maior exemplar observado por COUSSEAU et al. (2000) media 1400 mm de CT. É a maior espécie do gênero.

TOMÁS & TUTUI (1991) verificaram que jovens e fêmeas têm preferência por águas mais costeiras, sendo peixes os principais componentes da dieta desta espécie.

De acordo com MENNI et al. (1981), na Argentina, em águas próximo a Buenos Aires, em profundidade de cerca de 41 a 59 metros, a temperatura superficial onde foram encontrados exemplares desta espécie varia de 10,1 a 13,5°C.

Segundo RINCÓN (in LESSA et al. 1999) *Atlantoraja castelnaui* é uma espécie habitante de plataforma Sul e

Sudeste do Brasil. FIGUEIREDO (1977) registrou esta espécie a profundidades entre 22 a 58 metros.

NONATO *et al.* (1983), estudando os peixes do litoral norte do Estado de São Paulo, verificaram que esta espécie foi encontrada entre 26 e 40 metros de profundidade.

VOOREN (1997) acusa os extremos da distribuição batimétrica para *Atlantoraja castelnaui* em profundidades entre 200 a 300 metros. LESSA *et al.* (1999) registra a amplitude batimétrica entre 10 e 500 metros, podendo. Esta espécie pode alcançar o talude continental.

PERES & VOOREN (1993) verificam que no sul, em profundidades entre 10 a 100 metros, *Atlantoraja castelnaui* é encontrada durante o ano todo, colocando ovos de janeiro (mês de maior pique) até outubro.

3.10.4.4. COMENTÁRIOS:

Atlantoraja castelnaui foi identificada por RIBEIRO (1903) como *Raja agassizi*. Somente em 1907 esta espécie foi reconhecida como *Raja castelnaui* por RIBEIRO.

BIGELOW & SCHROEDER (1953) apenas citam esta espécie em sua chave de identificação dos Rajidae. No entanto acusam a existência de três fileiras de agulhões na cauda, atributo este não encontrado em nenhum dos exemplares examinados.

Embora as pontuações castanhas escuras sejam um caráter inconfundível, MENNI & STEHMANN (2000) afirmam que em exemplares vivos, as pontuações são avermelhadas em um fundo castanho amarelado. No presente estudo só foram observados exemplares fixados.

3.11. RIORAJA Whitley, 1939

espécie-tipo: *Uraptera agassizi* Muller & Henle, 1841

MÜLLER & HENLE (1841) descreveram a espécie *Uraptera agassizi* com base em quatro exemplares. Posteriormente WHITLEY (1929) criou o gênero *Rioraja* para substituir *Uraptera* por já ser o mesmo pré-ocupado por *Uraptera* Billberg, 1820, um gênero de Lepidoptera (Insecta). Mais tarde, a espécie foi citada como *Raja agassizi* por vários estudiosos (por exemplo, RIBEIRO, 1907, 1932; BIGELOW & SCHROEDER, 1953; RUSCHI, 1965; MENNI, 1972b, 1973; SADOWSKY, 1973, FIGUEIREDO, 1977, LUCENA & LUCENA, 1981, MENNI *et al.*, 1984 e GOMES *et al.*, 1997).

MENNI (1972b) alocou *Uraptera* como um subgênero de *Raja*, com base em caracteres esqueléticos dos mixopterígios (número e forma das cartilagens do grupo terminal da glândula). A diagnose deste subgênero é baseada exclusivamente nesses elementos esqueléticos.

Em seguida MENNI (1973) substituiu o nome *Uraptera* por *Rioraja* proposto por WHITLEY (1929).

BARBOSA & GOMES (1998) analisaram a morfologia juvenil dos Riorajini utilizando e mantendo os subgêneros *Rioraja* e *Atlantoraja*. Esses autores apresentaram caracteres externos na descrição dos subgêneros, com base em atributos como coloração, dados merísticos e formato de estruturas do corpo.

McEACHRAN & DUNN (1998) elevaram todos os subgêneros de *Raja* a gênero e, com isso, *Rioraja* passou a gênero válido e utilizado em recentes trabalhos (ex. COUSSEAU *et al.* 2000 e MENNI & STEHMANN, 2000).

SIQUEIRA (1999) estudou os aspectos do desenvolvimento reprodutivo de 318 exemplares capturados em Santos, São Paulo, analisando o estágio reprodutivo, peso do fígado e

gônadas, postura, órgãos copuladores e dimorfismo sexual (dentição, espinulação e forma do corpo).

O gênero *Rioraja* é caracterizado externamente por apresentar a distância da origem da primeira nadadeira dorsal até a extremidade da nadadeira caudal igual ou maior que a distância da origem da primeira nadadeira dorsal até a origem do lobo posterior da nadadeira pélvica; aba nasal falciforme; nadadeira caudal ausente; 1 aguilhão interdorsal; superfície ventral do disco esbranquiçado, com poucas pontuações negras; e ápice do focinho na região ventral com uma mancha negra.

Rioraja é um gênero monotípico representado por *Rioraja agassizi*.

3.11.1. *Rioraja agassizi* (Müller & Henle, 1841)

(Figuras 178-187)

Uroptera agassizi, Müller & Henle, (1841) *Syst. Plagiost.*, 125, fig.49 (material-tipo: (sintipo) MNHN 2430, ♂, 405mm CT, 259mm LD; ZMB 4619; localidade-tipo: "Brasil").

sinônimos:

Raja agassizi, Günther, 1870 (*Cat. Fish. Brit. Mus.* VIII: 465).

Uroptera agassizi, Garman, 1913 (*Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard* 36: 367, fig.53, 68).

Raia agassizi, Ribeiro, 1923 (*Fauna Brasil.*, Peixes 2(1), fasc.1:34); Ringuelet & Aramburu, 1960 (*Agro publ. Tecn.* 5: 46)

Rioraja agassizi, Whitley, 1929 (*Aust. Zool.* 9: 254).

Raja agassizi méta (parte), Ribeiro, 1953 (*Arq. Mus. Nac.*, vol. XLII:406).

Raja platana, Ribeiro, 1961 (*Bol. Mus. Nac.* 228: p.4).

Raja (*Rioraja*) *agassizi*, Menni, 1973 (*Physis*, 32, 85:419, 422, fig.2); Menni et al. 1984 (*Peces Marinos de la Arg. e Urug.* Ed. Hemisf. Sur., 88); Andreatta & Séret, 1995 (*Revta. bras. Zool.* 12(3):581); Deynat & Séret, 1996 (*Ann. Sc. Nat., Zool.*, 13, vol.17, fasc.2, p.81); McEachran & Dunn, 1998 (*Copeia*(2): p. 286).

Rioraja agassizi, Cousseau et al., 2000 (INIDEP.p.14; Menni & Stehmann, 2000 (*Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.*, n.s. 2(1):88).

3.11.1.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

O formato quadrangular da cortina nasal, a extremidade ventral do focinho com uma mancha negra, a aba nasal em forma de foice e a ausência de nadadeira caudal caracterizam essa espécie.

Possui o disco losangular com as margens anteriores das peitorais retas ou sinuosas conforme o grau de maturidade e as posteriores convexas; em geral são lisas dorsalmente, com uma fileira de agulhões médio-caudais; 1 agulhão interdorsal nos exemplares observados (MENNI, 1973 registrou de 1 a 5 agulhões); um par de agulhões pré-orbitais e pós-dorsais; espínulas foram observadas na margem anterior das peitorais, no ápice do focinho e região interorbital dos

adultos; na região interna superior das nadadeiras peitorais pode ocorrer um ocelo difuso de centro claro (Figura 178 e 182); a coloração geralmente é castanha clara dorsalmente e esbranquiçada ventralmente. Foram encontrados exemplares com uma série de ocelos brancos e simétricos dorsalmente (Figuras 179 e 183)

BARBOSA & GOMES (1998) observaram que nos jovens a região caudal termina num ápice pontiagudo. A coloração ventral é clara, sendo que exemplares de cerca de 100mm não apresentam pontuações negras. A região caudal apresenta 7 a 8 selas escuras, dependendo da fusão das últimas selas (Figura 181). Nos exemplares juvenis, os aguilhões médio-caudais estão restritos ao pedúnculo caudal variando de 9 a 12. Há sempre um aguilhão interdorsal. Nos adultos, a variação dos aguilhões médio-caudais é de 9 a 13 (MENNI, 1973, contou 19 nos machos e 23 nas fêmeas).

3.11.1.2. DISTRIBUIÇÃO:

A espécie foi descrita por MÜLLER & HENLE (1841) baseada em exemplares do Brasil. Não apresentam os autores, no entanto, procedência mais precisa. Da mesma forma, FOWLER (1941) também registra a espécie para o Brasil.

COUSSEAU *et al.* (2000) registram a ocorrência mais ao sul da espécie, a cerca de 42° lat.S.

ROUX (1979) registra a ocorrência de *Rioraja agassizi* para Fernando de Noronha, na Baía de Santo Antônio, em fundo de coral e areia, em profundidade entre 6 e 10 metros. Este seria o registro mais ao norte conhecido.

No Espírito Santo esta espécie foi registrada por RUSCHI (1965).

ANDREATA & SÉRET (1995) em relação aos peixes coletados no limite da plataforma continental próximo a Trindade e Martin Vaz, registraram a ocorrência de *Rioraja agazzisi* para a seguinte coordenada: 22° 58'S, 42° 06'W (Rio de Janeiro).

MAZZOLENI & SCHWINGEL (1999), acompanhando a pesca de elasmobrânquios aportando em Itajaí (SC), registram a presença desta espécie. O pescado desembarcado é proveniente de barcos que operam entre a fronteira Brasil/Uruguai (34° S) e a costa do Rio de Janeiro (22° S).

Em São Paulo esta espécie foi registrada por NONATO *et al.* (1983) e GADIG (1998).

O material examinado no presente estudo procede desde o Rio de Janeiro até Porto Quequén, na Argentina.

Os primeiros registros ao sul foram citados por BERG (1895) para o Uruguai e Argentina.

MENNI (1973) e MENNI *et al.* (1984) afirmam que a distribuição desta espécie estende-se de Buenos Aires (Argentina) até o sul do Brasil.

3.11.1.3. BIOLOGIA:

De acordo com COUSSEAU *et al.* (2000), os exemplares argentinos apresentaram o maior macho com 618mm de CT e a maior fêmea, com 708mm de CT.

No presente estudo o maior macho mediu 495mm de comprimento total e a fêmea 586mm (ambos adultos). O comprimento total do menor macho foi de 109 mm e o da fêmea 90mm (ambos juvenis).

São costeiros, habitando a plataforma continental.

VOOREN (1997) apresenta a distribuição batimétrica desta espécie para profundidades de até 50 metros.

Segundo McEACHRAN & MIYAKE (1990), esta espécie é endêmica das águas litorâneas do sul do Atlântico Ocidental ocorrendo no Brasil, Uruguai e norte da Argentina.

O registro de ROUX (1979) para Fernando de Noronha, na Baía de Santo Antônio, é de 6 a 10 metros de profundidade.

NONATO *et al.* (1983), estudando os peixes do litoral norte do Estado de São Paulo, verificaram que *Rioraja agassizi* foi encontrada entre 16 e 50 metros de profundidade.

PERES & VOOREN (1993) verificaram a ocorrência dessa espécie em profundidades entre 50 e 100 metros.

ANDREATA & SÉRET (1995) Trindade e Martin Vaz, capturaram *Rioraja agazzisi* próximo à Trindade e Martin Vaz a 50 metros de profundidade.

MENNI 1973, BELLISIO *et al.* (1979) e MENNI *et al.* (1984), MENNI & STEHMANN (2001) afirmam que esta espécie prefere águas temperadas, sendo freqüente em águas argentinas e uruguaias.

SOARES *et al.* (1999) estudaram a dieta de exemplares desta espécie capturados a 50 metros de profundidade em Ubatuba, (São Paulo). Foram examinados 280 estômagos, tendo sido identificados crustáceos (Copepoda, Cirripedia, Stomatopoda, Amphipoda, Caridea, Alpheidae, Ogyrididae, Penaeidae, Solenoceridae, Sicyonidae), nematódeos, poliquetas e peixes teleósteos (*Porichthys*).

SIQUEIRA (1999) verificou que em *Rioraja agassizi*, a postura dos ovos inicia-se pelo útero direito, com as fêmeas após a primeira maturação podendo estar em diferentes momentos do ciclo reprodutivo. Segundo esta autora, a heterodontia ginândrica é observada a partir de espécimens imaturos, estando a heterodontia presente em quase todas as fases, exceto nas fêmeas imaturas. As fêmeas tornam-se sexualmente maduras a partir de 200 mm de largura de disco e

a primeira maturação sexual se dá aos 250mm de largura de disco. Os machos se tornam maduros aos 200 mm de comprimento de disco. O fígado parece não ter relação com o período reprodutivo uma vez que análises de regressões entre a largura do disco e o peso do fígado, e entre o peso total e o peso do fígado mostrou que não há um período de redução do fígado. Ovos com casca foram encontrados tanto em um como nos dois úteros. Em nenhuma etapa do ciclo reprodutivo foram encontradas fêmeas com o estômago vazio. O dimorfismo sexual fica evidenciado em machos na alteração da morfologia da cabeça, boca e dentes, assim como na presença de aguilhões alares.

MENNI (1973) verificou que o número de aguilhões caudais é maior nas fêmeas (23) do que nos machos (19).

3.11.1.4.COMENTÁRIOS

De acordo com SÉRET & McEACHRAN (1986), a descrição original foi baseada em quatro síntipos, sendo que um exemplar está em Berlim (não visto) e três estariam em Paris (MNHN), sendo dois em álcool e um empalhado. Apenas um exemplar em álcool foi encontrado e examinado no presente trabalho.

De acordo com ROUX (1979:118), um exemplar de *Rioraja agassizi* foi coletado em Fernando de Noronha, o que representaria o registro mais ao norte da espécie. O exemplar está depositado no Museu Nacional de História Natural em Paris sob o número 1984-19 (♂, 311mm CT, 202mm LD). A identificação da espécie foi confirmada, mas a procedência é duvidosa, podendo ter havido erro de rotulagem, uma vez que esta espécie só é encontrada plataforma continental da região sudeste e sul.

TOMÁS & TUTUI (1996) elaboraram um guia de identificação de carcaças de elasmobrânquios provenientes da pesca comercial do sudeste do o Brasil. Os autores afirmam que esta espécie, juntamente com *Rioraja castelnaui* e *Rioraja cyclophora*, são aproveitadas, mas somente os exemplares de maior porte. Os menores são descartados.

3.12. *BATHYRAJA* Ishiyama 1958

espécie-tipo: *Raja isotrachys* Günther, 1877

O gênero *Bathyrāja* inclui 46 espécies, sendo predominantemente antitropical, com grande diversidade no Pacífico Norte e sul do Atlântico Ocidental (McEACHRAN & MIYAKE, 1990; McEACHRAN & DUNN, 1998). De acordo com McEACHRAN & MIYAKE (1984), STEHMANN & BUERKEL (1984) e CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ (1996), a distribuição das espécies é essencialmente boreal, embora existam registros para a Nova Zelândia e Atlântico norte Oriental. Segundo STEHMANN (1986), a maioria das espécies habita o Pacífico Norte, o sul do Atlântico Ocidental e Antártida. Outras espécies são encontradas no sul do Pacífico Leste, no Pacífico Norte, Baja California e Golfo do México (CASTRO-AGUIRRE & PÉREZ, 1996).

STEHMANN (1986) afirma que este gênero apresenta a mais ampla distribuição e diversidade de espécie dentre todos os gêneros conhecidos de raias.

Seus representantes são característicos do talude continental e zonas abissais adjacentes embora ocasionalmente possam ser capturados na plataforma continental limítrofe.

A maioria das espécies ocorre em profundidades de menos de 1000 metros. As espécies *Bathyrāja tzinovskii* Dolganov, 1985, *B. pallida* (Foster, 1967) e *B. richarson* (Garrick, 1961) ultrapassam 2500 metros e *D. abyssicola* (Gilbert, 1896) alcança mais de 2800 metros de profundidade (McEACHRAN & MIYAKE, 1990b; CASTRO-AGUIRRE & PEREZ, 1996).

São espécies que alcançam grande porte, geralmente maiores de 1500 mm de comprimento total.

As principais características diagnósticas do gênero são baseados em atributos internos (como crânio) e nos mixopterígios.

Externamente as espécies de *Bathyraja* compartilham as seguintes características: apresentam até 40 aguilhões na região mediana (da nuca até a origem da primeira nadadeira dorsal), sendo que a maioria possui entre 15 a 17). Algumas espécies apresentam aguilhões apenas na região médio-caudais. A superfície ventral do disco varia de castanho escuro a preta, a ponta do focinho é flexível, a cartilagem rostral não é observada por transparência. Não há arranjo triangular de aguilhões na superfície dorsal da região nugal e escapular do disco. A superfície dorsal do disco é lisa. Ápice do focinho sem espinulação. Nadadeira caudal ausente, nadadeiras dorsais pouco desenvolvidas.

Esses caracteres, segundo STEHMANN (1986), podem se combinar originando três morfotipos.

O primeiro é composto por espécies de pequeno porte, que alcançam o tamanho máximo de 1000mm de CT. Este grupo possui um padrão de espinulação em que os aguilhões mastram-se bastante desenvolvidos e espalhados pelo disco e região orbital. A coloração é dorsalmente variada e a ventral predominantemente ou totalmente branca. Cerca de treze espécies fazem parte deste morfotipo, todas habitando águas rasas da plataforma continental e início do talude.

O segundo morfotipo alcança entre 1000 e 2000 mm de CT. A espinulação é reduzida, apresentando uma fileira mediana de aguilhões. A região dorsal apresenta espinulação, que pode ser também encontrada na região ventral. Apresentam coloração escura nas regiões dorsal e ventral. São representadas por 14 espécies que freqüentam águas profundas entre 1000 e 2000 metros de profundidade.

O terceiro morfotipo apresenta cerca de 19 espécies que também alcançam 1000mm de CT. Possuem um padrão reduzido de espinulação, não apresentando aguilhões orbitais. Os juvenis podem até possuir uma fileira contínua de aguilhões nucais, médio-caudais e caudais até o início da primeira dorsal. Os adultos no máximo possuem uma persistente fileira de aguilhões nucais e supraescapulares. A fileira de aguilhões médio-caudais está sempre presente. Geralmente apresentam um padrão indistinto de coloração, que em geral mostra-se uniforme dorsalmente e ventralmente, não sendo predominantemente escuro e podendo apresentar várias regiões com manchas escuras.

No Atlântico Ocidental, as espécies deste gênero habitam águas do sul (Uruguai e Argentina), onde são registradas *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937), *Bathyraja brachyurops* (Fowler, 1910), *Bathyraja griseocauda* (Norman, 1937), *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937), *Bathyraja magellanica* (Steindachner, 1903), *Bathyraja multispinis* (Norman, 1937) *Bathyraja papilionifera* Stehmann, 1985, *Bathyraja scaphiops* (Norman, 1937) e *Bathyraja schroederi* (Kreffft, 1968) (NORMAN, 1937, STEHMANN, 1985; MENNI, 1972, 1973; BELLISIO et al., 1979; ROUX, 1979; COUSSEAU et al., 2000 e MENNI & STEHMANN, 2000). Esta última espécie é a única do gênero com ocorrência registrada para o Brasil (SERET & ANDREATA, 1992).

Sobre a espécie *Bathyraja brachyurops* (anteriormente denominada *Breviraja brachyurops*), SADOWSKY (1973) afirma que dentre o material analisado por ele da área entre as coordenadas 34°S a 35° S, (área limítrofe com o Uruguai), apenas um exemplar foi capturado a uma profundidade de 100 metros. Segundo o autor, esta espécie não deve freqüentar as águas do Brasil sendo sua distribuição restrita a faixa entre 43° e 53° S. COUSSEAU et al. (2000) registram a extensão da

distribuição geográfica desta espécie para águas compreendidas entre as latitudes 36° e 56° (entre Montevideu e Patagônia).

3.12.1. *Bathyraja schroederi* (Kreffft, 1968)

(Figuras 188-196)

Breviraja schroederi, Krefft. 1968 :Arch. FischWiss., XIX

(1):29-35, figs.14-16 (material-tipo: ♀ adulta, 1280mm CT, ISH 1531/66a; localidade-tipo: talude continental ao largo da boca do Rio da Prata).

sinônimos:

Breviraja schroederi, Menni, 1981 (VI Jorn. Arg. Zool.: 68)

3.12.1.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Aguilhões nucais, escapulares, supra-escapulares e médio-dorsais ausentes; presença de uma fileira de aguilhões mediocaudais (21 no exemplar brasileiro examinado); um aguilhão interdorsal (no exemplar brasileiro); focinho curto, correspondendo a pouco mais de 10% do comprimento total; ângulo do focinho 85°; face inferior escura, exceto a região da boca, em volta da abertura anal e ápice dos lobos anteriores das nadadeiras pélvicas. No parátipo, manchas claras são observadas próximo ao focinho, nas fendas branquiais e adjacências, ao redor da boca, no ventre, ao redor da abertura anal, no ápice das pélvicas e base da nadadeira caudal (KREFFFT, 1968; ROUX, 1979, MENNI et al. 1984). O exemplar brasileiro, por ser recém-nascido, é inteiramente claro, tanto dorsal quanto ventralmente.

3.12.1.2. DISTRIBUIÇÃO:

As ocorrências conhecidas são as dos exemplares-tipo (boca do Rio da Prata, entre 35° 04´S , 35° 48´S 52° 06´ e 52° 48´W).

SERET & ANDREATA (1992) registraram a ocorrência do único exemplar capturado no Brasil. Trata-se de uma fêmea recém nascida de 246 mm de CT, capturada nas coordenadas 23° 04´S, 40° 19´W (Rio de Janeiro).

3.12.1.3. BIOLOGIA:

Segundo KREFFT (1968), o holótipo (uma fêmea) mede 1280mm de CT. Os parátipos medem entre 330 a 516,5 mm de CT (todos juvenis). O exemplar examinado é uma fêmea juvenil de 225 mm de CT (Figura 190).

De acordo com as categorias de distribuição de profundidade, propostas por McEACHRAN & MIYAKE (1990), *Bathyraja schroederi* é considerada uma espécie de águas intermediárias (até 1500 metros) a profundas (até 2900 metros). O holótipo foi coletado entre 800 a 1000 metros de profundidade (KREFFT, 1968). O exemplar do Brasil foi capturado entre 2370 a 2380 metros de profundidade (SERET & ANDREATA, 1992). Segundo MENNI & STEHMANN (2000) a espécie é aparentemente ictiófaga.

3.12.1.4. COMENTÁRIOS:

Trata-se de uma espécie bastante rara, conhecida até o presente por apenas 6 exemplares (o holótipo, 4 parátipos e o

exemplar brasileiro). Conseqüentemente, é praticamente desconhecida quanto ao aspecto de sua biologia.

Esta espécie pertence ao segundo morfotipo proposto por STEHMANN (1986).

3.13. *PSAMMOBATIS* Günther, 1870

espécie-tipo: *Psammobatis rudis* Günther, 1870

Os representantes do gênero *Psammobatis* são encontrados ao longo da costa sul da América do Sul de onde é endêmico e são distribuídos tanto no Oceano Atlântico como no Pacífico (ROUX, 1979, McEACHRAN, 1983, PARAGÓ, 2001). Suas espécies foram analisadas principalmente em função de estudos faunísticos e sistemáticos da Argentina, Uruguai e Brasil. Neste último país, a maioria das espécies é distribuída do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul (RIBEIRO, 1907, 1923; MENNI, 1972a,b; SADOWSKY, 1973; FIGUEIREDO, 1977; ROUX, 1979; BELLISIO *et al.*, 1979; LUCENA & LUCENA, 1981; McEACHRAN 1983; MENNI *et al.* 1984; SCHWINGEL, 1985; MENNI & STEHMANN, 2000 e PARAGÓ, 2001 e presente estudo).

O registro mais setentrional do gênero é o de RUSCHI (1965) que acusou a presença de *Psammobatis rutrum* (identificado como *Raja erinacea* Mitchill, 1825) para o estado do Espírito Santo.

A única revisão sistemática de *Psammobatis* foi efetuada por McEACHRAN (1983), que identificou oito espécies divididas em dois subgrupos monofiléticos. O subgrupo I é composto pelas espécies *P. bergi* Marini, 1932; *P. glansdissimilis* McEachran, 1983; *P. lentiginosa* McEachran, 1983 e *P. rutrum* Jordan, 1890. Esse complexo de espécie ocorre na plataforma continental do sudeste e sul do Brasil, Uruguai e parte do norte da Argentina (McEACHRAN, 1983; SCHWINGEL & VOOREN, 1985, PARAGÓ 2001). Recentemente CARVALHO & FIGUEIREDO (1994) definiram *Psammobatis glansdissimilis* como sinônimo júnior de *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) devido à presença de agulhões mixopterigianos na superfície dorsal (uma característica específica).

O subgrupo II é formado por *P. normani* McEachran, 1983; *P. parvacauda* McEachran, 1983; *P. rudis* Günther, 1870 e *P. scobina* (Philippi, 1857). Esse subgrupo ocorre (em parte) do sul da Argentina a águas ao largo do Chile, no sul do Pacífico Leste (ROUX, 1979; MENNI, 1972; MENNI & LOPEZ, 1984).

O gênero *Psammobatis* é caracterizado por apresentar o focinho flexível (não suportado por cartilagem rostral observada por transparência), com sua extremidade apresentando um filamento delgado e flexível (Figura 51); a região caudal com várias séries de agulhões (Figura 61); e a margem das nadadeiras pélvicas profundamente entalhadas. Todos os representantes analisados do subgrupo II apresentaram um arranjo triangular de agulhões formados pelos agulhões nucais e escapulares (Figura 57). Esse arranjo é também encontrado em *Rajella*, *Breviraja* e em algumas espécies de *Dipturus*.

Os caracteres mais utilizados para a identificação as espécies são baseados principalmente na coloração e espinulação, conforme demonstrado nos trabalhos de MCEACHRAN (1983), CARVALHO (1991) e PARAGÓ (2001).

3.13.1. CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *Psammobatis* (modificado de PARAGÓ 2001)

1a. Coloração dorsal com pontuações escuras fusionadas ou não, formando padrão reticulado; fêmeas com espínulas no lobo posterior das nadadeiras pélvicas.....2

1b. Coloração dorsal sem pontuações escuras fusionadas nem padrão reticulado; fêmeas sem espínulas no lobo posterior das nadadeiras pélvicas.....3

2a. Presença de manchas circulares claras maiores que o diâmetro do olho e dispostas simetricamente na região dorsal do disco; presença de manchas escuras na interseção das nadadeiras pélvicas com as nadadeiras peitorais; superfície dorsal áspera.....***Psammobatis bergi***

2b. Ausência de manchas circulares claras maiores que o diâmetro do olho e dispostas simetricamente na região dorsal do disco; ausência de manchas escuras na interseção das nadadeiras pélvicas com as nadadeiras peitorais; superfície dorsal lisa.....***Psammobatis lentiginosa***

3a. Presença de um aguilhão médio peitoral; fileiras de aguilhões médio-dorsais contínuas às fileiras de aguilhões caudais; presença de aguilhões mixopterigianos na margem do sulco espermático; presença de manchas circulares ou semicirculares circundadas por bordas escuras menores ou iguais ao diâmetro horizontal do olho na superfície dorsal do disco; ausência de pontuações escuras ou agrupamentos de pontos escuros simétricos na região mediana das nadadeiras peitorais; ausência de pontuações esbranquiçadas distribuídas aleatoriamente na superfície dorsal; sulco espermático posicionado dorsalmente no mixopterígio...***Psammobatis extenta***

3b. Ausência de um aguilhão médio peitoral; fileiras de aguilhões médio-dorsais interrompidas; ausência de aguilhões mixopterigianos na margem do sulco espermático; ausência de manchas circulares ou semicirculares circundadas por bordas escuras menores ou iguais ao diâmetro horizontal do olho na superfície dorsal do disco; presença de pontuações escuras ou agrupamentos de pontos escuros simétricos na região mediana

das nadadeiras peitorais; presença de pontuações esbranquiçadas distribuídas aleatoriamente na superfície dorsal; sulco espermático posicionado lateralmente no mixopterígio.....***Psammobatis rutrum***

3.13.2. *Psammobatis bergi* Marini, 1932

(Figuras 197-201)

Psammobatis bergi, Marini, 1932: *Physis*, xi: 140 fig.

(material-tipo: holótipo, MACN 1066; localidade-tipo: sudoeste de Punta Piedras, Província de Buenos Aires, Argentina).

sinônimos:

Psammobatis extenta, Norman 1937 (parte) (*Discovery Rep.*, 16:28-29).

3.13.2.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Existem agulhões rostrais, malares, orbitais, supraescapulares, escapular, dorsolaterais e médio-dorsais, diferindo das demais espécies por serem estes agulhões pouco desenvolvidos. Cauda com três fileiras de agulhões principais e duas intermediárias, apresentando um arranjo mais organizado que o das outras espécies; nadadeira caudal é uma prega reduzida contínua que atinge a extremidade da cauda, não apresentando um formato definido.

Esta espécie é facilmente identificada pela coloração dorsal (Figuras 197 e 198), que é composta de fundo

predominantemente castanho com manchas mais claras dispostas regularmente; manchas castanhas escuras dispostas simetricamente nas nadadeiras peitorais e pélvicas; manchas circulares mais evidentes nas formas adultas localizadas na extremidade do focinho (onde mostram-se de forma triangular), entre os espiráculos e na região mediana das nadadeiras peitorais (a maior mancha). Outras manchas são ainda encontradas, mas apresentam variação é individual.

3.13.2.2. DISTRIBUIÇÃO:

De acordo com McEACHRAN (1983), PARAGÓ & CARVALHO (1997) e COUSSEAU *et al.* (2000) esta espécie é encontrada no sul do Atlântico Ocidental entre as latitudes 35° e 42°S (entre o Rio Grande do Sul (Brasil), Uruguai e o norte da Argentina). No presente estudo, o exemplar mais meridional examinado foi capturado em Santa Catarina. MAZZOLENI & SCHWINGEL (1999) registram esta espécie no porto de Itajaí (SC), onde atracam embarcações provenientes de águas uruguaias (43° S) ao Rio de Janeiro (22° S). ROUX (1979) registra esta espécie nas coordenadas 23° 43'S 44° 57'W (São Paulo), que representaria a ocorrência mais ao norte, e 38° 25'S 56° 14'W (Uruguai). MENNI & STEHMANN (2000) afirmam que, com base em comunicação pessoal do Prof. Paulo Roberto Duarte Lopes (Universidade Estadual de Feira de Santana), um exemplar macho desta espécie foi coletado no Rio de Janeiro (veja comentários).

3.13.2.3. BIOLOGIA

A espécie *Psammobatis bergi* foi descrita por MARINI em 1932 e embora cerca de setenta décadas tenham se passado, é espécie ainda pouco estudada. Existem poucos exemplares em

coleções e apenas treze exemplares foram localizados para este estudo. Conseqüentemente, poucos dados biológicos são disponíveis.

O menor macho examinado mediu 86 mm de CT e o maior 452mm de CT. A menor fêmea mediu 214mm de CT e a maior 291mm de CT. O maior exemplar da espécie (um macho) atingiu 554mm de CT (McEACHRAN, 1983).

As capturas foram registradas em águas rasas da plataforma continental, entre as profundidades de 31 e 81m (ROUX, 1979 e McEACHRAN, 1983). ROUX (1979) comenta que esta espécie ocorre em fundos de vasa e conchas.

3.13.2.4. COMENTÁRIOS:

Apesar de ter sido descrita em 1932 por Marini, nos trabalhos faunísticos das últimas décadas esta espécie não foi citada nem para a Argentina, Uruguai ou para o sul e sudeste do Brasil (e.g. MENNI, 1972b, 1973; FIQUEIREDO, 1977; BELLISIO *et al.* 1979; LUCENA & LUCENA, 1981). Apenas ROUX (1979) considerou a espécie válida antes da revisão de McEACHRAN (1983).

Conforme o que MENNI & STEHMANN (2000) afirmaram, o exemplar coletado no Rio de Janeiro (segundo comunicação pessoal de Lopes em 1987) era um macho de "132cm, coletado a uma profundidade de 50 metros nas coordenadas: 42° 19'S 22° 59'W". Em relação a tais dados, cabe destacar 1320 mm é um comprimento bem acima do que foi encontrado neste estudo e na revisão de McEACHRAN (1983). O maior exemplar encontrado, um macho, mediu 554 mm (McEACHRAN, 1983:61). Provavelmente o exemplar citado por MENNI & STEHMANN (2000) mede 132mm. As coordenadas parece terem sido trocadas, pois LOPES (1989), em catálogo dos peixes do laboratório de Ictiologia da

Universidade Federal do Rio de Janeiro, citou um exemplar de *Psammobatis glansdissimilis* (= *P. extenta*) das coordenadas 22° 59'S 42° 19'W (Araruama, Rio de Janeiro). Este exemplar foi coletado a 50 metros de profundidade e certamente é o mesmo espécime citado por MENNI & STEHMANN (2000), cuja identificação como *Psammobatis bergi* também foi equivocada. O limite norte de distribuição dessa espécie é São Paulo (23° 43'S, 44° 57'W) conforme ROUX (1979).

3.13.3. *Psammobatis extenta* (Garman, 1913)

(Figuras 202-208)

Raia extenta Garman, 1913: *Mem. Mus. Comp. Zool.*: 36:356
(material-tipo: lectótipo: MNRJ 12317, ♂, 221 mm CT:
localidade-tipo: próximo a Ilha Rasa, Rio de Janeiro,
23°S, 43'W,).

Sinônimos:

Psammobatis sp., Figueiredo, 1977 (*Man. Peixes Sud.*
Brasil. Mus. Zool. USP, p.34, fig.75., fig.5); Lucena &
Lucena, 1981 (*Com. Mus. Ci. PUCRGS*, 21:6.6).

Psammobatis glansdissimilis McEachran, 1983 (*Arch.*
FischWiss., 34(1):67, fig.18); Lopes, 1989 (*Revta. bras.*
Zool. 6(2):202); Vooren, 1997 (*Subtrop. Conv. Environ.*
p.158); Mazzoleni & Schwingel, 1999 (*Notas Tec. FACIMAR*,
3:114., tab.1b).

3.13.3.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Presença de agulhão médio-peitoral; espinulação médio-dorsal contínua com os agulhões nucais e escapulares; presença de agulhões mixopterigianos; sulco espermático em posição dorsal; cauda com três fileiras principais de agulhões mesclados com agulhões menores dispersos aleatoriamente; coloração padrão castanha clara, com variações até escura; apresentam muitas manchas mais claras menores ou iguais ao diâmetro horizontal do olho, geralmente contornadas por pontos minúsculos. Esses contornos pontuados podem ser completos ou não. Essa distribuição pode ser observada em FIGUEIREDO (1977). Segundo PARAGÓ (2001), em neonatos estas manchas podem estar ausentes.

3.13.3.2. DISTRIBUIÇÃO:

FIGUEIREDO (1977), ROUX (1979), McEACHRAN (1983), COUSSEAU *et al.* (2000) e MENNI & STEHMANN (2000) apontam a distribuição geográfica desta espécie para o sul do Atlântico Ocidental, abrangendo o sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina (29°52'S a 40°00'S). Neste estudo, o material analisado foi coletado no Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Cabo Polônio (Uruguai) e cercanias de Mar del Plata (Argentina).

3.13.3.3. BIOLOGIA:

As fêmeas atingem maior comprimento do que os machos. O menor e maior exemplares de machos analisado por McEACHRAN (1983) mediram respectivamente 121 e 290 mm; a menor e maior fêmea, 143 e 307 mm de CT. COUSSEAU *et al.* (2000) citam o

maior macho encontrado com 284mm e a maior fêmea, 285mm de CT.

No presente estudo o menor exemplar macho mediu 52 mm e o maior 299 mm de CT; as fêmeas variaram de 52 a 323mm de CT.

Assim como as outras espécies do gênero, *Psammobatis extenta* é uma espécie de águas rasas da plataforma continental. Caso a identificação de SADOWSKY (1973) esteja correta, esta espécie foi registrada entre as profundidades de 46 a 147 metros. Segundo ROUX (1979), *Psammobatis extenta* foi encontrada em fundos de areia, vasa e conchas em profundidades de 36 a 51 metros. MCEACHRAN (1983) estudou exemplares coligidos entre 39 e 160 metros. MENNI & STEHMANN (2000) registraram a ocorrência desta espécie entre as profundidades de 39 e 160m.

BELLISIO *et al.* (1979) registraram esta espécie para águas patagônicas, no entanto pela figura apresentada pelos autores, a pigmentação é característica de *Psammobatis lentiginosa*.

3.13.3.4. COMENTÁRIOS:

A espécie *Psammobatis extenta* é bastante similar e facilmente confundida com *Psammobatis rutrum*. As fêmeas apresentam maiores dificuldades para identificação uma vez que a distinção das espécies é mais fácil pela observação da morfologia externa dos mixopterígios. Neste particular *Psammobatis extenta* apresenta agulhões mixopterigianos e sulco espermático dorsal (ausência de agulhões e sulco espermático lateral em *Psammobatis rutrum*). A coloração dorsal, devido à grande variabilidade intraespecífica, não é um bom atributo diferencial. A presença do agulhão médio-peitoral é o caráter diferencial de mais fácil observação e

consistência para a separação dessas duas espécies, sendo exclusivo de *Psammobatis extenta*.

Conforme comentaram CARVALHO & FIGUEIREDO (1994), RIBEIRO (1907) citou a ocorrência da espécie *Raja erinacea* para o Brasil (que segundo McEACHRAN & DUNN (1998) trata-se de *Leucoraja erinacea*). Esta espécie, segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953), é registrada para o norte do Atlântico Ocidental. Posteriormente ao trabalho de RIBEIRO (1907), GARMAN (1913) designou uma nova espécie denominada *Raja extenta* para alocar *Raja erinacea* citada por RIBEIRO (1907) sem, no entanto, designar espécimes tipo.

FIGUEIREDO (1981) verificou que a série de RIBEIRO (1907) era heterogênea e composta por exemplares de *Psammobatis rutrum* Jordan, 1890 e também pela então *Psammobatis glansdissimilis* McEACHRAN, 1983, uma vez que alguns exemplares foram descritos como possuindo aguilhões mixopterigianos (um caráter exclusivo desta última espécie).

De fato, examinando a série de Ribeiro, CARVALHO & FIGUEIREDO (1994) verificaram a existência de duas espécies: cinco referidas como *Psammobatis glansdissimilis* e três como *Psammobatis rutrum*.

A espécie *Psammobatis extenta* foi considerada um sinônimo júnior de *Psammobatis rutrum* por McEACHRAN (1983). *Psammobatis extenta*, porém, é baseada em uma série de sítipos onde o autor não designou um lectótipo. CARVALHO & FIGUEIREDO (1994) argumentaram que neste caso a designação de um lectótipo seria imperativa, pois seria a única maneira de *Psammobatis extenta* ter um tipo reconhecido e se tornar espécie válida. Foi o que fizeram, sinonimizando *Psammobatis glansdissimilis* como *Psammobatis extenta* e designando o lectótipo e quatro paralectótipos.

3.13.4. *Psammobatis lentiginosa* McEachran, 1983

(Figuras 209-211)

Psammobatis lentiginosa, McEachran, 1983: *Arch. FischWiss.*

34(1):62, fig.17 (material-tipo: holótipo: BMNH

1935.9.11.2, ♂, 370mm CT; localidade-tipo: ao largo do

Uruguai, 34° S 50° W.

sinônimos:

Psammobatis extenta (parte), Norman, 1937 (*Discovery Rep.*

16:28-29); Bellisio et. Al. 1979 (*Peces marinos*

patagónicos. Publ. Secret. Int. Marit. Ed. Codex. p 14);

Figueiredo, 1977 (*Man. Peixes Sud. Brasil*. Mus. Zool.

USP, p.33, fig.74; Lucena & Lucena, *Com. Mus. Ci. PUCRGS,*

21:6.6.

Raja erinacea, Ribeiro, 1961 (*Bol. Mus. Nac.* 228: p4).

3.13.4.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

A redução ou ausência de espinulação na região dorsal, com o tegumento se mostrando liso e semelhante ao das raias elétricas (uma característica desta espécie). Ocorrem aguilhões rostrais, malares, escapulares, supra- escapulares, médio-dorsais e médio-caudais. Nas fêmeas ocorrem os aguilhões posteriores da pélvica que são aglomerados.

A coloração predominante é castanha escura com pontos negros dispostos aleatoriamente. Os juvenis apresentam manchas circulares com um arranjo espaçado. Com a ontogenia

os pontos negros se tornam dominantes e se unem formando um padrão reticulado.

3.13.4.2. DISTRIBUIÇÃO:

RIBEIRO (1961), ao listar os peixes coletados pelo navio de pesquisa japonês TOKU MARU, identificou 12 exemplares como *Raja erinacea*. Três espécimens (de número 612) examinados neste estudo foram identificados como *Psammobatis lentiginosa*, sendo sua procedência de ponto entre 34° e 27° S e 52° e 31° W (entre o Uruguai e Santa Catarina). McEACHRAN (1983) registra esta espécie do Uruguai, Argentina e Rio Grande do Sul. ANDREATA & SERET (1995) coletaram este Rajidae na coordenada 22° 58' S 42° 06' W (Rio de Janeiro).

MAZZOLENI & SCHWINGEL (1999) ao acompanharem o desembarque dos elasmobrânquios que chegam no porto de Itajaí, Santa Catarina, registraram a ocorrência desta espécie, capturada por embarcações provenientes do Uruguai (34° S) ao Rio de Janeiro (22° S). COUSSEAU *et al.* (2000) anotam a presença de *Psammobatis lentiginosa* em uma restrita área entre 35° e 37° S. MENNI & STEHMANN (2000) afirmam que esta espécie se distribui ao longo do sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina (32°S a 45°S). No presente estudo, os exemplares foram coligidos na Argentina, Uruguai e Brasil, (Rio Grande do Sul ao Rio de Janeiro), sendo esta última a ocorrência mais meridional desta espécie.

3.13.4.3. BIOLOGIA:

O menor macho observado por McEACHRAN (1983) mediu 190 mm e o maior 435 mm de comprimento total. As fêmeas de menor

a maior porte mediram respectivamente 123 e 433 mm de CT. COUSSEAU *et al.* (2000) registram o maior macho com 363 mm e a maior fêmea com 366 mm de CT. No presente trabalho, o macho de menor porte mediu 118 mm e o maior 361 mm de comprimento total. A menor fêmea apresentou 122mm e a maior 327 mm de comprimento total.

A espécie *Psammobatis lentiginosa* foi encontrada entre 84 e 170 metros de profundidade (McEACHRAN, 1983). TOMÁS & TUTUI (1991), analisando os Rajidae ocorrentes no sudeste e sul do Brasil, verificaram que *Psammobatis lentiginosa* ocorre em fundos de areia e lodo entre 30 a 70 metros de profundidade. Segundo esses autores esta espécie se alimenta principalmente de crustáceos. Segundo MENNI & STEHMANN (2001), *Psammobatis lentiginosa* ocorre em profundidades de 84 a 160 metros.

3.13.4.4. COMENTÁRIOS:

Estranhamente esta espécie não foi citada em outros trabalhos (e.g. MENNI, 1972, 1973; BELISSIO *et al.* 1979; ROUX, 1979), provavelmente por identificação equivocada. No entanto, como foi citado anteriormente BELLISIO *et al.* (1979) denominou como *Psammobatis extenta* o que seria *Psammobatis lentiginosa*, como pode ser verificada na fig. 14 do trabalho desses autores.

3.13.5. *Psammobatis rutrum* Jordan, 1890

(Figuras 212-216)

Psammobatis rutrum Jordan, 1890: *Proc. U.S. natn. Mus.*, 13:334

(material-tipo: holótipo USNM 43431, ♀, 257mm de CT;

localidade-tipo: próximo ao Cabo San Matios (42° 24'S, 61°38'W) leste da Patagônia, Argentina, 78 metros de profundidade).

sinônimos:

Raja erinacea Ribeiro, 1907 (Arch. Mus. Nac. Rio Janeiro, 14: 176, pls. 12, 13)

Malacorhina cirrifer Regan, 1914 (Ann. Mag. Nat. Hist., 13 (8):16).

Psammobatis cirrifera Ribeiro, 1923 (Faun. Brasil., Peixes, 2(1):33)

3.13.5.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Existe um padrão de espinulação bastante característico. Ocorre uma interrupção na distribuição dos arranjos de agulhões localizados posteriormente à região escapular. Esse padrão foi encontrado em praticamente todos os espécimes examinados. Esta espécie apresenta uma coloração dorsal basicamente castanha, podendo variar de escura a clara; uma mancha redonda negra no meio de cada nadadeira peitoral (Figura 204); pontuações esbranquiçadas espalhadas de forma aleatória.

3.13.5.2. DISTRIBUIÇÃO:

RIBEIRO (1961), ao listar os peixes coletados pelo navio de pesquisa japonês TOKU MARU, identificou como *Raja erinacea*

um total de 12 exemplares. Três espécimens (de número 532) examinados para este estudo foram identificadas como *Psammobatis rutrum*, sendo sua procedência de área entre 24° e 34° S (São Paulo e Rio Grande do Sul). De acordo com MENNI & STEHMANN (2000) e COUSSEAU *et al.* (2000), *Psammobatis rutrum* ocorre no sul do Atlântico Ocidental, no sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina (22°56'S a 42°00'S). GADIG (1998) registrou esta espécie para a costa do Estado de São Paulo. No presente estudo, os exemplares analisados são procedentes do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O registro mais meridional desta espécie é o Espírito Santo, de onde foi citada por RUSCHI (1965) como *Raja erinacea*.

3.13.5.3. BIOLOGIA:

O menor e o maior macho encontrados por McEACHRAN (1983) mediram respectivamente 170 mm e 239 mm de CT; a menor e maior fêmeas, 100 e 303 mm de CT.

Neste estudo, os tamanhos extremos dos machos foram 74 mm e 254 mm, e das fêmeas, 98 e 275 mm de CT.

Pelo que foi observado, as fêmeas atingem maior tamanho do que os machos.

ROUX (1979) verifica que esta espécie ocorre tanto em fundos rochosos como de vasa, areia e conchas. McEACHRAN (1983) e MENNI & STEHMANN (2000) registraram a ocorrência desta espécie em profundidades de 37 a 100 metros.

3.13.5.4. COMENTÁRIOS:

Os aguilhões rostrais e malares são menos numerosos e mais dispersos nesta espécie do que em *Psammobatis extenta*.

A nadadeira caudal, embora mais desenvolvida do que em *Psammobatis extenta*, é menor do que a segunda nadadeira dorsal. A distância entre a segunda nadadeira dorsal e a nadadeira caudal é maior em *Psammobatis rutrum* do que em *Psammobatis extenta*.

RIBEIRO (1961), estudando amostra do navio pesqueiro TOKU MARU, obtida entre as coordenadas de 24°S e 44°S registrou *Psammobatis rutrum* com o nome de *Raja erinacea*.

ROUX (1979) identificou *Psammobatis rutrum* como *Psammobatis extenta*. Apesar da descrição bastante vaga, a presença de uma mancha negra na região dorsal do disco, no meio de cada nadadeira peitoral não deixa dúvidas sobre a identificação desta espécie como *Psammobatis rutrum*.

3.14. *SYMPTERYGINA* Müller & Henle, 1841

espécie-tipo: *Sympterygia bonapartii* Müller & Henle, 1841

De acordo com a revisão de McEACHRAN (1982), o gênero *Sympterygia* inclui as espécies *Sympterygia lima* (Poepfig 1835), *Sympterygia brevicaudata* (Cope, 1877), *Sympterygia bonapartii* Müller & Henle, 1841 e *Sympterygia acuta* Garman, 1877.

É um gênero presente apenas na América do Sul. As espécies *Sympterygia brevicaudata* e *Sympterygia lima* ocorrem no Oceano Pacífico, em águas temperadas do Equador, Peru e Chile. As espécies *Sympterygia bonapartii* e *Sympterygia acuta* são encontradas entre a Argentina (Patagônia), Uruguai e sudeste do Brasil (Rio de Janeiro) (RIBEIRO, 1907, 1923; MENNI, 1972, 1973 SADOWSKY, 1973; FIGUEIREDO, 1977; BELLISIO et al. 1979; ROUX, 1979; LUCENA & LUCENA, 1981; McEACHRAN, 1982; NONATO et al. 1983; MENNI et al. 1984; QUEIRÓZ (1986), McEACHRAN & MIYAKE, 1990; GADIG, 1998; COUSSEAU et al. 2000 e presente estudo).

McEACHRAN & MIYAKE (1990) apontam uma distribuição batimétrica para este gênero de 50 até cerca de 700 metros, sendo incluída na categoria "distribuição tipicamente de águas rasas" (até 500m), mas também alcançando a categoria "águas intermediárias" (até 1500m).

CHAO et al. (1982) registraram a ocorrência das espécies do gênero em ambiente estuarino e costeiro do Rio Grande do Sul. Pelo menos *Sympterygia bonapartii* foi registrada para água doce por LAHILLE (1895) e RINGUELET et al. (1967).

BACESCU & QUEIROZ (1985) estudaram a dieta de *Sympterygia acuta* e *Sympterygia bonapartii* no Rio Grande do Sul.

QUEIROZ (1986) estudou a alimentação, distribuição, abundância, morfologia e reprodução das duas espécies no Rio

Grande do Sul. No quesito alimentação, as dietas são similares, tendo sido registrados Polychaeta, Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Stomatopoda (para *Sympterygia acuta*), Mysidacea, Tanaidacea (esta somente para *Sympterygia bonapartii*), Amphipoda, Isopoda, Cumacea, Dendrobranchiata, Callianassidea, Anomura, Brachyura, Teleostei e Elasmobranchii), sendo os grupos mais consumido os Dendrobranchiata seguidos dos Cumacea e Isopoda. PIRES (1997) efetuou um estudo de crustáceos Isopoda na dieta das espécies de *Sympterygia* também capturadas no Rio Grande do Sul.

QUEIRÓZ (1986) observou que as duas espécies não possuem um substrato preferencial, estando distribuídos na faixa de profundidade de 0 a 30 m em todos os tipos de fundo citados para a região estudada. O focinho é utilizado para revolver o substrato e capturar presas da infauna. O comprimento e a estrutura do focinho, cuja utilidade maior seria em substrato mole, como observado nas espécies brasileiras, estão relacionados à capacidade de capturar presas mais ativas.

O gênero *Sympterygia* caracteriza-se por possuir a ponta do focinho flexível, não sendo a cartilagem rostral observada por transparência. Existe uma única série de aguilhões médio-caudais desenvolvidos; a margem das nadadeiras pélvicas mostra-se ligeiramente côncava, com os lobos das nadadeiras pélvicas não proeminentes.

O disco varia desde apresentar as margens anteriores das peitorais retas ou sinuosas (conforme o grau de maturidade) e as posteriores convexas (padrão *Atlantoraja* e encontrado em *Sympterygia bonapartii*) até o padrão *Dipturus* com o disco apresentando as margens anteriores com tendência a concavidade e o focinho bem longo. A superfície ventral do

disco é clara e a superfície dorsal do disco relativamente áspera em algumas áreas.

3.14.1. CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *Sympterygia*

1. Focinho curto, largura da boca contida de 1,5 a 2,0 vezes no comprimento pré-oral; área dorsal do focinho com coloração escura; aguilhões rostrais desenvolvidos nos adultos; até 3 fileiras de aguilhões alares nos machos maduros; aguilhões médio-dorsais ausentes ou se presentes não contínuos com os aguilhões médio-caudais.....***Sympterygia bonapartii***

2. Focinho longo, largura da boca contida de 2,5 a 3,0 vezes no comprimento pré-oral; área dorsal do focinho com coloração clara ou ausente; aguilhões rostrais ausentes ou rudimentares nos adultos; até 9 fileiras de aguilhões alares nos machos maduros; aguilhões médio-dorsais presentes e contínuos com os aguilhões médio-caudais.....***Sympterygia acuta***

3.14.2. *Sympterygia bonapartii* Müller & Henle, 1841

(Figuras 217-222)

Sympterygia bonapartii Muller & Henle, 1841: Syst. Besch.

Plagiost. 155 (material-tipo: holótipo: ZMB 4618;

localidade-tipo: ignorada).

sinônimo:

Sympterygia bonapartii McEachran & Dunn, 1998 (*Copeia* (2):
286)

3.14.2.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Esta espécie difere de *Sympterygia acuta* por apresentar o focinho relativamente mais curto que, segundo MENNI (1973) e McEACHRAN (1982) varia de 13% a 15% do comprimento total (Figura 228); largura da boca está de 1,5 a 2,0 vezes no comprimento pré-oral; a margem anterior da nadadeira dorsal é praticamente reta (raramente apresentando uma ondulação suave); um par de aguilhões pré-orbitais e um par de aguilhões pós-orbitais presentes; aguilhões rostrais de pequeno porte no ápice dorsal do focinho desenvolvidos nos adultos; fileiras de aguilhões médio-dorsais são incompletas ou inexistentes; até 3 fileiras de aguilhões alares presentes nos machos maduros; área dorsal do focinho apresenta coloração escura nos adultos. Nos jovens são encontradas manchas brancas irregulares sobre a cauda além de máculas claras e escuras no dorso. Nos exemplares adultos a região dorsal é castanha escura com manchas negras; região ventral é esbranquiçada (na maioria dos indivíduos) ou acinzentada; região ventral da cauda é castanha-escura.

3.14.2.2. DISTRIBUIÇÃO:

Segundo KREFFT (1968), MENNI (1972, 1973) BELLISIO *et al* (1979) e McEACHRAN (1982), *Sympterygia bonapartii* ocorre ao norte de Buenos Aires e sul do Brasil. ROUX (1979) registrou a espécie na coordenada 34° 43'S, 54° 03'W e COUSSEAU *et al.* (2000) verificou a ocorrência para as latitudes aproximadas de 35° a 50° S. McEACHRAN (1982) aponta a distribuição desta espécie do Rio Grande do Sul (32°S) até Rawson (44°S), na Argentina. COUSSEAU *et al.* (2000) registraram *Sympterygia bonapartii* entre as latitudes 35°S (Montevidéu) e (49° S).

QUEIRÓZ (1986) estudou a distribuição e abundância desta espécie na plataforma continental do Rio Grande do Sul, do farol Solidão (33° 34'S, 50° 03'W) até o Chuí (33° 49'S, 52° 46'W).

Mais ao norte, esta espécie é registrada em São Paulo por TOMÁS & TUTUI (1991) e GADIG (1998).

3.14.2.3. BIOLOGIA:

Neste estudo, o menor exemplar (fêmea) observado mediu 123 mm e o maior (macho) 682 mm de comprimento total. Os maiores exemplares observados por COUSSEAU *et al.* (2000) mediram 728mm (um macho) e 762mm (uma fêmea). QUEIRÓZ (1986) registrou que esta espécie é maior que *Sympterygia acuta*, atingindo o CT máximo de 850 mm e atingindo o peso de 3,5 kg. Segundo este autor, o maior tamanho desta espécie em relação a *Sympterygia acuta* deve garantir melhores condições para competir pelos recursos do meio, uma vez que esta última espécie é mais abundante na região estudada.

Esta espécie, embora tipicamente marinha, foi registrada em água doce por LAHILLE (1895) e RINGUELET *et al.* (1967).

GOSZTONYI (1981), em águas argentinas, verificou a presença desta espécie entre 26 e 100 metros. No Brasil, TOMÁS & TUTUI (1991) afirmam que esta espécie é mais abundante em águas rasas de menos de 50 metros de profundidade.

MENNI & STEHMANN (2000) registraram a ocorrência dessa espécie entre 10 e 500 m de profundidade.

Segundo QUEIRÓZ (1986), o número de dentes de *Sympterygia bonapartii* varia de 32 a 48, havendo menos dentes nos jovens.

Os dois exemplares analisados por ROUX (1979) foram coletados a uma profundidade de 30 metros, em fundo de vasa.

QUEIRÓZ (1986) verificou que no Rio Grande do Sul, nesta espécie, as fêmeas atingem a primeira maturidade sexual com 700mm de comprimento total e 470mm de largura de disco enquanto os machos também amadurecem com 700 mm de comprimento total, porém com 462mm de largura de disco e com o mixopterígio medindo 168mm.

Assim como QUEIRÓZ (1986), MENNI & STEHMANN (2000) acusam a presença de Peneidae, Brachyura e Teleostei na dieta desta espécie.

3.14.2.4.COMENTÁRIOS:

Esta espécie era outrora determinada como *Psammobatis microps* (Günther, 1880) (McEACHRAN, 1982).

3.14.3. *Sympterygia acuta* Garman, 1877

(Figuras 223-229)

Sympterygia acuta Garman, 1877: Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 19: 206 (material-tipo: holótipo MCZ 632-3; localidade -tipo: Buenos Aires, Argentina).

sinônimos:

Raja echynorhyncha Ribeiro 1923 (Fauna Braz., Peixes 2:33, pl.14-15)

3.14.3.1. CARACTERES DISTINTIVOS:

Focinho longo, largura da boca contida de 2,5 a 3,0 vezes no comprimento pré-oral; área dorsal do focinho apresenta coloração clara ou ausente; aguilhões rostrais ausentes ou rudimentares nos adultos; até 9 fileiras de aguilhões alares nos machos maduros; aguilhões médio-dorsais presentes e contínuos aos aguilhões médio-caudais

3.14.3.2. DISTRIBUIÇÃO:

ROUX (1979) afirma que esta espécie é endêmica do sul das costas argentinas (lado Atlântico) até o sul do Brasil. QUEIRÓZ (1986) estudou a distribuição e abundância desta espécie sobre a plataforma continental do Rio Grande do Sul, do farol Solidão (33° 34'S, 50° 03'W) até o Chuí (33° 49'S, 52° 46'W). Mais ao sul, COUSSEAU *et al.* (2000) registrou a ocorrência desta espécie de Montevideu (35° S) até o sul de Mar del Plata (41° S). Mais ao norte, a espécie é registrada de São Paulo até o Rio de Janeiro (NONATO *et al.* 1983; TOMÁS & TUTUI, 1991; GADIG 1998. No presente estudo, o limite mais meridional dos exemplares examinados é 20° 41'.

3.14.3.3. BIOLOGIA:

Neste estudo, o menor exemplar mediu 123mm e o maior 682mm de comprimento total. Segundo COSSEAU *et al.* (2000) o maior macho atingiu 470mm e a maior fêmea 500mm de comprimento total.

QUEIRÓZ (1986) verificou que no Rio Grande do Sul, nesta espécie, as fêmeas atingem a primeira maturidade sexual com 530mm de comprimento total e 287mm de LD, enquanto os machos

amadurecem com 520 mm de CT e 284mm de LD, com o mixopterígio medindo 123mm. Os machos, quando atingem o comprimento da primeira maturação sexual, não possuem necessariamente mixopterígios funcionais, embora os testículos estejam prontos. Quanto à distribuição na área estudada, este autor verificou que esta espécie mostra-se fortemente associada ao substrato, pelo que não efetua movimentos migratórios.

A postura e eclosão dos ovos desta espécie ocorre em profundidades inferiores a 10 metros, o que proporciona ao embrião temperatura adequada para o desenvolvimento.

Segundo QUEIRÓZ (1986), o número de dentes de *Sympterygia acuta* variou de 38 a 54, com menos dentes nos jovens.

QUEIRÓZ (1986) registrou que esta espécie é menor que *Sympterygia bonapartii*, alcançando o máximo de 650mm de comprimento total.

BIGELOW & SCHROEDER (1953) afirmam que esse grupo de raias costuma escavar o fundo quando se alimenta, tendo também o hábito de se enterrar no substrato, utilizando as peitorais ou o focinho. QUEIRÓZ (1986) observou esses comportamentos em juvenis da espécie.

Em águas argentinas, GOSZTONYI (1981) reportou a presença desta espécie em profundidades de 25 a 28 metros. NONATO et al. (1983) verificaram que a espécie foi encontrada em São Paulo entre as profundidades de 20 e 34 metros. TOMÁS & TUTUI (1991) acusam a ocorrência de *Sympterygia acuta* em profundidades de 60 metros.

LESSA & VOOREN (1982) afirmam que, no Rio Grande do Sul, *S. acuta* passa todo o ciclo de vida em águas costeiras de até 40 metros de profundidade.

MENNI (1973) e GOSZTONYI (1981) apontam que, em águas brasileiras, uruguaias e argentinas, essa espécie foi capturada em temperaturas que variam entre 13,9 e 22,5° C.

MENNI & STEHMANN (2000) verificaram que esta espécie é abundante no sul do Brasil, tornando-se raro em Santos, 24° S (São Paulo).

3.15. DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DA FAMÍLIA RAJIDAE NO BRASIL

3.15.1. COMPOSIÇÃO

O presente estudo revela que a família Rajidae está representada no Brasil por 2 subfamílias, 5 tribos, 11 gêneros e 26 espécies. É o taxon de maior abundância com relação às raias marinhas do Brasil como verificado adiante.

3.15.2. REPRESENTATIVIDADE ABSOLUTA E RELATIVA DOS TÁXONS NO BRASIL

GOMES & GADIG (1997) e dados não publicados dos mesmos autores revelam que as raias marinhas que ocorrem no Brasil estão incluídas são formadas por 5 ordens (Pristiformes, Rhinobatiformes, Torpediniformes, Rajiformes e Myliobatiformes), 11 famílias, 30 gêneros, totalizando 62 espécies (Tabela 8 e Gráfico 1).

Evidencia-se uma grande predominância de espécies da ordem Rajiformes, com 43,0% do total (26 espécies), o que reflete a maior diversidade desse grupo. Seguem-se os Myliobatiformes (36,0%, com 22 espécies), Torpediniformes (11,4%, com 7 espécies), Rhinobatiformes (5,0%, com 3 espécies) e Pristiformes (2,0%, com 2 espécies) (Tabela 8).

Com as 26 espécies catalogadas neste estudo, a família Rajidae revela-se a mais abundante, representando 42,0% das espécies de raias marinhas do Brasil. Seguem-na em representatividade as famílias Dasyatidae (13,0%, 8 espécies), Mobulidae (9,6%, 6 espécies), Narcinidae (8,0%, 5 espécies), Rhinobatidae (6,4%, 4 espécies), Myliobatidae (4,8%, 3 espécies), Pristidae, Torpedinidae, Gymnuridae e

Rhinopteridae (cada qual representando 3,2%, com 2 espécies) e Urolophidae (1,6% e 1 espécie) (Tabela 8 e Gráfico 1).

Como mostra a tabela 9 e o gráfico 2, o gênero mais representativo da família Rajidae no Brasil é *Dipturus* (8 espécies e 30,7% do total). O gênero *Psammobatis*, com 4 espécies, representa 15,4%, seguido de *Atlantoraja* (3 espécies, 11,5%), *Sympterygia*, *Rajella* e *Gurgesiella* (2 espécies cada, 7,6%) e *Bathyraja*, *Rioraja*, *Breviraja*, *Cruriraja* e *Malacoraja* (cada qual com 1 espécie, representando 3,9% do total).

3.15.3. DIVERSIDADE E REPRESENTATIVIDADE DA FAMÍLIA RAJIDAE DE OUTRAS REGIÕES DO GLOBO

De acordo com dados disponíveis sobre as raias de diferentes regiões do mundo, a família Rajidae é geralmente a mais diversificada.

Na África do Sul, segundo WALLACE (1967c), HULLEY (1970, 1972a) e COMPAGNO *et al* (1989), as 27 espécies de os Rajidae representam 38% das espécies de raias locais, seguidas dos Dasyatidae (15 espécies, 14,0%), Mobulidae (5 espécies, 7,5%), Rhinobatidae, Torpedinidae e Pristidae (3 espécies cada, 4,5%), Rhynchobatidae, Myliobatidae e Narcinidae (cada qual com 2 espécies, 3,0%) e Urolophidae, Rhinopteridae, Gymnuridae, Hexatrygonidae e Hypnidae (cada família com 1 espécie, 1,5%) (Tabela 10 e Gráfico 3).

Também na Austrália, conforme os dados de LAST & STEVENS (1994), a família Rajidae, com 33,6% das espécies, é a mais diversificada, seguida dos Urolophidae, com 22 espécies e 19,4%. Seguem-se as famílias Dasyatidae (20 espécies, 17,6%), Rhinobatidae (7 espécies, 6,1%), Narcinidae e Myliobatidae (cada uma com 5 espécies, 4,4%), Pristidae (3 espécies,

2,6%), Rhynchobatidae, Torpedinidae e Mobulidae (cada qual com 2 espécies, 1,7%) e Hypnidae, Gymnuridae e Rhinopteridae (com apenas 1 espécie cada, 0,8%) (Tabela 11, Gráfico 4).

No norte do Atlântico Ocidental e no Mediterrâneo, conforme STEHMANN & BÜRKELE (1984), 63,0% (31 espécies) da fauna de raias são Rajidae. Dasyatidae, com 6 espécies, representam 12,0% do total, seguida de Torpedinidae (3 espécies, 6,0%), Rhinobatidae, Pristidae e Myliobatidae (cada com 2 espécies, 4,0%) e, Gymnuridae, Rhinopteridae e Mobulidae com 1 espécie (2,0%) (Tabela 12, Gráfico 5).

Na parte central do Atlântico Ocidental, UYENO & MIYAKE (1983), ao realizarem levantamento da ictiofauna do Suriname e Guiana Francesa, encontraram 7 espécies de Rajidae (41,1%), 3 de Dasyatidae (17,6), 2 de Narcinidae (11,7%) e 1 espécie de cada uma das famílias Rhinobatidae, Torpedinidae, Urolophidae, Gymnuridae e Rhinopteridae (5,8%) (Tabela 13, Gráfico 6).

BIGELOW & SCHROEDER (1953), ao efetuarem o levantamento das raias ocorrentes entre a Argentina e a costa norte dos Estados Unidos, computaram 55 espécies entre as Guianas e Suriname, e ao longo da América Central e Golfo do México até a costa norte dos Estados Unidos. Com isso, Rajidae, com 29 espécies, representa 52,7% das espécies da região. A família Dasyatidae vem em seguida com 7 espécies (12,7%), seguida de Rhinobatidae, Narcinidae, Myliobatidae e Mobulidae com 3 espécies cada uma (5,4%), Pristidae e Gymnuridae ambas com 2 espécies (3,6%) e Torpedinidae e Rhinopteridae (1 espécie, 1,8%) (Tabela 14, Gráfico 7).

McEACHRAN & DUNN (1998), ao revisarem a classificação da família Rajidae, listaram 225 espécies em 28 gêneros. *Bathyraja* é o gênero mais numeroso, com 47 espécies que representam 21% das espécies. O gênero seguinte mais numeroso

é *Dipturus*, com 29 espécies (13%), seguido de *Rajella* (14 espécies, 6,2%), *Raja* (13 espécies, 6%), *Leucoraja* e *Okamejei* (12 espécies cada, 5,3%), *Anacanthobatis* e *Amblyraja* (com 10 espécies, 4,4%), *Cruriraja*, *Fenestraja* e *Psammobatis* (8 espécies, 3,5%), *Raja* (arranjo de espécies Anfi-Americanas) (7 espécies, 3,1%), *Raja* (arranjo de espécies do Pacífico Norte), *Breviraja* e *Notoraja* (6 espécies, 2,6%), *Rhinoraja* (5 espécies, 2,2%), *Neoraja* (4 espécies, 2,0%), *Malacoraja*, *Gurgesiella*, *Atlantoraja* e *Sympterygia* (3 espécies, 1,3%), *Pavoraja* (2 espécies, 0,8%) e *Rostroraja*, *Dactylobatus*, *Rioraja*, *Arhynchobatis*, *Irolita* e *Pseudoraja* (todos com 1 espécie, 0,4%) (Tabela 15).

Nem sempre, porém, *Bathyraja* ou *Dipturus* revelam-se os gêneros mais diversificados nas várias regiões do mundo.

Das Guianas até o norte da costa Atlântica dos Estados Unidos, BIGELOW & SCHROEDER (1953) registram os gêneros *Leucoraja* e *Fenestraja* como os mais representativos com 5 espécies cada (17% das espécies), seguidos de *Raja* (arranjo de espécies Anfi-Americanas), *Rajella* e *Dipturus*, cada com 3 espécies (10,3%), *Amblyraja*, *Malacoraja*, *Breviraja* e *Cruriraja*, com 2 espécies cada (7,0%) e *Dactylobatus* e *Anacanthobatis*, com 1 espécie (3,3%) (Tabela 16 e Gráfico 8).

No Atlântico Norte e Mediterrâneo, de acordo com STEHMANN & BÜRKELE (1984), o gênero *Raja* inclui 34% das espécies da região (11 espécies). Em seguida vem *Leucoraja* (6 espécies e 18,7%), *Dipturus* (4 espécies e 12,5%), *Bathyraja* e *Rajella* (3 espécies, 9,3%), *Malacoraja* (2 espécies, 6,2%) e *Amblyraja*, *Rostroraja* e *Neoraja* (1 espécie, 3,1%) (Tabela 17, Gráfico 9).

Em águas australianas, LAST & STEVENS (1994) verificaram que *Dipturus* e *Pavoraja*, com 8 espécies, foram os gêneros

mais representados, 27,6% do total. Com 4 espécies (13,7%) seguem-na *Notoraja*, *Okamejei* com 3 espécies e 10,3%, *Anacanthobatis* e *Irolita* (2 espécies) com 7,0% e *Bathyraja* e *Amblyraja* com com 1 espécie e 3,4% (Tabela 18, Gráfico 10).

Na África do Sul, WALLACE (1967), HULLEY (1972) e COMPAGNO *et al* (1999) apontam os gêneros *Dipturus* e *Rajella* como os mais representativos, com apenas 23,0% da fauna representada pelos Rajidae (6 espécies). *Crurijara* e *Raja*, com 3 espécies, representam 11,5%, *Amblyraja* e *Anacanthobatis* (2 espécies e 7,7% cada) e *Malacoraja*, *Leucoraja*, *Bathyraja* e *Neoraja* (1 espécie e 3,8%) (Tabela 19, Gráfico 11).

3.15.4. DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA DAS ESPÉCIES DE RAJIDAE DO BRASIL.

Quanto à profundidade, os Rajidae apresentam grande amplitude de distribuição, com muitas espécies se sobrepondo.

McEACHRAN & MIYAKE (1990), neste quesito, dividem os táxons supraespecíficos em três categorias: os Rajidae de águas rasas (até 500 metros de profundidade), os de águas intermediárias (até 1500m de profundidade) e os de águas profundas (até 2900 de profundidade).

Como mostra a tabela 20, a distribuição batimétrica das espécies brasileiras se estende desde cerca de 10 metros até pouco mais de 2400 metros, estando assim a família representada nas três categorias de profundidade (por falta de dados batimétricos *Dipturus* sp2 não foi analisado).

Pelos dados apresentados neste estudo, a grande maioria das espécies (20 ou 80% do total) se inclui na categoria "águas rasas" de McEACHRAN & DUNN (1990). No entanto, essa categoria pode nitidamente ser subdividida em duas: as

espécies neríticas (plataforma continental em profundidades de menos de 200 metros): *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja platana*, *Sympterygia bonapartii*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis bergi*, *Psammobatis lentiginosa*, *Psammobatis extenta*, *Psammobatis rutrum* e *Rioraja agassizi*, e as espécies pré-batiais (até 500 metros de profundidade): *Dipturus flavirostris*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus menni*, *Breviraja spinosa*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani*, *Dipturus* sp. 3, *Dipturus* 1 e *Gurgesiella atlantica* (Gráfico 12).

As espécies de "águas intermediárias" (região batial, entre 200 e 4000m) são: *Gurgesiella dorsalifera*, *Rajella sadowskii* e *Malacoraja* sp (representando 12% do total de espécies). As espécies de "águas profundas" (região abissal de 4000 a 6000m), *Rajella purpuriventralis* e *Bathyraja schroederi* representam apenas 8% das espécies conhecidas no Brasil.

Algumas espécies habitam mais de uma categoria batimétrica como é o caso de *Dipturus flavirostris*, *Dipturus leptocauda* e *Dipturus menni* que, embora mais frequentes na sub região pré-batial, possuem registros em águas mais rasas. *Breviraja spinosa*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus teevani* e *Gurgesiella dorsalifera*, típicas da zona pré-batial, invadem águas mais profundas, o mesmo ocorrendo com *Rajella purpuriventralis* e *Bathyraja schroederi*.

Analisando táxons supraespecíficos, de acordo com FIGUEIREDO (1981), McEACHRAN (1982, 1983), McEACHRAN & DUNN (1990), BARBOSA & GOMES (1998) e dados do presente estudo, *Rioraja*, *Atlantoraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia* são típicos habitantes de águas litorâneas rasas do sudeste e sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina geralmente entre 50 a

100 metros de profundidade (alguns, porém, atingindo 300 metros).

De acordo com BIGELOW & SCHROEDER (1953, 1965), HULLEY (1972), KREFFT & STEHMANN (1975), MCEACHRAN & MIYAKE, 1990, LEIBLE & STEHMANN (1987), GOMES & PICADO (2000) e GOMES & PARAGÓ (2001) *Dipturus*, *Breviraja* e *Cruriraja* são táxons muito comuns nos limites entre a plataforma continental e o talude.

As espécies de *Bathyraja* são habitantes de águas mais profundas. STEHMANN (1986) dividiu as espécies de *Bathyraja* em três grupos quanto a morfologia, o tamanho e a distribuição batimétrica. Os grupos 1 e 3 incluem espécies de pequeno porte (cerca de 100 cm de comprimento total), que freqüentam águas mais rasas da plataforma continental e a parte superior e mediana do talude. Os representantes do grupo 2 apresentam maior porte (até 200 cm de comprimento total) e são de águas mais profundas, ocorrendo abaixo dos 2000 metros.

Segundo MCEACHRAN & MIYAKE (1990), SÉRET & ANDREATTA (1992), MENNI & STEHMANN (2000) e COUSSEAU *et al.* (2001), no Sul da América do Sul, a maioria das espécies de *Bathyraja* são típicas de águas profundas (100 até cerca de 2000 metros de profundidade). São elas: *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937), *Bathyraja brachyurops* (Fowler, 1910), *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937), *Bathyraja magellanica* (Steindachner, 1903), *Bathyraja multispinis* (Norman, 1937), *Bathyraja papilonifera* Stehmann, 1985, *Bathyraja scaphiops* (Norman, 1937), que ocorrem no Uruguai e Argentina, e *Bathyraja schroederi* (Kreffft, 1968), de águas brasileiras (esta capturada em profundidades de mais de 2300 metros). Podemos caracterizar este gênero como sendo de águas profundas, onde *Bathyraja abyssicola* (Gilbert, 1896) atinge

as maiores profundidades (cerca de 2800m) (KREFFT, 1968, ZORZI & ANDERSON, 1988 e McEACHRAN & MIYAKE, 1990b).

Outros gêneros típicos de profundidade são: *Malacoraja Gurgesiella* e *Rajella*, que ultrapassam os 1000 metros (STEHMANN, 1970, HULLEY, 1972, KREFFT & STEHMANN, 1974 McEACHRAN & COMPAGNO 1980, STEHMANN & BÜRKEL, 1984, LAST & STEVENS, 1995).

3.15.5. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE RAJIDAE DO BRASIL

Quanto à distribuição latitudinal, o gráfico 13 demonstra uma maior concentração de espécies entre o sudeste (25° S) e sul (35°S) do Brasil onde ocorrem 20 espécies (76,9% das espécies brasileiras): *Dipturus flavirostris*, *Psammobatis rutrum*, *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis bergi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Psammobatis extenta*, *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis lentiginosa*, *Dipturus* sp 2, *Atlantoraja platana*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus mennii*, *Bathyraja schroederi*, *Gurgesiella dorsalifera*, *Rajella sadowskii*, *Rajella purpuriventralis*, *Malacoraja* sp e *Cruriraja rugosa*.

As espécies *Dipturus* sp 3, *Dipturus* sp 1, *Gurgesiella atlantica*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani* e *Breviraja spinosa* representam 23,1% e estão distribuídas entre o sudeste (22° S) e o norte (4°N) do Brasil.

Embora não seja apropriado designá-las como espécies endêmicas de águas brasileiras, cinco espécies (19,2%) são conhecidas apenas do Brasil. São elas: *Dipturus mennii*, *Bathyraja schroederi*, *Rajella sadowskii*, *Malacoraja* sp e *Dipturus* spl.

As espécies *Dipturus flavirostris*, *Psammobatis rutrum*, *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis bergi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Psammobatis extenta*, *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis lentiginosa*, *Dipturus* sp 2, *Atlantoraja platana* apresentam uma distribuição mais ampla, ocorrendo em águas uruguaias e argentinas, sendo que *Dipturus flavirostris* é encontrada ao redor da extremidade sul da América do Sul até o Chile, extrapolando assim a região patagônica e o próprio Oceano Atlântico.

As espécies *Gurgesiella atlantica*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani* e *Breviraja spinosa* foram descobertas em águas das Guianas, Suriname, América Central e Golfo do México, sendo que *Dipturus teevani* é encontrada também na Flórida, Carolina do Norte e Carolina do Sul. Essas espécies, típicas das águas caribenhas, são novos registros para o Brasil.

3.15.6. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE RAJIDAE DO BRASIL EM RELAÇÃO A ASPECTOS ZOOGEOGRÁFICOS E AO SUBSTRATO.

As subdivisões zoogeográficas do Brasil têm sido discutidas por vários autores, que baseiam suas interpretações em diferentes aspectos como hidrográficos ou táxons zoológicos diversos, como por exemplo, TOMMASI (1965) que analisou a distribuição dos Ophiuroidea, COELHO (1980) que discutiu a dos paguros (Crustácea Decapoda) e PALACIO (1977, 1982) que estudou a dos moluscos cefalópodes. Já outros como (BRIGGS, 1974) basearam sua interpretação na revisão dos dados disponíveis sobre vários taxons.

COELHO (1980) e ASTRALOGA *et al.* (1999) afirmam que as condições de temperatura e salinidade são geralmente utilizadas para explicar a distribuição das espécies. Tal abordagem mostrou-se impraticável para o presente estudo já que o material estudado não apresenta esses dados.

Recentemente MENNI & STEHMANN (2000) discutiram sobre a distribuição das raias da Argentina, Uruguai e do Brasil onde dividiram o Atlântico Ocidental na Província das Índias Ocidentais, abrangendo o norte, nordeste e parte do sudeste do Brasil (com o Distrito Brasileiro), na Província Argentina (abrangendo os Distritos Sul- Brasileiro e Bonaerense) e na Província Magalânica (incluindo o distrito Patagônico) (Figura 230).

Segundo STEHMANN & MENNI (2000), a definição de províncias está relacionada à temperatura, onde por exemplo, a Província Magelânica é caracterizada por apresentar águas temperadas frias (subantártida) e a Província Argentina, águas temperadas quentes (subtropical). Essas subdivisões conforme esses autores são extremamente consistentes e convenientes zoogeograficamente como observado também por LÓPEZ (1963, 1964) e KREFFT (1968) para peixes sul americanos.

Os Rajidae registrados para a Província Argentina são: as espécies de *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*, *Dipturus flavirostris*, *Dipturus sp 2*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus mennii*, *Bathyraja schroederi*, *Gurgesiella dorsalifera* e *Rajella sadowskii*. Na Província das Índias Ocidentais foram registradas *Rajella purpuriventralis*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus sp 1*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani* e *Breviraja spinosa* (Gráfico 13).

É possível que parâmetros ecológicos, notadamente o substrato, também tenham grande influência na distribuição das espécies costeiras de Rajidae.

A sedimentação da plataforma do Brasil é caracterizada pela deposição biogênica de carbonato de cálcio devido a grande ocorrência de algas calcárias, e à influência de sedimentação terrígena (PALACIO 1982).

De acordo com KOUSMANN & COSTA (1979), e simplificado na Figura 231, a distribuição dos sedimentos da plataforma continental do Brasil é composta por sedimentos carbonáticos, terrígenos de areia e terrígenos de lama.

Segundo esses autores (Figura 231), na região norte (entre 0° e 1° N), a plataforma interna é formada de lama, enquanto a externa é composta de areia. Os sedimentos carbonáticos se restringem principalmente à plataforma continental externa e são formados geralmente por moluscos, foraminíferos bentônicos e recifes de algas calcárias ou cascalho de algas coralíneas. Grande parte da região nordeste e leste, entre a foz do Rio Parnaíba (Piauí) até ao largo de Vitória (Espírito Santo) verifica-se a predominância de fácies carbonáticas (mistura de areias e cascalhos de algas). As fácies terrígenas aparecem com maior significância ao largo do Ceará. Entre Vitória e Cabo Frio (Rio de Janeiro) os sedimentos terrígenos de areia são predominantes nas plataformas interna e média. Os sedimentos carbonáticos desse trecho atingem maior desenvolvimento na plataforma externa (recifes algais). De Cabo Frio ao Chuí (Rio Grande do Sul), a sedimentação terrígena se faz representar por fácies homogêneas e contínuas. Nesse trecho, os sedimentos carbonáticos são encontrados na plataforma externa e são constituídos por areias de recifes de algas, foraminíferos bentônicos e mistura de briozoários.

Os Rajidae que habitam as águas rasas da plataforma continental (ex. *Sympterygia*, *Atlantoraja*, *Psammobatis*, *Rioraja*) são os mais afetados em sua distribuição por parâmetros ecológicos e barreiras físicas o que se reflete muitas vezes em casos de endemismo. Isto se dá principalmente devido ao isolamento por características topográficas locais. Distribuições são também afetadas pelas saídas dos grandes rios que diminuem a salinidade e alteram a temperatura da água, fatores estes limitantes a muitas espécies de baixa valência ecológica. O substrato da plataforma continental, composto por areia grossa, pedregoso e coralíneo, também influi negativamente distribuição dos Rajidae, que muitas vezes não conseguem se enterrar em determinados fundos.

De uma maneira geral, de acordo com KOUSMANN & COSTA (1979) o talude próximo ao Amapá é composto de vasas calcárias e sedimentos terrígenos finos entre as isóbatas de 800 a 2000 metros. Ao longo da Bacia do Amazonas até o Rio de Janeiro, o talude apresenta afloramentos rochosos seguidos de zonas de desmoronamentos entre 400 e 2000 metros. Entre São Paulo e Rio Grande do Sul o talude caracteriza-se por possuir principalmente vasas calcáreas.

Alguns Rajidae do talude, que alcançam maiores profundidades, bem como os de águas mais profundas (*Dipturus*, *Rajella*, *Malacoraja* e *Bathyraja*) parecem não sofrer influência direta do substrato pois são encontradas em grandes amplitudes, desde América Central ao Sudeste brasileiro (Gráfico 13). São geralmente espécies de porte maior e provavelmente bons nadadores com grande poder de deslocamento.

ROUX (1973) e PALACIO (1977, 1982) explicam que na região norte, o Rio Amazonas transporta sedimentos terrígenos que são desviados noroeste pela Corrente das Guianas. Em

100 metros de profundidade (alguns, porém, atingindo 300 metros).

De acordo com BIGELOW & SCHROEDER (1953, 1965), HULLEY (1972), KREFFT & STEHMANN (1975), McEACHRAN & MIYAKE, 1990, LEIBLE & STEHMANN (1987), GOMES & PICADO (2000) e GOMES & PARAGÓ (2001) *Dipturus*, *Breviraja* e *Cruriraja* são táxons muito comuns nos limites entre a plataforma continental e o talude.

As espécies de *Bathyraja* são habitantes de águas mais profundas. STEHMANN (1986) dividiu as espécies de *Bathyraja* em três grupos quanto a morfologia, o tamanho e a distribuição batimétrica. Os grupos 1 e 3 incluem espécies de pequeno porte (cerca de 100 cm de comprimento total), que freqüentam águas mais rasas da plataforma continental e a parte superior e mediana do talude. Os representantes do grupo 2 apresentam maior porte (até 200 cm de comprimento total) e são de águas mais profundas, ocorrendo abaixo dos 2000 metros.

Segundo McEACHRAN & MIYAKE (1990), SÉRET & ANDREATTA (1992), MENNI & STEHMANN (2000) e COUSSEAU et al. (2001), no Sul da América do Sul, a maioria das espécies de *Bathyraja* são típicas de águas profundas (100 até cerca de 2000 metros de profundidade). São elas: *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937), *Bathyraja brachyurops* (Fowler, 1910), *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937), *Bathyraja magellanica* (Steindachner, 1903), *Bathyraja multispinis* (Norman, 1937), *Bathyraja papilonifera* Stehmann, 1985, *Bathyraja scaphiops* (Norman, 1937), que ocorrem no Uruguai e Argentina, e *Bathyraja schroederi* (Kreffft, 1968), de águas brasileiras (esta capturada em profundidades de mais de 2300 metros). Podemos caracterizar este gênero como sendo de águas profundas, onde *Bathyraja abyssicola* (Gilbert, 1896) atinge

as maiores profundidades (cerca de 2800m) (KREFFT, 1968, ZORZI & ANDERSON, 1988 e McEACHRAN & MIYAKE, 1990b).

Outros gêneros típicos de profundidade são: *Malacoraja Gurgesiella* e *Rajella*, que ultrapassam os 1000 metros (STEHMANN, 1970, HULLEY, 1972, KREFFT & STEHMANN, 1974 McEACHRAN & COMPAGNO 1980, STEHMANN & BÜRKEL, 1984, LAST & STEVENS, 1995).

3.15.5. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE RAJIDAE DO BRASIL

Quanto à distribuição latitudinal, o gráfico 13 demonstra uma maior concentração de espécies entre o sudeste (25° S) e sul (35°S) do Brasil onde ocorrem 20 espécies (76,9% das espécies brasileiras): *Dipturus flavirostris*, *Psammobatis rutrum*, *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis bergi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Psammobatis extenta*, *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis lentiginosa*, *Dipturus* sp 2, *Atlantoraja platana*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus mennii*, *Bathyraja schroederi*, *Gurgesiella dorsalifera*, *Rajella sadowskii*, *Rajella purpuriventralis*, *Malacoraja* sp e *Cruriraja rugosa*.

As espécies *Dipturus* sp 3, *Dipturus* sp 1, *Gurgesiella atlantica*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani* e *Breviraja spinosa* representam 23,1% e estão distribuídas entre o sudeste (22° S) e o norte (4°N) do Brasil.

Embora não seja apropriado designá-las como espécies endêmicas de águas brasileiras, cinco espécies (19,2%) são conhecidas apenas do Brasil. São elas: *Dipturus mennii*, *Bathyraja schroederi*, *Rajella sadowskii*, *Malacoraja* sp e *Dipturus* spl.

As espécies *Dipturus flavirostris*, *Psammobatis rutrum*, *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis bergi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Psammobatis extenta*, *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis lentiginosa*, *Dipturus* sp 2, *Atlantoraja platana* apresentam uma distribuição mais ampla, ocorrendo em águas uruguaias e argentinas, sendo que *Dipturus flavirostris* é encontrada ao redor da extremidade sul da América do Sul até o Chile, extrapolando assim a região patagônica e o próprio Oceano Atlântico.

As espécies *Gurgesiella atlantica*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani* e *Breviraja spinosa* foram descobertas em águas das Guianas, Suriname, América Central e Golfo do México, sendo que *Dipturus teevani* é encontrada também na Flórida, Carolina do Norte e Carolina do Sul. Essas espécies, típicas das águas caribenhas, são novos registros para o Brasil.

3.15.6. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE RAJIDAE DO BRASIL EM RELAÇÃO A ASPECTOS ZOOGEOGRÁFICOS E AO SUBSTRATO.

As subdivisões zoogeográficas do Brasil têm sido discutidas por vários autores, que baseiam suas interpretações em diferentes aspectos como hidrográficos ou táxons zoológicos diversos, como por exemplo, TOMMASI (1965) que analisou a distribuição dos Ophiuroidea, COELHO (1980) que discutiu a dos paguros (Crustácea Decapoda) e PALACIO (1977, 1982) que estudou a dos moluscos cefalópodes. Já outros como (BRIGGS, 1974) basearam sua interpretação na revisão dos dados disponíveis sobre vários taxons.

COELHO (1980) e ASTRALOGA *et al.* (1999) afirmam que as condições de temperatura e salinidade são geralmente utilizadas para explicar a distribuição das espécies. Tal abordagem mostrou-se impraticável para o presente estudo já que o material estudado não apresenta esses dados.

Recentemente MENNI & STEHMANN (2000) discutiram sobre a distribuição das raias da Argentina, Uruguai e do Brasil onde dividiram o Atlântico Ocidental na Província das Índias Ocidentais, abrangendo o norte, nordeste e parte do sudeste do Brasil (com o Distrito Brasileiro), na Província Argentina (abrangendo os Distritos Sul- Brasileiro e Bonaerense) e na Província Magalânica (incluindo o distrito Patagônico) (Figura 230).

Segundo STEHMANN & MENNI (2000), a definição de províncias está relacionada à temperatura, onde por exemplo, a Província Magelânica é caracterizada por apresentar águas temperadas frias (subantártida) e a Província Argentina, águas temperadas quentes (subtropical). Essas subdivisões conforme esses autores são extremamente consistentes e convenientes zoogeograficamente como observado também por LÓPEZ (1963, 1964) e KREFFT (1968) para peixes sul americanos.

Os Rajidae registrados para a Província Argentina são: as espécies de *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*, *Dipturus flavirostris*, *Dipturus sp 2*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus mennii*, *Bathyraja schroederi*, *Gurgesiella dorsalifera* e *Rajella sadowskii*. Na Província das Índias Ocidentais foram registradas *Rajella purpuriventralis*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus sp 1*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani* e *Breviraja spinosa* (Gráfico 13).

É possível que parâmetros ecológicos, notadamente o substrato, também tenham grande influência na distribuição das espécies costeiras de Rajidae.

A sedimentação da plataforma do Brasil é caracterizada pela deposição biogênica de carbonato de cálcio devido a grande ocorrência de algas calcárias, e à influência de sedimentação terrígena (PALACIO 1982).

De acordo com KOUSMANN & COSTA (1979), e simplificado na Figura 231, a distribuição dos sedimentos da plataforma continental do Brasil é composta por sedimentos carbonáticos, terrígenos de areia e terrígenos de lama.

Segundo esses autores (Figura 231), na região norte (entre 0° e 1° N), a plataforma interna é formada de lama, enquanto a externa é composta de areia. Os sedimentos carbonáticos se restringem principalmente à plataforma continental externa e são formados geralmente por moluscos, foraminíferos bentônicos e recifes de algas calcárias ou cascalho de algas coralíneas. Grande parte da região nordeste e leste, entre a foz do Rio Parnaíba (Piauí) até ao largo de Vitória (Espírito Santo) verifica-se a predominância de fácies carbonáticas (mistura de areias e cascalhos de algas). As fácies terrígenas aparecem com maior significância ao largo do Ceará. Entre Vitória e Cabo Frio (Rio de Janeiro) os sedimentos terrígenos de areia são predominantes nas plataformas interna e média. Os sedimentos carbonáticos desse trecho atingem maior desenvolvimento na plataforma externa (recifes algais). De Cabo Frio ao Chuí (Rio Grande do Sul), a sedimentação terrígena se faz representar por fácies homogêneas e contínuas. Nesse trecho, os sedimentos carbonáticos são encontrados na plataforma externa e são constituídos por areias de recifes de algas, foraminíferos bentônicos e mistura de briozoários.

Os Rajidae que habitam as águas rasas da plataforma continental (ex. *Sympterygia*, *Atlantoraja*, *Psammobatis*, *Rioraja*) são os mais afetados em sua distribuição por parâmetros ecológicos e barreiras físicas o que se reflete muitas vezes em casos de endemismo. Isto se dá principalmente devido ao isolamento por características topográficas locais. Distribuições são também afetadas pelas saídas dos grandes rios que diminuem a salinidade e alteram a temperatura da água, fatores estes limitantes a muitas espécies de baixa valência ecológica. O substrato da plataforma continental, composto por areia grossa, pedregoso e coralíneo, também influi negativamente distribuição dos Rajidae, que muitas vezes não conseguem se enterrar em determinados fundos.

De uma maneira geral, de acordo com KOUSMANN & COSTA (1979) o talude próximo ao Amapá é composto de vasas calcárias e sedimentos terrígenos finos entre as isóbatas de 800 a 2000 metros. Ao longo da Bacia do Amazonas até o Rio de Janeiro, o talude apresenta afloramentos rochosos seguidos de zonas de desmoronamentos entre 400 e 2000 metros. Entre São Paulo e Rio Grande do Sul o talude caracteriza-se por possuir principalmente vasas calcáreas.

Alguns Rajidae do talude, que alcançam maiores profundidades, bem como os de águas mais profundas (*Dipturus*, *Rajella*, *Malacoraja* e *Bathyraja*) parecem não sofrer influência direta do substrato pois são encontradas em grandes amplitudes, desde América Central ao Sudeste brasileiro (Gráfico 13). São geralmente espécies de porte maior e provavelmente bons nadadores com grande poder de deslocamento.

ROUX (1973) e PALACIO (1977, 1982) explicam que na região norte, o Rio Amazonas transporta sedimentos terrígenos que são desviados noroeste pela Corrente das Guianas. Em

consequência a plataforma externa dos estados do Maranhão, Ceará e Piauí é rica em sedimentos de carbonato de cálcio. Nessas áreas não se conhecem Rajidae de plataforma. Mais ao norte desta região, conforme mostra a tabela 20, as espécies ocorrentes (*Dipturus*, *Breviraja*, *Anacanthobatis*, *Leucoraja*, *Fenestraja*, *Cruriraja*) são as de águas profundas.

A plataforma continental da zona nordeste também apresenta dominância de carbonato de cálcio. Já no delta do Rio São Francisco ocorre a deposição de argila terrigena. Os representantes conhecidos dessa região são: *Gurgesiella*, *Rajella*, *Malacoraja* e *Dipturus*, que não são afetadas pela topografia, tipos de fundo ou alteração na salinidade.

Ao sul do Cabo de São Tomé, onde o fundo da plataforma continental se torna arenoso, são encontradas a maioria das espécies de Rajidae: *Psammobatis rutrum*, *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis bergi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis lentiginosa* e *Atlantoraja platana*.

Provavelmente a presença de uma cartilagem rostral possante ou inversamente uma redução desta cartilagem em *Psammobatis* e *Sympterygia*, representam vantagem na busca de alimento no fundo ou facilitam o ato de se enterrarem em fundos de natureza mole.

No extremo sul, devido às saídas da Lagoa Mirim e Lagoa dos Patos, a plataforma continental interna é arenosa fluvial. Nesta região, da mesma forma, as espécies *Psammobatis rutrum*, *Sympterygia bonapartii*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis bergi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Sympterygia acuta*, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis lentiginosa* e *Atlantoraja platana* também são encontradas, justamente onde *Dipturus flavirostris* é também registrada.

A natureza predominantemente carbonática dos fundos da região norte, assim como a foz dos grandes rios da região provavelmente constituam os motivos da pouca representatividade da família Rajidae nesta região. Capturas em grandes profundidades, por sua vez, revelaram a ocorrência de espécies como *Rajella purpuriventralis*, *Breviraja spinosa*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani*, *Dipturus* sp1, *Malacoraja* sp. e *Gurgesiella atlantica*. Como foi verificado anteriormente, pelo menos as ocorrências de *Dipturus*, *Malacoraja* e *Rajella*, podem ser explicadas por serem formas do talude o provavelmente não tem uma relação mais próxima ao substrato.

3.11.1.3.4.DISSCUSSÃO

4.1. A PREFERÊNCIA POR CARACTERES EXTERNOS

Na década de cinquenta, o trabalho de ISHIYAMA (1958) sobre taxonomia e distribuição dos Rajidae do Japão, representou o marco inicial no estudo desse grupo de raias. Subseqüentemente outros trabalhos regionais contribuíram para o mesmo objetivo como os de STEHMANN (1970) com as raias da Europa, HULLEY (1972) com os da África do Sul, BIGELOW & SCHROEDER (1953) com os representantes do Atlântico Norte Ocidental, MENNI (1973) que estudou os Rajidae da Argentina, Uruguai e sul do Brasil e LAST & STEVENS (1994), que trataram com a ictiofauna da Austrália.

Nesses trabalhos, muitos arranjos taxonômicos foram propostos, tendo novas famílias de Rajiformes sido criadas, assim como novos gêneros, subgêneros e espécies. Os principais caracteres investigados para tais propósitos foram basicamente os internos (condrocânio, escápulo-coracóide, barra pubisquiádica, cartilagem sinarcual cérvico-torácica e estruturas internas dos mixopterígios). Tais caracteres, de fato revelaram-se de fundamental importância para formulações de hipóteses filogenéticas, como verificado, por exemplo, nos trabalhos de HULLEY (1972), McEACHRAN & MIYAKE (1990a) e McEACHRAN & DUNN (1998).

Quanto à praticidade, no entanto, esses caracteres não são de grande utilidade para a identificação genérica e principalmente específica. Em trabalhos de campo ou mesmo atividades de laboratório, a necessidade de efetuar observações internas na tentativa de determinar a identidade taxonômica de exemplares tem gerado historicamente muitos equívocos. Alguns desses enganos ocorrem por falta de conhecimento anatômico. Apenas recentemente caracteres

externos (principalmente coloração) passaram a ser utilizados para a identificação dos Rajidae (e.g. COUSSEAU *et al.* (2000) em Rajidae do Uruguai e Argentina).

Diante de tal constatação, um dos objetivos deste estudo foi justamente investigar e selecionar caracteres externos de fácil observação que viabilizassem a identificação dos Rajidae que ocorrem em águas brasileiras. Para tal, inúmeros caracteres foram revisados, muitos deles selecionados e definidos. As chaves de identificação para gêneros e espécies igualmente seguiram essa linha no sentido de que as chaves fossem de fácil e prática utilização.

As espécies de Rajidae que ocorrem no território brasileiro, eram até então pouco conhecida, devido aos escassos trabalhos disponíveis. Com as contribuições pioneiras de RIBEIRO (1907, 1923) e posteriormente de MENNI (1972a,b,; 1973), FIGUEIREDO (1977), ROUX (1979) e McEACHRAN (1982, 1983) foram listadas as espécies brasileiras e montadas umas poucas chaves de identificação de alguns grupos de Rajidae do Brasil. Estes trabalhos, no entanto, só incluíam as poucas espécies conhecidas da plataforma continental interna do sudeste e sul do Brasil. À época, não se conheciam registros de Rajidae para as regiões nordeste e norte, nem para o talude, informações estas apresentadas pela primeira vez neste estudo. Em consequência da maior abrangência espacial e de habitats, foi consideravelmente ampliado o número de gêneros e espécies e ocorrentes no Brasil.

4.2. PROBLEMAS METODOLÓGICOS

Um fator que dificulta o estudo taxonômico das raias em geral, e particularmente das espécies da família Rajidae, é a

questão associada à conservação do material depositado em coleções.

Dois tipos de exemplares são identificados: o primeiro inclui espécimens de grande porte, que são difíceis de acondicionar e que muitas vezes são mantidos distorcidos ou com a cartilagem do rostro quebrada. De forma geral, são ainda preservados em formalina, o que torna incômoda a sua observação. Cabe registrar que esses exemplares de grande porte são raramente mantidos por falta de espaço. Em consequência, indivíduos adultos praticamente não são encontrados, fazendo com que alterações ontogenéticas não possam ser investigadas. Um exemplo bom exemplo é o caso de *Atlantoraja castelnaui*, da qual no máximo sub-adultos foram encontrados (ex. uma fêmea não catalogada, de 1270mm de CT e 930 mm de LD da FURG).

Outro aspecto a se destacar é a dificuldade de obter material para estudos de espécies de grande profundidade. Muitas vezes uma determinada espécie é conhecida apenas por seu holótipo e, quando muito por este e seus parátipos (ex. *Dipturus leptocauda*, que até antes deste estudo só era conhecido pelo holótipo, o que aliás ocorre com muitas espécies desse gênero). Com poucos exemplares disponíveis conhecidos a plasticidade de muitos caracteres não pode ser analisada.

Outro aspecto a salientar refere-se a análise de exemplares juvenis. A maioria dos espécimes de Rajidae em coleções é procedente da plataforma continental interna (*Atlantoraja*, *Rioraja*, *Sympterygia* e *Psammobatis*), muitos dos quais são juvenis. Devido ao pouco conhecimento taxonômico que se tem do grupo, muitos espécimens juvenis encontravam-se misturados em lotes multi-específicos, estando usualmente identificados erroneamente (ex. *Atlantoraja cyclophora* com

Rioraja agassizi). BARBOSA & GOMES (1998) produziram uma chave de identificação para formas juvenis de *Atlantoraja* e *Rioraja*, utilizando principalmente padrões de espinulação e coloração, o que representou esforço pioneiro e facilitou o presente estudo.

Dados de coleta imprecisos e a não catalogação de exemplares de algumas coleções também devem ser citados como fatores negativos que prejudicam as pesquisas.

A maioria dos exemplares incorporava dados imprecisos relativos a profundidade, tipo de fundo, coordenadas geográficas, salinidade, etc, o que dificulta análises de distribuição. Apenas exemplares de profundidade, coletados em cruzeiros científicos como os do recente programa REVIZEE, apresentam tais informações.

4.3. CARACTERES ÚTEIS UTILIZADOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS RAJIDAE DO BRASIL

São diversos os caracteres externos tradicionalmente utilizados na taxonomia dos Rajidae, como pode ser verificado em LEIBLE (1988).

O formato do corpo, assim como a forma do disco, região caudal, focinho, narinas e nadadeiras pélvicas, além da presença ou não de nadadeiras dorsais, padrões de coloração, proporções corporais e arranjos da espinulação são de grande importância na definição de gêneros e espécies.

A fórmula dentária, muito comum em trabalhos taxonômicos de tubarões, é pouco empregada nas raias, revelando-se úteis apenas para os Myliobatiformes e alguns táxons de Rajidae. Como o objetivo deste estudo é revelar e utilizar caracteres de fácil observação, caracteres associados à dentição não foram utilizados, mesmo por que, em muitos exemplares, a

fixação faz com que os espécimens fiquem enrijecidos, o que dificulta a abertura da boca. Em exemplares de pequeno porte, mesmo com auxílio de microscópios estéreoscópicos, a contagem não é facilitada.

O mesmo ocorre em relação contagem das lamelas pseudobranquiais, localizadas nas bordas internas dos espiráculos. Muitas vezes estão bastante distorcidas ou danificadas.

Por comporem grupo morfológicamente homogêneo, a forma do disco é muito similar entre gêneros e espécies. Algumas modificações, porém, foram percebidas e pela primeira vez utilizadas para caracterizar tipos de padrão morfológico. Cinco padrões foram encontrados (padrões *Atlantoraja*, *Malacoraja*, *Gurgesiella* e *Rajella*) que facilitam a identificação. O que algumas vezes pode dificultar a identificação do padrão do disco é sua modificação ontogenética. Em machos adultos, foi verificada mudança bastante acentuada, por exemplo, em *Rajella*, *Breviraja*, *Sympterygia* e *Psammobatis*, descaracterizando o padrão genérico.

A região caudal, com as nadadeiras dorsais, assim como a nadadeira caudal merecem atenção. Duas nadadeiras dorsais separadas e seguidas de uma nadadeira caudal são as características mais típicas da família Rajidae. Qualquer desvio deste padrão, portanto, é de importância na taxonomia desta família. Como exemplos, a ausência de nadadeiras dorsais ou de apenas uma delas (como ocorre nas duas espécies de *Gurgesiella*), a ausência da nadadeira caudal em *Rioraja*, as duas dorsais unidas (e.g. alguns exemplares de *Dipturus teevani*), são exemplos da utilidade desses caracteres na taxonomia deste grupo de raias.

Os Rajidae possuem as nadadeiras pélvicas bilobuladas, conforme anteriormente verificado por BIGELOW & SCHROEDER (1953) e MENNI (1973). Foi confirmado neste estudo que a presença do lobo posterior, cilíndrico, e totalmente separado do lobo anterior, difere totalmente da maioria dos Rajidae, e ocorre somente em *Cruriraja* sendo o principal caráter diagnóstico desde gênero.

As narinas, com as abas nasais em forma de foice encontradas em *Rioraja* e *Psammobatis*, diferem das dos demais táxons da família, sendo também importantes caracteres diagnósticos. Igualmente relevante, é o formato da cortina nasal, tipicamente arredondada nas famílias que apresenta-se quadrangular em *Rioraja*, sendo diagnóstico deste gênero.

Tipicamente em Rajidae, o focinho é curto, mas em *Sympterygia acuta* e nas espécies de *Dipturus* ele é longo. Geralmente tais dimensões (curto versus longo) não são bem definidas, com muitos autores utilizando percentagens para esta a sua definição. Na prática, porém estas nem sempre são simples de serem utilizadas.

No presente estudo foi utilizada metodologia morfométrica mais simples, onde as comparações não foram baseadas em percentagens, mas sim, em quantas vezes uma determinada medida está contida em outra. Em geral, o focinho (comprimento pré-oral) dos Rajidae é relativamente curto, estando contido uma vez e meia na largura da boca. O focinho longo, mais pronunciado, é caracterizado por ser duas ou mais vezes maior que a largura da boca (como observado em *Dipturus*, por exemplo).

Todos os Rajidae apresentam uma cartilagem rostral, que pode mostrar-se bastante desenvolvida ou apenas filamentosa. Pela facilidade de observação dessa estrutura, seja pelo toque ou por transparência contra a luz, e por ser o mesmo

importante taxonomicamente, é ele utilizado em muitas chaves de identificação (e.g. FIGUEIREDO, 1977 para separar *Psammobatis* e *Sympterygia* das demais espécies). Por estes motivos foram os caracteres associados à cartilagem rostral os únicos atributos internos considerados no presente estudo.

Outro aspecto diagnóstico relevante é a presença de um filamento dérmico no ápice do focinho, característica que separa *Psammobatis* dos demais gêneros. É uma estrutura, no entanto, que muitas vezes está faltando ou apresenta-se distorcida por perda devido ao manuseio do espécimen ou sua fixação.

A espinulação foi objeto de várias revisões (ex. LEIBLÉ, 1988 e DEYNAT & SERET, 1996), tendo-se verificado serem os padrões de grande utilização na taxonomia dos Rajidae devido principalmente às diversas derivações encontradas (formação de espínulas, agulhões, tubérculos e ganchos), assim como à própria presença ou ausência dessas estruturas.

Apresentar a região caudal totalmente ornamentada por espínulas, por exemplo, é caráter diagnóstico do gênero *Malacoraja*. A presença de agulhões médio-peitorais, por sua vez, ocorre somente em *Psammobatis extenta*. Essa espécie é também caracterizada pela presença de agulhões mixopterigianos distribuídos na margem do sulco espermático dos órgãos copuladores.

As contagens dos agulhões são também importantes na taxonomia dos Rajidae. A falta de exemplares em coleções, porém, acarreta muitas vezes interpretações errôneas de certos caracteres. Sobre este aspecto, KREFFT & STEHMANN (1975) descreveram *Dipturus leptocauda* baseados em um único exemplar. Na descrição original, a presença de um único agulhão nugal foi considerada pelos autores era um caráter importante, que foi mesmo utilizado na diagnose específica.

No presente estudo, após a observação da nova ocorrência desta espécie para o Brasil, verificou-se a existência de variação de um a dois agulhões nucais, o que modifica a diagnose desta espécie.

O número de ganchos alares não se revela de grande valia na identificação específica, pois mostra variação em número (contagem total e fileiras) de acordo com o grau de maturidade do indivíduo (quanto mais maduros, mais numerosos os ganchos alares).

Os Rajiformes não possuem uma coloração característica, a maioria variando de castanho claro a castanho escuro (ou enegrecido). No entanto algumas espécies apresentam padrões cromáticos típicos que auxiliam tanto a identificação específica quanto genérica.

O gênero *Atlantoraja*, por exemplo, possui a região ventral escura, com os poros mucosos alongados e negros. As espécies de *Atlantoraja*, bem como de *Psammobatis*, podem ser definidas também pela coloração dorsal. *Rioraja agassizi* apresenta uma mancha escura diagnóstica no ápice ventral do focinho. Muitas vezes uma espécie pode apresentar mais de um padrão cromático, como o que foi ser verificado em *Gurgesiella dorsalifera* que apresentou manchas arredondadas e enegrecidas no dorso para as formas do sul do Brasil, e ausência ou diminuição destas nas formas do nordeste.

Foi verificado que, em termos gerais, as raias de águas mais rasas são mais claras (*Atlantoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*). Os Rajidae de águas profundas mostram tendência de apresentarem o corpo com coloração escura, tanto dorsal como ventralmente (e.g. *Cruriraja*, *Dipturus*, *Bathyraja* e *Malacoraja*).

O padrão cromático também apresenta variações ontogenéticas como em *Atlantoraja castelnaui*, onde as formas

juvenis não apresentam as pontuações escuras características da espécie e sim um aglomerado destas. Ao longo do processo de crescimento, como observado primeiramente por BARBOSA & GOMES (1998) e confirmado no presente estudo, parece haver uma fragmentação das linhas enegrecidas dos juvenis até sua transformação em pontuações. Uma característica juvenil da tribo Riorajini, observada também pelos autores acima e confirmada no presente estudo, é a presença de faixas escuras alternando com faixas claras na região caudal deste táxon.

Ocelos ocorrem em muitas espécies. Sua presença e forma também facilitando a identificação de espécies, como por exemplo, *Atlantoraja cyclophora*, *Psammobatis bergi* e *Rioraja agassizi*. No entanto, muitas vezes estes caracteres podem induzir interpretações errôneas, como verificado no estudo de UYENO & MIYAKE (1983), que acusam a ocorrência de *Atlantoraja cyclophora* para o Suriname ilustrando exemplar de *Raja cervigoni*, ambas espécies apresentando ocelos.

4.4. PROPOSTA DE CHAVES DE IDENTIFICAÇÃO COM BASE EM CARACTERES EXTERNOS

Os trabalhos de RIBEIRO (1907, 1923), MENNI (1972a, 1972b), FIGUEIREDO (1977, 1981), ROUX (1979) e MENNI *et al.* (1984), incluíram em seus estudos de Rajidae do Brasil apenas os gêneros *Psammobatis*, *Sympterygia*, *Gurgesiella*, *Bathyraja* e *Raja*, todos estes ocorrentes em águas rasas da plataforma continental sudeste e sul do Brasil. No presente estudo, os Rajidae do nordeste e norte do Brasil são incluídos pela primeira vez em revisão taxonômica, sendo considerados, além dos tradicionalmente investigados, os gêneros *Cruriraja*, *Breviraja* e *Dipturus* (este último

incluindo as espécies *Dipturus* spl, *Dipturus teevani* e *Dipturus garricki*).

O gênero *Raja*, ocorrente em quase todos os oceanos, era até então subdividido em oito subgêneros: *Raja* Linnaeus, 1758; *Dipturus* Rafinesque, 1810; *Amblyraja* Malm, 1877; *Leucoraja* Malm, 1877; *Okamejei*, Ishiyama, 1858; *Rostroraja* Hulley, 1970; *Rajella*, Stehmann, 1970 e *Malacoraja* Stehmann, 1970.

A partir do novo arranjo taxonômico de MCEACHRAN & DUNN (1998), o gênero *Raja* foi desmembrado com todos os subgêneros sendo elevados à categoria de gênero. Com isso, *Raja sensu stricto* não ocorre no sul do Atlântico Ocidental.

Considerada as recentes alterações taxonômicas e resultados do presente estudo, é produzida pela primeira vez uma chave prática de identificação dos gêneros de Rajidae para o Brasil sem a utilização caracteres internos.

4.5. ESPÉCIES DE RAJIDAE DE ÁGUAS BRASILEIRAS

As espécies mais conhecidas taxonômicamente e biologicamente são aquelas capturadas em águas mais rasas pela óbvia facilidade de coleta (e.g. *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis*, *Sympterygia*).

No que se refere aos Rajidae do talude, muitas espécies são neste estudo registradas pela primeira vez para o Brasil (*Dipturus teevani*, *Dipturus garricki*, *Breviraja spinosa*, *Rajella purpuriventralis*, *Cruriraja rugosa*). Essas espécies não são conhecidas biologicamente pela dificuldade de coleta e conseqüente escassez de exemplares em coleções ictiológicas. Como exemplo, a espécie *Dipturus garricki* era até então conhecida somente por três exemplares (o holótipo, um parátipo, ambos machos sub-adultos, e uma fêmea). As novas

espécies (*Dipturus* sp1, *Dipturus* sp2, *Dipturus* sp3 e *Malacoraja* sp), só são conhecidas pelo material deste estudo.

O gênero *Cruriraja* é registrado pela primeira vez em águas brasileiras, representado pela espécie *Cruriraja rugosa*. Esta espécie foi registrada anteriormente em águas caribenhas, no talude continental.

O gênero *Dipturus* é, com *Bathyraja*, o mais numeroso dentre os Rajidae, com 29 espécies conhecidas. A biologia da maioria das espécies porém ainda é pouco conhecida. São espécies de águas profundas (talude), morfologicamente muito parecidas entre si e com poucos exemplares em coleções (à exceção de *Dipturus flavirostris* e *Dipturus trachyderma* de águas chilenas). Como demonstrado neste estudo, as espécies ocorrentes no Brasil podem ser divididas em dois padrões, caracterizados pela espinulação, o que facilita em parte o reconhecimento específico. As espécies *Dipturus menni*, *Dipturus* sp1 e *Dipturus* sp2 são as "raias ásperas" por apresentarem a região interorbital ornamentadas por denticulos dérmicos sensíveis ao toque da mão. As "raias lisas" (termo determinado por STEHMANN, 1970 para as espécies até então conhecidas deste gênero) não possuem tal arranjo dérmico, sendo o grupo representado no Brasil pelas espécies: *Dipturus flavirostris*, *Dipturus leptocauda*, *Dipturus teevani*, *Dipturus garricki* e *Dipturus* sp3.

De águas do Brasil foi recentemente descrita *Dipturus menni* (GOMES & PARAGÓ, 2001) sendo reconhecidas no presente estudo mais três espécies novas, duas das quais são aqui caracterizadas (*Dipturus* sp2, *Dipturus* sp3) e a terceira a (*Dipturus* sp1) em processo de descrição por outros pesquisadores.

Até o presente, somente *Rajella sadowskii* era o representante deste gênero conhecido do Brasil. Neste estudo

registra-se a primeira ocorrência de *Rajella purpuriventralis* em águas brasileiras. São raias de grande profundidade, com sua taxonomia e biologia ainda pouco conhecidas, principalmente pelo escasso número de exemplares depositados em coleções científicas.

O que se conhece de *Breviraja spinosa* é muito pouco. A primeiro registro para o Brasil (presente estudo) é baseado em uma fotografia de um exemplar não preservado coletado no norte, próximo à foz do Amazonas.

Apenas três espécies de *Malacoraja* são conhecidas atualmente, sendo a forma do disco e a espinulação da cauda características deste gênero. A coloração, a espinulação supra-escapular e da base ventral da região caudal assim como a presença ou ausência, de aguilhões médio dorsais, são os caracteres utilizados na identificação dessas espécies. Através desses caracteres, o exemplar capturado no Brasil difere das espécies conhecidas.

O gênero *Gurgesiella*, com três espécies conhecidas, duas das quais ocorrentes no Brasil (*Gurgesiella atlantica* e *Gurgesiella dorsalifera*), incluem formas de pequeno porte que alcançam cerca de 500mm de comprimento total, em parte devido ao longo comprimento da cauda. É grupo que habita de águas profundas.

A espécie *Gurgesiella atlântica*, do norte do Brasil foi determinada apenas por fotografias, providência esta, porém, relativamente segura já que a espécie se caracteriza por possuir apenas uma nadadeira dorsal, caráter visível nas fotos. Neste estudo registra-se a segunda ocorrência desta espécie para águas brasileiras.

As três espécies de *Atlantoraja* têm hábitos costeiros sendo, esternotérmicas e eurialinas. O gênero foi designado por MENNI (1972b) como subgênero de *Raja* baseado na forma da

cartilagem terminal 1 que possui o formato da letra "U" invertida. Esta cartilagem é morfológicamente mais similar em *Atlantoraja cyclophora* e *Atlantoraja platana*, espécies estas que são de fato mais semelhantes entre si quando comparadas com *Atlantoraja castelnaui*. O presente estudo revela que comprimento total, a espinulação, a coloração, o tamanho e formato do crânio (observação pessoal), assim como a morfologia e caracteres merísticos da cartilagem sinarcual cérvico-torácica (GOMES et al., 1997) são distinções marcantes, o que justificaria até mesmo a inclusão de *Atlantoraja castelnaui* em outro gênero.

A única espécie monotípica ocorrente em águas brasileiras é *Rioraja agazzisi*. Esta espécie, juntamente com as do gênero *Atlantoraja*, pertence à tribo Riorajini em razão de caracteres cranianos (McEACHRAN & DUNN, 1998). Os representantes dessa tribo têm sido comercializados em algumas regiões do Brasil, como observado em Itajaí (SC) pelo autor e em Santos (SP) por TOMÁS E TUTUI (1996)). Por esta razão são as espécies mais estudadas biologicamente, conforme relatado no presente estudo.

Praticamente desconhecida por ser espécie de águas bastante profundas (como são, aliás, os representantes do gênero *Bathyraja*) *Bathyraja schroederi* só é conhecida da série tipo e de um exemplar recém nascido.

As quatro espécies do gênero sulamericano *Psammobatis* são bastante semelhantes. A coloração é o atributo mais utilizado para a separação das mesmas, embora ainda assim não seja tarefa tão fácil identificar as espécies. McEACHRAN (1983) apresentou chave de identificação para as oito espécies conhecidas com base na coloração e em proporções e caracteres internos do crânio e mixopterígios. A chave de McRACHRAN tem se mostrado um tanto confusa na interpretação

das cores e, principalmente, pelas proporções apresentadas, o que não torna prática a sua utilização. PARAGÓ (2001) recentemente elaborou uma chave útil e de fácil uso, onde alguns aspectos da espinulação, conjugados à padrões de coloração, facilitam a identificação das espécies. São formas de águas rasas, encontradas na plataforma continental e sem agregar qualquer interesse econômico. Em entrepostos de pesca, exemplares desse gênero são descartados sendo jogados no lixo com flocos de gelo sujo e restos de peixes (observação pessoal).

O gênero *Psammobatis*, embora recentemente investigados sob o ponto de vista filogenético (McEACHRAN, 1983) e taxonômico (COUSSEAU *et ali.*, 2000 e PARAGÓ, 2001 e o presente estudo) ainda deve merecer estudos posteriores. A espécie *Psammobatis lentiginosa* encontrada na Argentina, apresenta coloração algo diferente dos indivíduos capturados no Brasil, demandando estudo taxonômico mais aprofundado (Dr. Figueroa, comunicação pessoal).

Das quatro espécies sulamericanas do gênero *Sympterygia*, duas são encontradas na plataforma sudeste e sul do Brasil.

Assim como os Riorajini e *Psammobatis*, as espécies de *Sympterygia* são raias da parte interna da plataforma continental, sendo conseqüentemente bastante capturadas e estudadas biologicamente. Facilmente identificada, *Sympterygia acuta* possui o focinho mais desenvolvido e longo das espécies brasileiras, sendo ainda de menor porte do que *Sympterygia bonapartii*.

4.6. BIOLOGIA

Com poucas espécies bem representadas em coleções, a família Rajidae no Brasil é mal conhecida biologicamente.

Praticamente apenas dados de ocorrência e profundidade estão associados aos espécimens.

Como comentado anteriormente, os Rajidae ocorrentes na parte interna da plataforma continental são os coletados com mais frequência, já que é a área onde os barcos pesqueiros mais atuam. Isso permite que as espécies mais comumente capturadas sejam analisadas sob vários aspectos (reprodução, crescimento, ontogenia, distribuição, alimentação e anatomia), como observado nos trabalhos de FIGUEIREDO (1981), QUEIRÓZ (1986); GOMES *et al.* (1987), TOMÁS & TUTUI (1991), VOOREN & LESSA (1991), VOOREN (1997) e BARBOSA & GOMES (1998).

As espécies de *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Sympterygia* e *Psammobatis* habitam águas de até cerca de 150 metros de profundidade; já as de *Dipturus*, *Breviraja* e *Cruriraja* habitam águas do talude, em profundidades de cerca de 500 metros. As espécies que alcançam as maiores profundidades são as dos gêneros *Gurgesiella*, *Malacoraja*, *Rajella* e *Bathyraja*, que podem atingir mais de 2000 metros.

Em termos de tamanho, *Breviraja spinosa* é uma das menores espécies. No presente estudo, o exemplar adulto fotografado atingiu somente cerca de 350 mm de comprimento total.

As espécies de *Psammobatis* são também de pequeno porte. O menor tamanho foi encontrado em *Psammobatis rutrum*, da qual, a menor fêmea adulta, mediu 303 mm. A maior fêmea de *Psammobatis bergi* mediu 554 mm de comprimento total. Outra espécie considerada pequena é *Cruriraja rugosa*, com exemplar adulto medindo 485 mm de comprimento total.

Um dos maiores Rajidae conhecidos é *Dipturus trachyderma* Krefft & Stehmann, 1975, ocorrente do Chile à Argentina e

que, de acordo com LEIBLE & STEHMANN (1987), alcança pouco mais de 2 metros de comprimento total.

No Brasil, a maior espécie de Rajidae é *Atlantoraja castelnaui* que, embora adultos tenham sido encontrados, há um exemplar subadulto com o comprimento total de 1270mm. Outras espécies de grande porte (i.e., comprimento total maior do que 700 mm são *Dipturus flavirostris*, *Dipturus teevani*, *Dipturus garricki*, *Dipturus mennii*, *Dipturus sp1*, *Dipturus sp2*, *Rajella sadowskii*, *Rajella purpuriventralis*, *Atlantoraja platana*, *Rioraja agassizi* e *Bathyraja schroederi*.

A maioria dos Rajidae ocorrentes no Brasil são de porte médio (entre 500mm e 700 mm de comprimento total). Como observado, este grupo incluiu *Dipturus leptocauda*, *Dipturus sp3*, *Malacoraja sp*, as duas espécies de *Gurgesiella*, *Atlantoraja cyclophora* e *Sympterygia acuta*.

A dieta dos Rajidae em outras regiões foi estudada, por exemplo, por FAUCHALD & JUMARS (1979) e ABD EL-AZIZ (1986) em Rajiformes do Mediterrâneo, por ALAYI (1982) nos da Inglaterra, e por CUNHA et al. (1986) para os de águas portuguesas.

Poucos foram os trabalhos que mostraram os hábitos alimentares de algumas espécies de Rajidae brasileiros (*Atlantoraja platana*, *Rioraja agassizi*, *Psammobatis lentiginosa*, *Sympterygia bonapartii*, *Sympterygia acuta* (ALMEIDA & QUEIROZ, 1985; QUEIROZ, 1986; QUEIROZ, 1988b; ORO & MARANTA, 1996).

Os Rajidae apresentam dependência direta com o substrato, sendo sua dieta composta de animais bentônicos, especialmente crustáceos (Decapoda, Peneidae, Stomatopoda, Amphipoda, Copepoda e Brachyura), Polichaeta, Nematodea, Cephalopoda e peixes Teleostei.

4.7. DIVERSIDADE DA FAMÍLIA RAJIDAE DO BRASIL

Em material de coleções somente alguns poucos dados de coleta são apresentados (muitas vezes nem mesmo as coordenadas geográficas), quando muito a profundidade é registrada. Tal carência limita consideravelmente as análises de distribuição.

Os Rajiformes, com sua única família Rajidae, é a mais diversificada ordem de raias. Tal diversidade é observada em várias outras regiões do mundo como foi constatado com as raias da África do Sul (WALLACE, 1967, HULLEY, 1970, 1972 e COMPAGNO *et al.* 1989), da Austrália (LAST & STEVENS, 1994), norte do Atlântico Norte Ocidental (STEHMANN & BÜRKELE, 1984), Suriname e Guianas (UYENO *et al.* 1983) e América Central e Golfo do México (BIGELOW & SCHROEDER, 1953). Em todas estas regiões, a segunda família em diversidade é a Dasyatidae.

No Brasil os Rajiformes representam mais de 43% das espécies de raias marinhas conhecidas, o que confirma a grande diversidade do grupo. Ainda em águas brasileiras, a família Rajidae também é a mais diversificada representando 42% das espécies de raias marinhas.

Mesmo pouco conhecido em nossas águas, o gênero *Dipturus* revelou-se como o mais representado com 30% das espécies.

Em relação à profundidade, os Rajidae apresentam-se distribuídos na grande amplitude batimétrica. Neste aspecto, muitas espécies apresentam sobreposição vertical com outras.

McEACHRAN & MIYAKE (1990) dividem os Rajidae em dois grupos (I e II), que batimetricamente se sobrepõem. Em ambos os grupos, as espécies se subdividem em formas de águas rasas, intermediárias e profundas.

O grupo I é formado por *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis*, *Sympterygia*, *Arhynchobatis*, *Bathyraja*, *Rhinoraja*, *Notoraja*, *Irolita*, *Pseudoraja* e *Pavoraja*. Destas, as de águas rasas que ocorrem no Brasil são da tribo *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*. Já as espécies de *Bathyraja* são as que alcançam as maiores profundidades.

O grupo II é representado por *Cruriraja*, *Anacanthobatis*, *Dipturus*, *Okamejei*, *Raja*, *Rostroraja*, *Leucoraja*, *Breviraja*, *Dactylobatus*, *Amblyraja*, *Rajella*, *Malacoraja*, *Neoraja* e *Gurgesiella*. Neste grupo só ocorrem em águas brasileiras: *Cruriraja*, *Breviraja*, *Rajella*, *Malacoraja* e *Gurgesiella*.

Confirmando o observado por MCEACHRAN & MIYAKE (1990), a maioria das espécies analisadas no presente estudo (20), representam 80% do total e habitam águas rasas da plataforma continental. O restante da fauna de Rajidae é representada por espécies de águas profundas de mais de 2000 metros.

De acordo com VOOREN (1997), os elasmobrânquios demersais da plataforma e talude superior do sul do Brasil, entre o Cabo de Santa Marta Grande e o Chuí (lat. 28° 40'S 34° 34'S), entre 10 e 500m de profundidade, são representadas por 25 espécies de raias (14 Rajiformes, 7 Myliobattiformes e 4 Torpediniformes). Segundo este autor, nesta região os cações-anjo *Squatina guggenheim* e *Squatina occulta* juntamente com as raias *Sympterygia acuta*, *Sympterygia bonapartii*, *Myliobatis spl*, *Myliobatis sp2* e *Atlantoraja castelnaui*, constituem juntos 80% da biomassa de elasmobrânquios bentônicos. VOOREN (1997) afirma também que *Atlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja platana*, *Atlantoraja cyclophora*, *Rioraja agassizi* e *Sympterygia acuta* completam seu ciclo de vida em águas brasileira ocorrendo o ano inteiro nesta região. Já

Sympterygia bonapartii chega a essa região vindas de águas uruguaias e argentinas como migrante de inverno.

Assim como nos peixes em geral, a distribuição dos Rajidae por latitude provavelmente está relacionada à temperatura das massas de água onde ocorrem. Esses dados não puderam ser verificados neste estudo devido à falta deste dado na grande maioria dos exemplares analisados.

HULLEY (1972) afirma que apesar da família Rajidae ser amplamente distribuída em quase todos os oceanos, onde seus representantes podem ser encontrados desde latitudes polares até tropicais, a grande diversidade de espécies ocorre em latitudes temperadas e boreais. São os Rajidae encontradas principalmente na plataforma continental e talude superior (até cerca de 500 m de profundidade). Podem também ser encontrados em regiões abissais, como observado por McEACHRAN & MIYAKE (1990).

De acordo com HULLEY (1972), a temperatura, a salinidade e a topografia do fundo podem representar fatores determinantes na distribuição de Rajidae na África do Sul.

Segundo este estudo, algumas espécies preferem águas mais frias, como também pode ser constatado para o sul do Atlântico Ocidental nos trabalhos de MENNI & STEHMANN (2000) e COUSSEAU *et al.* (2000).

De acordo com esses autores, ficou claro que a maioria das espécies sulamericanas do gênero *Bathyraja* preferem águas frias como é o caso de *Bathyraja albomaculata*, *Bathyraja brachyurops*, *Bathyraja griseocauda*, *Bathyraja*, *Bathyraja macloviana*, *Bathyraja magellanica*, *Bathyraja multispinis*, *Bathyraja papilionifera* e *Bathyraja scaphiops*.

Essas espécies habitam águas uruguaias e argentinas até a Patagônia, entre isóbatas de superfície variando de 2,8 e 16,3°C e temperaturas de fundo entre 2,8 e 12,5°C (MENNI &

STEHMANN, 2000). Provavelmente a temperatura seja de fato fator limitante para essas espécies, tornando-as assim endêmicas do extremo sul da América do Sul.

Os Rajidae de águas costeiras do Brasil (*Rioraja*, *Atlantoraja*, *Psammobatis* e *Sympterygia*) também podem apresentar distribuições, relacionadas à temperatura, provável razão pela qual muitas efetuam migrações sazonais buscando, conforme a espécie, águas mais quentes ou frias (VOOREN, 1987).

A descarga dos grandes cursos de água influem diretamente nos fatores ambientais tipicamente reduzindo a salinidade e aumentando a temperatura. Tal ocorre, por exemplo, na Província Antilhana onde a descarga do Rio Orinoco representa fator determinante.

Segundo TOMMASI (1965), ROUX (1973) e PALACIO (1982), no norte da costa do Brasil as bacias dos Rio Amazonas e Parnaíba são caracterizadas por grande fluxo de água doce, favorecendo a ocorrência de grandes áreas de manguezal, lagoas costeiras e praias arenosas assoladas por forte ação dos ventos. O mesmo se dá na região nordeste, com seus principais rios, São Francisco e Jaguaribe. Nesta região, praias arenosas também são comuns, como o são pântanos, mangues e lagunas.

Talvez a ampla e arenosa plataforma continental do sul do Brasil até Espírito Santo, parcialmente explique a ampla distribuição latitudinal dos Rajidae costeiros nesta região. O substrato da plataforma interna ao norte do Espírito Santo, onde predominam sedimentos biogênicos (KOUSMANN & COSTA, 1979) talvez represente fator limitante para os Rajidae que, sendo formas bentônicas, se enterram freqüentemente na areia. Este comportamento seria comprometido, principalmente para os Rajidae de focinho mole (como é o caso de *Sympterygia* e

Psammobatis) cujos limites mais ao norte coincidem justamente com o limite sul dos ambientes coralíneos do nordeste do Brasil. De fato até o presente não se têm registros de Rajidae na plataforma interna e média do nordeste.

Os Rajidae do talude, que não são tão radicalmente influenciados pelo substrato, apresentam maior amplitude de distribuição geográfica. Provavelmente *Dipturus teevani*, *Dipturus garricki* e *Rajella purpuriventralis* cujos registros de ocorrência são para o Golfo do México, América Central e Suriname, apresentam distribuição ampla em águas profundas do talude, da altura da Bahia e Espírito Santo.

A espécie *Dipturus flavirostris* é outro exemplo de espécie de talude, apresentando ampla distribuição. É conhecida desde o Chile (localidade-tipo), ao redor da extremidade sul do continente, e ao longo da costa Atlântica Argentina, até o extremo sul do Brasil.

5. CONCLUSÕES

--> No Brasil a ordem Rajiformes representa mais de 43% das espécies de raias marinhas, o que reflete a maior diversidade desse grupo. Seguem-se em representatividade os Myliobatiformes (36%), Torpediniformes (11,4%), Rhinobatiformes (5%) e Pristiformes (2%). Rajiformes é também a ordem mais diversificada da superordem Batomorphii (ou Batoidea).

→ Em águas brasileiras, a família Rajidae também é a diversificada representando 42% das espécies de raias marinhas ocorrentes. Seguem-se as Dasyatidae (13%), Mobulidae (9,6%), Narcinidae (8%), Rhinobatidae (6,4%), Myliobatidae (4,8%), Pristidae, Torpedinidae, Gymnuridae, Rhinopteridae (cada uma com 3,2%) e Urolophidae (1,6%).

→ Anteriormente registrada de águas brasileiras por vários autores (e.g. RIBEIRO, 1907; 1923; MENNI 1972a,b, 1973; KREFFT & STEHMANN, 1974; FIGUEIREDO, 1977; GOMES et. al. 1997; BARBOSA & GOMES, 1998), o gênero *Raja* Linnaeus 1758, não foi encontrado entre o material examinado e provavelmente não ocorre no sul do Atlântico Ocidental.

→ Dos Rajidae brasileiros, o gênero *Dipturus* é o mais representativo (30,7%), seguido de *Psammobatis* (15,4%), *Atlantoraja* (11,5%), *Sympterygia*, *Rajella* e *Gurgesiella* (cada qual com 2% das espécies) e *Bathyraja*, *Rioraja*, *Breviraja*, *Cruriraja* e *Malacoraja* (cada uma 3,9%).

→ O material examinado no presente estudo dos gêneros *Breviraja*, *Cruriraja* e *Malacoraja* constituem o primeiro registro em águas brasileiras.

→ As espécies *Breviraja spinosa*, *Cruriraja rugosa*, *Dipturus garricki*, *Dipturus teevani*, *Dipturus garricki* e *Rajella purpuriventralis* tem no presente estudo o seu primeiro registro para o Brasil.

→ Ao longo do desenvolvimento deste estudo, algumas espécies foram reconhecidas como novas e foram (ou serão) descritas em periódicos especializados pelo autor. São elas *Dipturus menni*, *Dipturus sp2* *Dipturus sp3* e *Malacoraja sp.* Uma espécie nova adicional, *Dipturus sp1* está sendo descrita por pesquisadores de outra instituição.

→ Tiveram sua área de distribuição geográfica expandida em águas brasileiras as espécies: *Rajella sadowskii*, *Dipturus leptocauda*, *Sympterygia acuta* e *Gurgesiella dorsalifera*.

→ Não há evidência da ocorrência de *Atlantoraja cyclophora* no norte do Atlântico Ocidental. Sugere-se que UYENO & MIYAKE (1983) tenham se equivocado na identificação do seu material por terem tomado por base a forma do ocelo, não levando em conta que o desenho do

ocelo apresenta variações individuais. Também não verificaram o padrão da espinulação. A fotografia do exemplar que examinaram refere-se claramente à espécie "*Raja*" *cervigoni*.

→ O exemplar de *Rioraja agassizi* citado de Fernando de Noronha por ROUX (1979) representa o registro mais ao norte da espécie. Apesar da identidade do exemplar ter sido confirmada, a procedência mantém-se duvidosa, podendo ter havido erro de rotulagem, uma vez que esta espécie só é encontrada na plataforma continental do sudeste e sul do Brasil.

→ O gênero *Dipturus* é pouco conhecido taxonomicamente no Brasil. Por ser morfológicamente conservativo, suas espécies são bastante semelhantes, sendo seus caracteres diagnósticos difíceis de serem avaliados.

→ A espécie *Bathyraja schroederi* só é conhecida da série tipo e de um exemplar recém nascido. Futuras coletas viabilizarão sua melhor caracterização taxonômica.

→ A espécie *Breviraja spinosa* é a que alcança menores dimensões (menor que 400mm de CT) dentre os Rajidae que ocorrem no Brasil. *Atlantoraja castelnaui* e *Dipturus menni* são as que alcançam maiores dimensões (acima de 1200 mm CT).

→ A utilização de caracteres externos para a identificação de gêneros e espécies da família Rajidae mostrou-se viável.

Com tal prática evita-se o emprego dos caracteres internos, o que proporciona praticidade para trabalhos de campo e laboratório.

O uso de caracteres internos acessoriamente aos externos não deve ser contudo ser descartado, nem sua busca desencorajada, já que são de fundamental importância para estudos filogenéticos.

→ Caracteres externos, como o formato do corpo, do disco, da região caudal, do focinho, das narinas e das nadadeiras pélvicas, além da presença ou não e nadadeiras dorsais, padrões de coloração, proporções corporais e espinulação mostraram-se de grande utilidade para a caracterização de gêneros e espécies.

→ Uma padronização da terminologia morfológica é apresentada na tentativa de unificar termos ainda não universalmente empregados pelos especialistas neste grupo de elasmobrânquios.

→ A falta ou imprecisão de muitos dados de coleta no material depositado em coleções impede o avanço do conhecimento sobre a biologia de muitas das espécies.

→ A escassez de exemplares de grande porte em coleções, com a conseqüente a ausência de indivíduos adultos (em certos casos também de formas juvenis), dificulta a observação e utilização de caracteres ontogenéticos. Este fato pode acarretar em erros taxonômicos. As espécies coletadas na

parte interna da plataforma continental são as mais conhecidas taxonomicamente e biologicamente. As espécies do talude, de difícil coleta, são as menos conhecidas, muitas das quais conhecidas apenas pelo holótipo ou série tipo. Com a coleta de material adicional, muitas diagnoses deverão ser ampliadas.

→ A descarga dos grandes cursos de água, por influir diretamente em parâmetros ambientais como a salinidade e a temperatura, representa fator determinante na distribuição dos Rajidae em águas brasileiras.

→ A plataforma continental ampla e arenosa que se estende do sul do Brasil até o norte do Rio de Janeiro, explica a ampla distribuição latitudinal dos Rajidae costeiros nesta região.

→ O substrato da plataforma interna ao norte do Rio de Janeiro, essencialmente biogênico, com fragmentos de coral e moluscos, pode representar um fator limitante para a distribuição dos Rajidae naquela região, principalmente as formas bentônicas de focinho mole que se enterram na areia.

→ Foi observado que os Rajidae do talude, ambiente mais uniforme em termos de substrato, apresentam uma maior amplitude de distribuição.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, V.G. & QUEIROZ, E.L. 1985. Importância dos peixes na dieta alimentar de *Sympterygia acuta* e *S. bonapartei* (Elasmobranchii, Rajidae). Res. XII Cong. Bras. Zool., Campinas, São Paulo, p.180.
- ALONCLE, H. 1966. A propos d'un caractère anatomique interessant dans la determination des Rajidae. *Bull. Inst. Pêches marit.*, Maroc 14:42-50.
- ANDREATA, J.V. & SÉRET, B. 1995. Relação dos peixes coletados nos limites da plataforma continental e nas montanhas submarinas Vitória, Trindade e Martin Vaz, durante a campanha oceanográfica MD-55 Brasil. *Revta. bras. Zool.* Curitiba, 12(3): 579-594.
- ASTRALOGA, J.M.D., AUBONE, J.M.A & COUSEAU, M.B. 1999. Asociaciones ícticas de la plataforma costera de Uruguay y Norte de Argentina y su relación com los parámetros ambientales. *Physis*, Buenos Aires, A, 57 (132-133):29-45.
- BARBOSA, F.S. & GOMES, U.L. 1998. Morfologia juvenil de quatro espécies do gênero *Raja* (Linnaeus, 1958) das regiões sudeste e sul do Brasil (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae). *Biociências*, Porto Alegre, 6(2):125-146.
- BEGOSSI, A. & FIGUEIREDO, J.L. 1995. Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay. *Bull. mar. Sc.*, Coral Gables, Vol.56(2):710-717.

- BELLISIO, N.B., LOPEZ, R.B. & TORNO, A. 1979. *Peces marinos patagónicos*. Publ. Secret. Int. Marit., Buenos Aires Ed. Codex. 279p.
- BERG, C. 1885. Enumeración sistemática y sinonímica de los peces de las costas argentinas y uruguayas. *An. Mus. Nac. Buenos Aires*, Buenos Aires, Ser. II, 4(1):1-120.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1948. New genus and species of batoid fishes. *Journ. mar. Res.*, New Haven, 7: 543-566.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1950. New and little known cartilaginous fishes from the Atlantic. *Bull. Mus. comp. Zool.*, Cambridge, vol. 103 (7): 385-408.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1951. A new genus and species of anacanthobatid skate from the Gulf of Mexico. *J. Wash. Acad. Sci.*, Washington, 41:110-13.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1953. Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays. In: *Fishes of the Western North Atlantic*. *Mem. Sears Fnd. mar. Res.*, New Haven, 1(2):1-514.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1954a. A new family, a new genus and two new species of batoid fishes from the Gulf of Mexico. *Breviora*, Cambridge, *Mus. Comp. Zool.* 24: 1-16.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1954b. Deep Water Elasmobranchii and Chimaeroids from the Northwestern

Atlantic Slope. *Bull. Mus. comp. Zool.*, Cambridge, 112
(2): 38-87.

BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1962. New and little known batoid fishes from the western Atlantic. *Bull. Mus. comp. Zool.* Cambridge, 128: 162-244.

BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1965. A further account of Batoid fishes from the Western Atlantic. *Bull. Mus. comp. Zool.*, Cambridge, 132 (5):445-477, 2 plates.

BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1968. Additional notes on batoid fishes from the western North Atlantic. *Breviora*, Cambridge, 281: 1-23.

BRAGA, L. & PIACENTINO, G.L.M. 1994. Lista de los tipos de peces actuales depositados em el museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia*, Buenos Aires, zool. t.xvi (8):97-108.

BRIGGS, J.C. 1974. *Marine zoogeography*. McGraw-Hill, N. York. 475p.

BRITO, P. & SERET, B. 1996. The new genus *Iansan* (Chondrichthyes, Rhinobatoidea) from the early cretaceous of Brazil and its phylogenetic relationships *In*: Arratia, G. & Viohl, G. (eds.) *Mesozoic Fishes - Systematics and Paleoecology*, 47-62. verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany.

CAPAPÉ, C. & GUINARD, J.-P. 1981. A propôs d'un caractère

morfológica e méristica útil para a determinação dos Rajidae. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, Paris, 27, 5: 135-137.

CAPPETTA, H. 1980. Les sélaciens du Crétacé supérieur du Liban, 2: Batoïdes. *Paleontographica*, Cassel, Abt. A., 168 (5-6): 149-229.

CAPPETTA, H. 1987. Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. P. 3B:1-193. In: *Handbook of paleoichthyology*. H.P. Schultze (ed.). Gustav Fischer Verlag New York.

CARVALHO, M.R. 1991. Nova chave para identificar as espécies de *Psammobatis* Günther, 1870 (Rajidae) com notas sobre sua posição filogenética e biogeografia. Res. V Reunião Grupo de Trabalho Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil. Santos, SP, p.7.

CARVALHO, M.R. & FIGUEIREDO, J.L. 1994. *Psammobatis extenta* (Garman, 1913): a senior synonym of *Psammobatis glansdissimilis* McEachran, 1983 (Chondrichthyes, Rajidae). *Copeia*, New York, 4:1029-1033.

CERVIGÓN, F. 1966. *Los peces marinos de Venezuela*. I. Fund. La Salle Cienc. Nat., Caracas. 436p.

CHAN, W.L. 1965. A new anacanthobatid skate of the genus *Springeria* from the South China Sea. *Jap. J. Ichthyol.*, Tokyo, 13: 40-45.

COELHO, P.A. 1980. Zoogeografia Marinha do Brasil. I.

Considerações gerais sobre o método e aplicação a um grupo de crustáceos (Paguros: Crustácea Decapoda; super-famílias Paguroidea e Coenobitoidea). *Bolm. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 29 (2), 139-144.

COMPAGNO, L.J.V. 1973. Interrelationships of living elasmobranches. *In: Interrelationships of Fishes* (P.H.Greenwood, R.S. Miles & C.Patterson eds.), *Zool. J. Linn. Soc.*, London, Suppl 1. 53: 15-61.

COMPAGNO, L.J.V. 1977. Phyletic relationships of living sharks and rays. *Am. Zool.*, Utica, 17: 303-322.

COMPAGNO, L.J.V. 1990. Alternative life-history styles of cartilaginous fishes in time and space. *Envir. Biol. Of Fishes*, The Hague, 28: 33-75.

COMPAGNO, L.J.V. 1999. Checklist of living Elasmobranchs *In: Sharks, skates and rays. The Biology of Elasmobranch Fishes* (W.C. Hamlett ed.). The John Hopkins University Press. Baltimore and London, p. 470-498.

COMPAGNO, L.J.V., EBERT, D.A. & SMALE, M.J. 1989. *Guide to the sharks and rays of southern Africa*. Struik, Publishers, Cape Town, 160 p.

COUSSEAU, M.B., FIGUEROA, D.E. & ASTARLOA, J.M.D. 2000. *Clave de identificación de las rayas del litoral marítimo de Argentina y Uruguay (Chondrichthyes, Familia Rajidae)*. Publicaciones especiales, INIDEP, Mar del Plata, 35 pp.

- DE BUEN, F. 1959. Lampreas, tiburones, rayas y peces en la Estación de Biología marina e de Montemar, Chile. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 9.(1,2,3):3-196.
- DE BUEN, F. 1960. Tiburones, rayas y quimeras en la Estación de Biología marina e de Montemar, Chile. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso, 10.(1,2,3):1-50, 13 figs.
- DEVINCENZI, G.J. 1920. Peces del Uruguay. *An. Mus. Hist. Nat. Montevideo.*, Montevideo, I, ser.2:139-293.
- DEYNAT, P.P. 1998. Le revêtement cutané des raies (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Batoidea). II. Morphologie et arrangement des tubercules cutanés. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, Paris, 19(3-4): 155-172.
- DEYNAT, P.P. & SERET, B. 1996. Le revêtement cutané des raies (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Batoidea). I. Morphologie et arrangement des denticules cutanés. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, Paris, 17(2): 65-83.
- DOLGANOV, V.N. 1985. New species of Ray family Rajidae from the northwestern Pacific Ocean. *Vopr. Ikhtiol.*, Moskva, 25:415-425.
- ESCHMEYER, W.N., FERRARIS, C.J., HOANG, M.D. & LONG, D.J. 1998, Catalog of Fishes, p. 7-958. In: ESCHMETER, W.N. (ed.). *Introductory Materials, species of Fishes*. San Francisco, California Acad. Sci. Vol. I. 968p.
- EVERMANN, B.W. & KENDALL, W.C. 1907. Notes on the collection of fishes from Argentina, South America, with description of

three new species. *Proc. U.S. natn. Mus.*, Washington, 31(1482): 67-73.

FIGUEIREDO, J.L. 1977. *Manual de Peixes do sudeste do Brasil. I. Introdução, cações, raias e quimeras*. Mus. Zool. Univ. São Paulo, 104p.

GADIG, P.B.F. 1998 Peixes cartilaginosos da costa do Estado de São Paulo. *Ceciliana*, Santos, VIII (9): 41-51.

GARMAN, S. 1913. The Plagiostomia (Sharks, skates and rays). *Mem. Mus. Comp. Zool.*, Cambridge, 36: 1-515.

GARRICK, J.A.F. 1954. Studies on New Zealand Elasmobranchii. Part I. Two further specimens of *Arhynchobatis asperrimus* Waite (Batoidei) with an account of the skeleton and a description of the systematic position of the species. *Trans. R. Soc. N.Z.*, Dunedin, 82: 119-132.

GARRICK, J.A.F. & PAUL, 1974. The taxonomy of New Zealand skates (suborder Rajoidei), with descriptions of three new species. *Jl.R.Soc.N.Z.*, Wellington, 4:345-377.

GOMES, U.L., WINKELSTEIN, C. & SOUZA-LIMA, W. 1997. Estudo da cartilagem sinarcual cérvico-torácica em rajídeos (Batomorphii, Rajiformes) da região sudeste do Brasil. *An. Acad. bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 69(1): 95-107.

GOMES, U.L. & PICADO, S.S. 2001. Distribution of the species of *Dipturus* Rafinesque (Rajidae, Rajinae, Rajini) off Brazil and first record of the Caribbean skate *D. teevani*

(Bigelow & Schroeder) in the Western South Atlantic.

Revta. Bras. Zool., Rio de Janeiro, 18(1):171-185.

GOMES, U. L. & PARAGÓ, C. 2001. Espécie nova de Rajídeo (Chondrichthyes, Rajiformes) do Atlântico sul ocidental. *Bol. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, n.s., Zoologia (448):1-10

HEEMSTRA, P.C. & SMITH, M.M. 1980. Hexatrygonidae, a new family of stingray (Myliobatiformes, Batoidea) from South Africa, with comments on the classification of batoid fishes. *Ichthyol.*, Kampur, 43: 1-17.

HUBBS, C.L. & ISHIYAMA, R. 1968. Methods for the taxonomic study and description of skates (Rajidae). *Copeia*, New York, 1968(3):483-491.

HULLEY, P.A. 1966. The validity of *Raja rhizacanthus* Regan *Raja pullopunctata* Smith, based on a study of the clasper. *Ann. S. Afr. Mus*, Cape Town, 48 (20): (20): 497-514.

HULLEY, P.A. 1972a. The origin, interrelationships and distribution of southern African Rajidae (Chondrichthyes, Batoidea). *Ann. South African Mus.*, Cape Town, 60:1-103.

HULLEY, P.A. 1972b. The family Gurgesiellidae (Chondrichthyes, Batoidei) with reference to *Pseudoraja atlantica* Bigelow & Schroeder. *Copeia*, New York, 1972 (3): 356-359.

HULLEY, P.A. 1973. Interrelationships within the Anacanthobathidae (Chondrichthyes, Rajoidea), with a description of the lectotype of *Anacanthobatis marmoratus*

Von Bonde & Swart, 1923. *Ann. S. Afr. Mus.*, Cape Town, 62: 131-158.

HULLEY, P.A. & STEHMANN, M. 1977. The validity of *Malacoraja* Stehmann, 1970 (Chondrichthyes, Rajoidea, Rajidae) and its phylogenetic significance. *Ann. S. Afr. Mus.*, Cape Town, 72 (12): 227-237.

ISHIYAMA, R. 1958. Studies on the rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan. *J. Shimonoseki. Coll. Fish.*, Shimonoseki, 7:1-394.

ISHIHARA, H. 1987. Revision of the western North Pacific species of the genus *Raja*. *Jap. J. Ichthyol.*, Tokyo, 34: 241-285.

ISHIHARA, H. & ISHIYAMA, R. 1985. Two new North Pacific Skates (Rajidae) and a revised key to *Bathyraja* in the area. *Jap. J. Ichthyol.*, Tokyo, 32(2): 143-179.

ISHIHARA, H. & ISHIYAMA, R. 1986. Systematic and distribution of the skates of the North Pacific (Chondrichthyes, Rajoidei): 269-280. In: UYENO, T. , ARAI, R., TANIUCHI, T. & MATSUURA, K. (eds.) *Indopacific fish biology*. Ichthyological Soc. Japan, Tokyo, 998p.

JORDAN, D.S. 1890. Scientific results of explorations by the U.S. Fish Comisión Steamer "Albatros". N.18 - List of the fishes obtained in the harbor of Bahia, Brazil and in adjacent waters. *Proc. U.S. natn. Mus.*, Washington, 13: 313-336.

- KOUSMANN, R.O. & COSTA, M.P.A. 1979. Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Rio de Janeiro: Petrobrás, DNPM, CPRM, DHN e CNPQ, Sér. Projeto REMAC, 8:1-55.
- KREFFT, G. 1968. Neue und erstmalig Knorpelfische aus dem Archibental des Südwestatlantiks, einschliesslich einer Diskussion einiger *Etmopterus* - Arten südlicher Meere. *Arch. FischWiss.*, Braunschweig, 19(1):1-42.
- KREFFT, G. & STEHMANN, M. 1974. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. XXXIII. *Raja (Rajella) sadowskii* spec. nov. (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae), ein weiterer neue Roche von Südwestatlantischen Continental-abang. *Arch. FischWiss.*, Braunschweig, 25(1): 33-50.
- KREFFT, G. & STEHMANN, M. 1975. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. XXXVI. Zwei weitere neue Rochenarten aus dem Südwestatlantik: *Raja (Dipturus) leptocauda* und *Raja (Dipturus) trachyderma*. spec. nov (Chondrichthyes, Batoidei). *Arch. FischWeiss.*, Braunschweig, 25 (3): 77-97.
- LAST, P.R. & STEVENS, J.D. 1994. *Sharks and Rays of Australia*. CSIRO, Sydney, 513p.
- LEIBLE, M.. 1987. Descripción taxon[omica de juveniles y adultos de *Raja (Dipturus) flavirostris* Phillipi, 1892 (Rajiformes, Rajidae) capturados frente a la costa de Chile central. *Gayana*, Concepción, 51 (1-4): 131-176.

- LEIBL, M. 1988. Revisión de metodos para estudios taxonomicos de rayas (Rajiformes, Rajidae). *Gayana, Concepción*, 52 (102): 15-93.
- LONG, D.J. & McCOSKER, J.E. 1999. A new species of deep-water skate, *Rajella eisenhardti* (Chondrichthyes, Rajidae) from the Galápagos Islands. *Proc. Biol. Soc. Washington, Washington*, 112 (1): 45-51.
- LOPES, P.R.D. 1989. Catálogo dos Peixes marinhos do Laboratório de Ictiologia da Universidade federal do Rio de Janeiro. Parte I: Chondrichthyes (Rajiformes). Teleostei (Elopiformes a Dactylopteriformes). *Revta. bras. Zool.*, Rio de Janeiro, 6(2): 201-217.
- LÓPEZ, R.B. 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat.* "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, 1(3): 109-135.
- LÓPEZ, R.B. 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, Mar del Plata, 7:57-63.
- LUCENA, C.A.S. & LUCENA, Z.M.S. 1981. Catálogo dos peixes marinhos do Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Elasmobranchiomorphii. Teleostomi (1ª parte). *Commun. Mus. Ci. PUCRGS*, Porto Alegre, 21:1-66.
- MAISEY, J.G. 1984. Higher elasmobranch phylogeny and biostratigraphy, *Zool. Journ. Linn. Soc.*, London, 82: 33-

- MAISEY, J.G. 1984. Higher elasmobranch phylogeny and biostratigraphy. *Zool. Journ. Linn. Soc.*, London, 82: 33-54.
- MARINI, T.L. 1932. Sobre una nueva especie de *Psammobatis* para las costas atlánticas; *Physis*, Buenos Aires, xi:138-142.
- MAZZOLENI, R.C. & SCHWINGEL, P.R. 1999. Elasmobranch species landed in Itajaí Harbour, Southern Brazil. *Notas Tec. Facimar*, Itajaí. 3:111-118.
- McEACHRAN, J.D. 1977. Variation in *Raja garmani* and status of *Raja lentiginosa* (Pisces: Rajidae). *Bull. mar. Sci.*, Coral Gables, 27: 423-439.
- McEACHRAN, J.D. 1982. Revision of the South American skate genus *Sympterygia* (Elasmobranchii: Rajiformes). *Copeia*, New York, 1982 (4): 867-890.
- McEACHRAN, J.D. 1983. Results of the research cruise of FRV "Walther Herwig" to South America. LXI. Revision of the South American skate genus *Psammobatis* Günther, 1879 (Elasmobranchii, Rajiformes, Rajidae). *Arch. FischWiss.*, Braunschweig, 34: 23-80.
- McEACHRAN, J.D. 1984. Anatomical investigations of the New Zealand skates, *Bathyraja asperula* and *B. spinifera*, with an evaluation of their classification within Rajoidei. *Copeia*, New York, 1984 (1): 45-58.

- McEACHRAN, J.D. & COMPAGNO, L.J.V. 1979. A further description of *Gurgesiella furvencens*, with comments on the interrelationships of Gurgesiellidae and Pseudorajidae (Pisces, Rajoidea). *Bull. mar. Sci.*, Coral Gables, 29(4):530-553.
- McEACHRAN, J.D. & COMPAGNO, L.J.V. 1980. Results of the research cruises of FRV "Walther Herwig" to South America. LVI. A new species of skates from the southwestern Atlantic, *Gurgesiella dorsalifera* sp. nov. Chondrichthyes, Rajoidei). *Arch. FischWiss.*, Braunschweig, 31(1):1-14.
- McEACHRAN, J.D. & COMPAGNO, L.J.V. 1982. Interrelationships of and within *Breviraja* based on anatomical structures (Pisces; Rajoidei). *Bull. mar. Sci.*, Coral Gables, vol.32(2): 399-425.
- McEACHRAN, J.D. & DUNN, K.A. 1998. Phylogenetic analysis of skates, a morphologically conservative clade of Elasmobranchs (Chondrichthyes, Rajidae). *Copeia*, New York, 1998 (2): 271-290.
- McEACHRAN, J.D. & FELCHELM, J.D. 1982. A new species of skate from the western Indian Ocean, with comments on the status of *Raja* (*Okamejei*) (Elasmobranchii: Rajiformes). *Proc. biol. Soc. Wash.*, Washington, 95:440-450.
- McEACHRAN, J.D. & MARTIN, C.O. 1978. Interrelationships and subgeneric classification of *Raja erinacea* and *R. ocellata* based on claspers, neurocrania and pelvic girdles (Pisces: Rajidae). *Copeia*, New York, (2): 593-601.

- McEACHRAN, J.D. & MATHESON, R.E. 1985. Polychromatism and polymorphism in *Breviraja spinosa* (Elasmobranchii, Rajiformes), with description of three new species. *Copeia*, New York, (4): 1035-1052.
- McEACHRAN, J.D. & MIYAKE, T. 1988. A new species of skates from the Gulf of California (Chondrichthyes, Rajoidei). *Copeia*, New York, (3): 877-886.
- McEACHRAN, J.D. & MIYAKE 1990a. Phylogenetic Interrelationships of skates: a working hypothesis (Chondrichthyes, Rajoidei). In: *Elasmobranch as living resources: advances in the biology, ecology, systematics and the status of the fisheries*. C.H.L Pratt, Jr., T. Taniuchi & S.H. Gruber (eds). U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep., Rockville, NMFS: 285-304.
- McEACHRAN, J.D. & MIYAKE 1990b. Zoogeography and Bathymetry of skates (Chondrichthyes, Rajoidei). In: *Elasmobranch as living resources: advances in the biology, ecology, systematics and the status of the fisheries*. C.H.L Pratt, Jr., T. Taniuchi & S.H. Gruber (eds). U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep., Rockville, NMFS: 305-326.
- McEACHRAN, J. D., DUNN, K. A. & MIYAKE, T. 1996. Interrelationships of the Batoid fishes (Chondrichthyes, Batoidea):63-84 In: *Interrelationships of Fishes*. Stiassny, M., Parenti, L. & Johnson, D. (eds). Academic Press, San Diego: 496p.
- MENNI, R.C. 1971. Anatomia del mixopterigio y posición

- sistemática de *Raja flavirostris* Philippi, 1892 (Chondrichthyes, Rajiformes). *Neotropica*, Buenos Aires, 17 (52): 39-43.
- MENNI, R.C. 1972a. *Raja* (*Atlantoraja*) subgen. nov. y lista crítica de los Rajidae argentinos (Chondrichthyes, Rajiformes). *Rev. Mus. La Plata.*, La Plata, n.ser., Zool., 11 (103): 165-173.
- MENNI, R.C. 1972b. Anatomía del mixopterigio y diferencias específicas en los géneros *Psammobatis* y *Sympterygia* (Chondrichthyes, Rajidae). *Neotropica*, Buenos Aires, 18 (56): 73-80.
- MENNI, R.C. 1973. Rajidae del litoral bonaerense. 1. Especies de los géneros *Raja*, *Bathyraja* y *Sympterygia* (Chondrichthyes). *Physis*, Buenos Aires., Sec.A, 32 (85): 413-439.
- MENNI, R.C. & STEHMANN, M. 2000. Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay and Brazil. A review. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, Buenos Aires, n.s. 2(1): 69-109.
- MENNI, R.C., RINGUELET, R.A. & ARAMBURU, R.H. 1984. *Peces marinos de la Argentina y Uruguay*. Edit. Hemisferio Sur, Buenos Aires: 359pp.
- NISHIDA, K. 1990. Phylogeny of the suborder Myliobatidoidei. *Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, Hokkaido, vol.37 (1/2): 1-108.

- NORMAN, J.R. 1937. Coast fishes. Part II. The Patagonian region. *Discovery Reports*, Cambridge, 16 :1-150.
- NUNAN, G.W. 1992. *Composition, species distribution and zoogeographical affinities of the Brazilian reef-fish fauna*. PhD Thesis, University of Newcatle, United Kingdom, 584p.
- ORO, B.E.R. & MARANTA, A. 1996. Regimen alimentario estacional de *Sympterygia bonapartei* Müller & Henle, 1841 (Rajidae) en Mar del Plata. *Bol. Lab. Hidrobiol. São Luis*, 9:33-53.
- PALACIO, F.J. 1977. *A study of coastal cephalopod from Brazil, with a review of Brazilian zoogeography*. Ph.D. Dissertation. Coral Gables, Florida, University of Miami, 206p.
- PALACIO, F.J. 1982. Revisión Zoogeografica Marina del sur del Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 31 (1): 69-92.
- PARAGÓ, C. 2001. *Contribuição à taxonomia do gênero Psammobatis Günther, 1870 (Chondrichthyes, Rajidae): Caracterização das espécies do subgênero I de McEachran (1983) com base em padrões de coloração e espimulação*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ciências Biológicas, Zoologia. 52p.
- PARAGÓ, C. & CARVALHO, M.R. 1997. Revisão do complexo de espécies do grupo *rutrum* de McEachran, 1983 (Chondrichthyes, Rajidae). VII Cong. Nord. Ecol., Ilhéus: 128-129.

- PEQUEÑO, G. & LAMILLA, J.G. 1985. Estudios sobre una colección de rayas del sur de Chile (Chondrichthyes, Rajidae). *Rev. Biol. Mar.*, Valparaíso, 21(2):225-271.
- POYATO-ARIZA, F.J. 1992. *Introducción al estudio de los peces fosiles: problemas recientes em taxonomia*. In: Astiba, H. (ed.) *Paleontología de Vertebrados. Fauna y Filogenia, Aplicación y Sociedad*. Servicio Editorial de la Univ. Del País Vasco, 75-152.
- PRASAD, G.V.R. & CAPETTA, H. 1993. Late Cretaceous selachians from India and the age of the Deccan Traps. *Palaeontology*, London, 36: 231-248.
- QUEIROZ, E.L. 1986. *Estudo comparativo da alimentação de Sympterygia acuta Garman, 1877 e S. bonapartei Muller & Henle, 1841 (Pisces, Rajiformes) com relação a distribuição, abundância, morfologia e reprodução, nas águas litorâneas do Rio Grande do Sul - Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Rio Grande. 326p.
- QUEIROZ, E.L. 1988a. Distribuição de abundância de *Sympterygia acuta* e *Sympterygia bonapartei* (Pisces, Rajiformes) com relação à profundidade, temperatura e salinidade nas águas litorâneas do Rio Grande do Sul. *XV Cong. Bras. Zool.*, Curitiba, p.272.
- QUEIROZ, E.L. 1988b. Diversidade, similaridade e itens mais importantes da dieta de *Sympterygia acuta* e *Sympterygia bonapartei* nas águas do Rio Grande do Sul. *XV Cong. Bras. Zool.*, Curitiba, p. 273.

- QUEIROZ, E.L. & VOOREN, C.M. 1984. *Sympterygia acuta* e *Sympterygia bonapartei* (Elasmobranchii, Rajiformes) variações sazonais na abundância e na distribuição sobre a plataforma continental do Rio Grande do Sul. *XI Cong. Bras. Zool.*, Mossoró, p.206.
- REGAN, C.T. 1903. On a collection of fishes made by Dr. Goeldi at Rio de Janeiro. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, London, p.2: 59-68.
- REGAN, C.T. 1906. A classification of the Selachian Fishes. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, London: 722-758.
- RIBEIRO, A.M. 1907. Fauna brasiliense. Peixes. II (Desmobranchios). *Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro.*, Rio de Janeiro, 14:131-217.
- RIBEIRO, A.M. 1923. *Fauna brasiliense. Peixes* (vol.II, 1ª parte) Fasc.1: 1-52, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional.
- RIBEIRO, P.M. 1953. Tipos das espécies e subespécies do Prof. Alípio de Miranda Ribeiro depositados no Museu Nacional. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, vol. XLII: 389-418.
- RIBEIRO, P.M. 1961. Pesca do Toku Maru. *Bol. Mus. Nac.*, n.s., zool., Rio de Janeiro, 288: 1-18.
- RINGUELET, R.A. & ARAMBURU, R.H. 1960. Peces Marinos de la Republica Argentina. Clave para el reconocimiento de familias y gêneros. *Agro publ. Tecn.*, Buenos Aires, 5:141p.

- ROSA, R.S. 1985. *A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes, Potamotryginidae)*. PH.D. Dissertation, College of William and Mary, Williamsburg, VA.
- ROUX, C. 1977. Résultats scientifiques des campagnes de la "Calypso" au large des côtes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). Première partie (suite). 30. Poisson chondrichthyens du plateau continental brésilien et du Rio de La Plata, p.111-130. Paris: Masson et Cie.
- RUSCHI, A. 1965. Lista dos tubarões, raias e peixes de água doce e salgada do Estado do Espírito Santo e uma observação sobre a introdução do dourado no Rio Doce. *Bol. Mus. Biol. Prof. Mello Leitão, Santa Teresa, Zool.* 25A:1-24.
- SADOWSKY, V. 1973. Relação dos peixes cartilaginosos. In: *Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico sul entre Torres e Maldonado (lat. 29° S- 35° S)*. Rio Grande do Sul: GEDIP, IOUSP, p. 483-488. (Programa Rio Grande do Sul II parte 1, Governo do Rio Grande do Sul).
- SADOWSKY, V. & MENNI, R.C. 1974. Sobre *Raja platana* Günther, 1880 (Chondrichthyes, Rajidae). *Physis*. Buenos Aires, Sec.A, v.33 (80): 23-32.
- SCHAEFFER, B. 1967. Comments on elasmobranch evolution. In: P.W. Gilbert, R.F. Mathewson & D.P. Rall (eds.), *Sharks, Skates and Rays*, 3-35. Baltimore: John Hopkins Press.

- SCHAEFFER, B. & WILLIAMS, M. 1977. Relationships of fossil and living elasmobranches. *Amer. Zool.*, Utica, 17: 293-302.
- SCHWINGEL, P.R. 1985. Morfologia dos mixopterígios das espécies do gênero *Psamobatis* (Pisces, Rajidae) na costa Sul do Brasil. *XII Cong. Bras. Zool.*, Campinas, Res. 335.
- SCHWINGEL, P.R. & VOOREN, C.M. 1983. Características morfológicas de ovos da família Rajidae e maturação de *Raja castelnaui* Ribeiro, 1907. *X Cong. Bras. Zool.*, Belo Horizonte, res.190.
- SCHWINGEL, P.R. & VOOREN, C.M. 1985. Espécies do gênero *Psammobatis* (Pisces, Rajidae) na costa sul do Brasil. *XII Cong. Bras. Zool.*, Campinas, Res. 335.
- SERET, B. 1986. Classification et Phylogenese des Chondrichthyes. *Océanis*, Paris, vol.12, fasc.3: 161-180.
- SERET, B. & ANDREATA, J.V. 1992. Deep-Sea Fishes collected during cruise MD_55 off Brazil. *Cybium*, Paris, 16(1): 81-100.
- SHIRAI, S. 1992. *Squalean Phylogeny, a new framework of "Squaloid" sharks and related taxa*. 151 p. Hokkaido University Press, Sapporo.
- SIQUEIRA, A.E. 1999. *Aspectos do desenvolvimento reprodutivo de Rioraja agassizi (Müller & Henle, 1841) (Chondrichthyes, Rajiformes, Rajidae)*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro Biomédico, Instituto de Biologia, Dissertação de mestrado, 62p.

- SOARES, L.S.H., VAZZOLER, A.E.A.M. & CORREIA, A.R. 1999. Diel feeding chronology of the skate *Raja agassizi* (Muller & Henle) (Pisces, Elasmobranchii) on the continental shelf off Ubatuba, Southern Brazil. *Revta. Bras. Zool.*, Rio de Janeiro, 16(1):201-212.
- SPRINGER, S. 1971. Three species of skates (Rajidae) from the continental waters of Antarctica. *Antarct. Res.*, Washington, vol. 4, ser.17: 1-10.
- STEHMANN, M. 1970. Vergleichend morphologische und anatomische untersuchungen zur Neuordnung der Systematik der nordostatlantischen Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei) *Arch. FischWiss.*, Braunschweig, 21 (2): 73-164.
- STEHMANN, M. 1985. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. LXIV. *Bathyraja papilionifera* sp.n. (Pisces, Batoidea) eine weitere neue Rochenart aus dem Südwestatlantik vom nordargentinischen kontinenttalabhang. *Arch. FischWiss.*, Braunschweig, 36 (1,2): 195-211.
- STEHMANN, M. 1986. Notes on the systematics of the rajid genus *Bathyraja* and its distribution in the world oceans. In: T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi & K. Matsuura (eds): Indo-Pacific Fish Biology. Proc. 2nd Intern. Conference on Indopacific Fishes. Tokyo: The Ichthyological Soc. Japan, 261-268.
- STEHMANN, M & BÜRKEL, D.L. 1984. Rajidae. In: P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E.

- Tortonese (eds), *Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean*. UNESCO, Paris. 177p.
- TOMÁS, A.R.G. & TUTUI, S.L.S. 1996. Identificação de carcaças de cações e raias da pesca comercial no sudeste do Brasil. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 68 (4):583-591.
- TOMASSI, L.R. 1965. Faunistic provinces of the western South Atlantic littoral region. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 37 (suppl.): 261-262.
- UYENO, T. & MIYAKE, T. 1983. *Rajidae in: Fishes trawled off Suriname and French Guiana*. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo. 519 p.
- VOOREN, C.M. 1997. Demersal elasmobranches *In: C. SEELINGER & J.P. CASTELLO. (eds) Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic*. P. 141-146. Berlin: Springer-Verlag.
- WALLACE, J.H. 1967. The batoid fishes of the east coast of southern Africa. Part.I: Sawfishes and Guitarfishes. *S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res. Invest. Report*, Durban, N° 15: 1-32.
- WALLACE, J.H. 1967. The batoid fishes of the east coast of southern Africa. Part.II: Manta, Eagle, Duckbill, Cownose, Butterfly and Sting Rays. *S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res. Invest. Report*, Durban, N°16: 1- 56.
- WALLACE, J.H. 1967. The batoid fishes of the east coast of

southern Africa. Part.III: Skates and Electric Rays. S.
Afr. Ass. Mar. Biol. Res. Invest. Report, Durban, No: 17:
1-61.

TABELAS

Tabela 1: Ocorrência e distribuição dos agulhões nos gêneros de

Rajidae do Brasil

agulhões	AR	AES	AM	AN	AE	ASE	ANE	AMD	AMC	ALC	AID	AMP	AMX	APT	APV	AA0	AMO	APO	AIO	A0
<i>Cruriraja</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+/-
<i>Dipturus</i>	+	+	+	+	+	+/-	Δ/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+/-	-	-	+	+	+	-	+/-
<i>Rajella</i>	+/-	+/-	+	+/-	+	+	Δ	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+/-
<i>Breviraja</i>	+	+	+	+	+	+	Δ	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Malacoraja</i>	+	+	-	+	-	+/-	-	-	+	+/-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+/-
<i>Gurgesiella</i>	-	-	+/-	-	-	-	-	-	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atlantoraja</i>	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Rioraja</i>	-	+/-	-	+	+	+/-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+/-
<i>Bathyraja</i>	+	+/-	+	+/-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+/-	-	+/-
<i>Psammobatis</i>	+	+	+	+	+	+	Δ	+/-	+	+	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	+	-	+/-
<i>Sympterygia</i>	+/-	+/-	+/-	+	+	-	-	+/-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+/-

AE= ESCAPULARES

AM= MALARES

AN= NUCAIS

A0= ORBITAIS

AR= ROSTRAIS

AA0= ANTERO-ORBITAIS

AES= ESPIRACULARES

AID= INTERDORSAIS

AIO= INTERORBITAIS

AIC= LÁTERO-CAUDAIS

AMC= MÉDIO-CAUDAIS

AMD= MÉDIO-DORSAIS

AMO= MÉDIO-ORBITAIS

AMP= MÉDIO-PEITORAIS

AMX= MIXOPTERIGIANOS

ANE= NUCO-ESCAPULARES

APO= PÓS-ORBITAIS

APT= POSTERIOR DA PEITORAL

APV = POSTERIOR DA PÉLVICA

ASE= SUPRA-ESCAPULARES

+ = PRESENÇA DO CARÁTER

- = AUSÊNCIA DO CARÁTER

Δ = arranjo triangular

de agulhões

nuco-escapulares

Tabela 2: Biometria de *Dipturus* sp 2. As medidas estão expressas em milímetros e a percentagem com relação ao CT.

MEDIDAS	<i>Dipturus</i> <i>sp2</i> (MCP- 17429) holótipo, ♂	% do CT
comprimento total	870	100
largura do disco	642	73,8
comprimento do disco	545	62,6
comprimento rostro/cloaca	511	58,7
comprimento da cauda	335	38,5
diâmetro horizontal do olho	23	2,6
comprimento pré-orbital	171	19,7
comprimento interorbital-crânio	55	6,3
comprimento interorbital	75	8,6
comprimento internasal	85	9,8
comprimento pré-nasal	143	16,4
comprimento pré-oral	146	16,8
largura da boca	85	9,8
comprimento entre as 1 ^{as} FB	142	16,3
comprimento entre as 5 ^{as} FB	89	10,2
largura da 1FB	13	1,5
largura da 5FB	---	---
Base da 1 nad. Dorsal	40	4,6
Altura da 1 nad. Dorsal	23	2,6
Base da 2 nad. Dorsal	23	2,6
Altura da 2 nad. Dorsal	15	1,7
espaço interdorsal	26	2,9
comprimento pós-anal do mixopterigio	250	28,7
comprimento da marg. ext do mixopterigio	172	19,8
dist. Origem 1 nad. dorsal/extr. Cauda	92	10,6
dist. orig. 1D/marg. post. plv.	130	14,9

Tabela 3. Contagens dos agulhões, lamelas pseudobranquiais e fórmula dentária de *Dipturus* sp 2. . O padrão de espinulação da superfície ventral, do mixopterígio e a coloração dos dentes estão indicadas abaixo (D= direito, E= esquerdo).

Caracteres	<i>Dipturus</i> <i>sp2</i> (MCP- 17429) holótipo, ♂
agulhão ântero-orbital	D = 1/E = 1
agulhão interorbital	D= 3/E= 3
agulhão pós orbital	D = 0/E = 0
agulhão interespiracular	D = 2/E = 3
agulhão nugal	0
agulhão escapular	D = 1/E = 0
agulhão médiadorsal	0
agulhão médio caudal	22
agulhão látero caudal esquerdo	5
agulhão látero caudal direito	4
fileira de agulhões caudais	3
nº de agulhões interdorsais	1
fileira de agulhões alares	4
total dos agulhões alares	D = 23/E = 18
nº de lamelas pseudobranquiais	E = 13
espinulação ventral	Ausente
espinulação dos mixopterígios	Ausente
coloração dorsal	Castanha
fórmula dentária	36/33

Tabela 4: Biometria de *Dipturus* sp 3. As medidas estão expressas em milímetros e a percentagem com relação ao CT.

MEDIDAS	MNRJ ♂ holótipo	% CT	MNRJ ♂ parátipo	% CT	MNRJ ♂ parátipo	% CT	MNRJ ♀ parátipo	% CT
Comprimento total	609	100	504	100	508	100	536	100
Largura do disco	442	72,6	383	76	390	77	420	78,4
Comprimento do disco	354	58,1	300	59,5	303	60	316	59
Comprimento rostro-cloaca	308	50,6	261	51,8	264	52	279	52
Comprimento da cauda	292	47,9	235	46,6	235	46,3	246	45,9
Diâmetro horizontal do olho	15	2,5	13	2,6	12	2,4	14	2,6
Comprimento pré-orbital	105	17,2	97	19,2	92	18,1	95	17,7
Comprimento interorbital	27	4,4	24	4,8	22	4,3	25	4,7
Comprimento internasal	54	8,9	45	8,9	46	9	50	9,3
Comprimento pré-nasal	93	15,3	79	15,7	82	16,1	85	15,9
Comprimento pré-oral	103	16,9	91	18	93	18,3	98	18,3
Largura da boca	52	8,5	44	8,7	44	8,7	43	8
Comp. entre as 1 ^{as} fendas branquiais	90	14,8	80	15,9	79	15,6	87	16,2
Comp. entre as 5 ^{as} fendas branquiais	50	8,2	45	8,9	48	9,4	44	8,2
Largura da 1 ^a fenda branquial	9	1,5	10	2	9	1,8	10	1,9
Largura da 5 ^a fenda branquial	8	1,3	8	1,6	7	1,4	8	1,5
Comp. base da 1 ^a nadadeira dorsal	26	4,3	25	5	22	4,3	24	4,5
Altura da 1 ^a nadadeira dorsal	17	2,8	15	3	12	2,4	13	2,4
Comp. base da 2 ^a nadadeira dorsal	27	4,4	25	5	23	4,5	23	4,3
Altura da 2 ^a nadadeira dorsal	14	2,3	12	2,4	10	2	12	2,2
Espaço interdorsal	8	1,3	7	1,4	10	2	7	1,3
Margem interna do mixopterígio	73	12	35	6,9	40	7,9	-	-

Margem externa do mixopterigio	58	9.5	22	4,4	29	5,7	-	-
Dist. origem 1ª dorsal/extrem. da cauda	100	16,4	89	17,7	87	17,1	91	17
Dist. origem 1ª dorsal/margem post.pêlv.	123	20,2	89	17,7	91	17,9	96	17,9

Tabela 5. *Dipturus* sp. 3 . Contagens dos aguilhões, das lamelas pseudobranquiais, fórmula dentária, padrão da espinulação da superfície ventral, do mixopterígio e da coloração (D= direito,E= esquerdo):

Caracteres	MNRJ (não catalogado) ♂	MNRJ (não catalogado) ♂
agulhão ântero-orbital	D = 4/E = 4	D = 5/E =4
agulhão interorbital	D= 3/E= 3	D= 3/E=3
agulhão pós orbital	D = 0/E =0	D 0= /E =0
agulhão interespiracular	D = 1/E = 1	D =2 /E =2
agulhão nugal	2	1
agulhão supra escapular	D=1/E=1	D=1/E=1
agulhão escapular	1	1
agulhão médiodorsal	19	13
agulhão médio caudal	18	22
agulhão látero caudal esquerdo	2	5
agulhão látero caudal direito	2	4
Fileira de aguilhões caudais	1-3	1-3
nº de aguilhões interdorsais	2	3
Fileira de aguilhões alares	0	0
total dos aguilhões alares	D = 0/E =0	D = 0/E =0
nº de lamelas pseudobranquiais	D= 13/E = 13	D= 11/E =11
espinulação ventral	0	0
espinulação dos mixopterígios	0	0
coloração dorsal		

Tabela 6: *Malacoraja* sp. As medidas de *Malacoraja* sp estão expressas em milímetros e a percentagem com relação ao comprimento total. As medidas de *M. senta* e *M. spinacidermis* estão expressas somente em percentagem do comprimento total. *M. spin* = *Malacoraja spinacidermis*.

Medidas	<i>M. senta</i> ♀		<i>M. spin</i> ♂		<i>M. spin</i> ♂		<i>M. spin</i> ♀		em percentagem do comprimento total		em percentagem do comprimento total	
	M.	% CT	M.	% CT	M.	% CT	M.	% CT	M.	%	M.	%
Comp.total	424	100	510	100	357	100	300	100	254	100	254	100
Larg.disco	62,0	63,9	342	67,0	230	32,7	185	61,6	157	61,8	157	61,8
Comp.disco	51,2	53,3	275	53,9	195	54,6	160	53,3	130	51,1	130	51,1
Diam.hor. Olho	4,2	2,5	11	2,1	9	2,5	9	3	6	2,3	6	2,3
Dist. nteorbital	3,8	4,2	24	4,7	17	4,7	13	4,3	14	5,5	14	5,5
Comp. Espiráculo	2,6	1,9	11	2,1	9	2,5	8	2,6	7	2,7	7	2,7
Dist. interrespiracular	6,6	7,2	35	6,8	25	7,0	21	7	17	6,7	17	6,7
Largura boca	7,3	8,6	43	8,4	29	8,1	25	8,3	18	7,0	18	7,0
Dist. internasal	7,3	8,9	45	8,8	30	8,4	27	9	22	8,6	22	8,6
Comp. 1ª fenda branquial	1,9	1,1	7	1,3	4	1,1	3	1	4	1,5	4	1,5
Comp. 3ª fenda branquial	1,8	1,4	8	1,5	5	1,4	4	1,3	3	1,2	3	1,2
Comp. 5ª fenda branquial	1,2	1,1	6	1,1	4	1,1	3	1	2	0,7	2	0,7
Dist. entre 1ª fendas branquiais	13,7	12,8	66	12,9	46	12,8	35	11,6	31	12,2	31	12,2
Dist. entre 5ª fendas branquiais	7,5	7,8	40	7,8	29	8,1	21	7	20	7,8	20	7,8
Altura 2ª dorsal	2,4	1,1	8	1,5	4	1,1	3	1	4	1,5	4	1,5
Base 2ª dorsal	5,0	6,1	24	4,7	8	2,2	13	4,3	12	4,7	12	4,7
Margem anterior pélvica	14,6	13,9	73	14,3	54	15,1	40	13,3	30	11,8	30	11,8
Dist. focinho cloaca	47,5	44,4	225	44,1	158	44,2	130	43,3	114	44,9	114	44,9
Dist. cloaca ponta da cauda	52,5	52,8	275	53,9	197	55,1	164	54,6	139	54,7	139	54,7
Dist extremidade 2ª dorsal a ponta da cauda	3,3	1,7	16	3,1	3,9	11	10	3,3	11	4,3	11	4,3
Comp. Pré-oral	15,3	15,8	73	14,3	15,9	42	44	14,6	42	16,5	42	16,5
Altura 1ª dorsal	2,2	1,1	6	1,1	4	1,1	3	1	4	1,5	4	1,5
Base 2ª dorsal	5,4	3,6	26	5,0	3,9	12	15	5	12	4,7	12	4,7

Tabela 7. *Malacoraja* sp. Contagens dos aguilhões e ângulo do focinho. (D= direito, E= esquerdo):

Caracteres	MNRJ (não catalogado) ♀, 680mm	MNRJ (não catalogado) ♂, 510mm	MNRJ (não catalogado) ♂, 357mm	MNRJ (não catalogado) ♂, 300 mm	MNRJ (não catalogado) ♀, 254 mm
aguilhão ântero-orbital		3	2	2	2
aguilhão pós orbital		3	2	2	3
aguilhão nuca		2	1	1	1
aguilhão supra escapular	E= - D=	E=1 - D=0	E=1-D=1	E=1-D=1	E=1-D=1
Ângulo do focinho		78°	82°	84°	82°

Tabela 8 - Representatividade (%) dos Rajidae em relação às demais famílias de raias marinhas ocorrentes no Brasil. Indicado também o número de espécies ocorrentes em cada gênero.

FAMÍLIA	%	GÊNERO	n° espécies
PRISTIDAE	3,2	<i>Pristis</i>	2
RHINOBATIDAE	6,4	<i>Rhinobatos</i>	3
		<i>Zapteryx</i>	1
NARCINIDAE	8,0	<i>Diplobatis</i>	1
		<i>Discopyge</i>	1
		<i>Narcine</i>	2
		<i>Benthobatis</i>	1
TORPEDINIDAE	3,2	<i>Torpedo</i>	2
RAJIDAE	43,5	<i>Bathyraja</i>	1
		<i>Dipturus</i>	8
		<i>Rajella</i>	2
		<i>Atlantoraja</i>	3
		<i>Rioraja</i>	1
		<i>Bathyraja</i>	1
		<i>Psammobatis</i>	4
		<i>Sympterygia</i>	2
		<i>Gurgesiella</i>	2
		<i>Cruriraja</i>	1
		<i>Breviraja</i>	1
		<i>Malacoraja</i>	1
UROLOPHIDAE	1,6	<i>Urotrygon</i>	1
DASYATIDAE	13	<i>Dasyatidae</i>	6
		<i>Pteroplatytrygon</i>	1
		<i>Himantura</i>	1
GYMNURIDAE	3,2	<i>Gymnura</i>	2
MYLIOBATIDAE	5,0	<i>Aetobatus</i>	1
		<i>Myliobatis</i>	2
RHINOPTERIDAE	3,2	<i>Rhinoptera</i>)	2
MOBULIDAE	9,7	<i>Manta</i>	1
		<i>Mobula</i>	5
		TOTAL	62

Tabela 9 - Frequência de ocorrência (%) dos gêneros de Rajidae do Brasil.

GÊNEROS	n ^o de espécies	%
<i>Dipturus</i>	8	30,7%
<i>Psammobatis</i>	4	15,4%
<i>Atlantoraja</i>	3	11,5
<i>Sympterygia</i>	2	7,6%
<i>Rajella</i>	2	7,6%
<i>Gurgesiella</i>	2	7,6%
<i>Bathyraja</i>	1	3,9%
<i>Rioraja</i>	1	3,9
<i>Breviraja</i>	1	3,9%
<i>Cruriraja</i>	1	3,9%
<i>Malacoraja</i>	1	3,9%

TABELA 19: Frequência de ocorrência das famílias e gêneros de raias da África do Sul segundo - WALLACE (1967a,b,c), HULLEY (1972) e COMPAGNO et al. 1989

FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES	%	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
RHYNCHOBATIDAE	2	3,0	<i>Rhynchobatus</i>	1	1,5
			<i>Rhina</i>	1	1,5
RHINOBATIDAE	3	4,5	<i>Rhinobatos</i>	3	4,5
UROLOPHIDAE	1	1,5	<i>Urotrygon</i>	1	1,5
MOBULIDAE	5	7,5	<i>Mobula</i>	4	6,0
			<i>Manta</i>	1	1,5
MYLIOBATIDAE	2	3,0	<i>Aetobatus</i>	1	1,5
			<i>Myliobatis</i>	1	1,5
RHINOPTERIDAE	1	1,5	<i>Rhinoptera</i>	1	1,5
GYMNURIDAE	1	1,5	<i>Gymnura</i>	1	1,5
DASYATIDAE	15	22,7	<i>Taeniura</i>	2	3,0
			<i>Himantura</i>	4	6,0
			<i>Dasyatis</i>	8	12,1
			<i>Urogymnus</i>	1	1,5
RAJIDAE	27	40,9	<i>Cruriraja</i>	3	4,5
			<i>Dipturus</i>	6	9,0
			<i>Rostroraja</i>	1	1,5
			<i>Raja</i>	3	4,5
			<i>Rajella</i>	6	9,0
			<i>Anacanthobatis</i>	2	3,0
			<i>Amblyraja</i>	2	3,0
			<i>Malacoraja</i>	1	1,5
			<i>Leucoraja</i>	1	1,5
			<i>Bathyraja</i>	1	1,5
			<i>Neoraja</i>	1	1,5
TORPEDINIDAE	3	4,5	<i>Torpedo</i>	3	4,5
PRISTIDAE	3	4,5	<i>Pristis</i>	3	4,5
HEXATRYGONIDAE	1	1,5	<i>Hexatrygon</i>	1	1,5
NARCINIDAE	2	3,0	<i>Narcine</i>	2	3,0
HYPNIDAE	1	1,5	<i>Hypnos</i>	1	1,5

TABELA 11: Freqüência de ocorrência das famílias e gêneros de raias da Austrália segundo LAST & STEVENS (1994).

FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES	%	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
RHINOBATIDAE	7	6,1	<i>Aptychotrema</i>	3	2,6
			<i>Rhinobatos</i>	2	1,7
			<i>Trygonorhina</i>	3	2,6
RHYNCHOBATIDAE	2	1,7	<i>Rhina</i>	1	0,8
			<i>Rhynchobatus</i>	1	0,8
RAJIDAE	38	33,6	<i>Bathyraja</i>	1	0,8
			<i>Irolita</i>	1	0,8
			<i>Notoraja</i>	4	3,5
			<i>Pavoraja</i>	8	7,0
			<i>Raja</i>	11	9,7
			<i>Dipturus</i>	8	7,0
			<i>Okamejei</i>	3	2,6
			<i>Anacanthobatis</i>	2	1,7
PRISTIDAE	3	2,6	<i>Anoxypristis</i>	1	0,8
			<i>Pristis</i>	3	2,6
TORPEDINIDAE	2	1,7	<i>Torpedo</i>	2	1,7
HYPNIDAE	1	0,8	<i>Hypnos</i>	1	0,8
NARCIDIDAE	5	4,4	<i>Narcine</i>	5	4,4
DASYATIDAE	20	17,6	<i>Dasyatis</i>	7	6,2
			<i>Pteroplatytrygon</i>	1	0,8
			<i>Himantura</i>	8	7,0
			<i>Pastinachus</i>	1	0,8
			<i>Taeniura</i>	2	1,7
			<i>Urogymnus</i>	1	0,8
UROLOPHIDAE	22	19,4	<i>Plesiobatis</i>	1	0,8
			<i>Trygonoptera</i>	6	5,3
			<i>Urolophus</i>	15	13,2
GYMNURIDAE	1	0,8	<i>Gymnura</i>	1	0,8
HEXATRYGONIDAE	1	0,8	<i>Hexatrygon</i>	1	0,8
MYLIOBATIDAE	5	4,4	<i>Aetobatus</i>	1	0,8
			<i>Aetomylaeus</i>	2	1,7
			<i>Myliobatis</i>	2	1,7
RHINOPTERIDAE	1	0,8	<i>Rhinoptera</i>	1	0,8
MOBULIDAE	2	1,7	<i>Manta</i>	1	0,8
			<i>Mobula</i>	2	1,7

TABELA 12: Frequência de ocorrência das famílias e gêneros Do Atlântico Norte e Mediterrâneo segundo STEHMANN & BÜRKEL (1984).

FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES	%	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
RAJIDAE	31	63,0	<i>Raja</i>	11	22,4
			<i>Bathyraja</i>	2	4,0
			<i>Breviraja</i>	2	4,0
			<i>Amblyraja</i>	1	2,0
			<i>Dipturus</i>	4	4,0
			<i>Leucoraja</i>	5	10,2
			<i>Malacoraja</i>	2	4,0
			<i>Rajella</i>	3	6,1
			<i>Rostroraja</i>	1	2,0
DASYATIDAE	6	12,0	<i>Dasyatidae</i>	3	6,1
			<i>Pteroplatytrygon</i>	1	2,0
			<i>Himantura</i>	1	2,0
			<i>Taeniura</i>	1	2,0
TORPEDINIDAE	3	6,0	<i>Torpedo</i>	3	6,1
RHINOBATIDAE	2	4,0	<i>Rhinobatos</i>	2	4,0
PRISTIDAE	2	4,0	<i>Pristis</i>	2	4,0
MYLIOBATIDAE	2	4,0	<i>Myliobatis</i>	1	2,0
			<i>Pteromylaeus</i>	1	2,0
GYMNURIDAE	1	2,0	<i>Gymnura</i>	1	2,0
RHINOPTERIDAE	1	2,0	<i>Rhinoptera</i>	1	2,0
MOBULIDAE	1	2,0	<i>Mobula</i>	1	2,0

TABELA 13: Frequência de ocorrência das famílias e gêneros do Suriname e Guianas segundo UYENO & MIYAKE (1983).

FAMÍLIA	Nº DE ESPÉCIES	%	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
RAJIDAE	7	41,1	<i>Dipturus</i>	2	11,7
			<i>Breviraja</i>	1	5,8
			<i>Dactylobatus</i>	1	5,8
			<i>Anacanthobatis</i>	1	5,8
			<i>Gurgesiella</i>	1	5,8
			<i>Rajella</i>	1	5,8
DASYATIDAE	3	17,6	<i>Dasyatis</i>	3	17,6
NARCINIDAE	2	11,7	<i>Narcine</i>	1	5,8
			<i>Diplobatis</i>	1	5,8
RHINOBATIDAE	1	5,8	<i>Rhinobatos</i>	1	5,8
TORPEDINIDAE	1	5,8	<i>Torpedo</i>	1	5,8
UROLOPHIDAE	1	5,8	<i>Urotrygon</i>	1	5,8
GYMNURIDAE	1	5,8	<i>Gymnura</i>	1	5,8
RHINOPTERIDAE	1	5,8	<i>Rhinoptera</i>	1	5,8

TABELA 14: Frequência de ocorrência das famílias e gêneros do ocorrentes entre as Guianas, América Central e América do Norte segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953). A classificação segue COMPAGNO (1999) para as famílias de raias exceto Rajidae.

FAMÍLIAS	n° de ESPÉCIES	%	GÊNEROS	n° de espécies	%
PRISTIDAE	2	3,6	<i>Pristis</i>	2	3,6
RHINOBATIDAE	3	5,4	<i>Rhinobatos</i>	2	3,6
			<i>Zapteryx</i>	1	1,8
TORPEDINIDAE	1	1,8	<i>Torpedo</i>	1	1,8
NARCINIDAE	3	5,4	<i>Narcine</i>	1	1,8
			<i>Diplobatis</i>	1	1,8
			<i>Benthobatis</i>	1	1,8
RAJIDAE	29	52,7	<i>Raja</i> AAA	3	5,4
			<i>Rajella</i>	3	5,4
			<i>Leucoraja</i>	5	9,0
			<i>Amblyraja</i>	2	3,6
			<i>Dipturus</i>	3	5,4
			<i>Malacoraja</i>	2	3,6
			<i>Fenestraja</i>	5	5,4
			<i>Breviraja</i>	2	3,6
			<i>Cruriraja</i>	2	3,6
			<i>Dactylobatus</i>	1	1,8
			<i>Anacanthobatis</i>	1	1,8
DASYATIDAE	7	12,7	<i>Dasyatis</i>	6	10,9
			<i>Himantura</i>	1	1,8
GYMNURIDAE	2	3,6	<i>Gymnura</i>	2	3,6
UROLOPHIDAE	1	1,8	<i>Urolophus</i>	1	1,8
MYLIOBATIDAE	3	5,4	<i>Myliobatis</i>	2	3,6
			<i>Aetobatus</i>	1	1,8
RHINOPTERIDAE	1	1,8	<i>Rhinoptera</i>	1	1,8
MOBULIDAE	3	5,4	<i>Mobula</i>	1	1,8
			<i>Manta</i>	1	1,8
			<i>Ceratobatis</i>	1	1,8

AAA = Assembléia de espécies Anfi-americanas

TABELA 15 : Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae do mundo segundo (McEACHRAN & DUNN, 1998)

Nº	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
1	<i>Bathyraja</i>	47	21,0
2	<i>Dipturus</i>	29	13,0
3	<i>Rajella</i>	14	6,2
4	<i>Raja</i>	13	6,0
5	<i>Leucoraja</i>	12	5,3
6	<i>Okamejei</i>	12	5,3
7	<i>Anacanthobatis</i>	10	4,4
8	<i>Amblyraja</i>	10	4,4
9	<i>Cruriraja</i>	8	3,5
10	<i>Fenestraja</i>	8	3,5
11	<i>Psammobatis</i>	8	3,5
12	<i>Raja</i> AAA	7	3,1
13	<i>Raja</i> APN	6	2,6
14	<i>Breviraja</i>	6	2,6
15	<i>Notoraja</i>	6	2,6
16	<i>Rhinoraja</i>	5	2,2
17	<i>Neoraja</i>	4	2,0
18	<i>Malacoraja</i>	3	1,3
19	<i>Gurgesiella</i>	3	1,3
20	<i>Atlantoraja</i>	3	1,3
21	<i>Sympterygia</i>	3	1,3
22	<i>Pavoraja</i>	2	0,8
23	<i>Rostroraja</i>	1	0,4
24	<i>Dactylobatus</i>	1	0,4
25	<i>Rioraja</i>	1	0,4
26	<i>Arhynchobatis</i>	1	0,4
27	<i>Irolita</i>	1	0,4
28	<i>Pseudoraja</i>	1	0,4

AAA = Assembléia de espécies Anfi-Americanas

APN = Assembléia de espécies do Pacífico Norte

TABELA 16: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae ocorrentes entre as Guianas, América Central e América do Norte segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953).

Nº	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
1	<i>Raja</i> AAA	3	10,3
2	<i>Rajella</i>	3	10,3
3	<i>Leucoraja</i>	5	17,2
4	<i>Amblyraja</i>	2	7,0
5	<i>Dipturus</i>	3	10,3
6	<i>Malacoraja</i>	2	7,0
7	<i>Fenestraja</i>	5	17,2
8	<i>Breviraja</i>	2	7,0
9	<i>Cruriraja</i>	2	7,0
10	<i>Dactylobatus</i>	1	3,3
11	<i>Anacanthonatis</i>	1	3,3

TABELA 17: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae do Atlântico Norte e Mediterrâneo segundo STEHMANN & BÜRKEL (1984).

Nº	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
1	<i>Raja</i>	11	34,3
2	<i>Leucoraja</i>	6	18,7
3	<i>Dipturus</i>	4	12,5
4	<i>Bathyraja</i>	3	9,3
5	<i>Rajella</i>	3	9,3
6	<i>Malacoraja</i>	2	6,2
7	<i>Amblyraja</i>	1	3,1
8	<i>Rostroraja</i>	1	3,1
9	<i>Neoraja</i>	1	3,1

TABELA 18: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae da Australia Segundo LAST & STEVENS (1994)

Nº	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
1	<i>Dipturus</i>	8	27,6
2	<i>Pavoraja</i>	8	27,6
3	<i>Notoraja</i>	4	13,7
4	<i>Okamejei</i>	3	10,3
5	<i>Anacanthobatis</i>	2	7,0
6	<i>Irolita</i>	2	7,0
7	<i>Bathyraja</i>	1	3,4
8	<i>Amblyraja</i>	1	3,4

TABELA 19: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae da Africa do Sul segundo WALLACE (1967), HULLEY (1972) e COMPAGNO et al. 1989

Nº	GÊNEROS	Nº DE ESPÉCIES	%
1	<i>Dipturus</i>	6	23,0
2	<i>Rajella</i>	6	23,0
3	<i>Cruriraja</i>	3	11,5
4	<i>Raja</i>	3	11,5
5	<i>Amblyraja</i>	2	7,7
6	<i>Anacanthobatis</i>	2	7,7
7	<i>Malacoraja</i>	1	3,8
8	<i>Leucoraja</i>	1	3,8
9	<i>Bathyraja</i>	1	3,8
10	<i>Neoraja</i>	1	3,8

TABELA 22- Distribuição dos Rajideos ocorrentes do Brasil (em negrito) e outras localidades do Atlântico Ocidental (Urugual, Argentina, América central, Cuba e Golfo do México) as divisões zoogeográficas seguem MENNI & STEHMANN (2000). DPT= distrito patagônico; DBA= distrito bonaerense; DSB= distrito sul brasileiro, DB= distrito brasileiro e Provincia Guianense (PG).

ESPÉCIES	DPT	DBA	DSB	DB	PG
<i>Bathyraja griseocauda</i>	X				
<i>Bathyraja macloviana</i>	X				
<i>Bathyraja magellanica</i>	X				
<i>Bathyraja multispinis</i>	X				
<i>Bathyraja pabilonifera</i>	X				
<i>Bathyraja scaphiops</i>	X				
<i>Bathyraja albomaculata</i>	X				
<i>Psammobatis normani</i>	X				
<i>Psammobatis parvacauda</i>	X				
<i>Psammobatis rudis</i>	X				
<i>Bathyraja brachyurops</i>	X	X			
<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	X	X			
Dipturus flavirostris	X	X			
Atlantoraja platana	X	X	X		
<i>Dipturus trachyderma</i>	X		X		
Dipturus sp2			X		
Bathyraja schroederi		X			
<i>Amblyraja frerichsi</i>		X			
Sympterygia acuta		X	X		
Sympterygia bonapartii		X	X		
Psammobatis bergi		X	X		
Rioraja agassizi		X	X		
Atlantoraja castelnaui		X	X		
Psammobatis extenta		X	X		
Psammobatis lentiginosa		X	X		
Psammobatis rutrum		X	X		
Atlantoraja cyclophora		X	X	X	
<i>Dipturus leptocauda</i>			X		
<i>Dipturus mennii</i>			X		
<i>Rajella sadowskii</i>			X		
<i>Gurgesiella dorsalifera</i>			X		
<i>Gurgesiella atlantica</i>				X	
Rajella purpuriventralis				X	X
<i>Dipturus teevani</i>				X	X
<i>Dipturus garricki</i>				X	X
<i>Dipturus spl</i>				X	
<i>Dipturus sp3</i>				X	
Breviraja spinosa				X	X
Cruriraja rugosa				X	X
<i>Dipturus bullisi</i>					X
"Raja" clarkii					X
"Raja" cervigoni					X
<i>Anacanthobatis americana</i>	X				
<i>Leucoraja garmani</i>	X				
<i>Leucoraja lentiginosa</i>	X				
<i>Dipturus olseni</i>					
"Raja" texana					
<i>Fenestrija atripina</i>					
<i>Breviraja colesi</i>					
<i>Breviraja cubensis</i>					
<i>Breviraja plutônia</i>					
<i>Breviraja sinusmexicanus</i>					
<i>Breviraja yucatanensis</i>					
<i>Cruriraja atlantis</i>					
<i>Cruriraja poeyi</i>					
<i>Anacanthobatis folirostris</i>					

GRÁFICOS

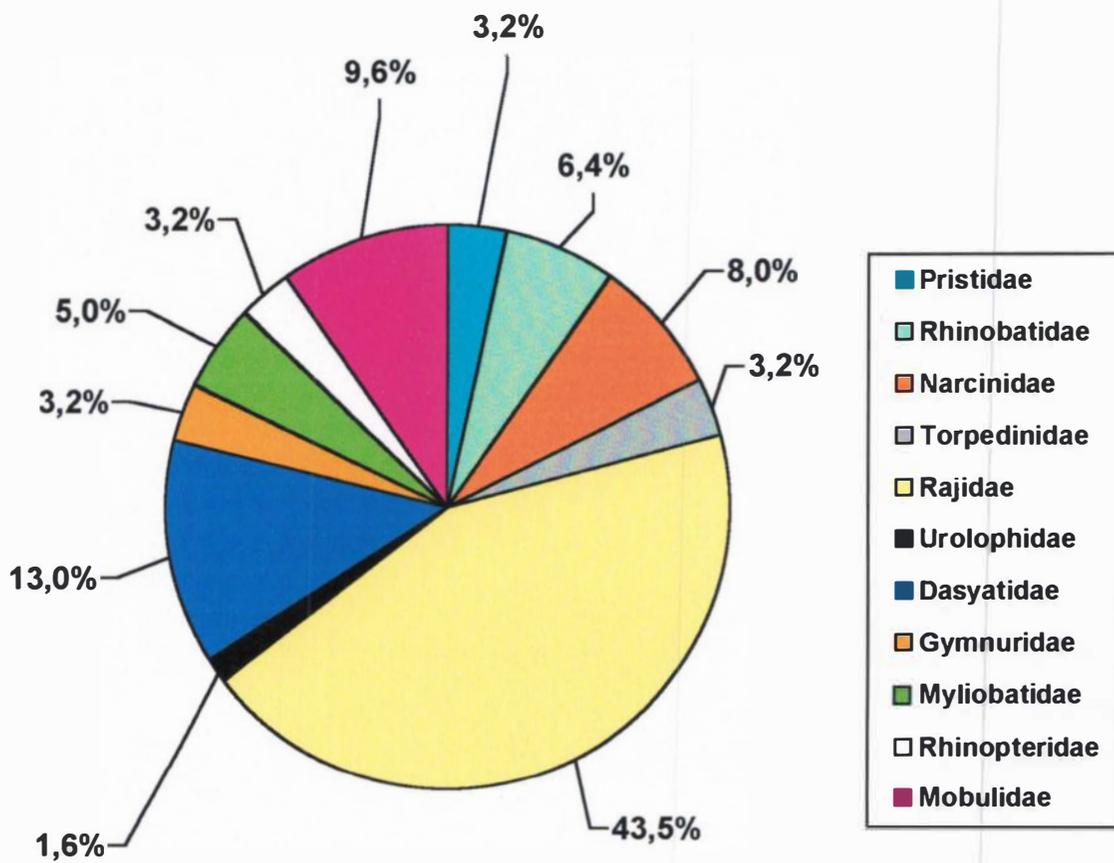


GRÁFICO 1. Frequência de ocorrência: Rajidae X Raias Marinhas do Brasil

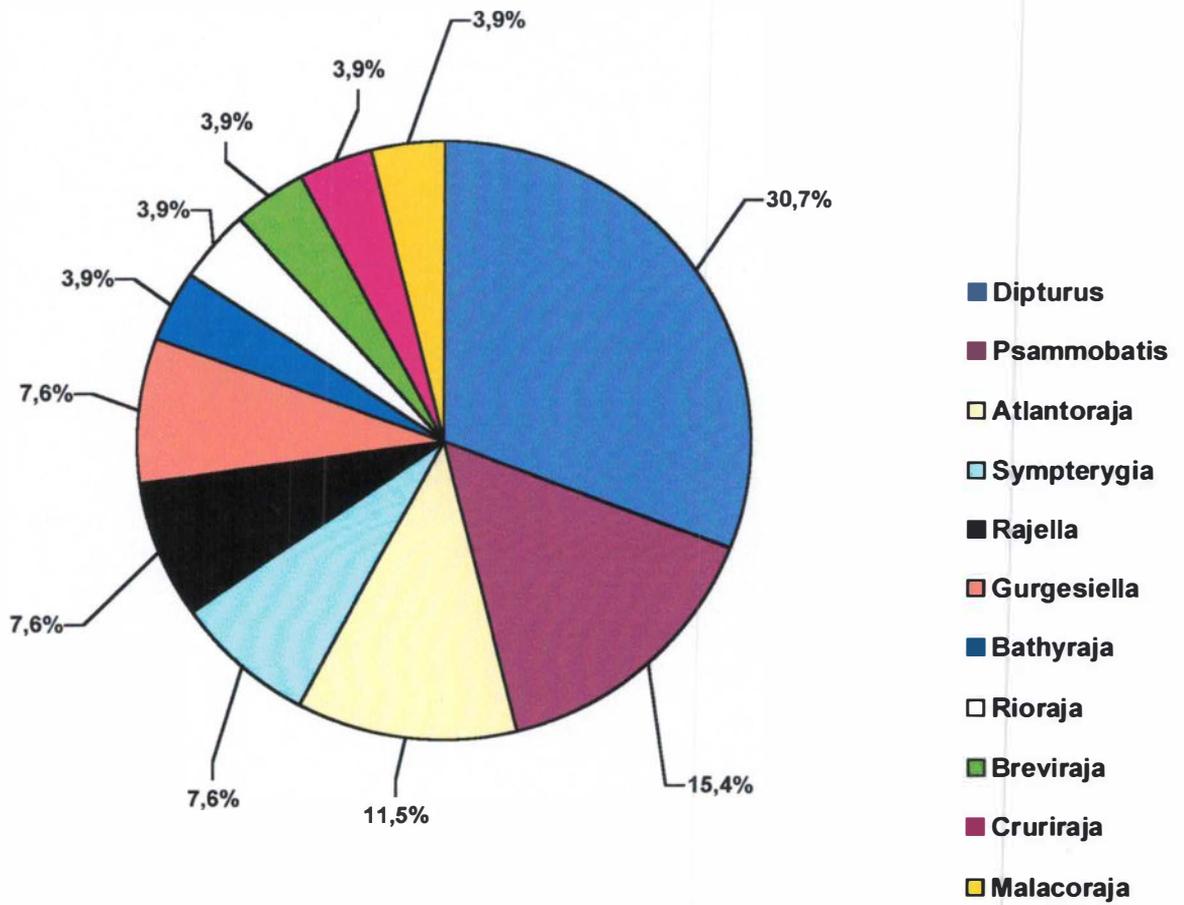


GRÁFICO 2: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae do Brasil

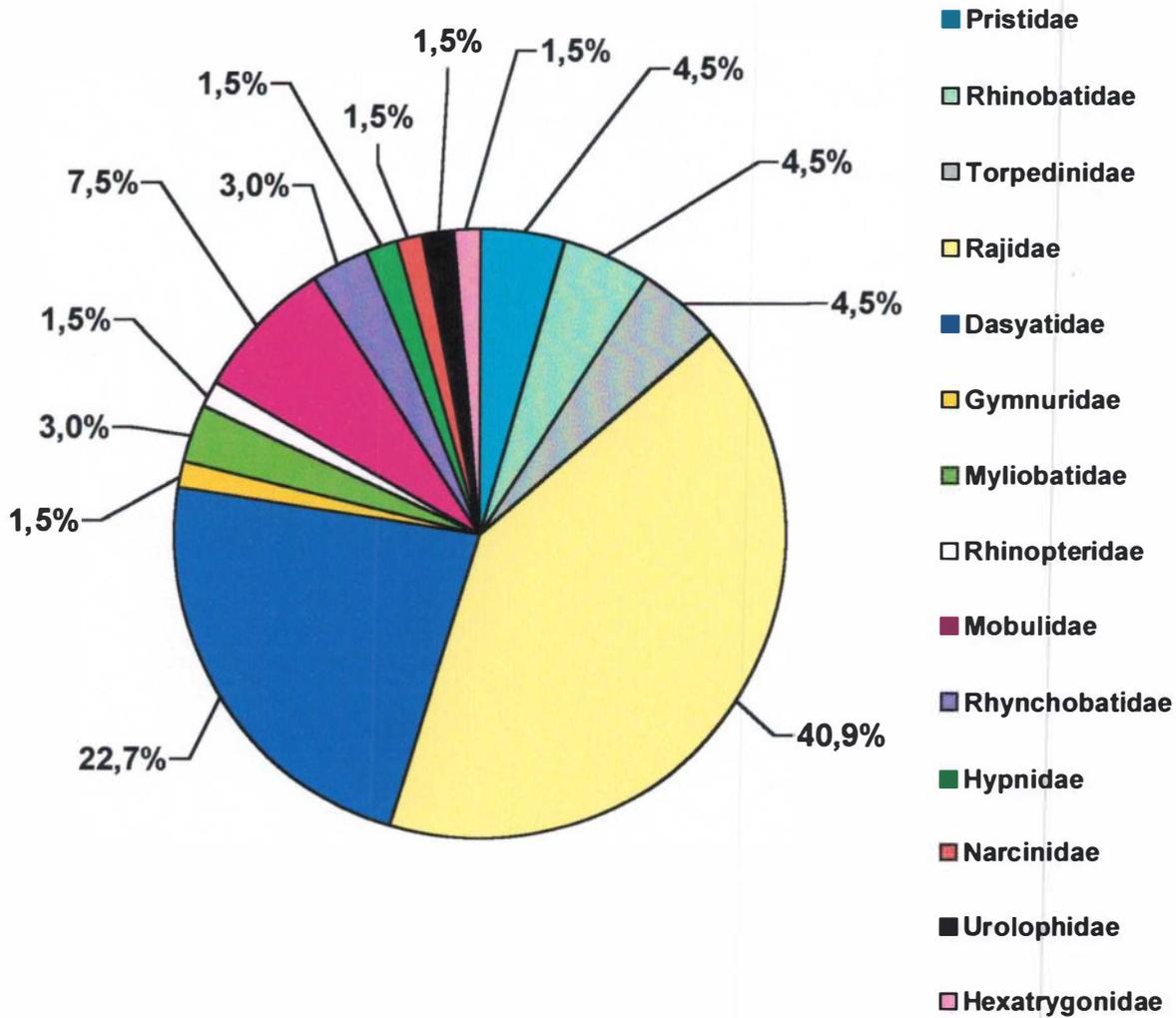


GRÁFICO 3: Frequência de ocorrência das famílias e gêneros de raias da África do Sul segundo WALLACE (1967a,b,c), HULLEY (1972) e COMPAGNO *et al.*(1989)

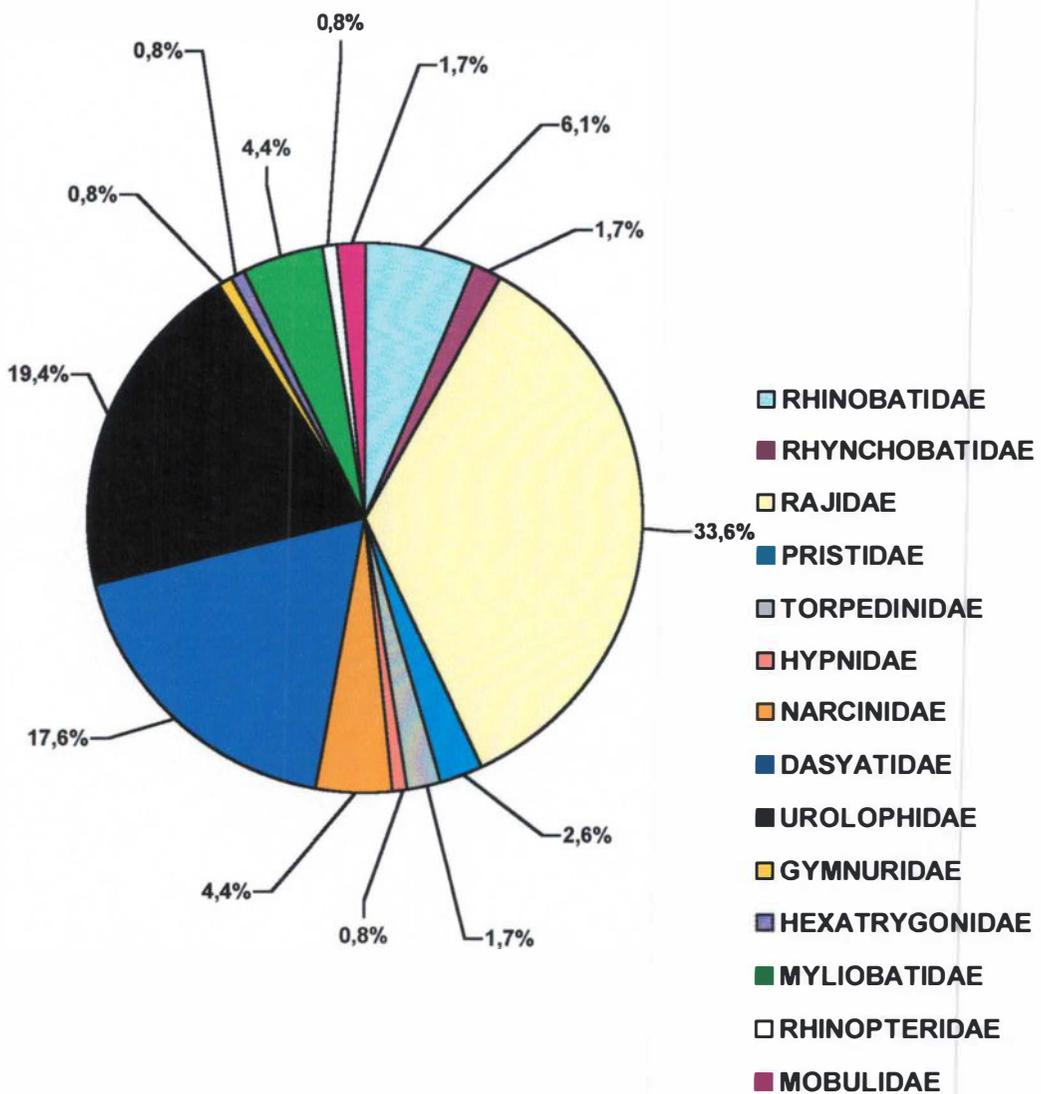


GRÁFICO 4: Frequência de ocorrência das famílias de raias da Austrália segundo LAST & STEVENS (1994):

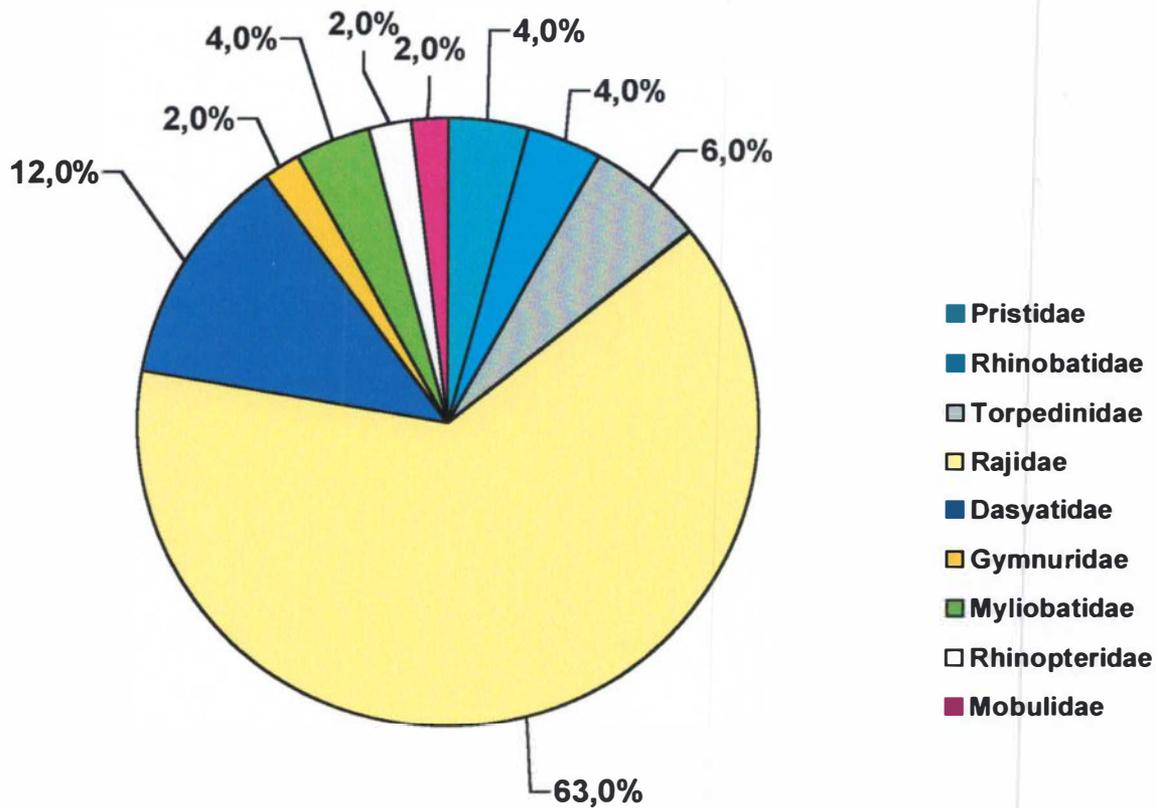


GRÁFICO 5: Frequência de ocorrência das famílias do Atlântico Norte e Mediterrâneo segundo STEHMANN & BÜRKEL (1984)

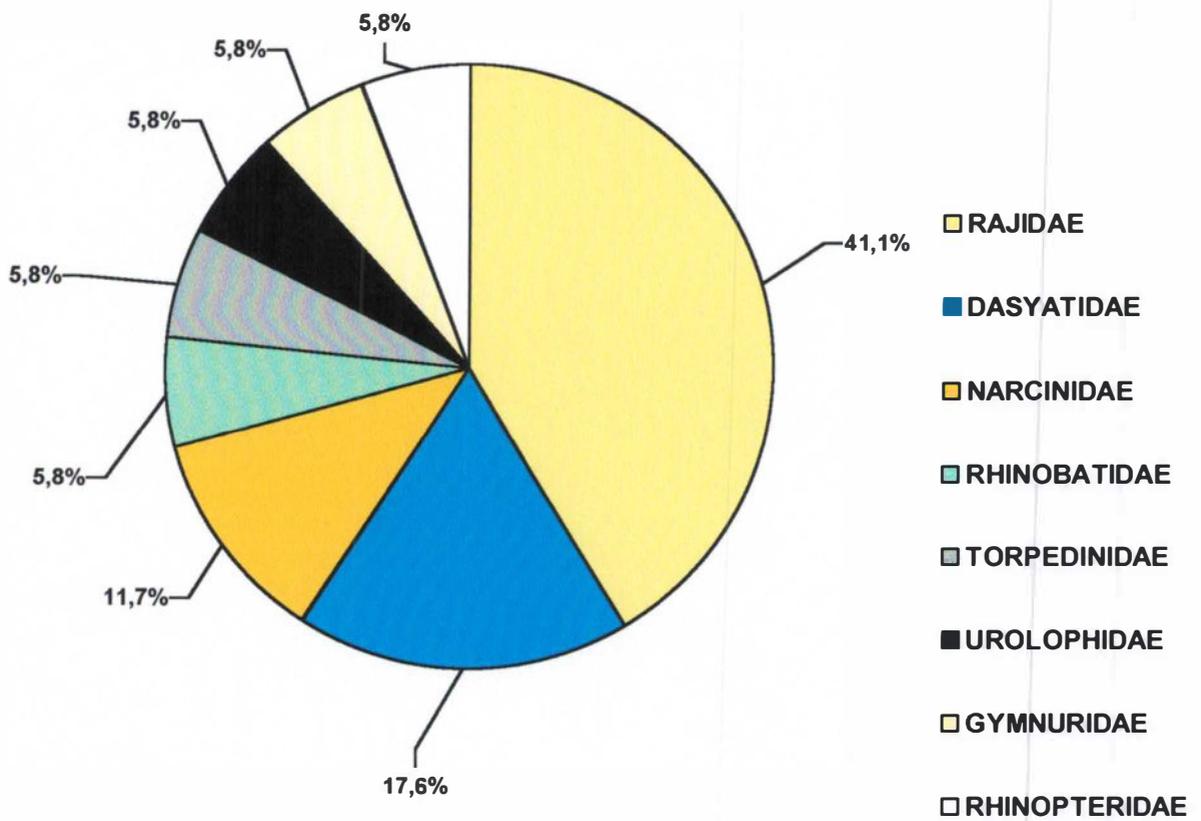


GRÁFICO 6: Frequência de ocorrência das famílias de raias ocorrentes no Suriname e Guianas de acordo com UYENO & MIYAKE (1983)

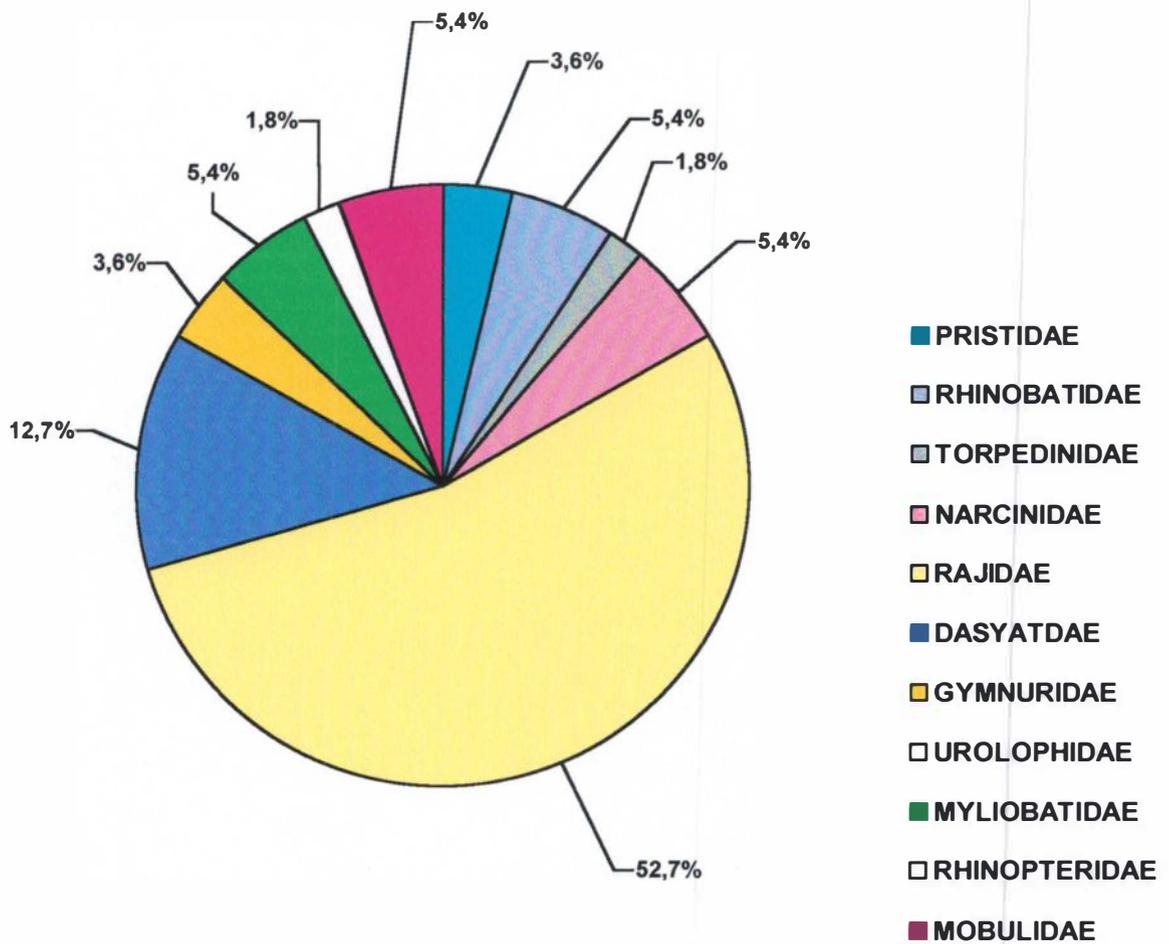


GRÁFICO 7: Frequência de ocorrência das famílias de raias ocorrentes entre as Guianas, América Central e América do Norte segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953).

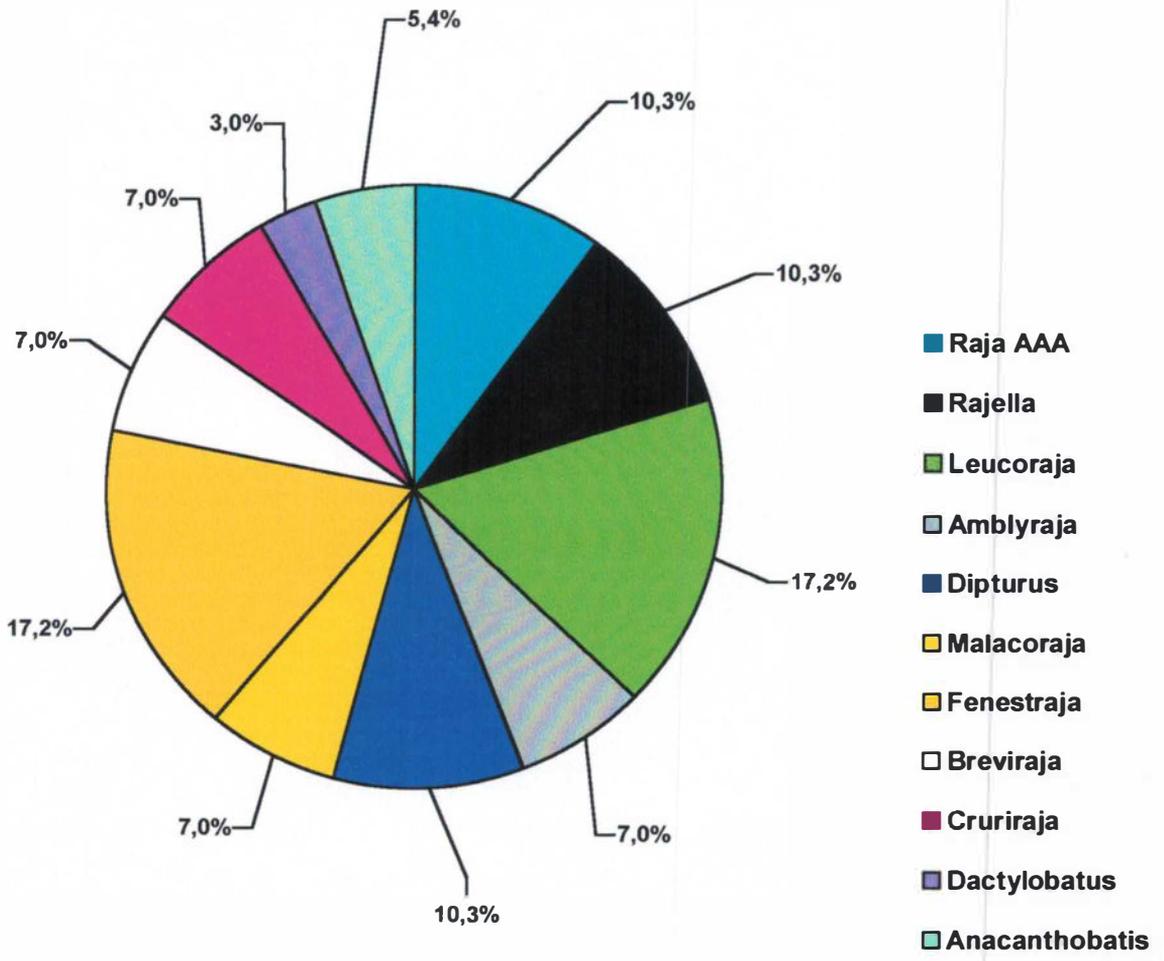


GRÁFICO 8: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae ocorrentes entre as Guianas, América Central e América do Norte segundo BIGELOW & SCHROEDER (1953).

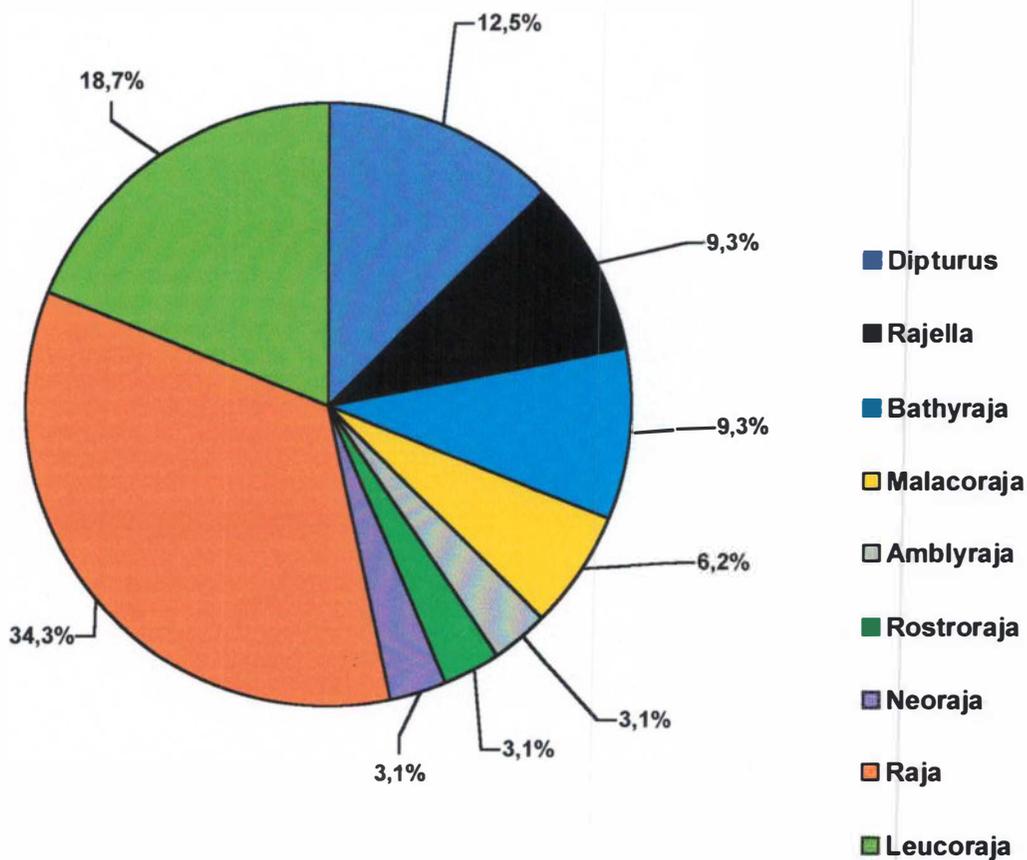


GRÁFICO 9: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae do Atlântico Norte e Mediterrâneo segundo STEHMANN & BURKEL (1984)

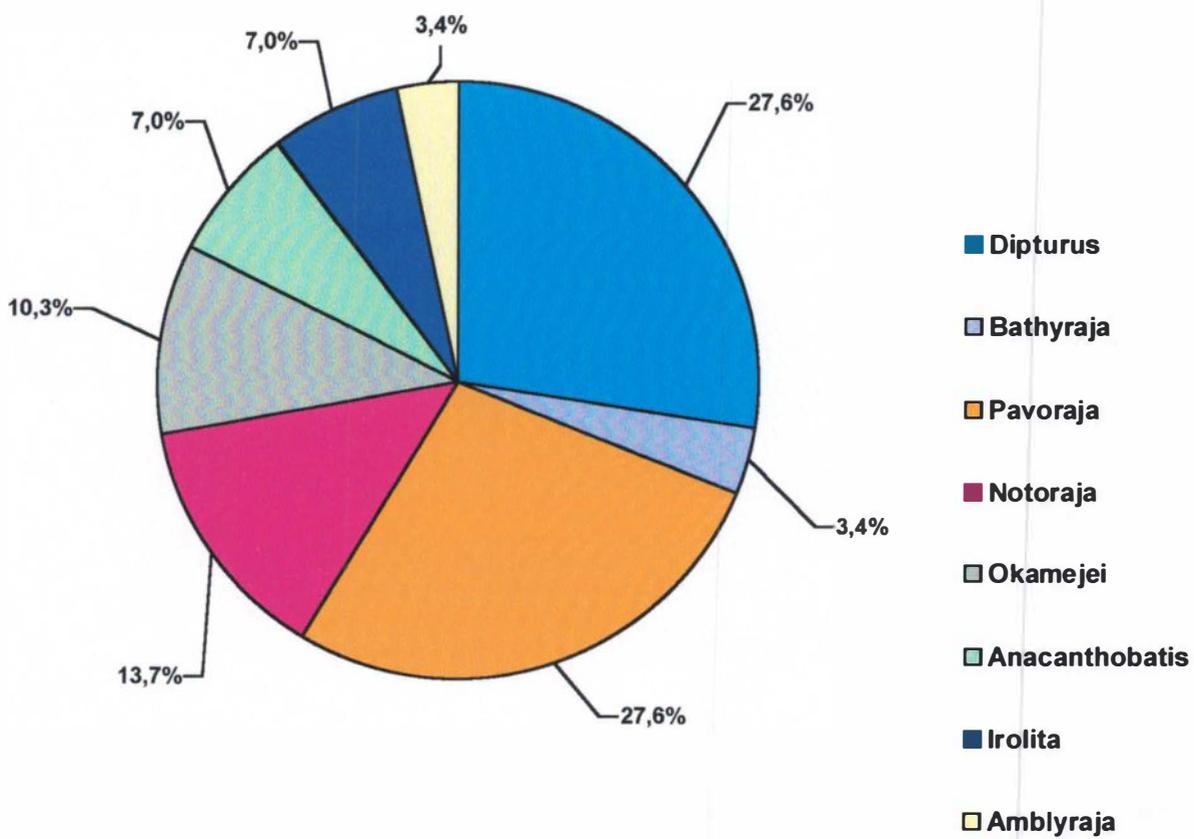


GRÁFICO 10: Frequência de ocorrência dos gêneros de Rajidae da Austrália segundo LAST & STEVENS (1994).

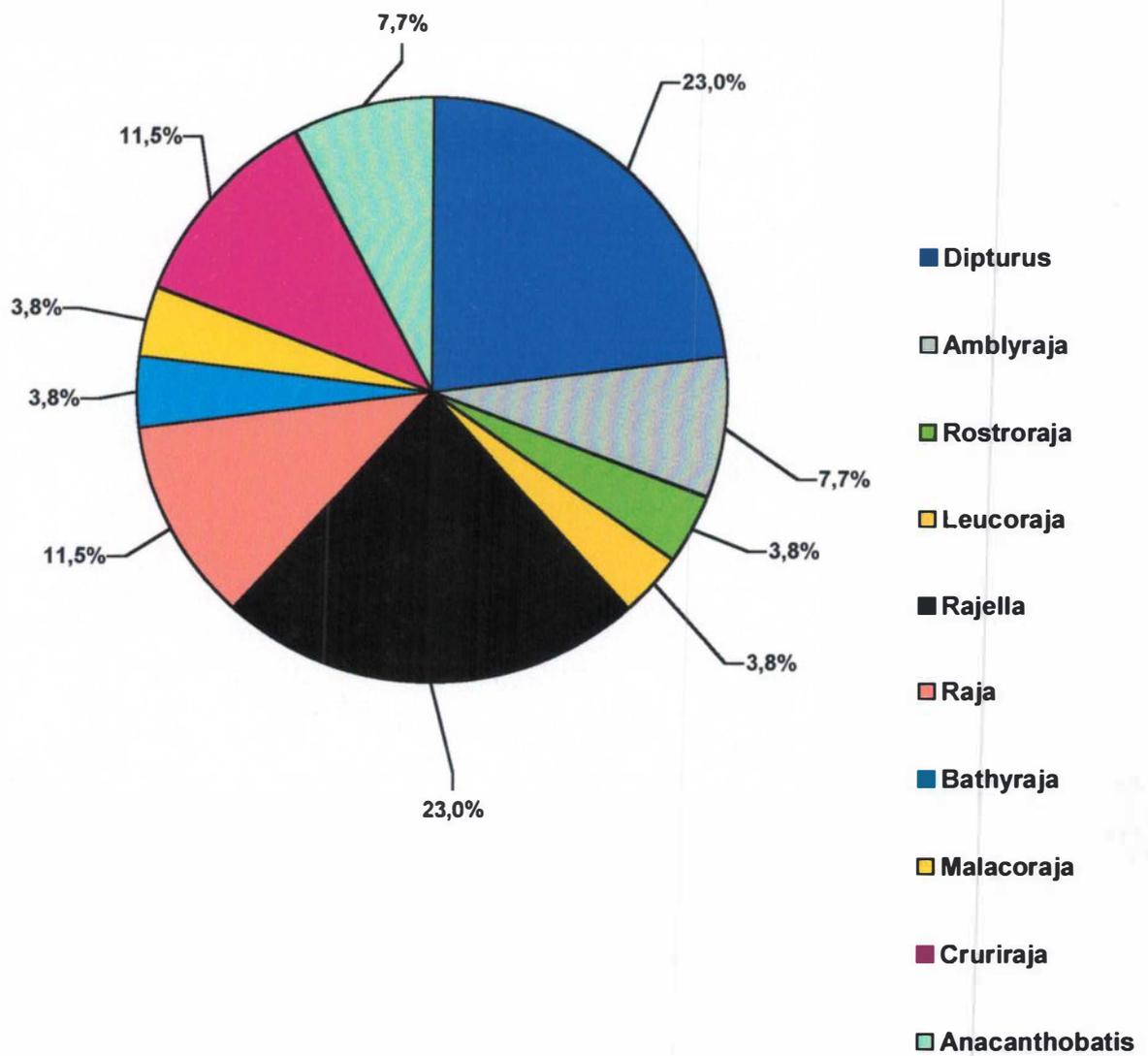
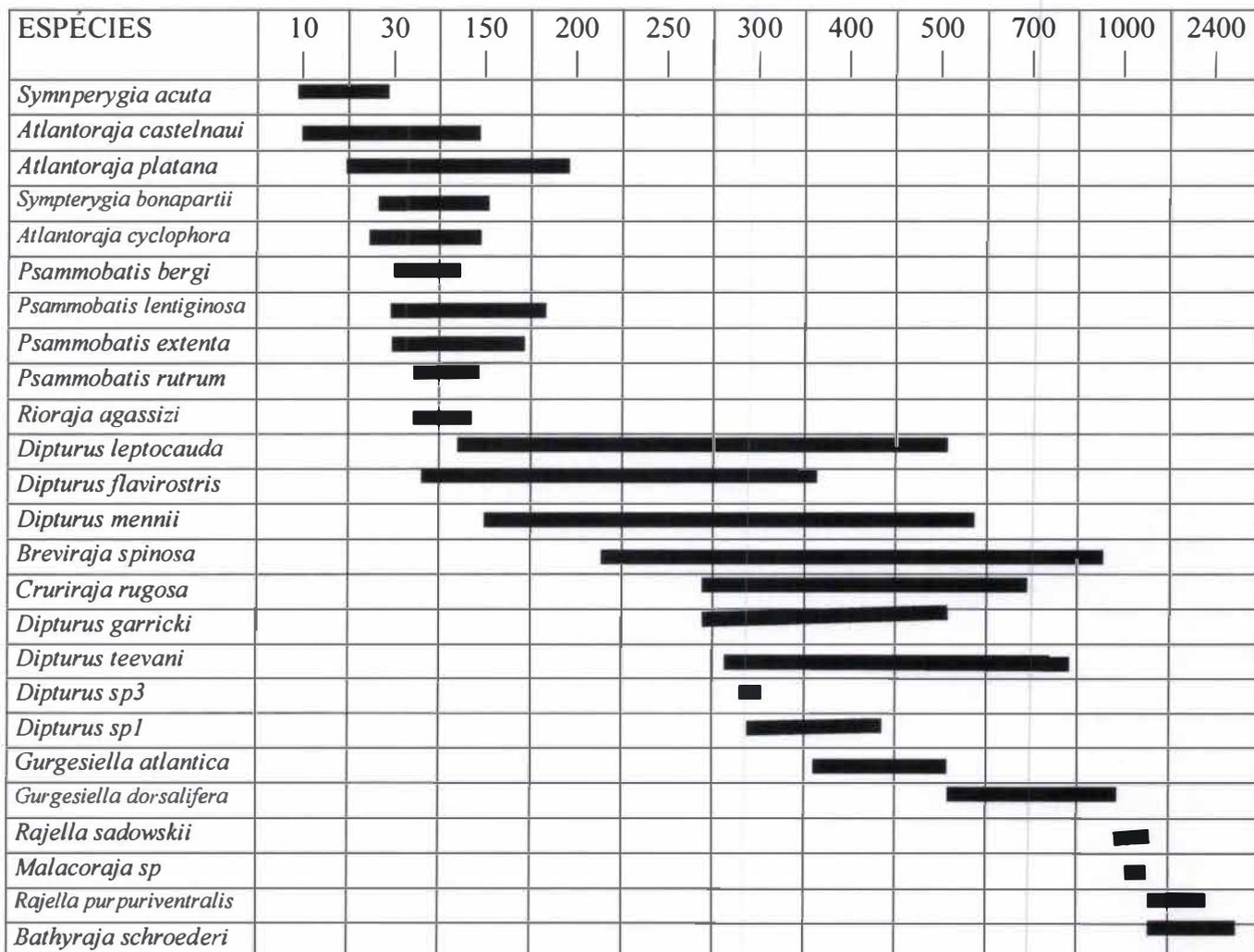


GRÁFICO 11: Frequência de ocorrência dos gêneros da África do Sul segundo WALLACE (1967a,b,c), HULLEY (1972) e COMPAGNO *et al.* 1989.

GRÁFICO 12- Distribuição vertical das espécies de Rajidae do Brasil de acordo com a profundidade (escala em metros). Por falta de dados de coleta *Dipturus sp2* não foi incluída na tabela.



FIGURAS

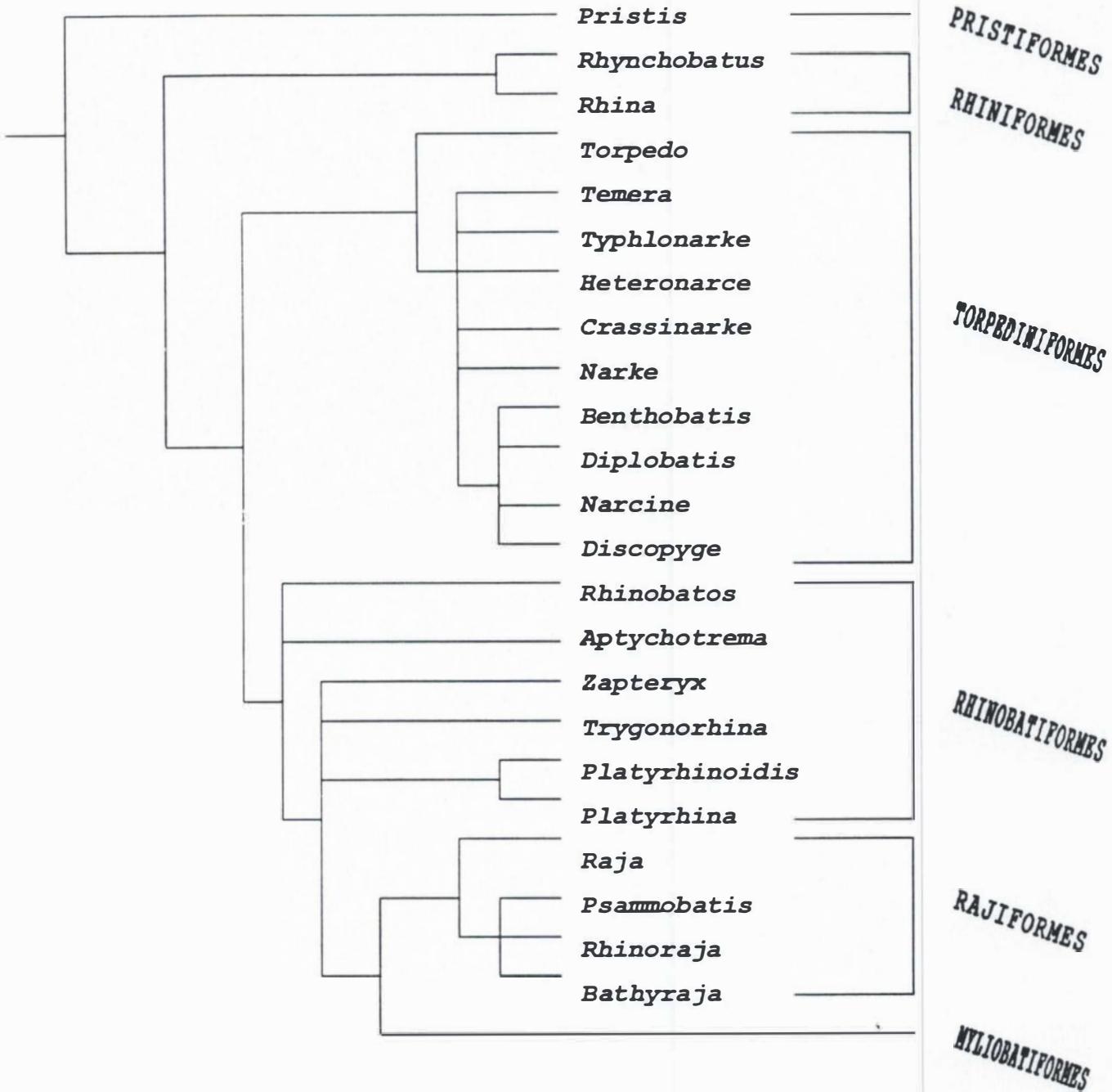


Figura 1 - Cladograma segundo NISHIDA (1990), SHIRAI (1992) e BRITO & SERET (1996) representando as relações filogenéticas dos Batomorphii.

Fig.1

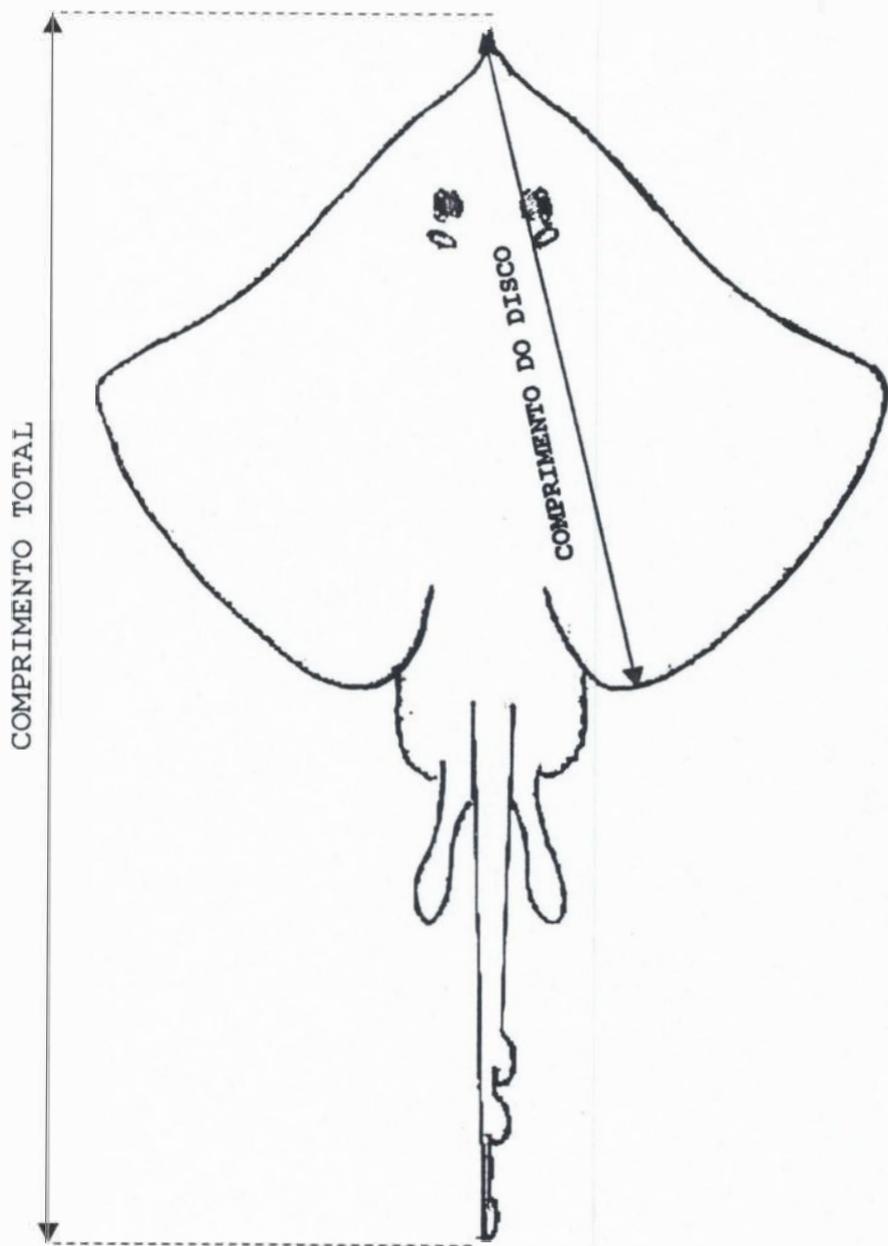


Fig.2

Figura 2 - Esquema geral de um Rajidae em vista dorsal apresentando as medidas: comprimento total e comprimento do disco em vista dorsal.

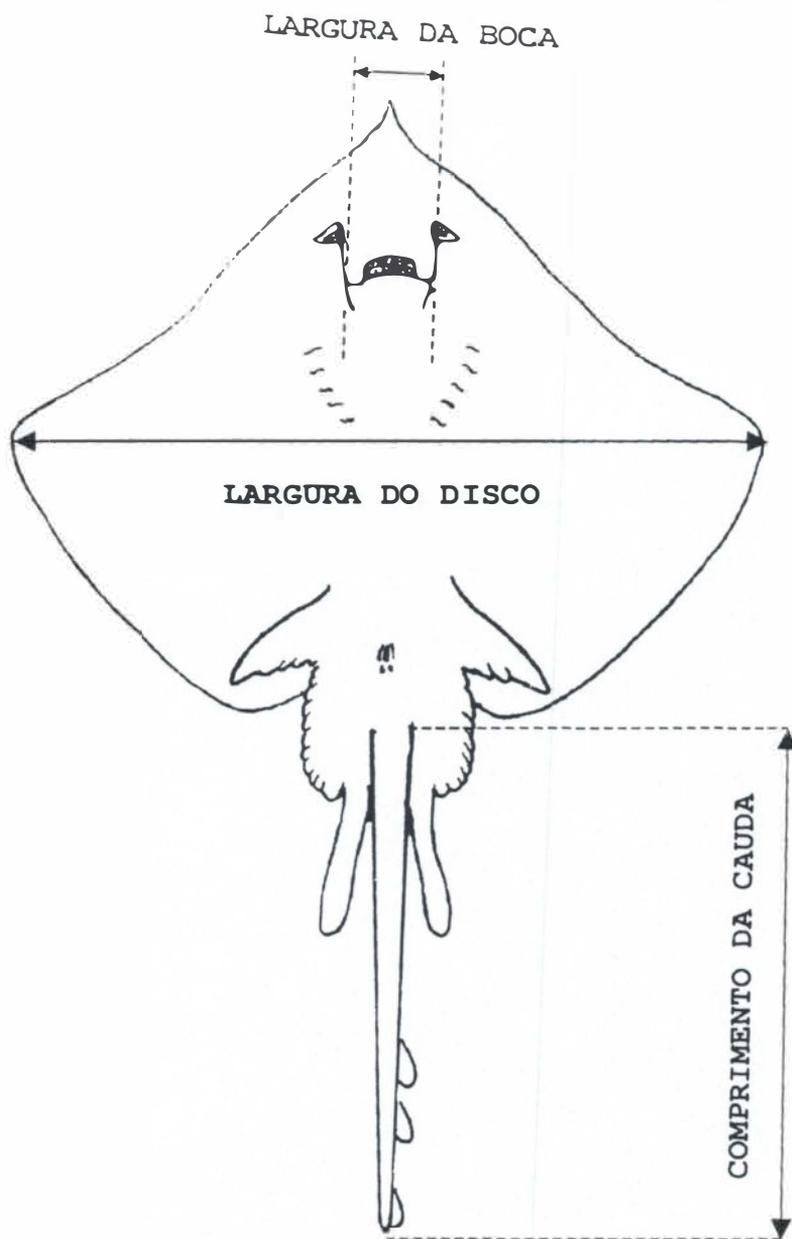


Fig.3

Figura 3 - Esquema geral de um Rajidae em vista ventral apresentando as medidas: largura da boca, largura do disco e comprimento da cauda.

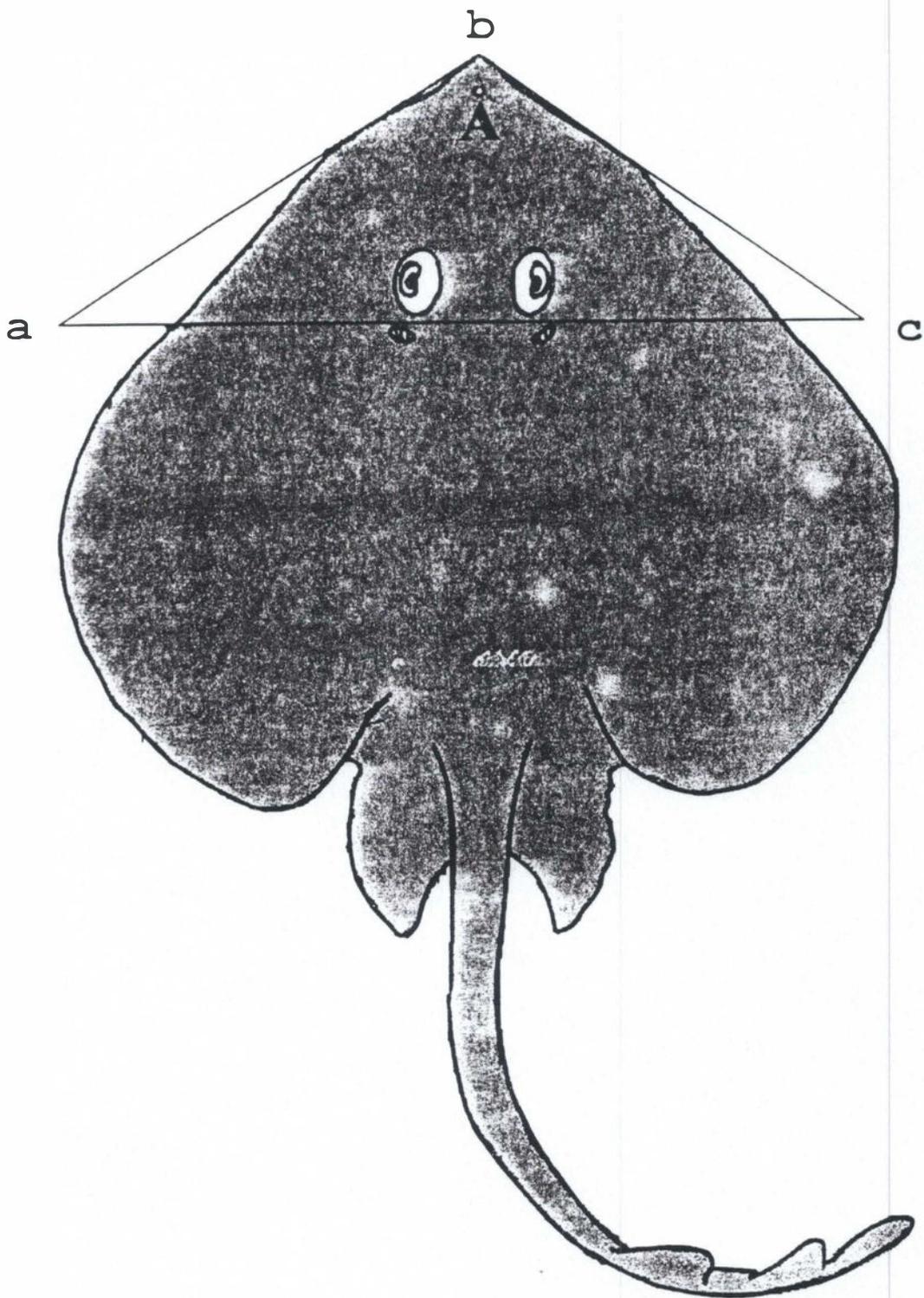


Fig. 4

Figura 4 - Esquema geral de um Rajidae em vista dorsal, apresentando a forma de obtenção do ângulo do focinho.

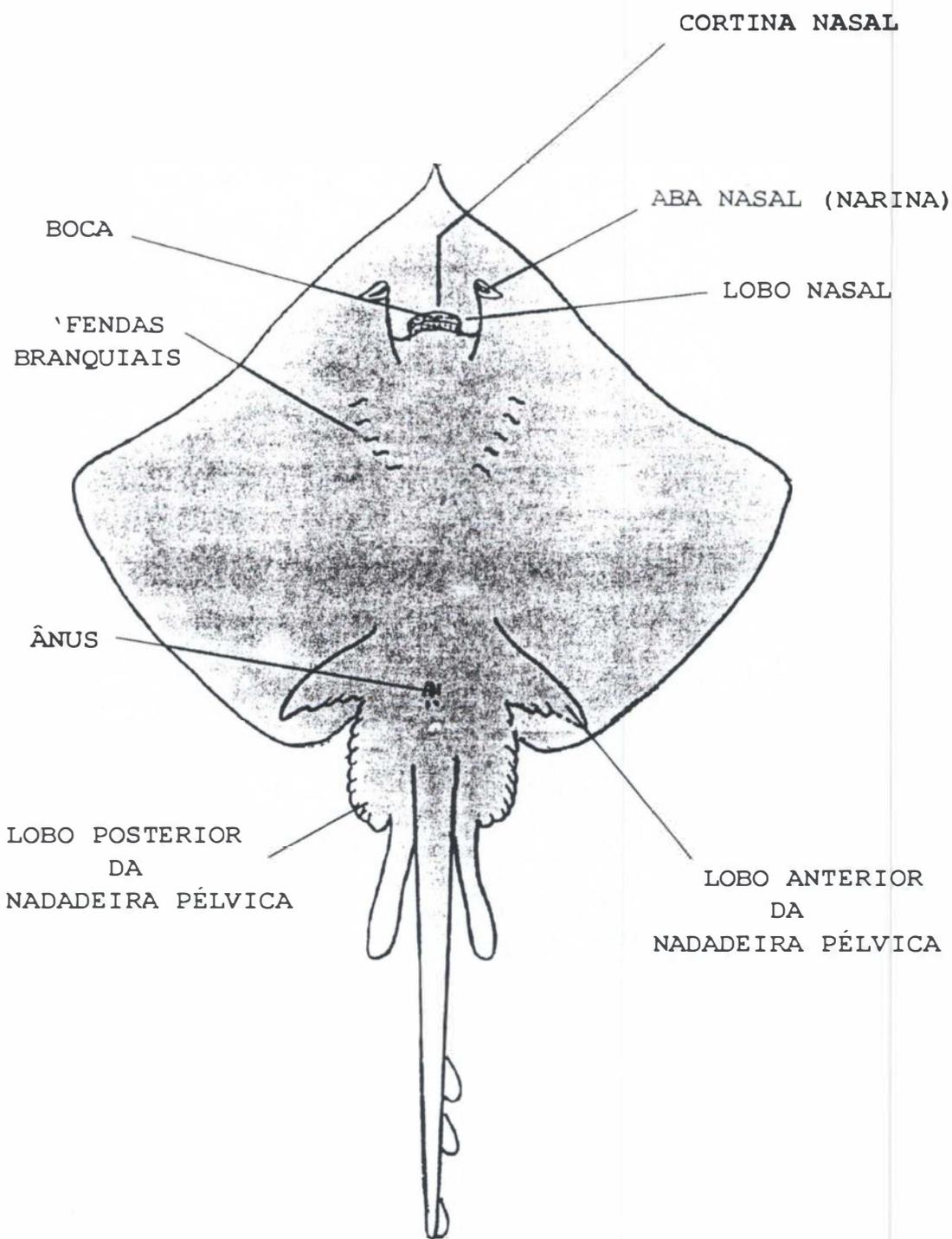


Fig. 5

Figura 5 - Esquema geral de um Rajidae em vista ventral, apresentando os limites da região da cabeça, do tronco e da região caudal e seus atributos.

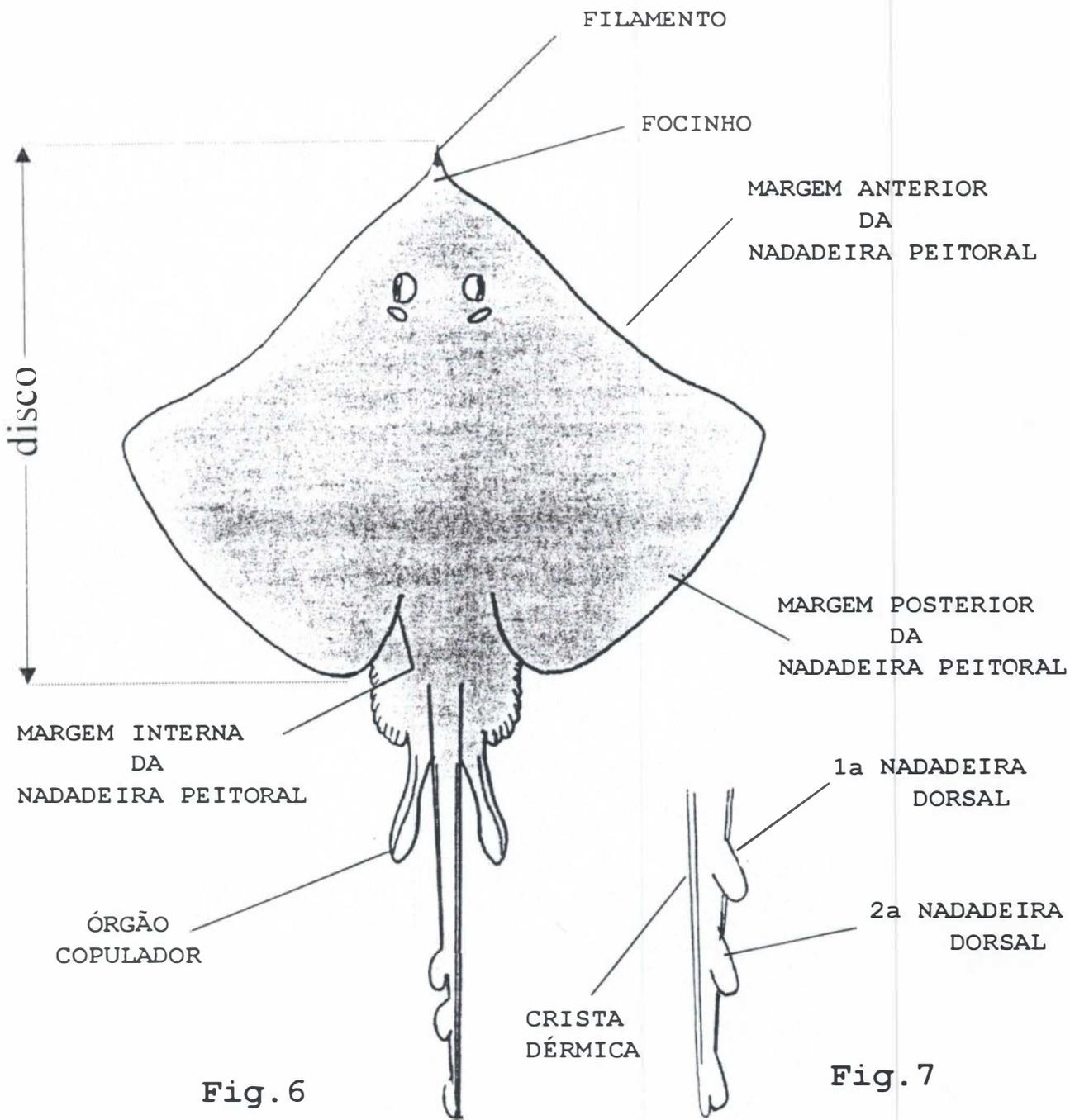


Figura 6 - Esquema geral de um Rajidae em vista dorsal, apresentando as regiões do contorno do disco e estruturas do corpo.

Figura 7 - Esquema geral de um Rajidae apresentando detalhe da região caudal (vista dorsal).

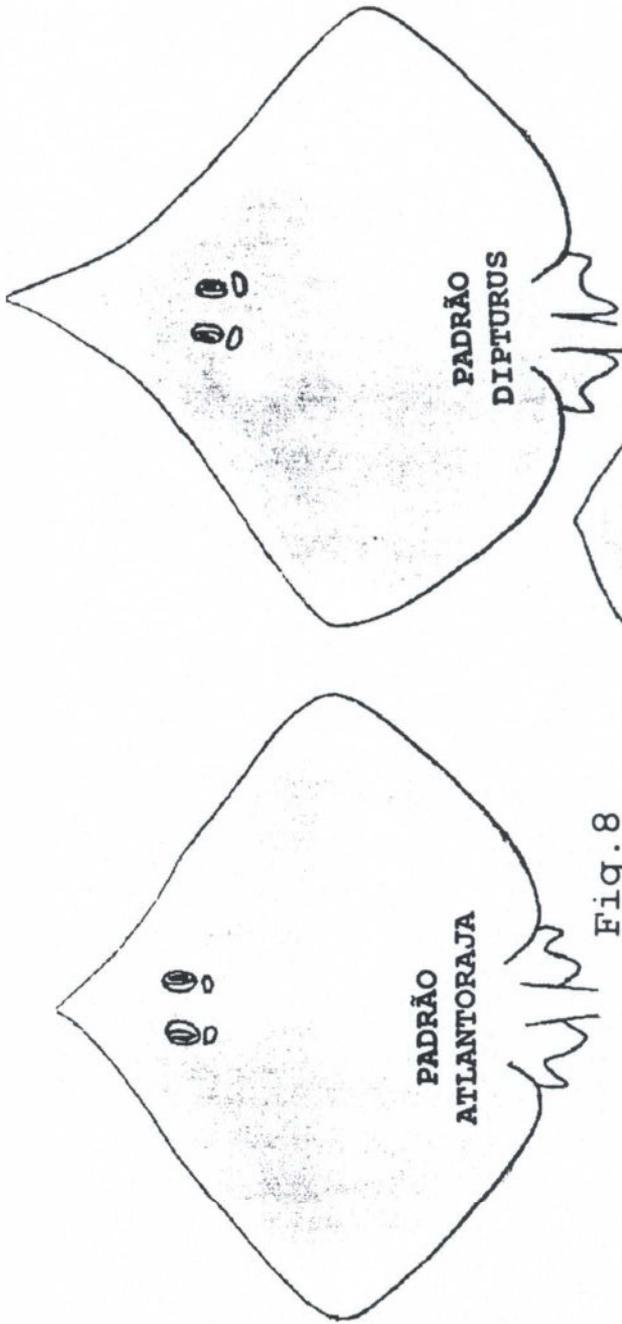


Fig. 8

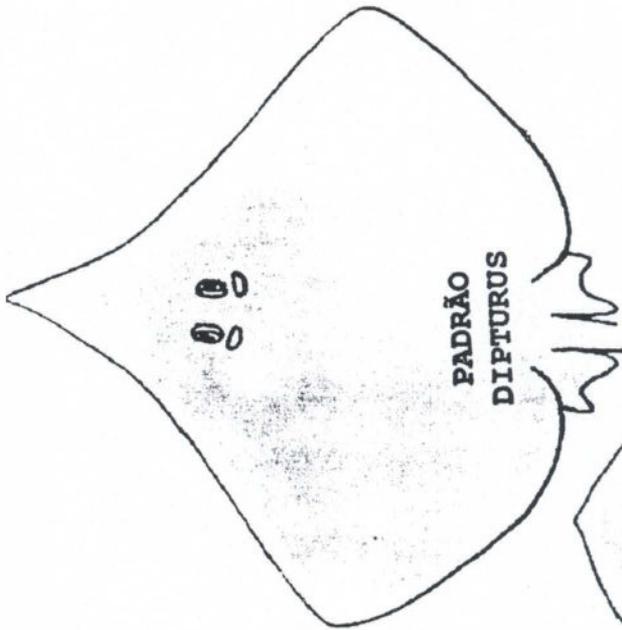


Fig. 9

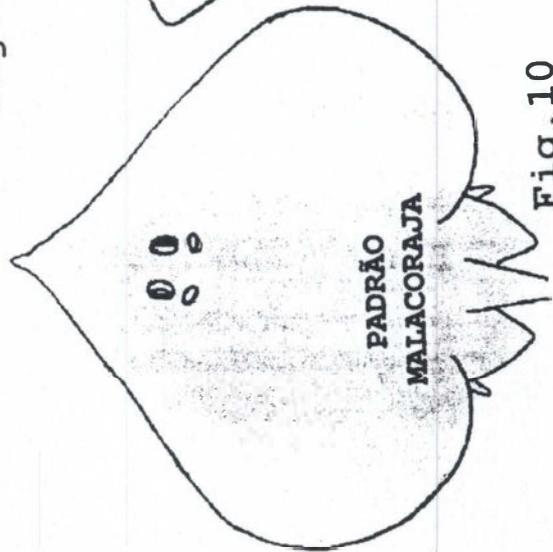


Fig. 10

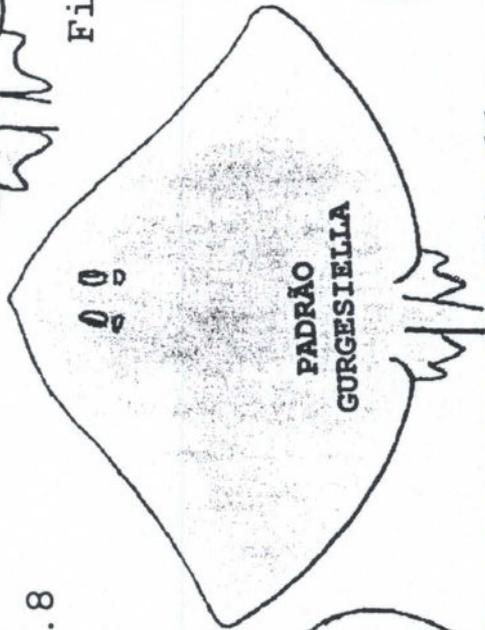


Fig. 11

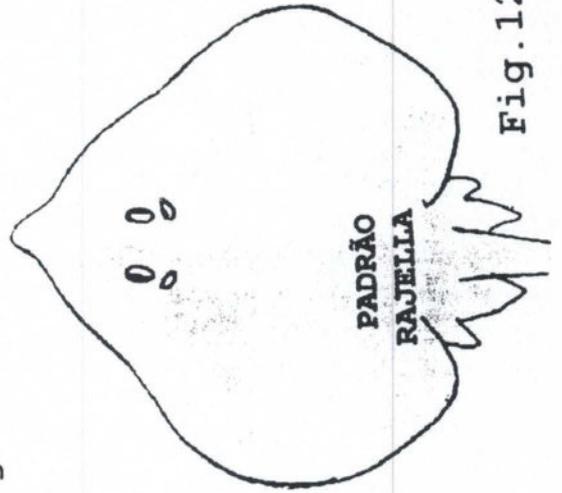


Fig. 12

Figura 8 - Padrão do disco de um Rajidae (vista dorsal): "padrão Atlantoraja"; Figura 9 - Padrão do disco de um Rajidae (vista dorsal): "padrão Dipturus"; Figura 10 - Padrão do disco de um Rajidae (vista dorsal): "padrão Malacoraja"; Figura 11 - Padrão do disco de um Rajidae (vista dorsal): "padrão Gurgesiella"; Figura 12 - Padrão do disco de um Rajidae (vista dorsal): "padrão Rajella".

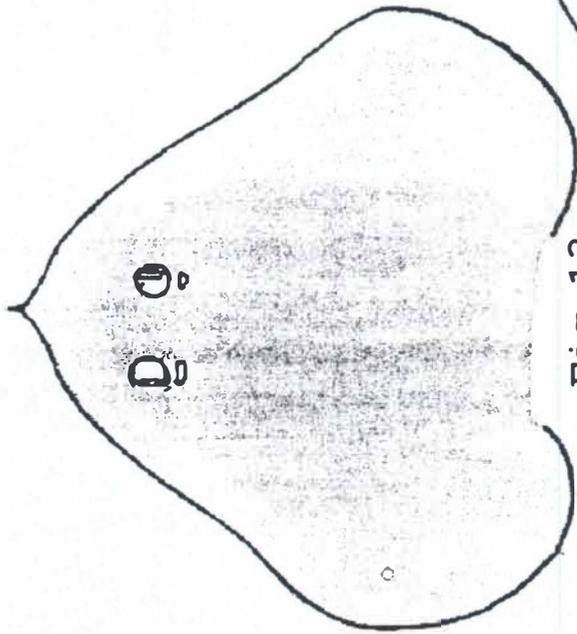


Fig. 13

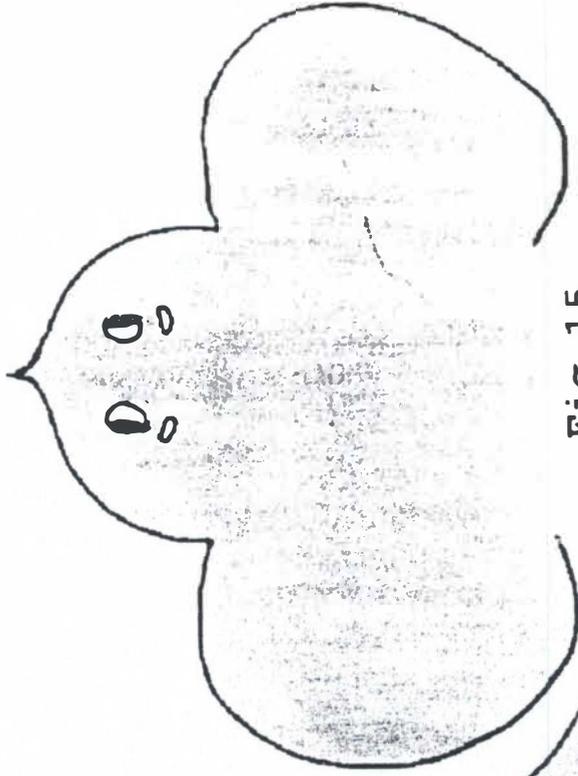


Fig. 15

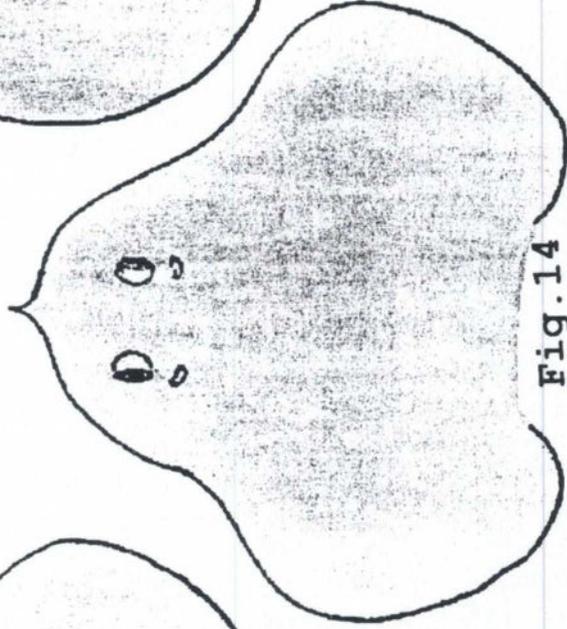


Fig. 14

Figura 13 - Modificação do formato do disco (vista dorsal): esquema de um macho ou uma fêmea juvenil com o contorno do disco sem alterações; Figura 14 - Modificação do formato do disco (vista dorsal): esquema de um macho sub adulto com o contorno do disco em estágio inicial de alteração; Figura 15 - Modificação do formato do disco (vista dorsal): esquema de um macho adulto com o contorno do disco completamente alterado, apresentado uma acentuada concavidade da margem anterior do disco.

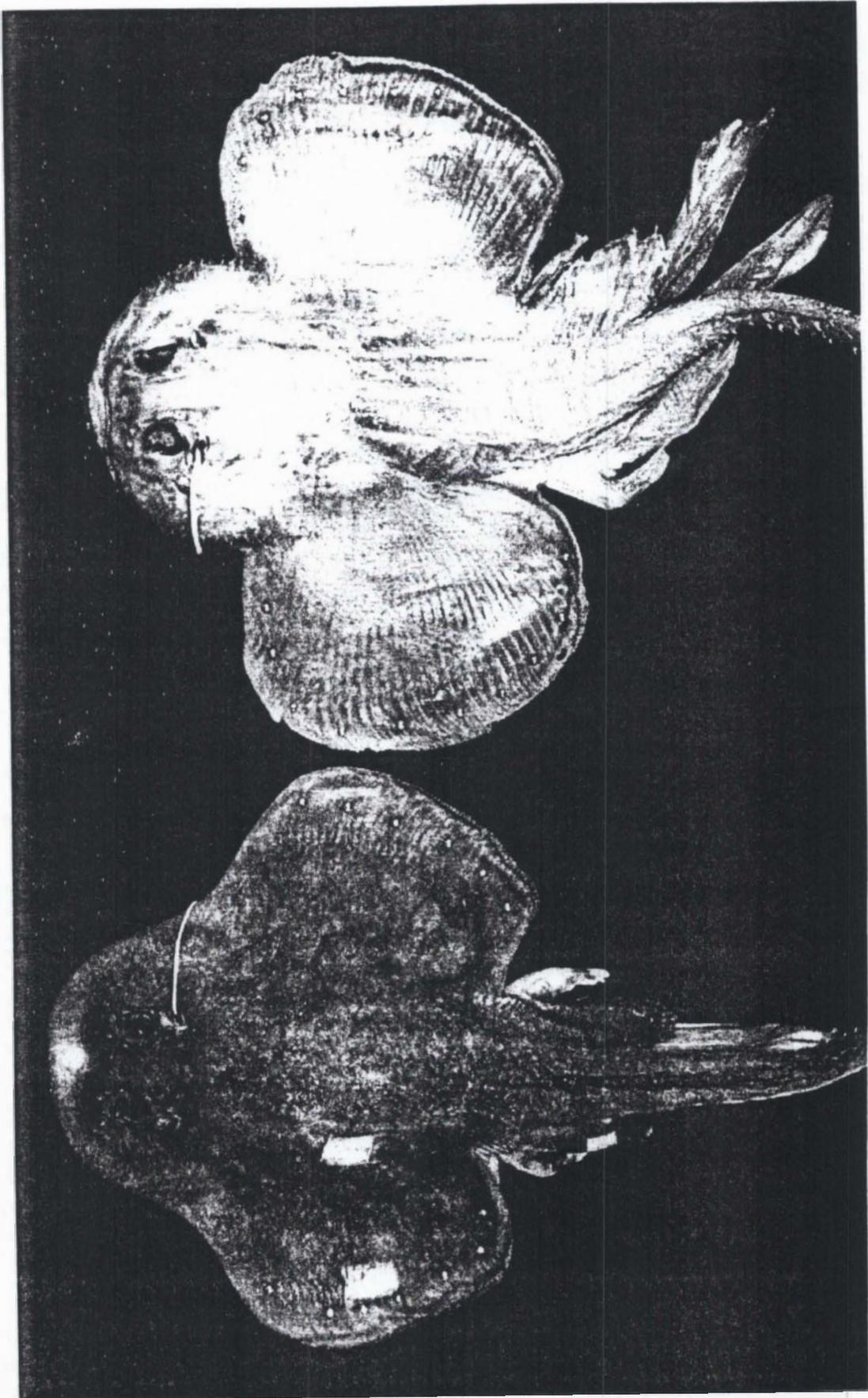
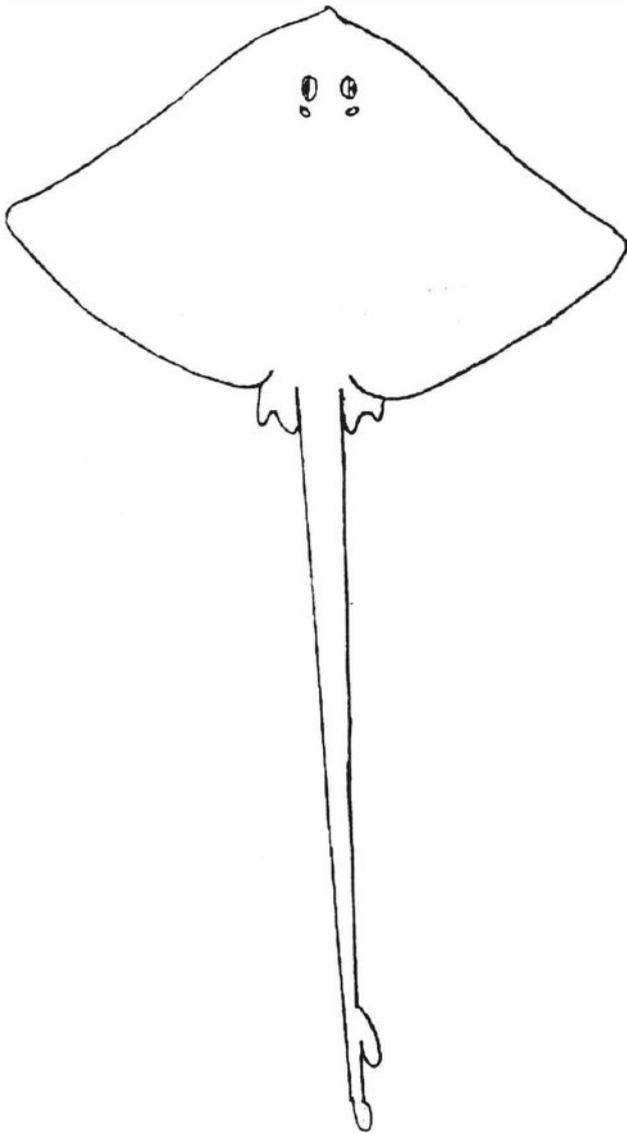


Fig. 17

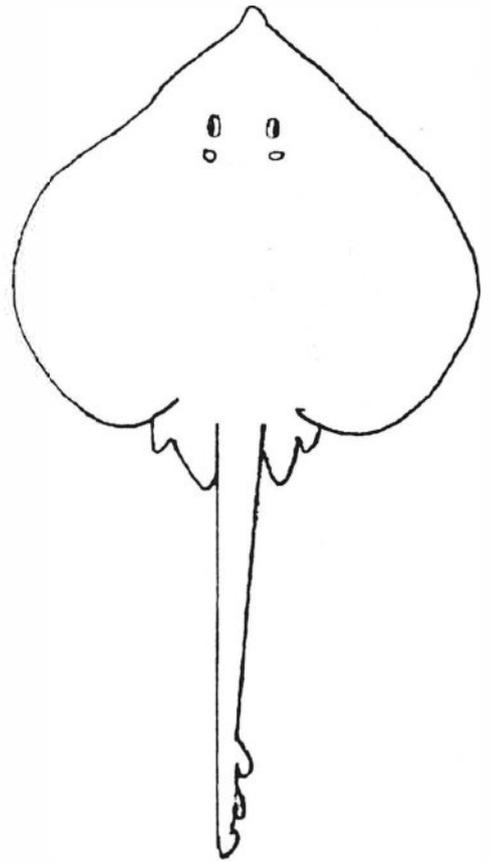
Fig. 16

Figura 16 - Modificação do formato do disco: foto de macho sub adulto de *Psammobatis extenta* (UERJ 1105), com a margem anterior do disco em fase inicial de alteração. Vista dorsal; Figura 17 - Modificação do formato do disco: foto de macho adulto de *Psammobatis extenta* UERJ 1645, com a margem anterior do disco apresentando acentuada concavidade. Vista dorsal.



REGIÃO CAUDAL
LONGA

Fig.18



REGIÃO CAUDAL
CURTA

Fig.19

Figura 18 - Região caudal: esquema de um Rajidae com cauda longa. Vista dorsal.

Figura 19 - Região caudal: esquema de um Rajidae com cauda curta. Vista dorsal.

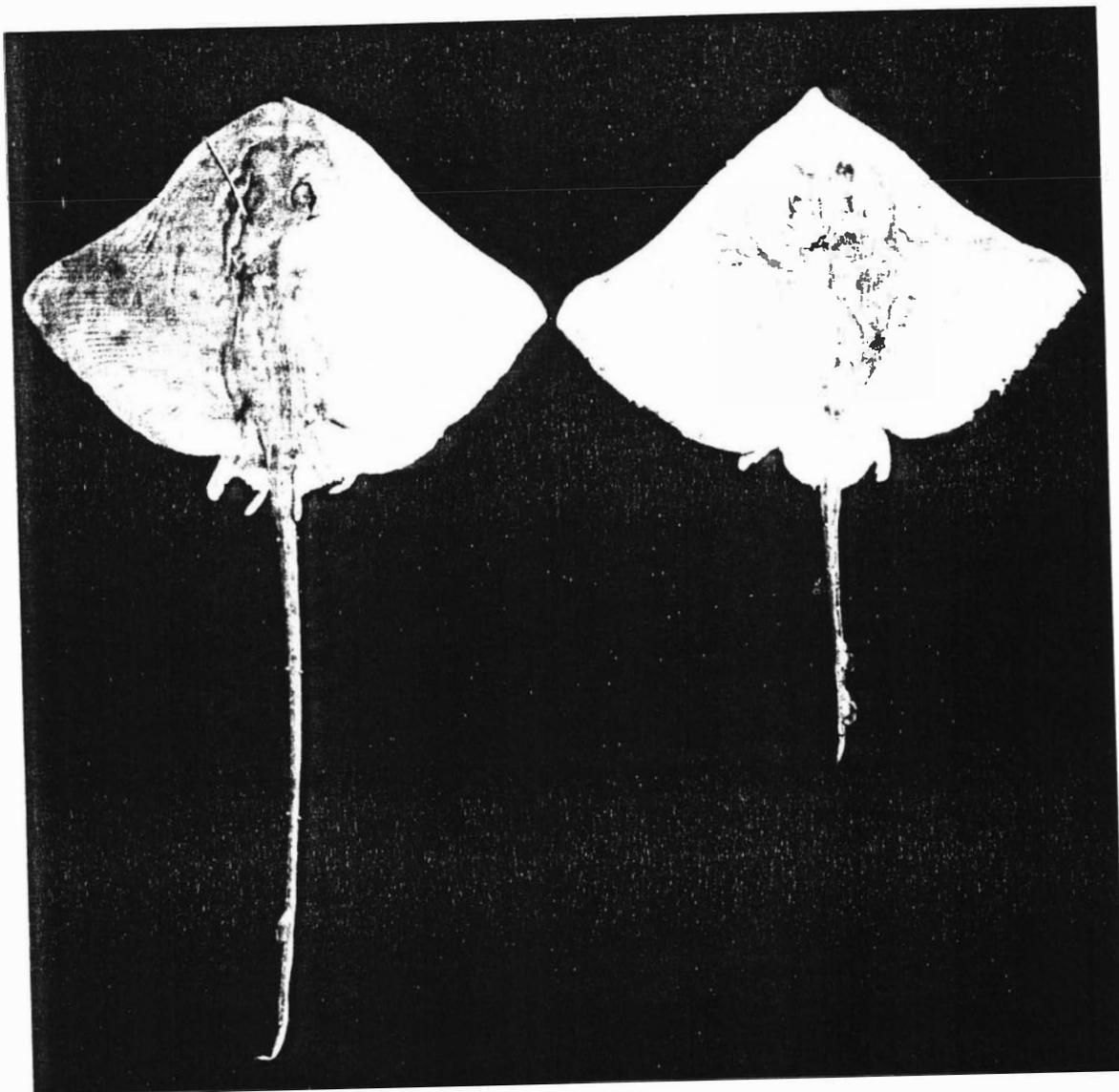


Fig. 20

Fig. 21

Figura 20 - Região caudal: *Gurgesiella dorsalifera* MNRJ (não catalogado), exemplo de um Rajidae de cauda longa. Vista dorsal.

Figura 21 - Região caudal: *Atlantoraja cyclophora* (UERJ 1544), exemplo de um Rajidae de caudabcurta. Vista dorsal.

Fig.22



PRESENÇA DE DUAS NADADEIRAS DORSAIS SEPARADAS
NADADEIRA CAUDAL PRESENTE

Fig.23



PRESENÇA DE DUAS NADADEIRAS DORSAIS SEPARADAS
NADADEIRA CAUDAL AUSENTE

Fig.24



PRESENÇA DE DUAS NADADEIRAS DORSAIS UNIDAS
NADADEIRA CAUDAL PRESENTE

Fig.25



NADADEIRAS DORSAIS AUSENTES
NADADEIRA CAUDAL PRESENTE

Fig.26



PRESENÇA DE UMA NADADEIRA DORSAL
NADADEIRA CAUDAL PRESENTE

Figura 22 - Região caudal de um Rajidae: esquema ilustrando a presença de duas nadadeiras dorsais separadas e de uma nadadeira caudal. Vista lateral; Figura 23 - Região caudal de um Rajidae: esquema ilustrando a presença de duas nadadeiras dorsais e ausência da nadadeira caudal. Vista lateral; Figura 24 - Região caudal de um Rajidae: esquema ilustrando a presença de duas nadadeiras dorsais unidas e presença da nadadeira caudal. Vista lateral; Figura 25 - Região caudal de um Rajidae: esquema ilustrando a ausência de nadadeiras dorsais e presença da nadadeira caudal. Vista lateral; Figura 26 - Região caudal de um Rajidae: esquema ilustrando a presença de uma única nadadeira dorsal e presença da nadadeira caudal. Vista lateral.

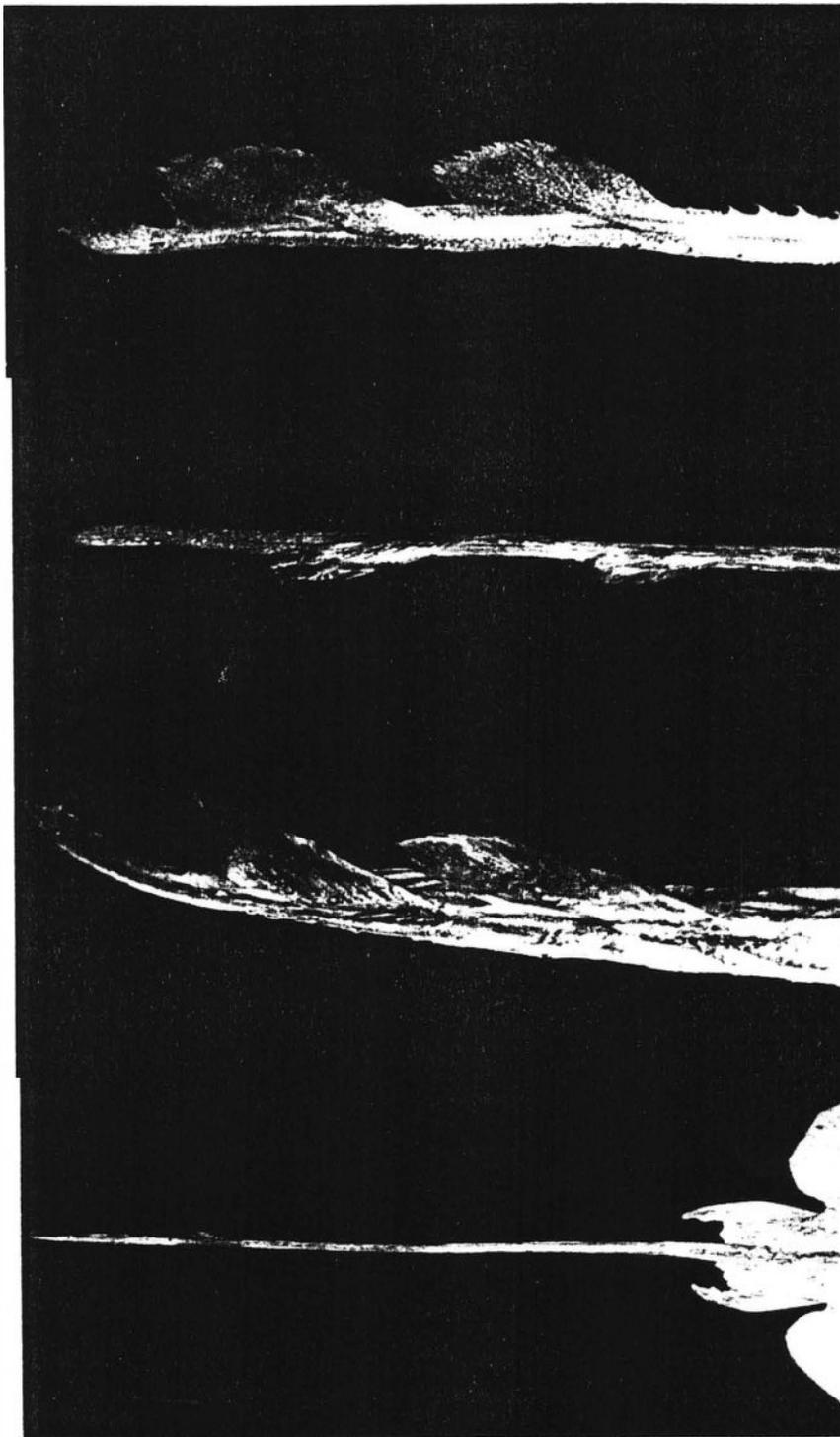


Fig. 27

Fig. 28

Fig. 29

Fig. 30

Figura 27 - Região caudal. *Rajella sadowskii* (MNRJ não catalogado). Presença de duas nadadeiras dorsais separadas e nadadeira caudal. Vista lateral; Figura 28 - *Rioraja agassizi* (UERJ 1179). Presença de duas nadadeiras dorsais e ausência da nadadeira caudal; Figura 29 - *Dipturus teevani* (MNRJ 19233). Presença de duas nadadeiras dorsais unidas (o término da primeira enconstando na origem da segunda); Figura 30 - *Gurgesiella dorsalifera* MNRJ (não catalogado). Presença de uma única nadadeira dorsal (localizada próxima à nadadeira caudal).

FOCINHO LONGO

ABA NASAL
ARREDONDADA

LOBO NASAL
ARREDONDADO

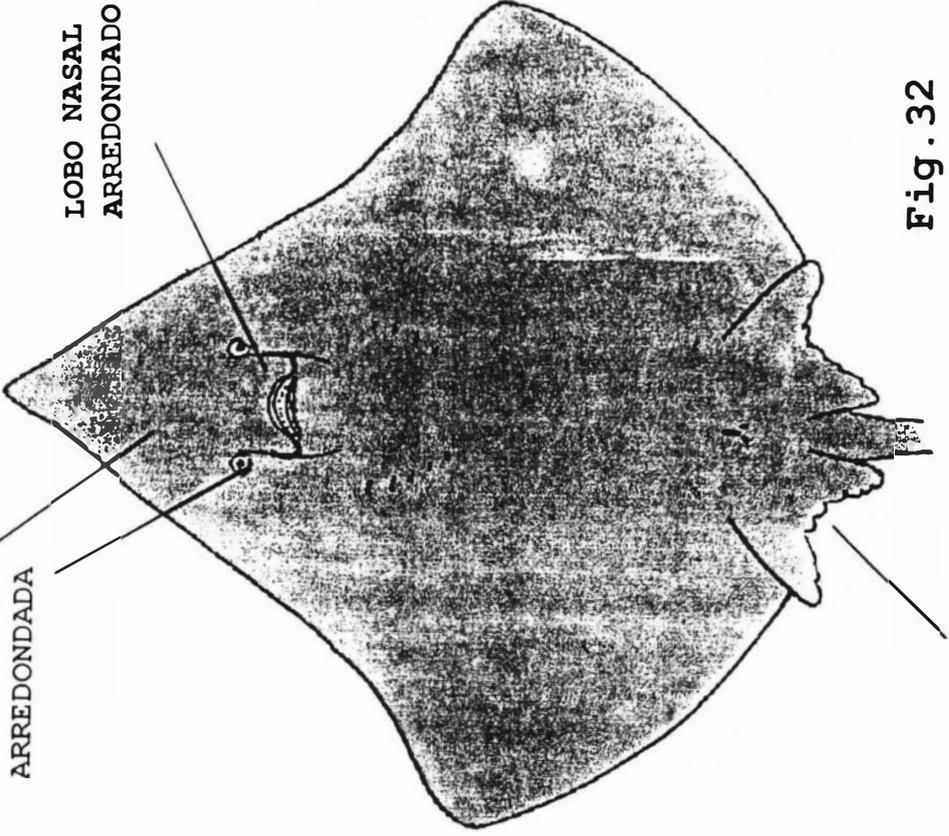


Fig. 32

MARGEM POSTERIOR
DA NADADEIRA PÉLVICA
CÔNCAVA

FOCINHO CURTO

ABA NASAL
EM FORMA
DE FOICE

LOBO NASAL
QUADRANGULAR

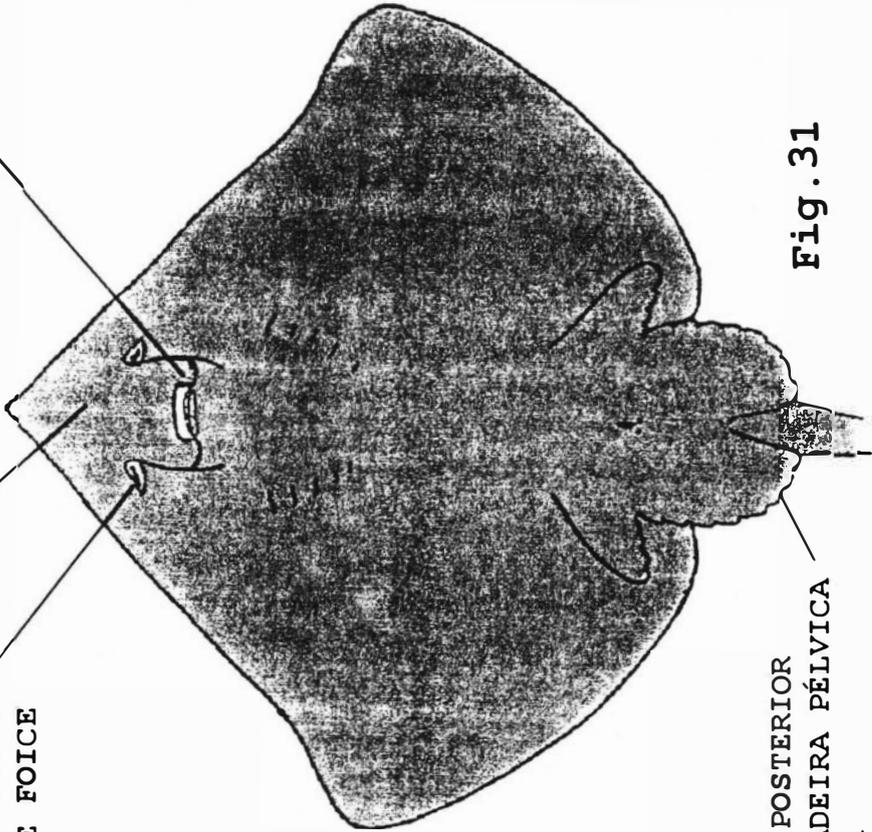


Fig. 31

MARGEM POSTERIOR
DA NADADEIRA PÉLVICA
CONVEXA



Fig. 33

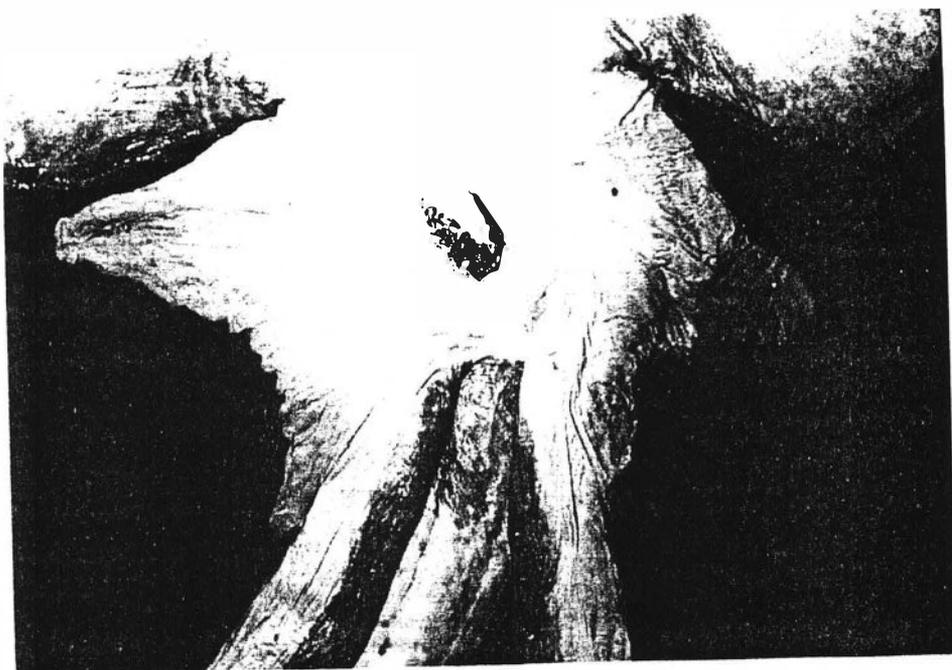


Fig. 34

Figura 33 - Forma das nadadeiras pélvicas: *Rajella purpuriventralis* (MNRJ não catalogado). Foto ilustrando o detalhe da margem posterior da nadadeira pélvica convexa.

Figura 34 - Forma das nadadeiras pélvicas: *Sympterygia acuta* (UERJ 1860). Foto ilustrando detalhe da margem posterior da nadadeira pélvica côncava.

LOBO ANTERIOR
DA NADADEIRA PÉLVICA
DESCONTÍNUA DO LOBO
POSTERIOR

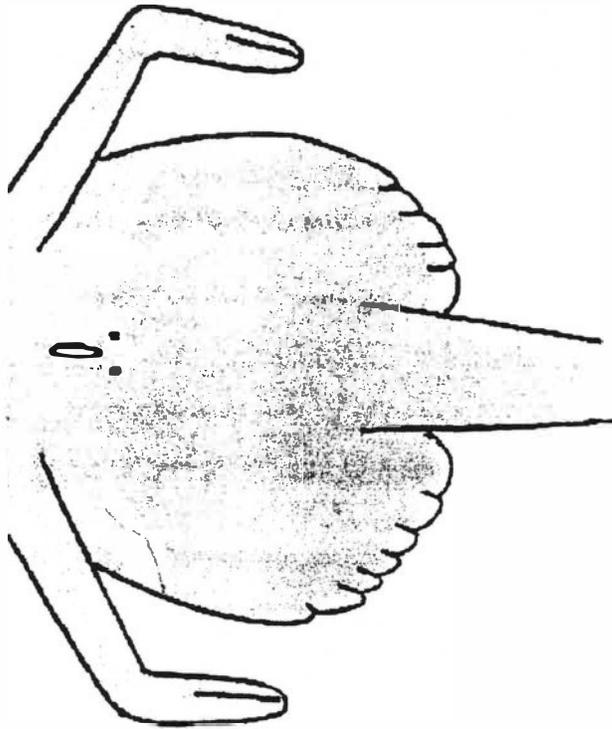


Fig. 35

LOBO ANTERIOR
DA NADADEIRA PÉLVICA
CONTÍNUA COM O LOBO
POSTERIOR

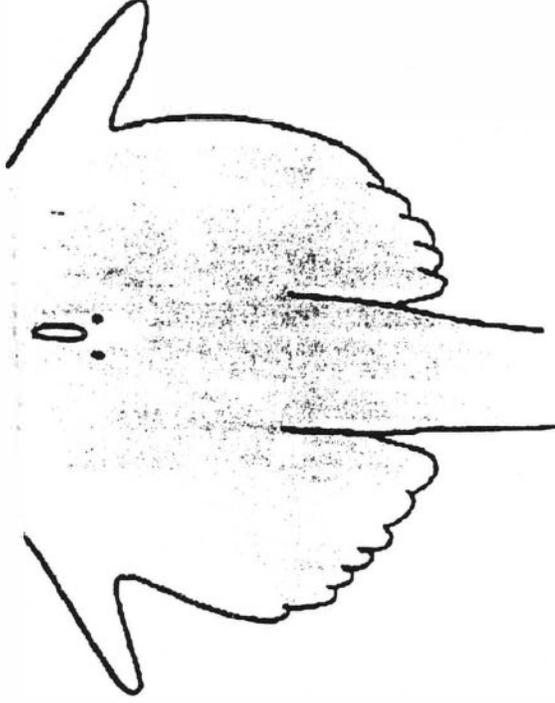


Fig. 36

Figura 35 - Forma das nadadeiras pélvicas: esquema representando o lobo anterior da nadadeira pélvica separado do lobo posterior (característica de *Cruriraja*);
Figura 36 - Forma das nadadeiras pélvicas: esquema representando o lobo anterior da nadadeira pélvica contínuo ao lobo posterior (encontrado nos demais Rajidae).



Fig. 37



Fig. 38

Figura 37 - Forma das nadadeiras pélvicas: *Cruriraja rugosa* MNRJ (não catalogado), foto representando o lobo anterior da nadadeira pélvica separado do lobo posterior;
Figura 38 - Forma das nadadeiras pélvicas: lobo anterior da nadadeira pélvica contínuo ao lobo posterior em *Psammodontus* extenta (UERJ 1105) (também encontrado nos demais Rajidae).



Fig.39



Fig.40



Fig.41

Figura 39 - Forma da região nasal: aba nasal em forma de foice e lobo nasal quadrangular em *Rioraja agassizi* (UERJ 747).

Figura 40 - Forma da região nasal: aba nasal em forma de foice e lobo nasal arredondado em *Psammobatis entiginosa* (MZUSP 42.847).

Figura 41 - Forma da região nasal: aba nasal arredondada e lobo nasal arredondado em *Atlantoraja platana* (UERJ 1502.2).

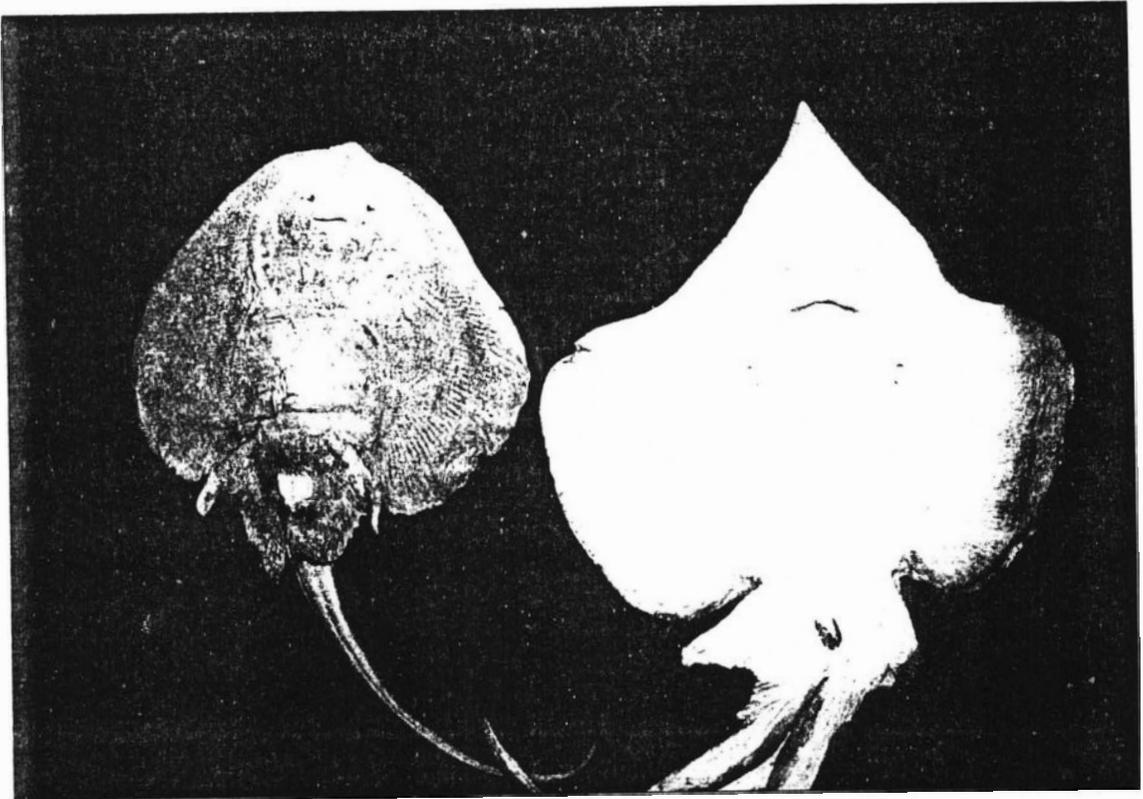


Fig.42

Fig.43

Figura 42 - Forma do focinho: exemplo de Rajidae de focinho curto em *Rajella sadowskii* (MNRJ não catalogado).

Figura 43 - Forma do focinho: exemplo de Rajidae de focinho longo em *Sympterygia acuta* (UERJ 1860).

SEM CARTILAGEM ROSTRAL
VISÍVEL POR TRANSPARÊNCIA

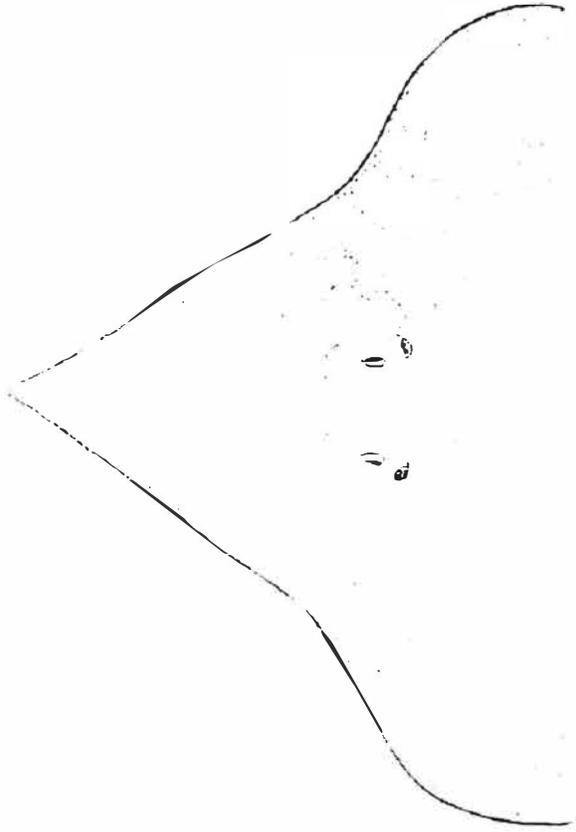


Fig. 44

COM CARTILAGEM ROSTRAL
VISÍVEL POR TRANSPARÊNCIA

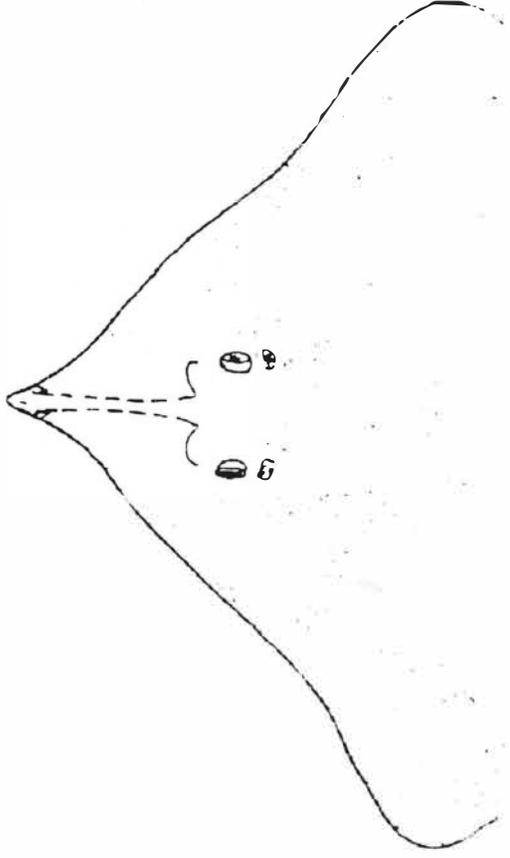


Fig. 45

Figura 44 - Forma do focinho: esquema de um Rajidae sem cartilagem rostral visível por transparência; Figura 45 - Forma do focinho: esquema de um Rajidae com cartilagem rostral visível por transparência.

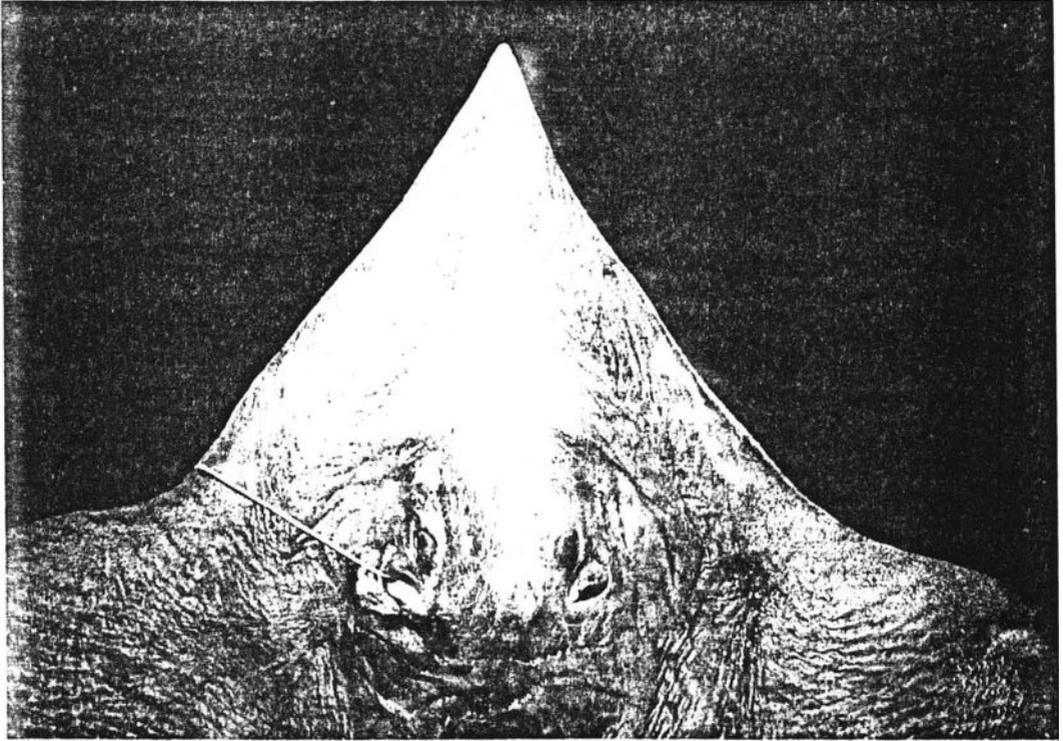


Fig. 46

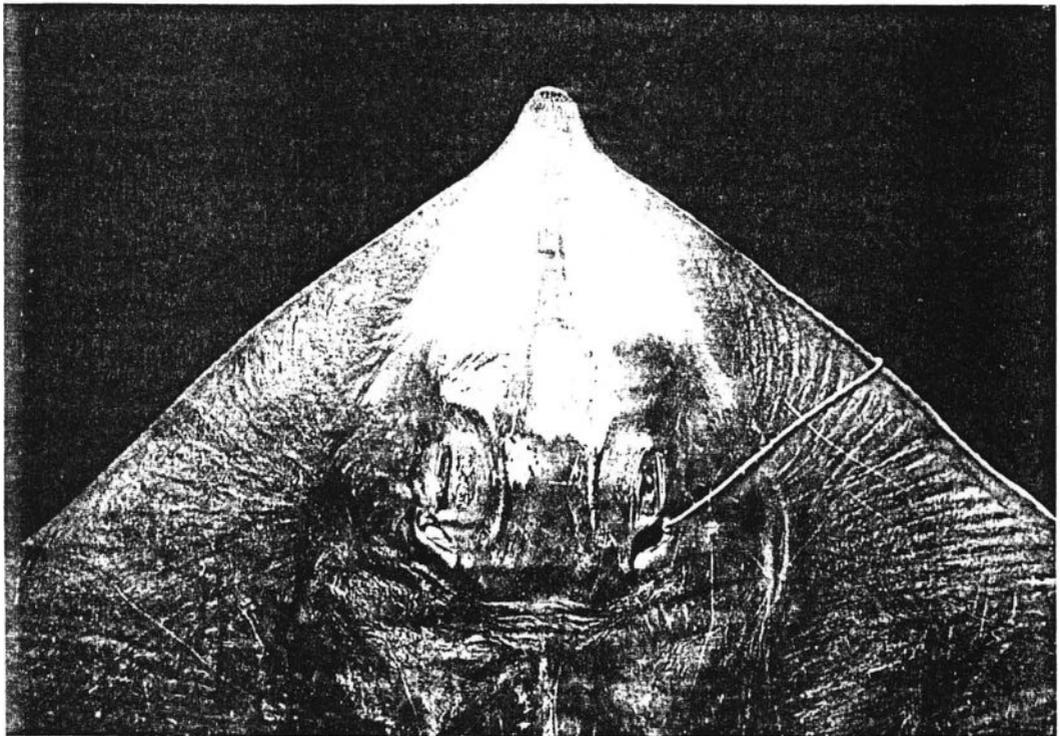


Fig. 47

Figura 46 - Forma do focinho: Foto ilustrando a ausência de cartilagem rostral visível por transparência em *Sympterygia acuta* (UERJ 1860).
Figura 47 - Forma do focinho: Foto ilustrando a presença de Cartilagem rostral visível por transparência em *Atlantoraja cyclophora* (UERJ 1788).

SEM FILAMENTO
NO ÁPICE DO FOCINHO

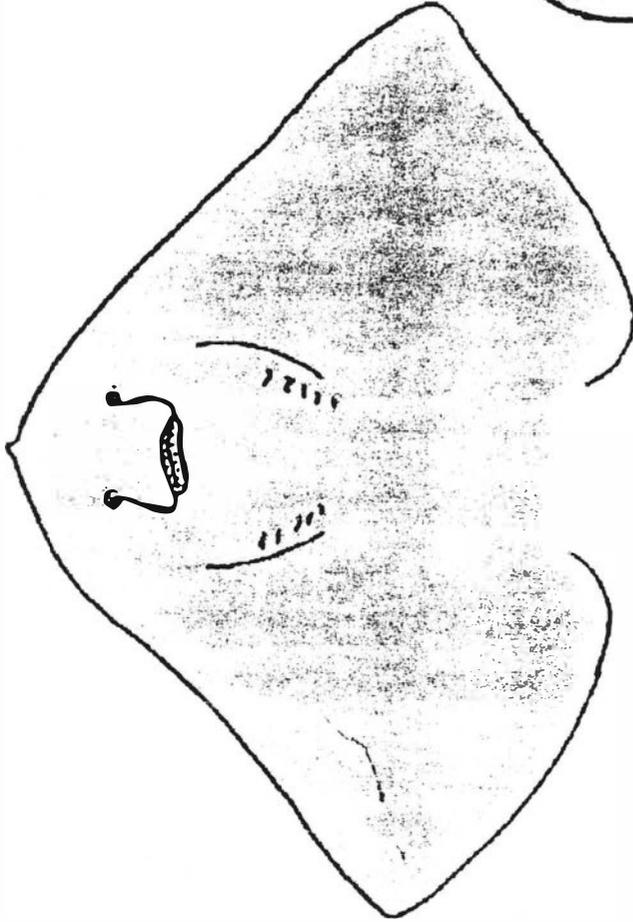


Fig. 48

FILAMENTO NO ÁPICE
DO FOCINHO

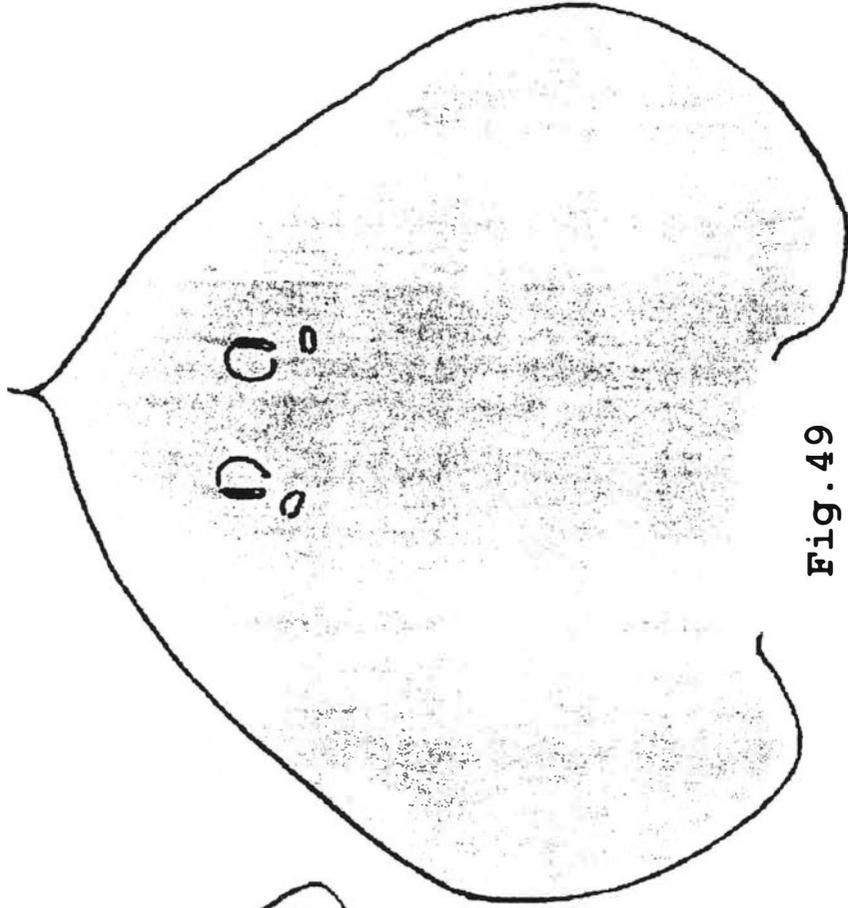


Fig. 49

Figura 48 - Forma do focinho: ausência de um filamento rostral, encontrado na maioria dos Rajidae; Figura 49 - Forma do focinho: presença de um filamento rostral (característica de *Psammobatis*).

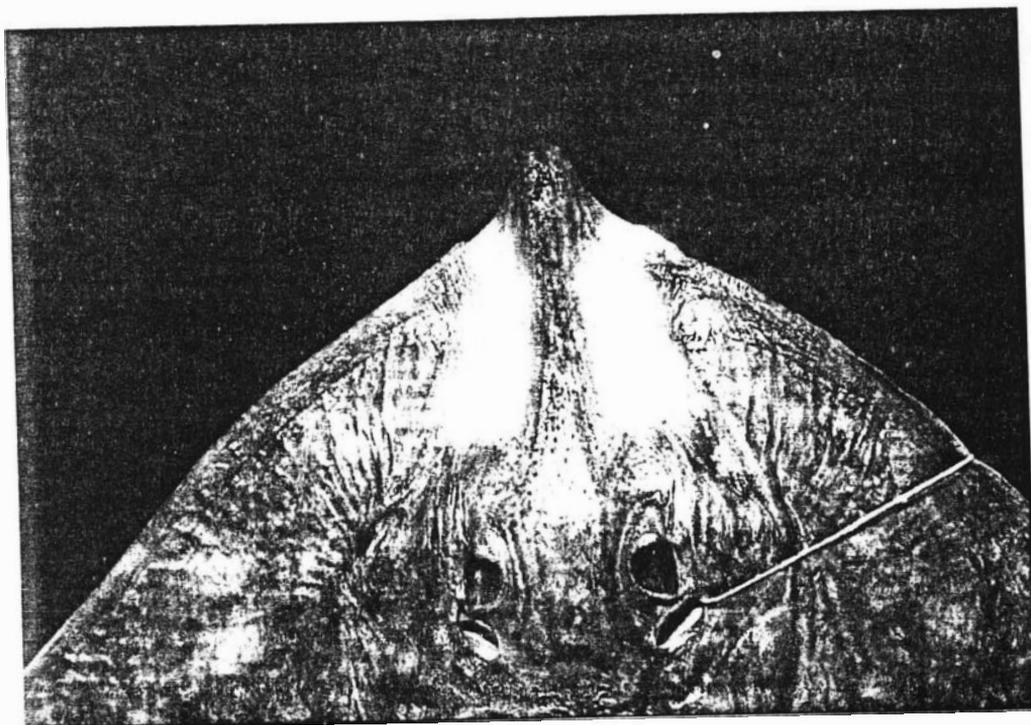


Fig.50

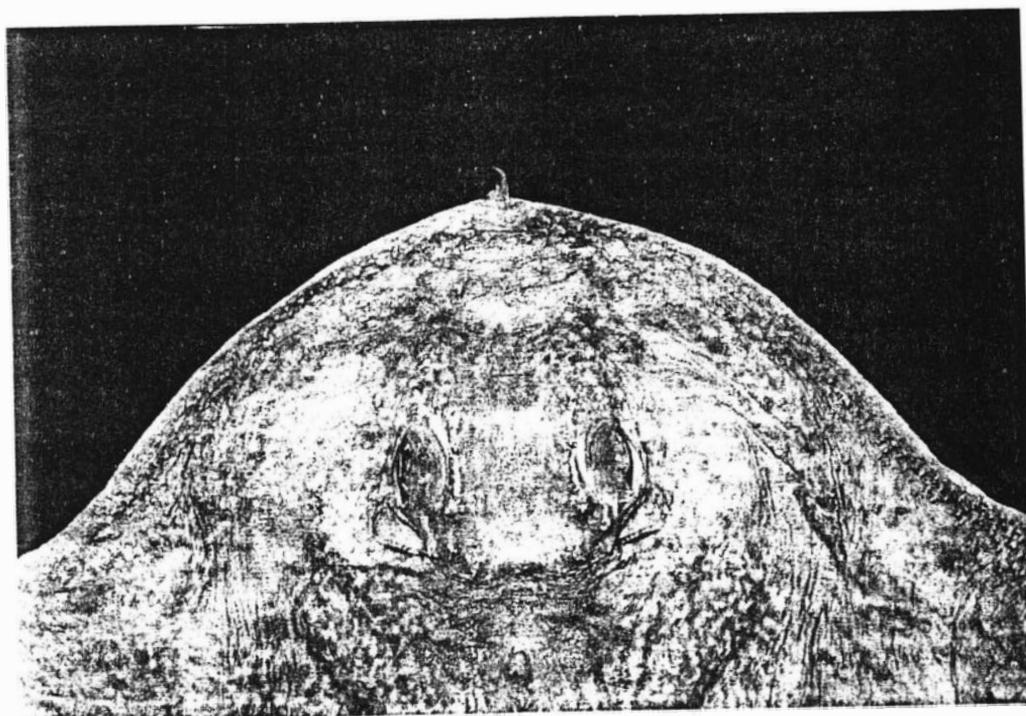


Fig.51

Figura 50 - Foto ilustrando um focinho sem filamento rostral em *Rioraja agassizi* (UERJ 880).

Figura 51 - Foto ilustrando um focinho com filamento rostral em *Psammobatis lentiginosa* (MZUSP 45.141).

Fig.53

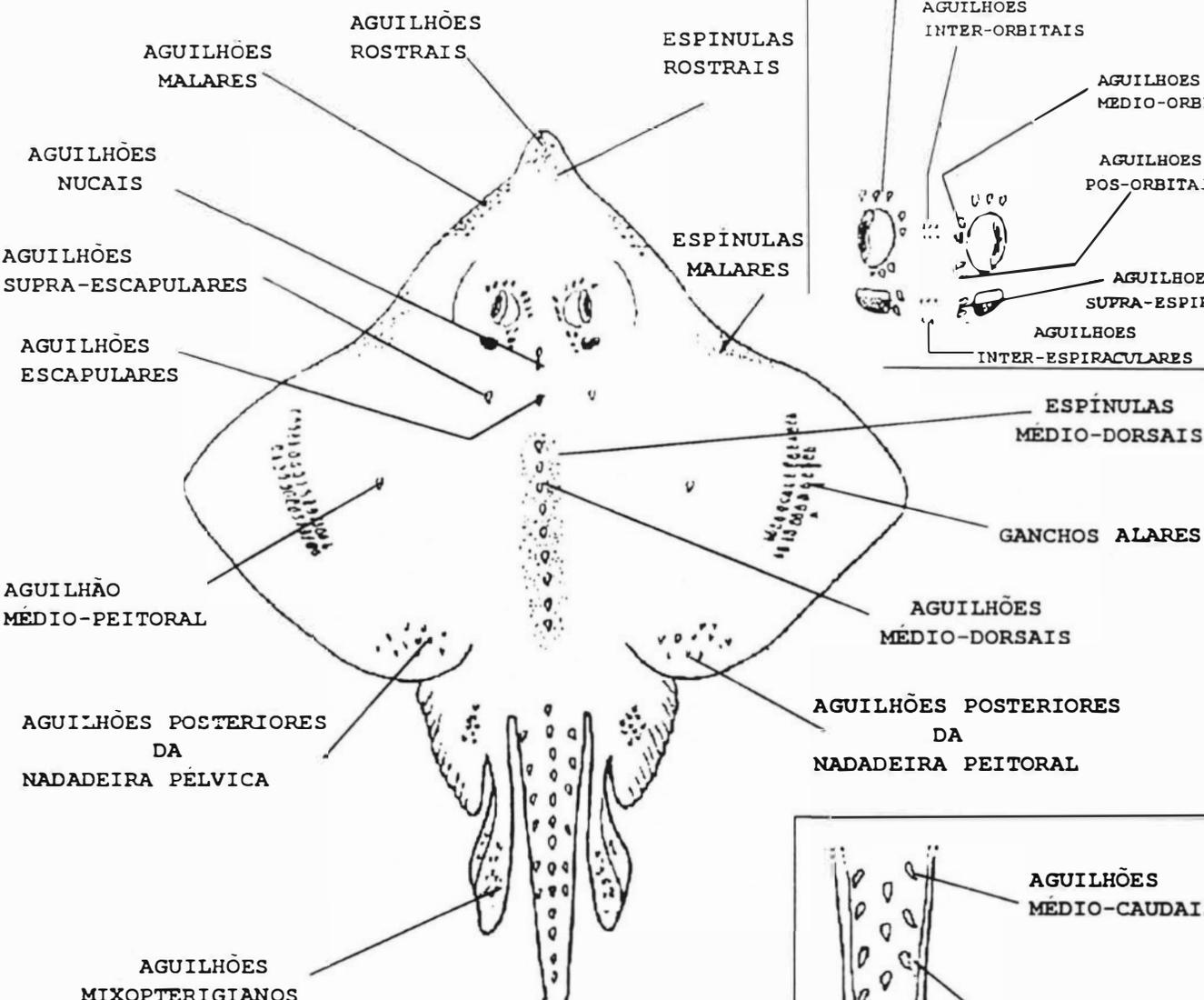
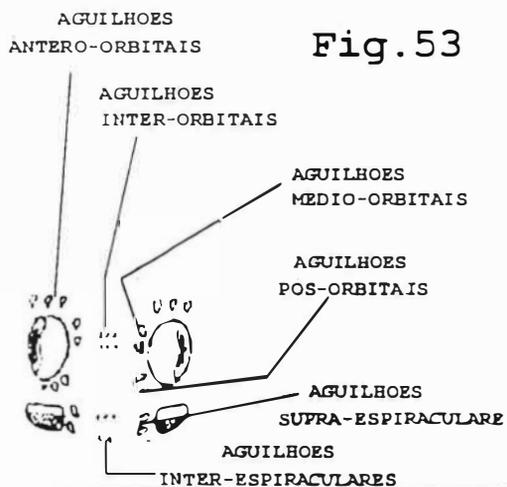


Fig.52

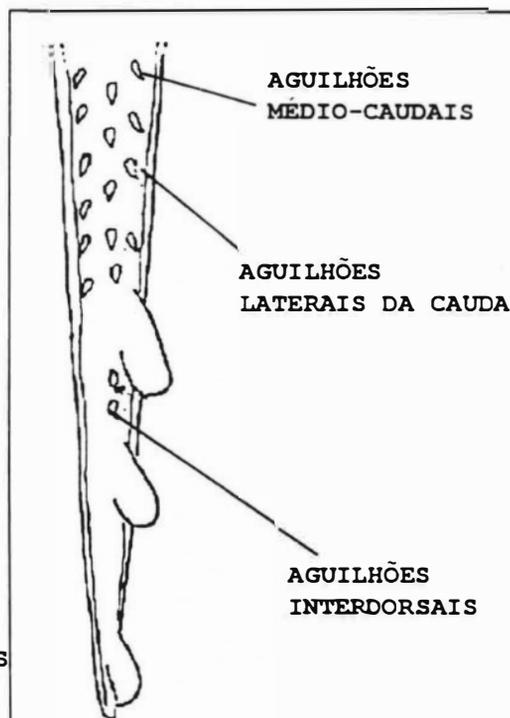


Fig.55

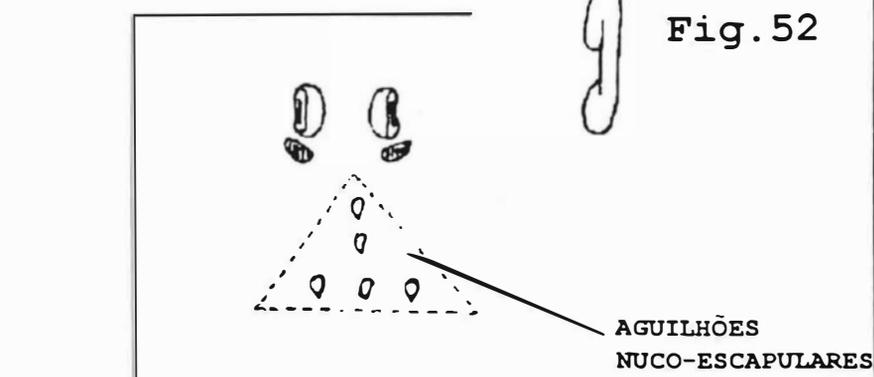


Fig.54

Figura 52 - Espinulação: esquema da vista dorsal geral do corpo; Figura 53 - Espinulação: esquema dos aguilhões orbitais e espiraculares. Vista dorsal; Figura 54 - Espinulação: esquema dos aguilhões nuco-escapulares. Vista dorsal; Figura 55 - Espinulação: esquema dos aguilhões da região caudal. Vista dorsal.

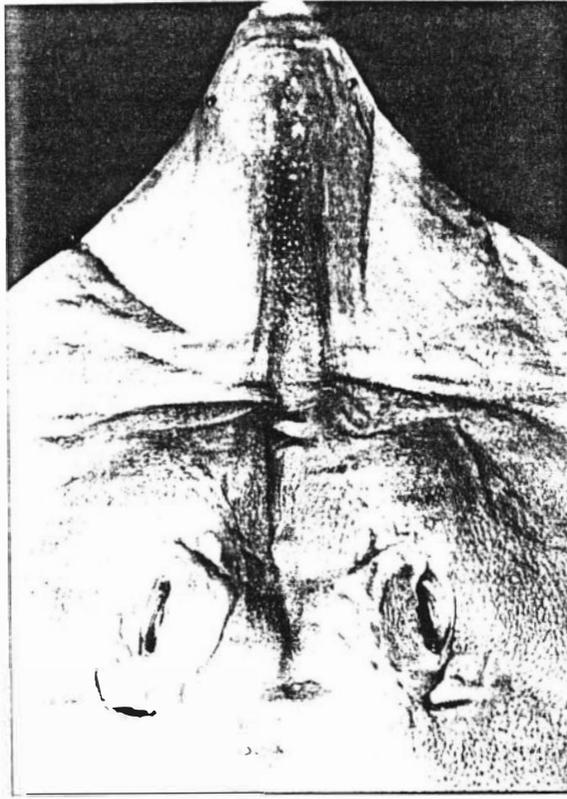


Fig. 56



Fig. 57

Figura 56 - Espinulação: foto ilustrando detalhe dos agulhões rostrais em *Rajella purpuriventralis* (MNRJ sem catalogação).

Figura 57 - Espinulação: foto apresentando detalhe dos agulhões orbitais, espiraculares e nucais em *Psammobatis lentiginosa* (MCP 6680).



Fig.58

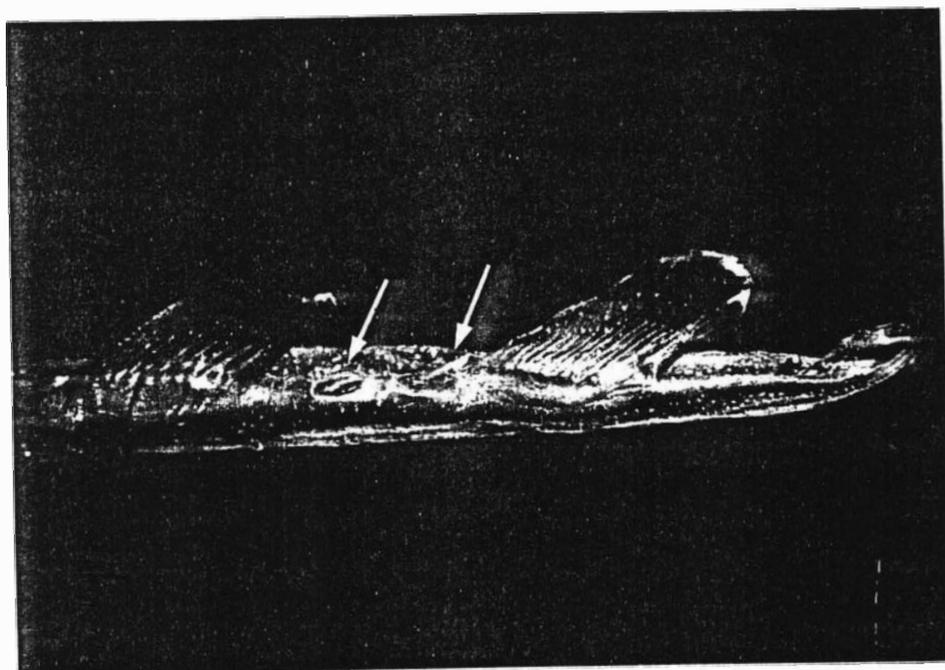


Fig.59

Figura 58 - Espinulação: foto apresentando detalhe dos aguilhões inferorbitais em *Atlantoraja castelnaui* (UERJ 1853).

Figura 59 - Espinulação: foto apresentando detalhe dos aguilhões interdorsais em *Atlantoraja platana* (UERJ 1502.2).

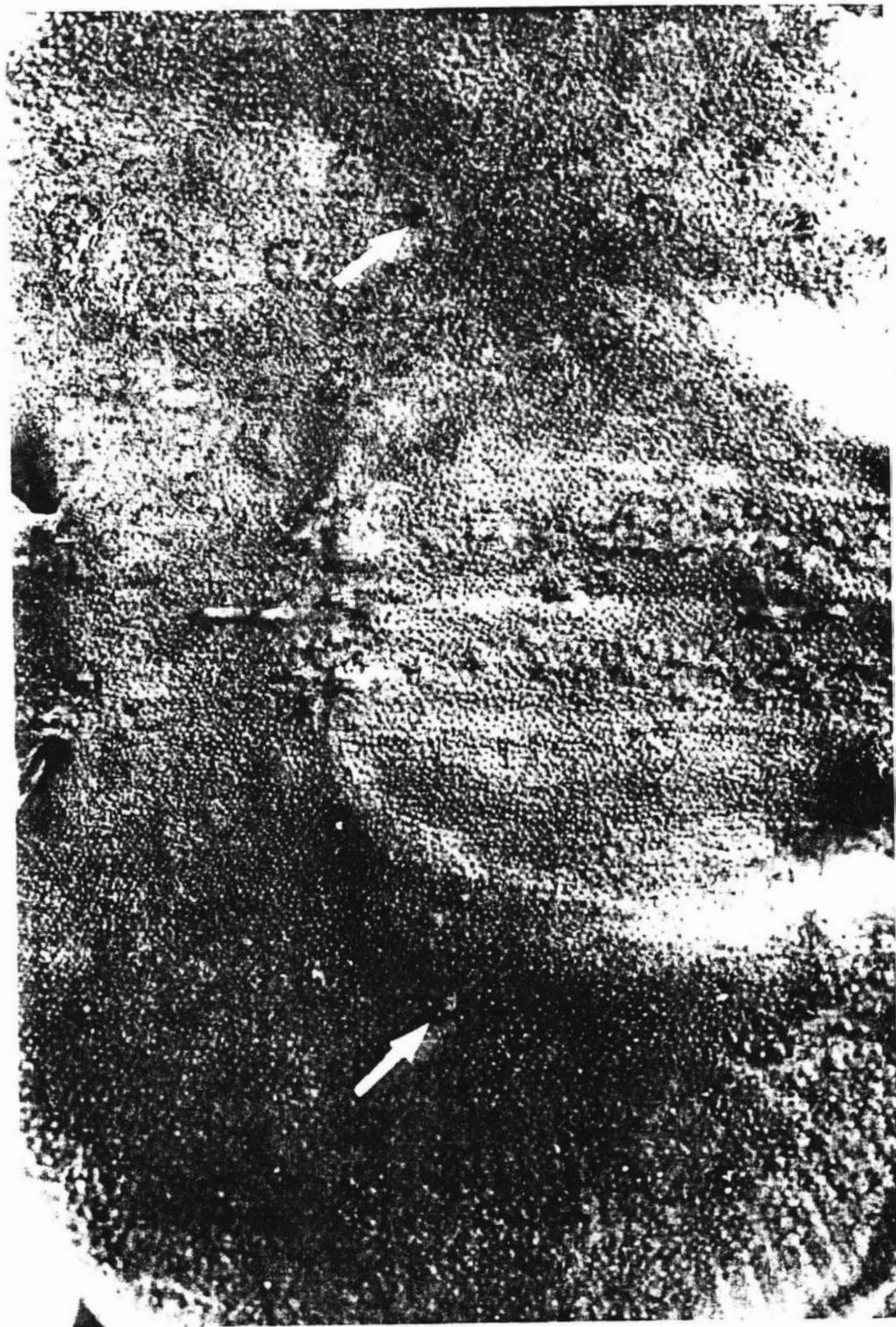


Fig. 60

Figura 60 - Espinulação: foto apresentando detalhe dos agulhões médio-peitorais em *Psammobatis extenta* (UERJ 1720.1).

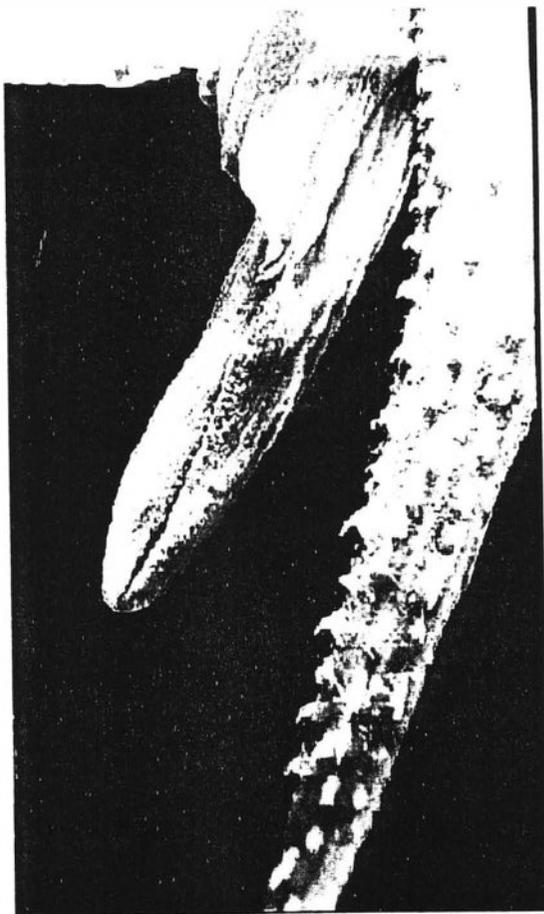


Fig. 61



Fig. 62

Figura 61 - Espinulação: detalhe da presença de agulhões mixopterigianos na margem do sulco espermático dorsalmente posicionado em *Psammobatis extenta* (MZUSP 45136); Figura 62 - Espinulação: detalhe da presença de agulhões mixopterigianos na margem do sulco espermático lateralmente posicionado em *Psammobatis rutrum* (MZUSP 45152).

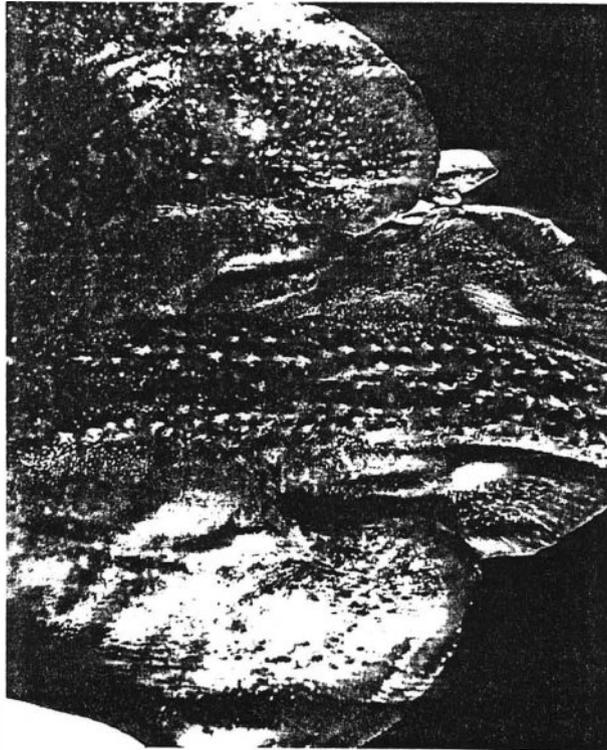


Fig.63

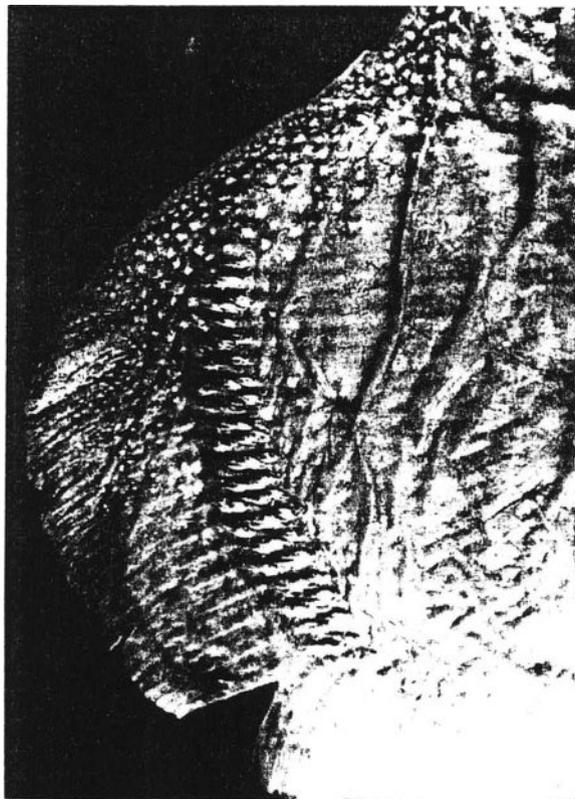


Fig.64

Figura 63 - Espinulação: foto apresentando detalhe dos agulhões posteriores da nadadeira pélvica em *Psammobatis bergi* (MZUSP 13106)

Figura 64 - Espinulação: foto apresentando detalhe dos ganchos alares da nadadeira esquerda em *Psammobatis lentiginosa* (MZUSP 13103).

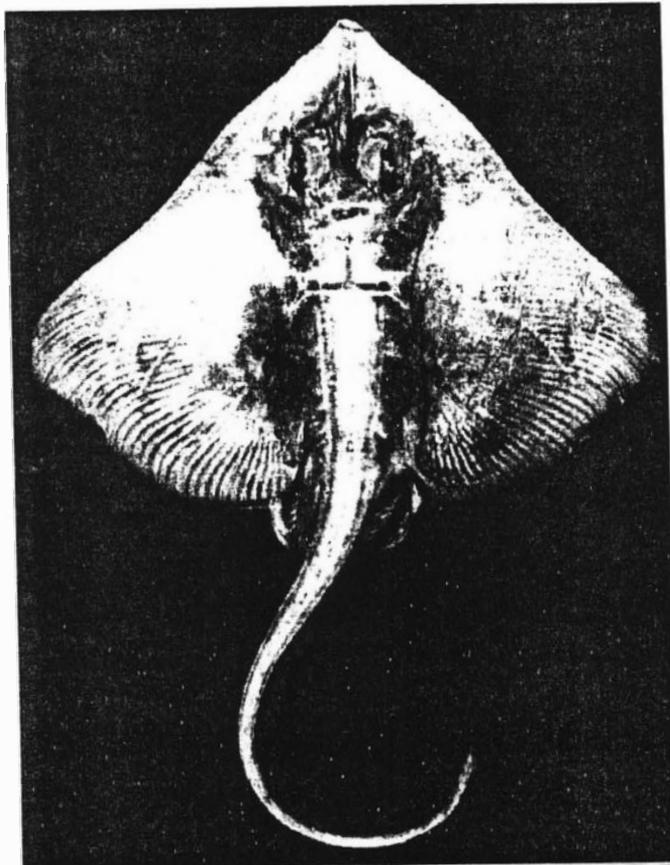


Fig. 65

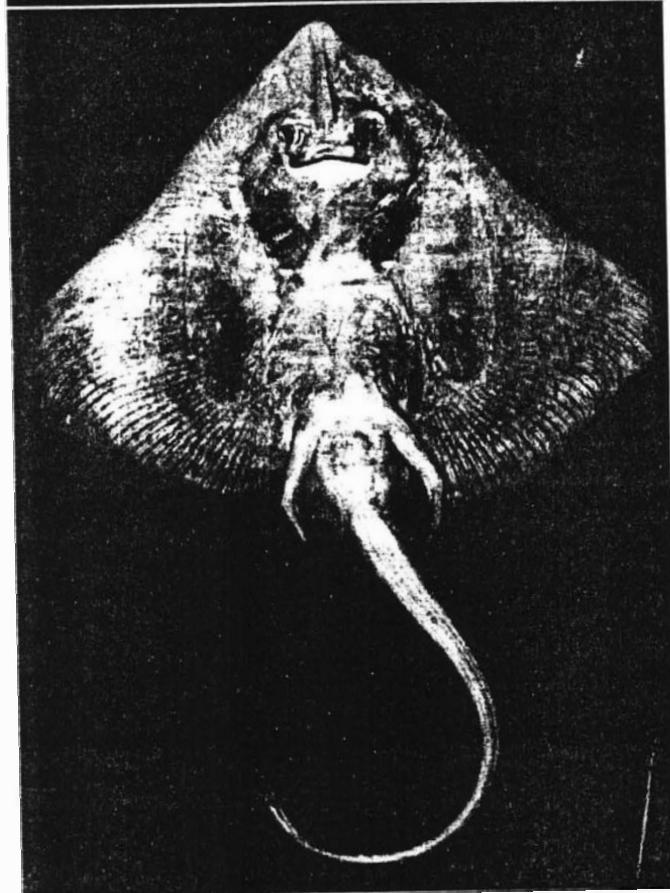


Fig. 66

Figura 65 - *Cruriraja rugosa* MNRJ (não catalogado) :
vista dorsal.

Figura 66 - *Cruriraja rugosa* MNRJ (não catalogado) :
vista ventral.

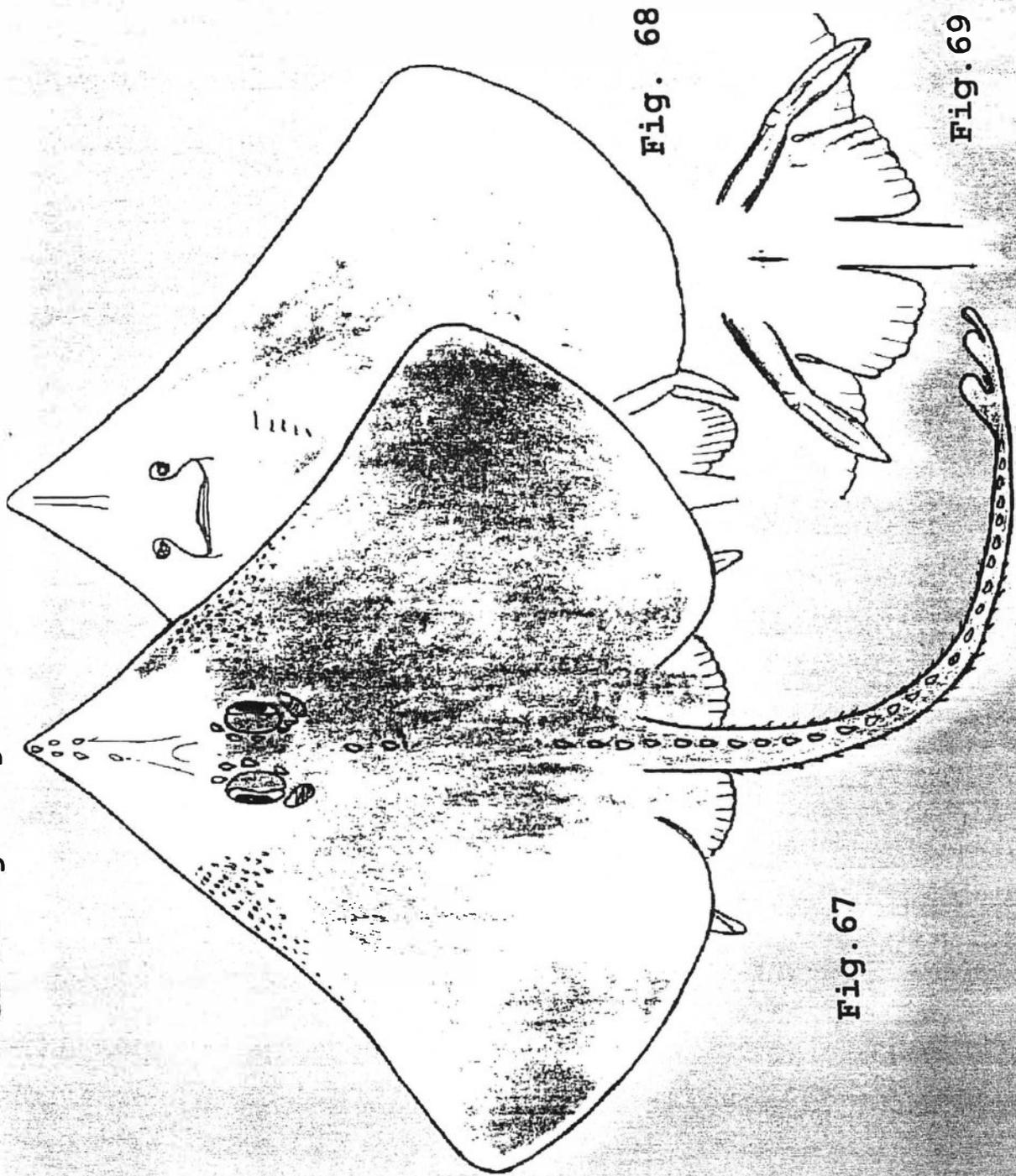


Fig. 68

Fig. 69

Fig. 67

Figura 67 - *Cruriraja rugosa*: esquema da região dorsal.

Figura 68 - *Cruriraja rugosa*: esquema da região ventral.

Figura 69 - *Cruriraja rugosa*: esquema das nadadeiras pélvicas.

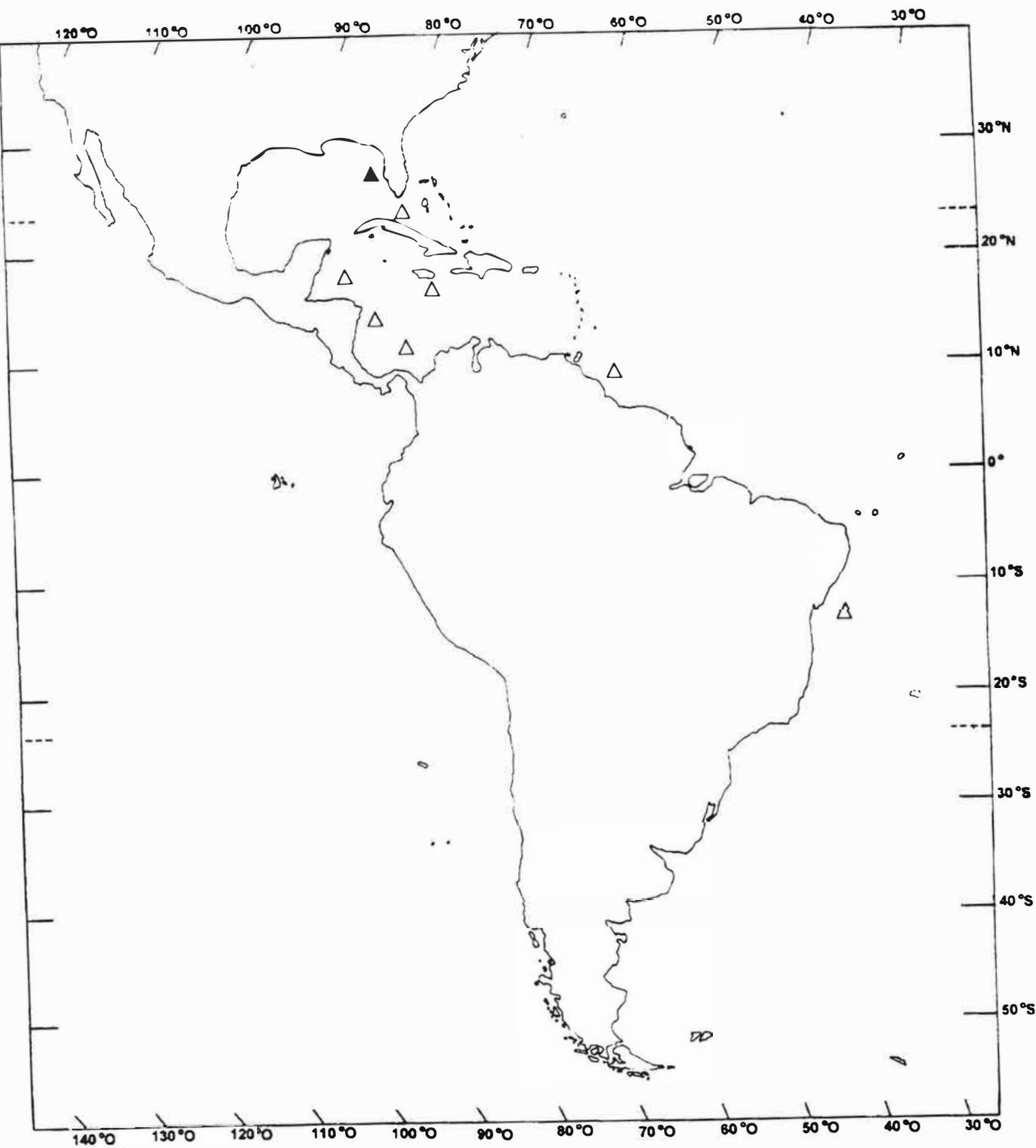


Fig. 70. Distribuição de *Cruriraja rugosa*.
 ▲ = localidade tipo: Nordeste do Golfo do México.

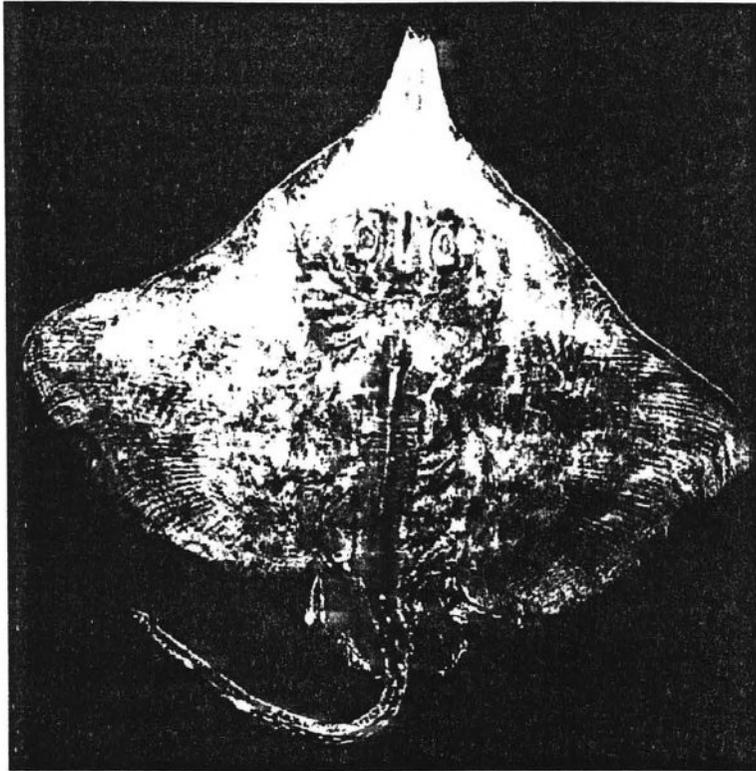


Fig.71

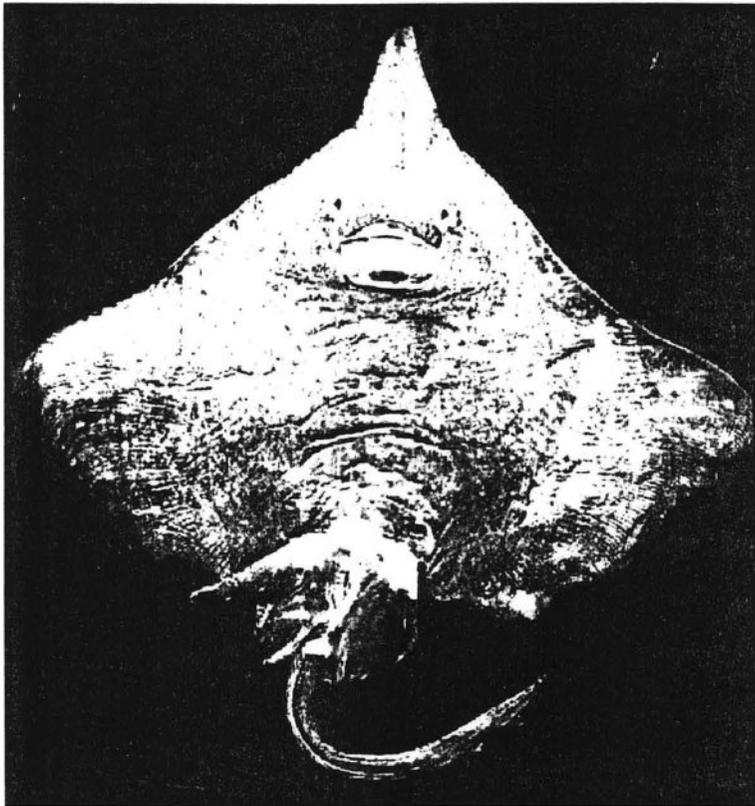


Fig.72

Figura 71 - *Dipturus flavirostris* (UERJ 1734): vista dorsal.

Figura 72 - *Dipturus flavirostris* (UERJ 1734): vista ventral.

Dipturus flavirostris (Philippi. 1892)

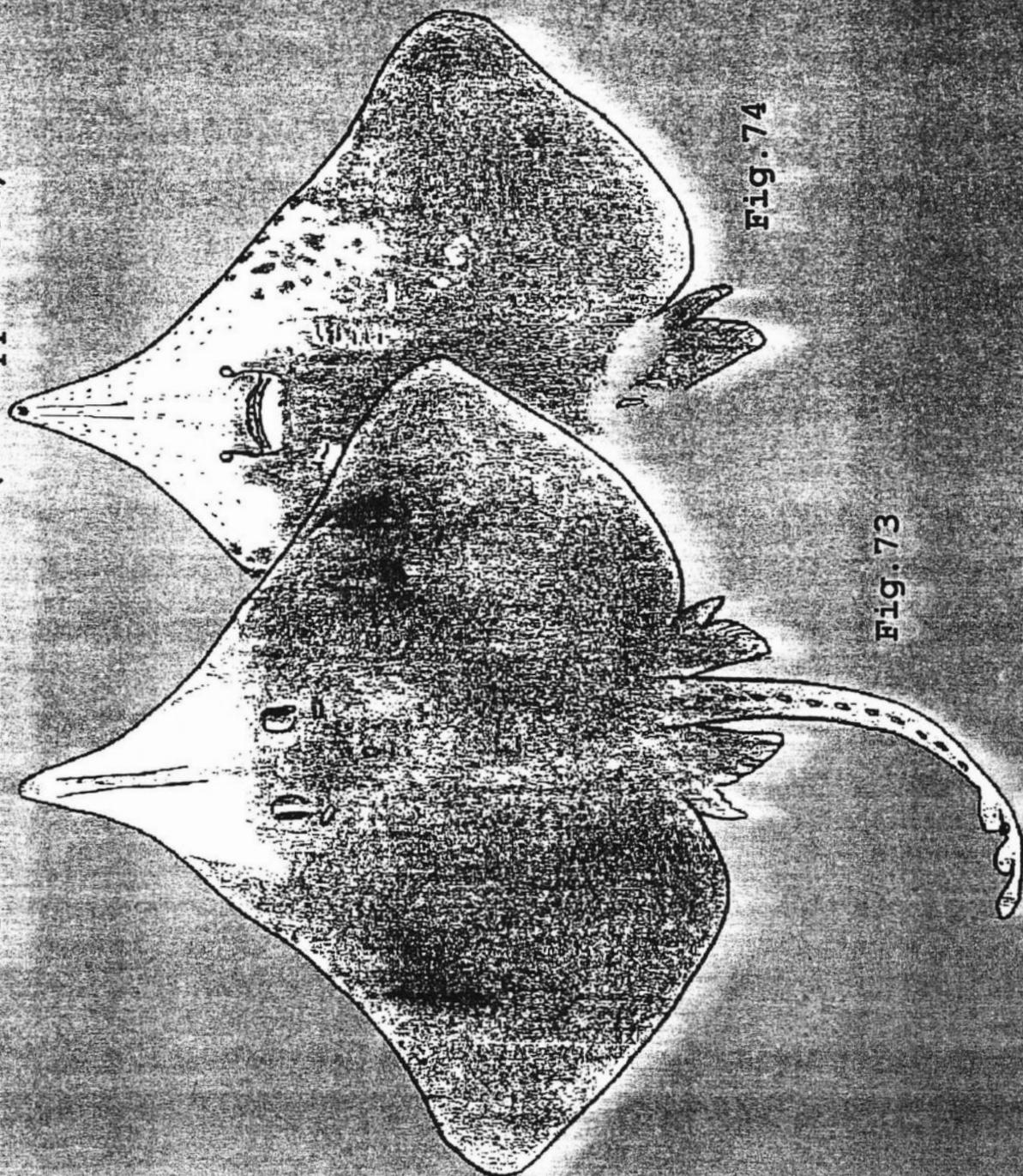


Fig. 74

Fig. 73

Figura 73 - *Dipturus flavirostris*: esquema em vista dorsal.

Figura 74 - *Dipturus flavirostris*: esquema em vista ventral.

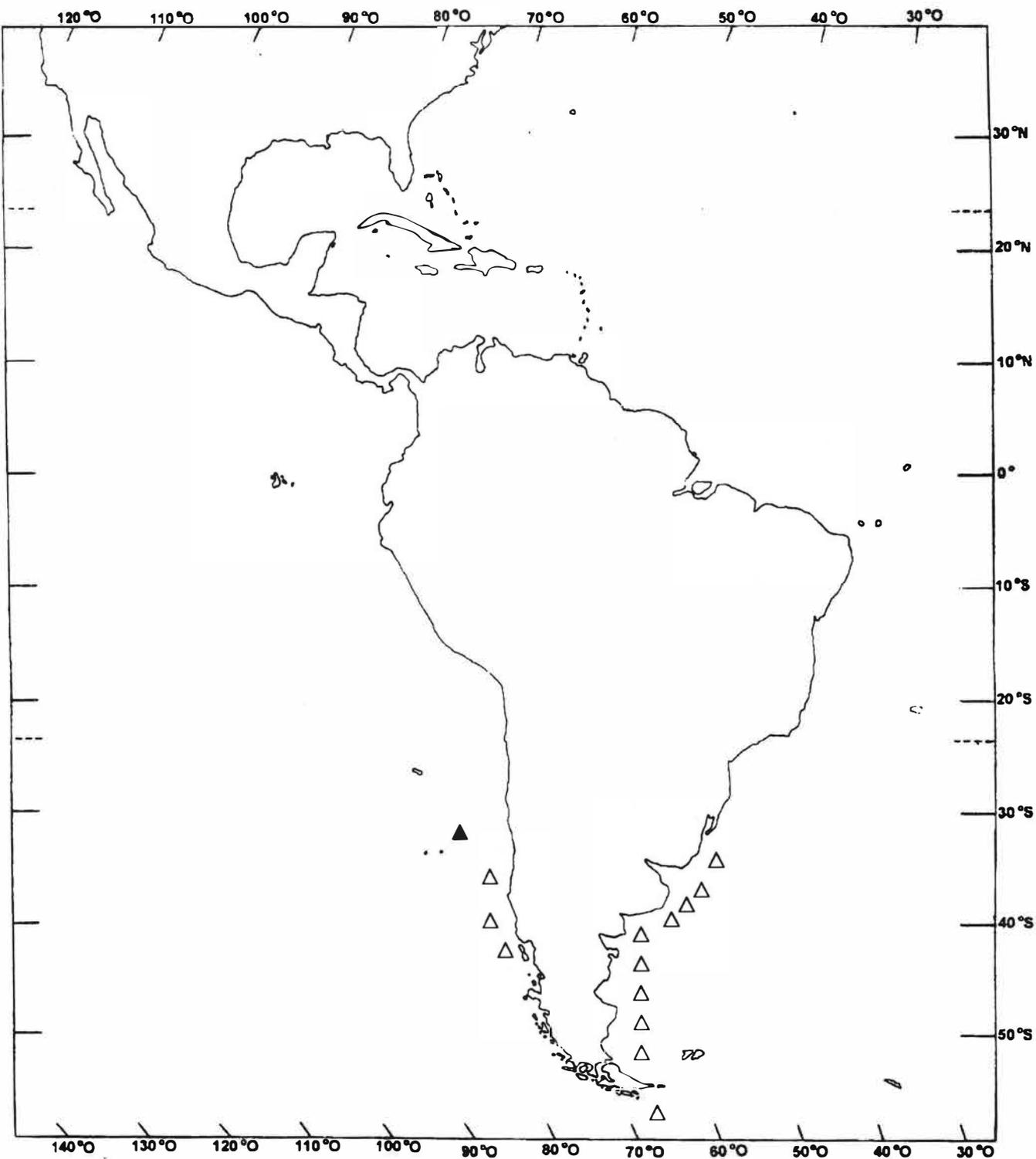


Fig. 75. Distribuição de *Dipturus flavirostris*.
 ▲ = localidade tipo: "Baía de Quinteros, Chile".

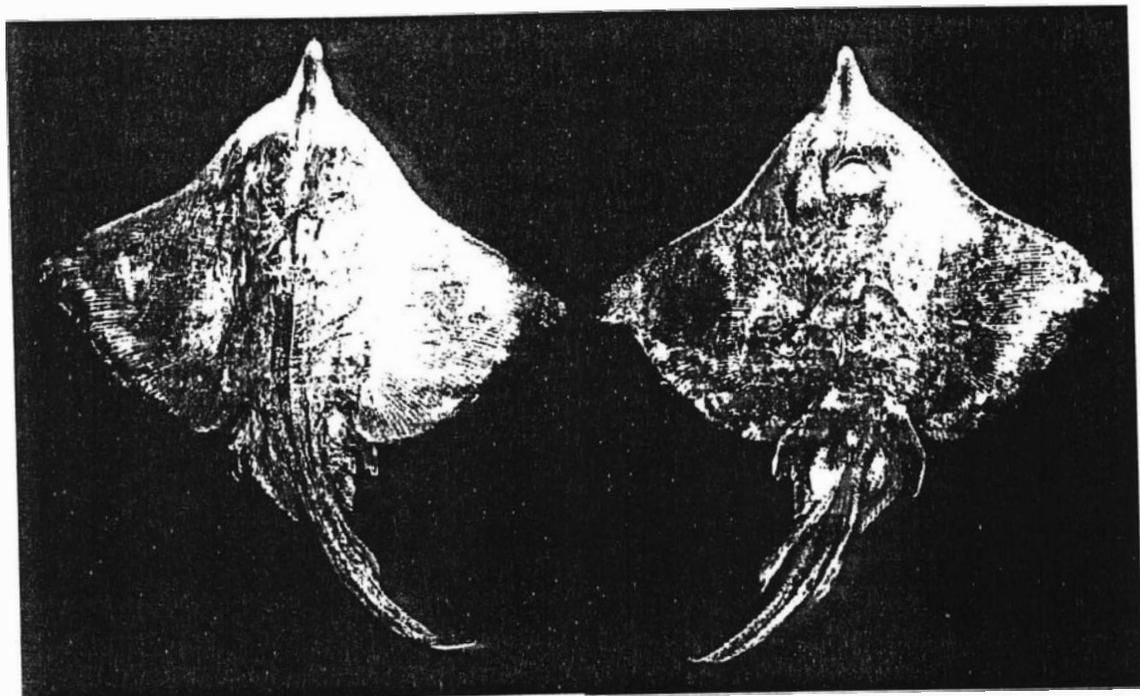


Fig. 76

Fig. 77

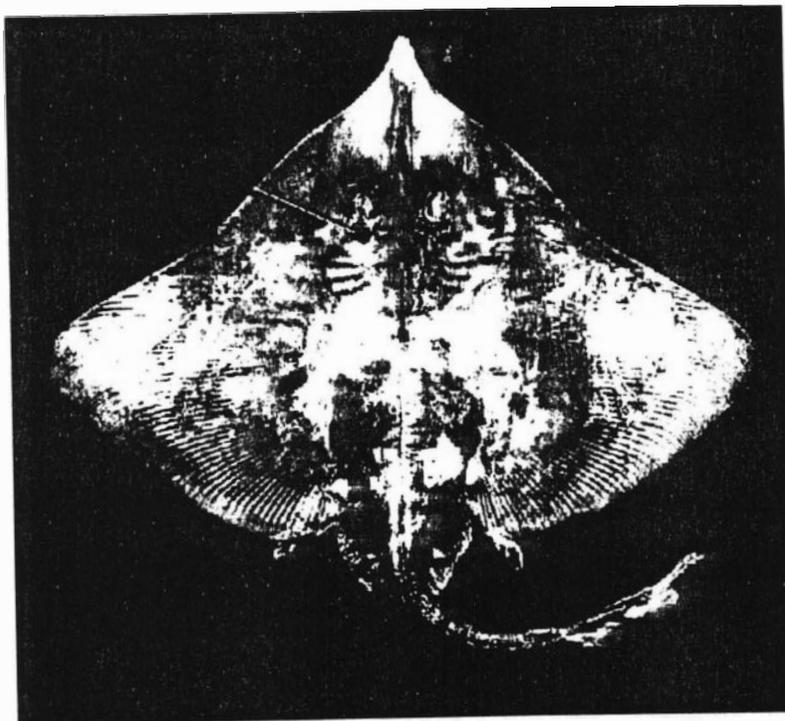


Fig. 78

Figura 76 - *Dipturus teevani* (MNRJ 19233): vista dorsal.

Figura 77 - *Dipturus teevani* (MNRJ 19233): vista ventral.

Figura 78 - *Dipturus teevani* (MNRJ, não catalogado): vista dorsal.

Dipturus teevani (Bigelow & Schroeder, 1951)

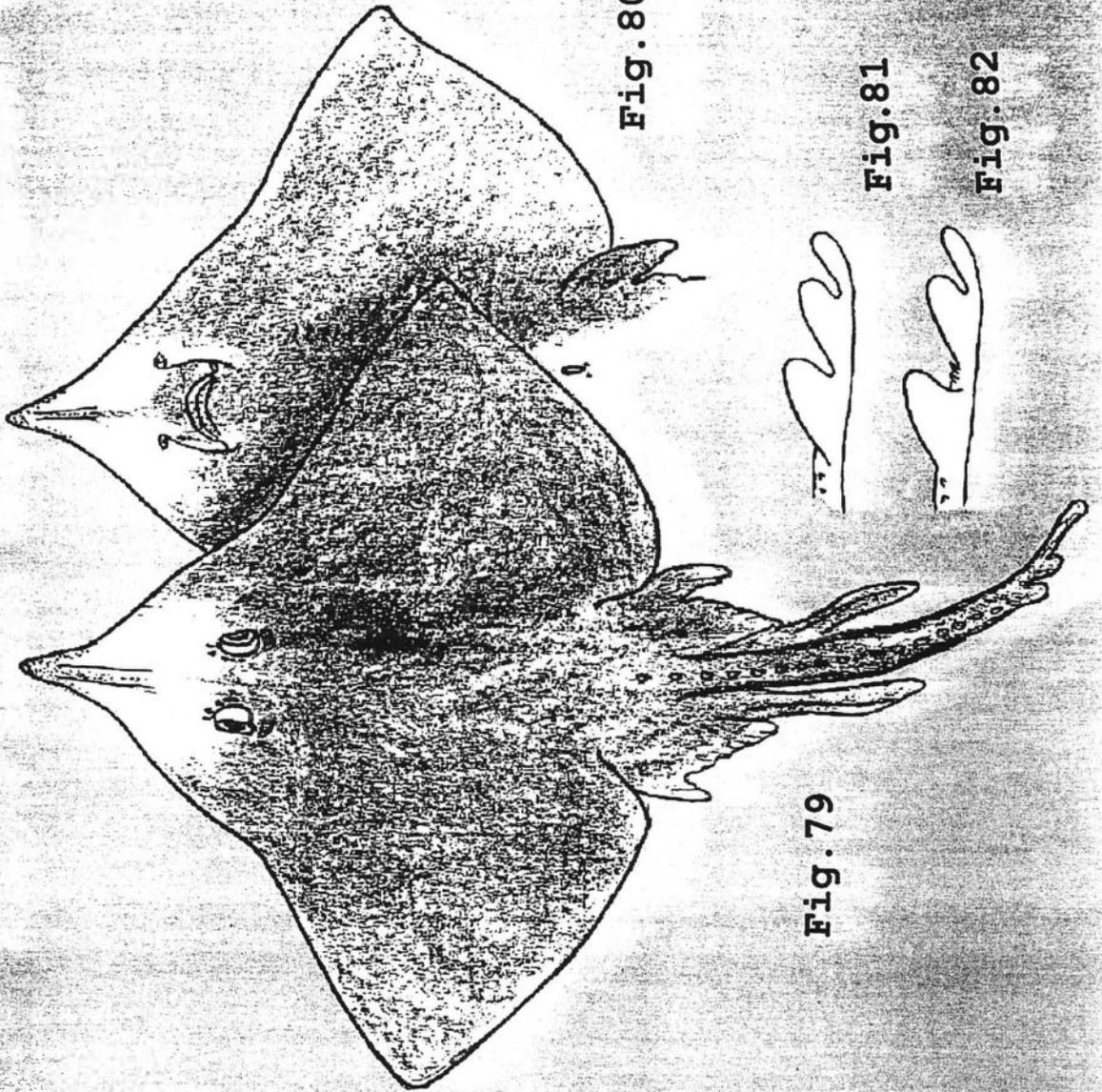


Figura 79 - *Dipturus teevani*: esquema em vista dorsal.

Figura 80 - *Dipturus teevani*: esquema em vista ventral.

Figura 81 - *Dipturus teevani*: esquema apresentando detalhe das nadadeiras dorsais unidas em vista lateral.

Figura 82 - *Dipturus teevani*: esquema apresentando detalhe das nadadeiras dorsais separadas em vista lateral.

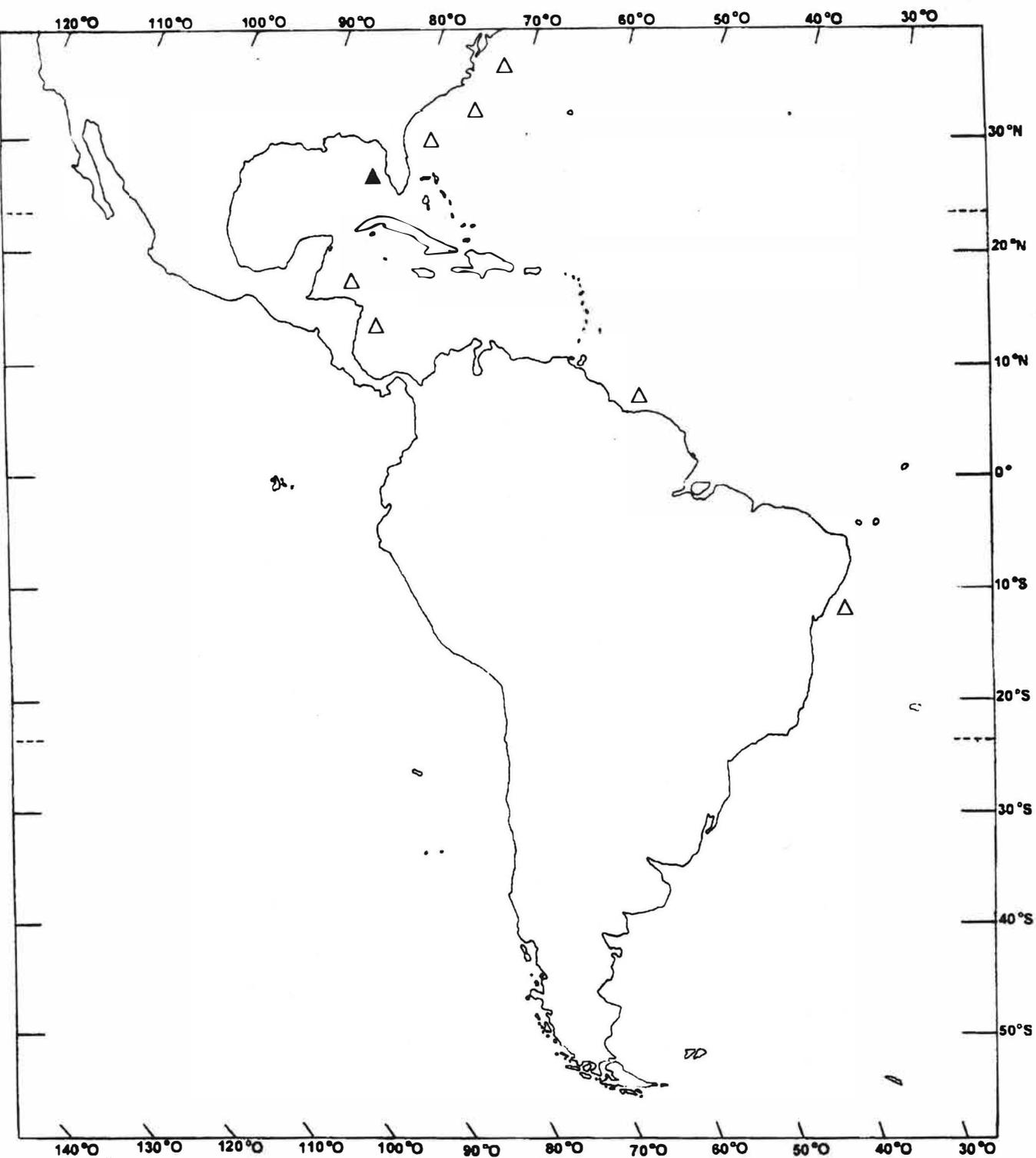


Fig. 83. Distribuição de *Dipturus teevani*.
 ▲ = localidade tipo: Pensacola, Flórida, EUA
 (29° 11' N 85° 32' W).

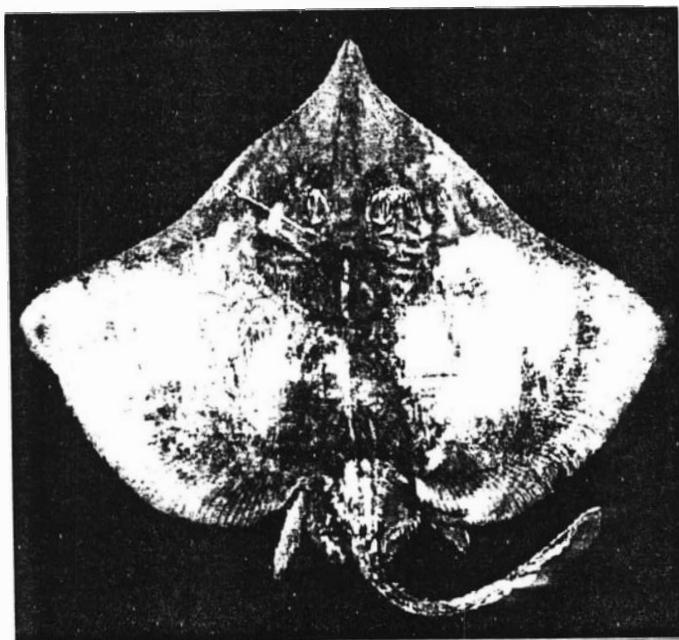


Fig.84

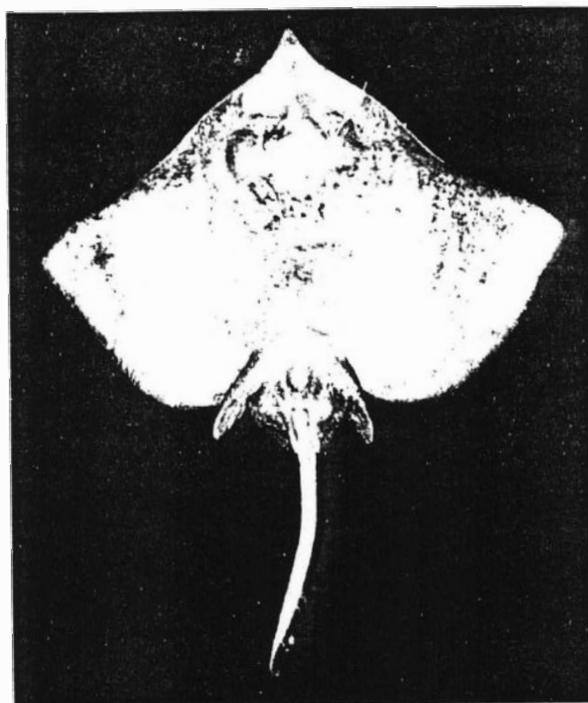


Fig.85

Figura 84 - *Dipturus garricki* MNRJ (não catalogado): vista dorsal.

Figura 85 - *Dipturus garricki* MNRJ (não catalogado): vista ventral.

Dipturus garricki (Bigelow & Schroeder, 1958)

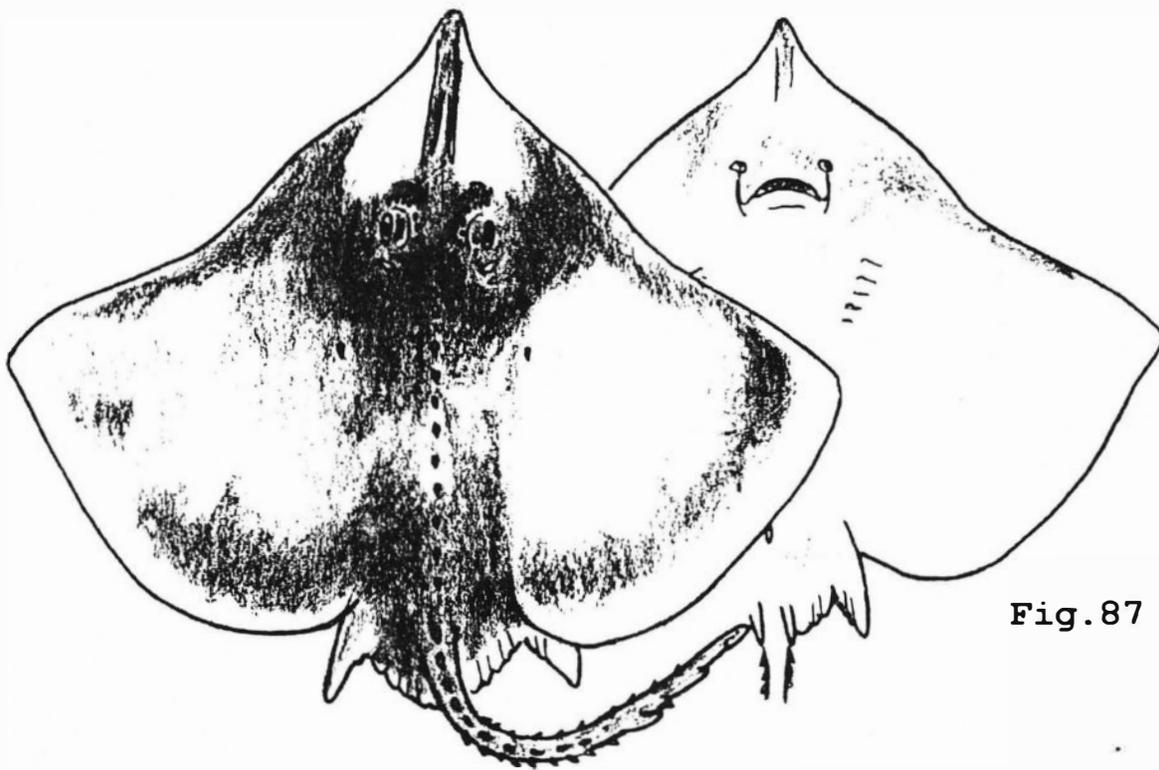


Fig.86

Fig.87

Figura 86 - *Dipturus garricki*: esquema em vista dorsal.

Figura 87 - *Dipturus garricki*: esquema em vista ventral.

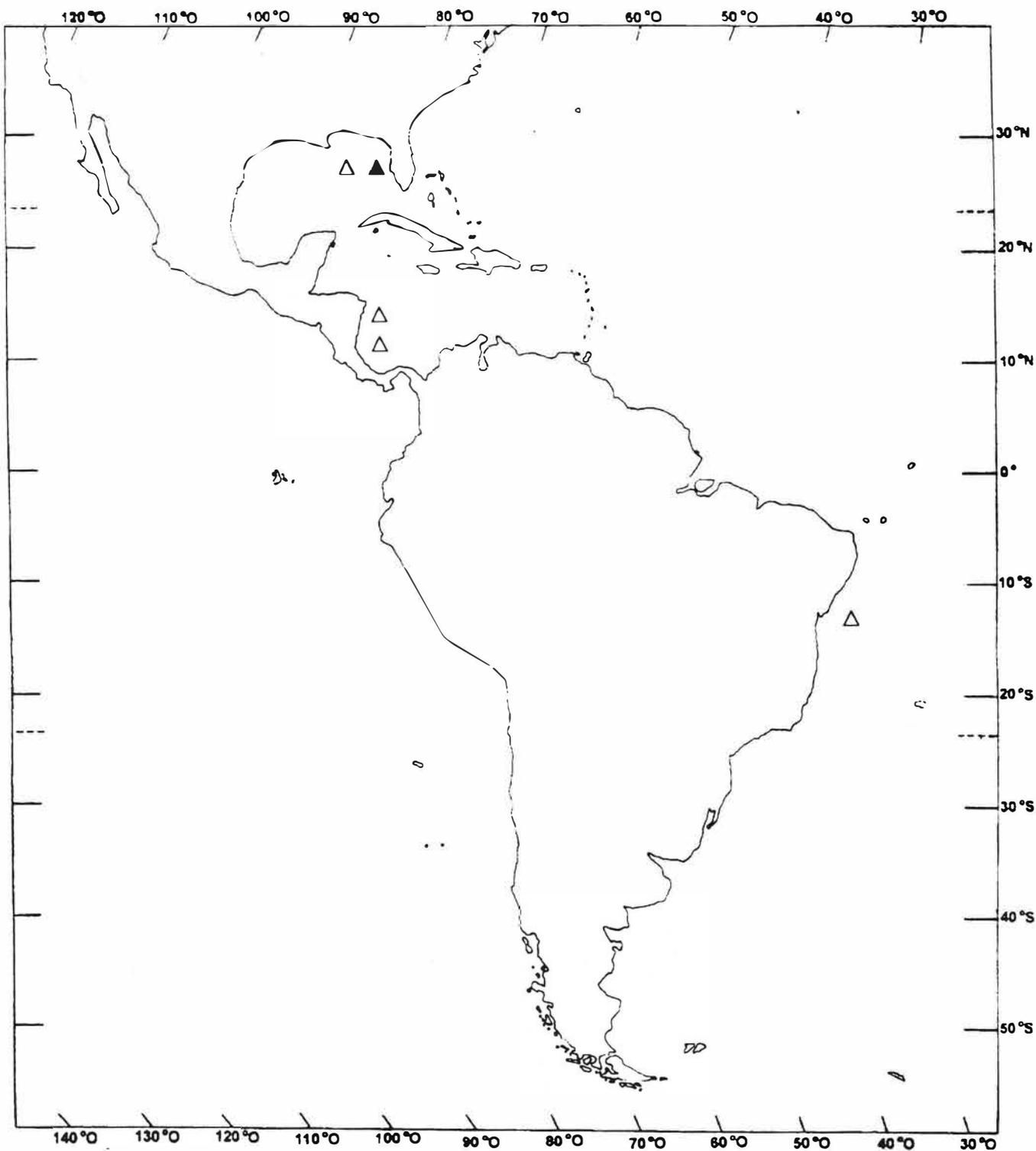


Fig. 88. Distribuição de *Dipturus garricki*.
 ▲ = localidade tipo: Norte do Golfo do México
 ($28^{\circ} 32' N$ $86^{\circ} 20' W$).

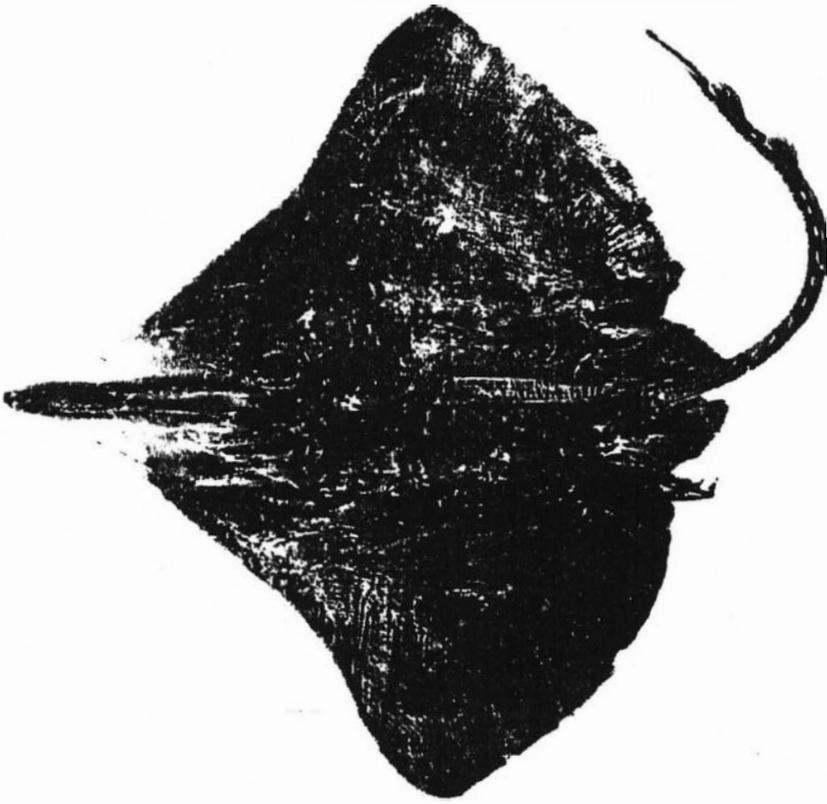
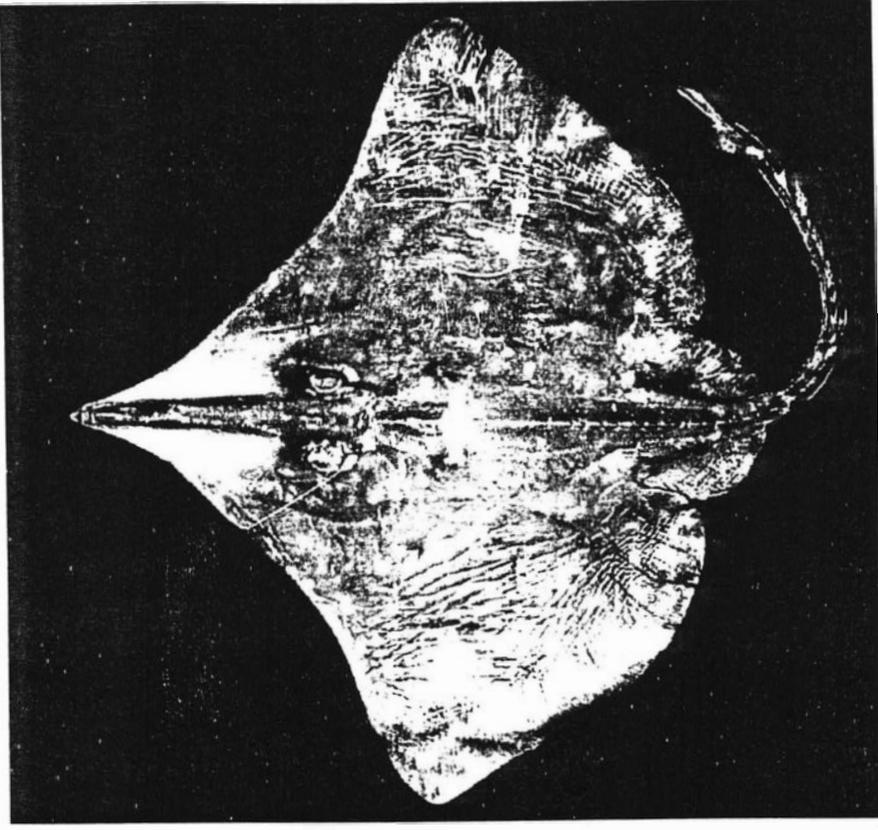


Fig. 89

KREFFEL & STEHMANN (1975): foto do holótipo segundo

Figura 90 - *Dipturus leptocauda* (NUPEC 1735): vista dorsal.

Fig. 90



Dipturus leptocauda (Krefft & Stehmann, 1975)

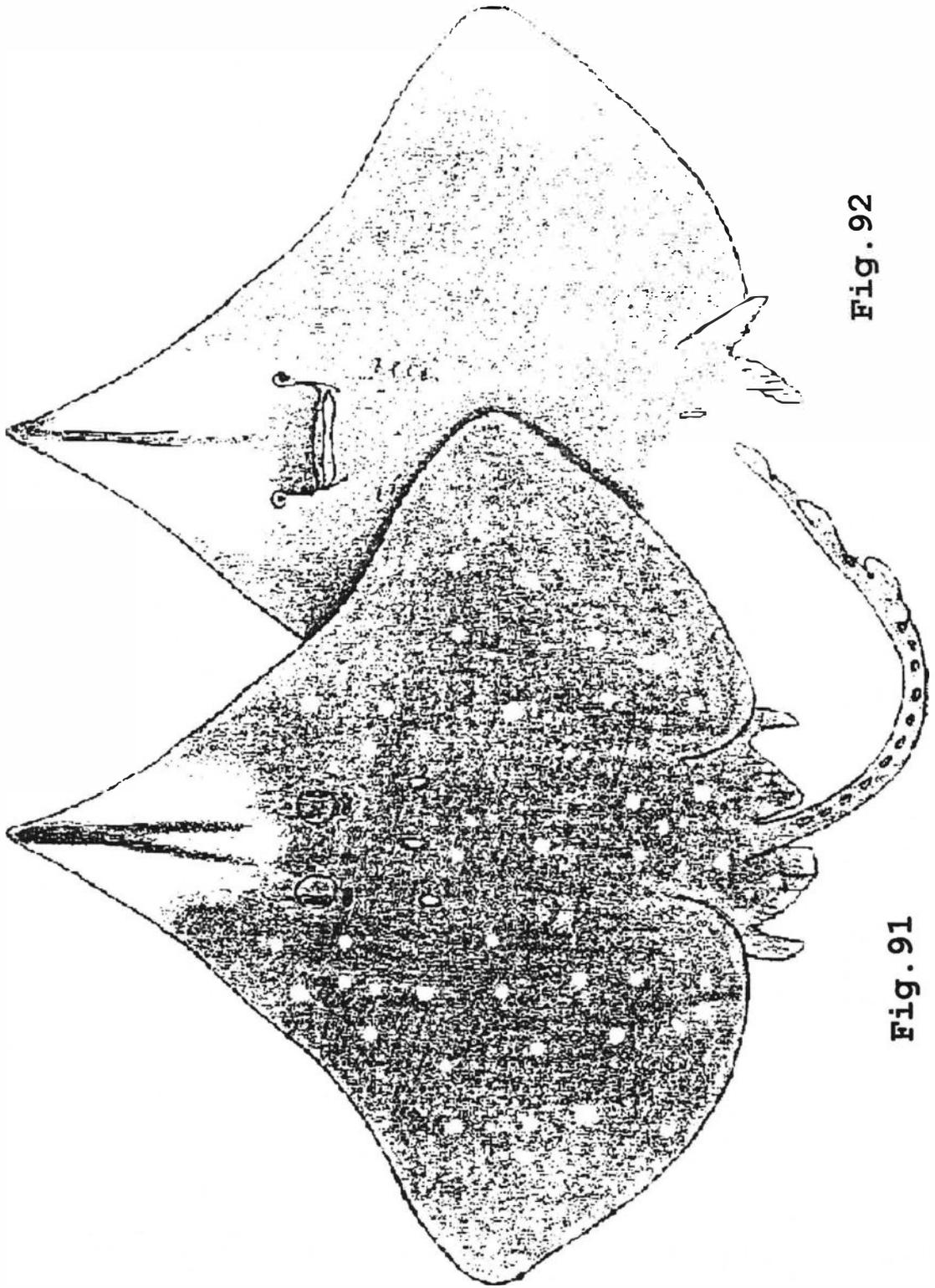


Fig. 92

Fig. 91

Figura 91 - *Dipturus leptocauda*: esquema em vista dorsal.

Figura 92 - *Dipturus leptocauda*: esquema em vista ventral.



FIGURAS

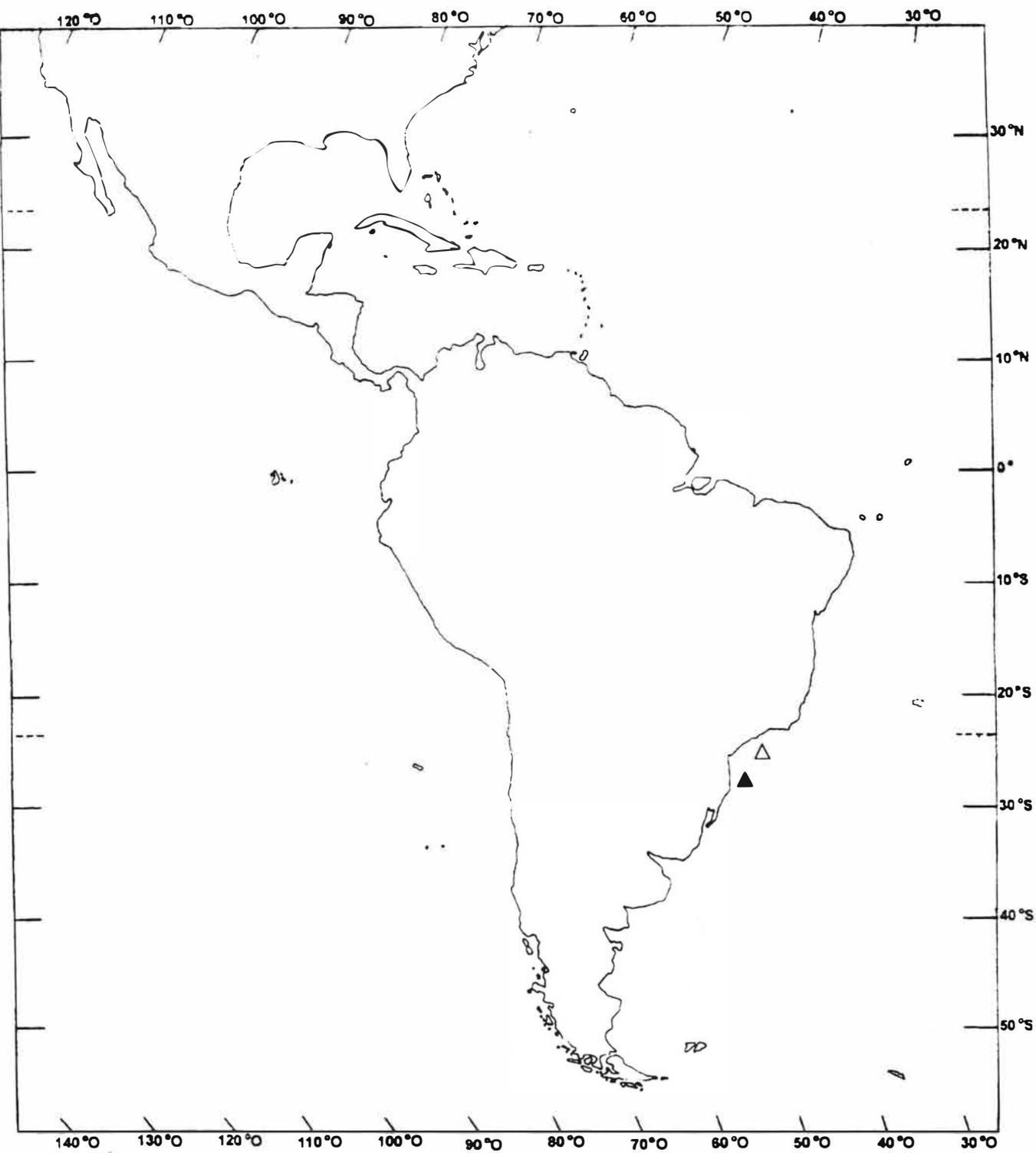


Fig. 93. Distribuição de *Dipturus leptocauda*.
▲ = localidade tipo: Rio Grande do Sul, Brasil
(24° 21' S 43° 54' W).

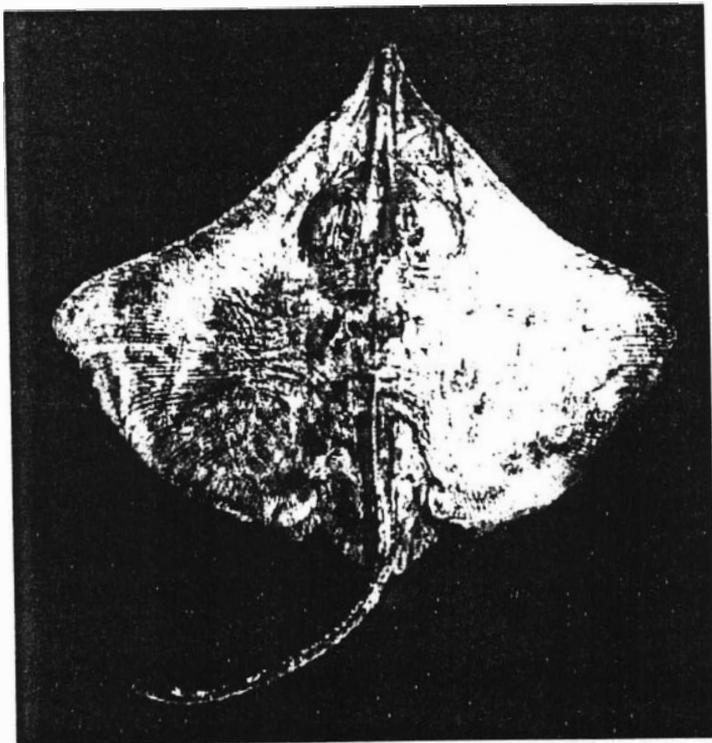


Fig. 94

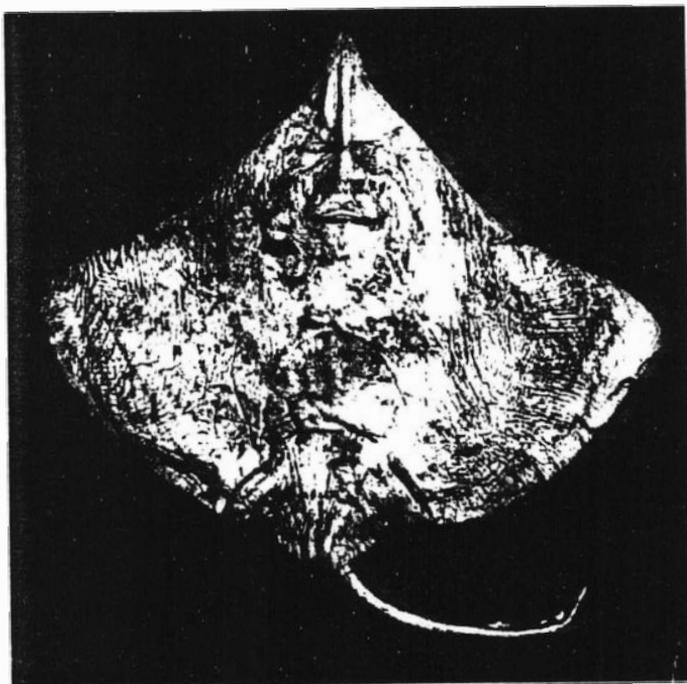


Fig. 95

Figura 94 - *Dipturus mennii* (UERJ 1893): vista dorsal.

Figura 95 - *Dipturus mennii* (UERJ 1893): vista ventral.

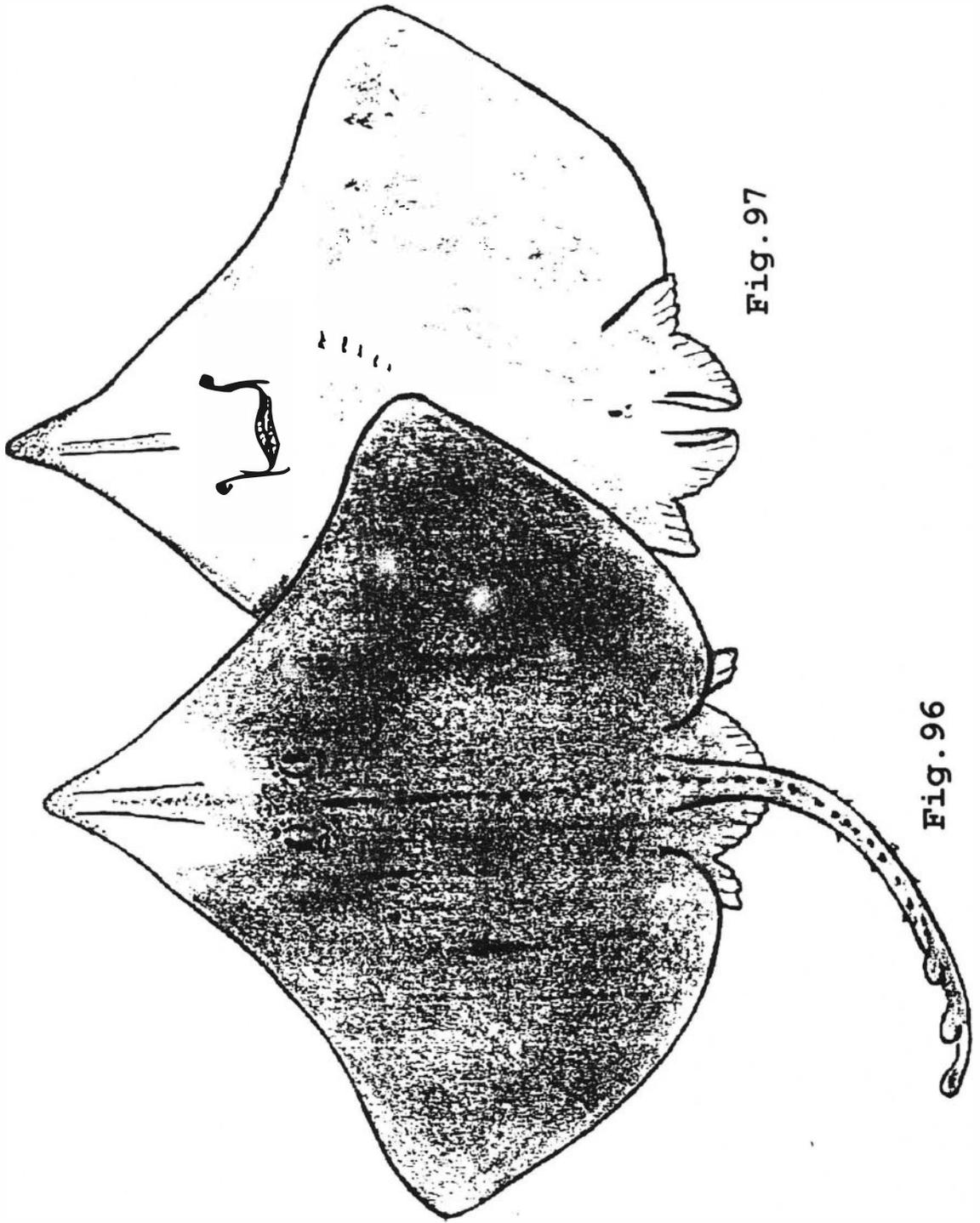


Fig. 97

Fig. 96

Figura 96 - *Dipturus mennii*: esquema em vista dorsal.

Figura 97 - *Dipturus mennii*: esquema em vista ventral.

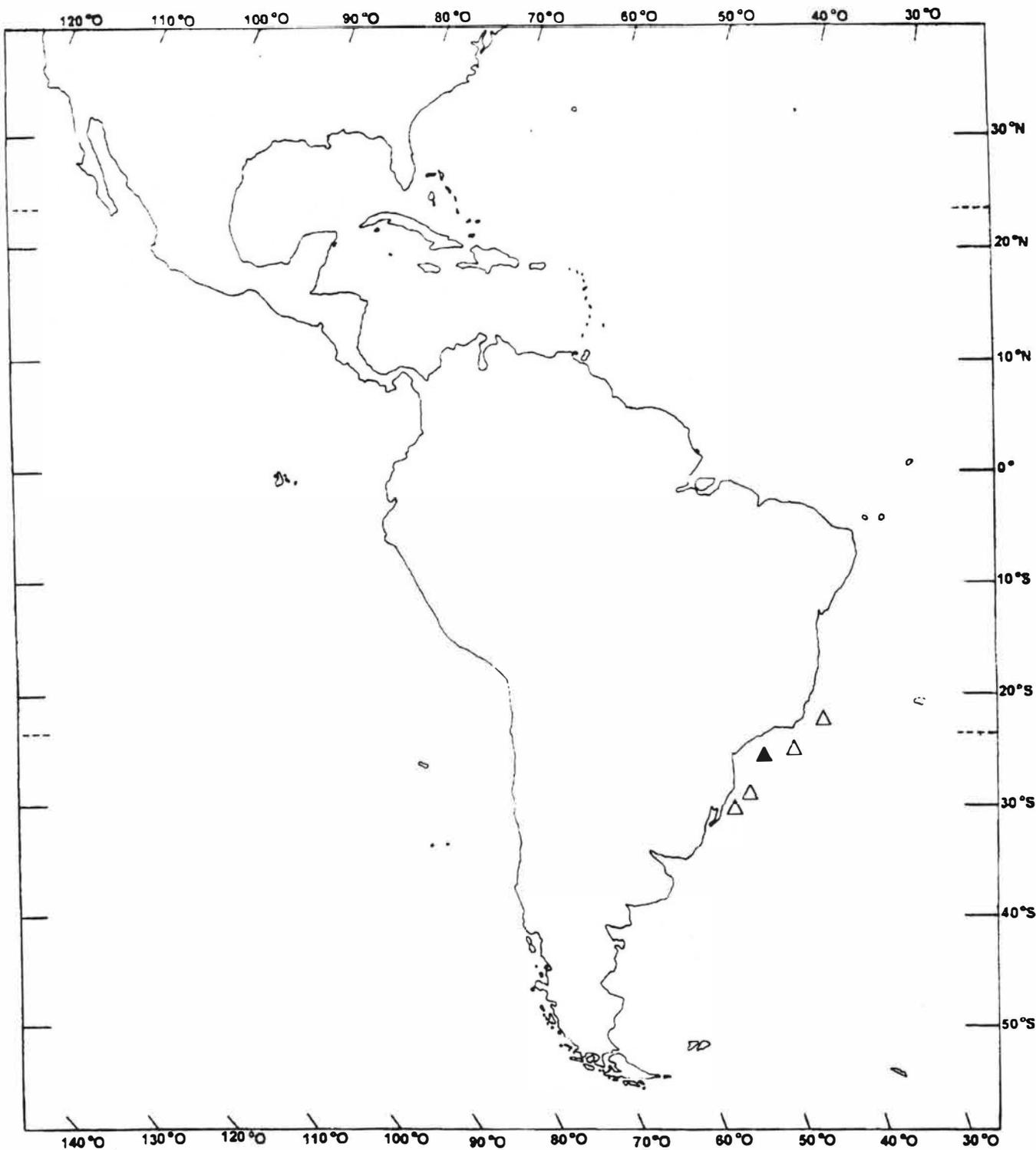


Fig. 98. Distribuição de *Dipturus mennii*.
 ▲ = localidade tipo: Santa Catarina, Brasil
 (26° 44'15''S 47° 09'57''W).

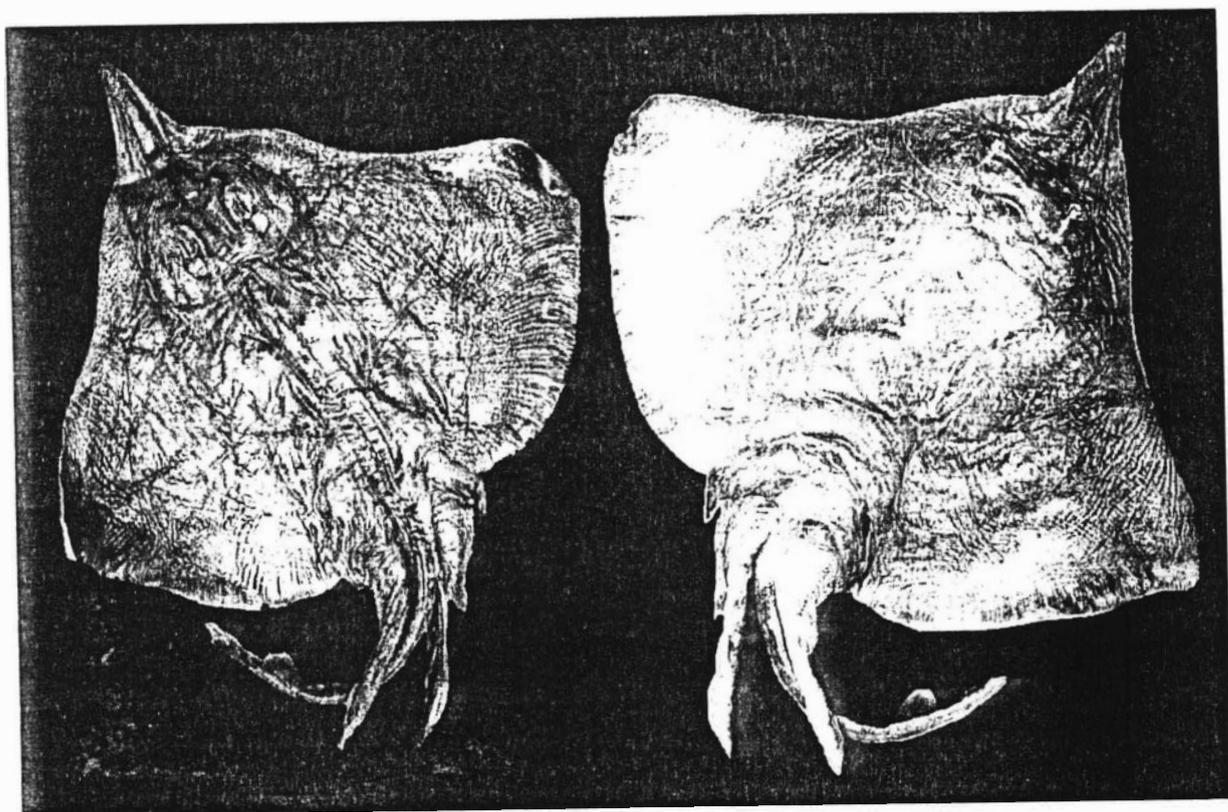


Fig. 99

Fig. 100

Figura 99 - *Dipturus* sp.1 (MZUSP 59250): vista dorsal.

Figura 100 - *Dipturus* sp.1 (MZUSP 59250): vista ventral.

Dipturus sp.1

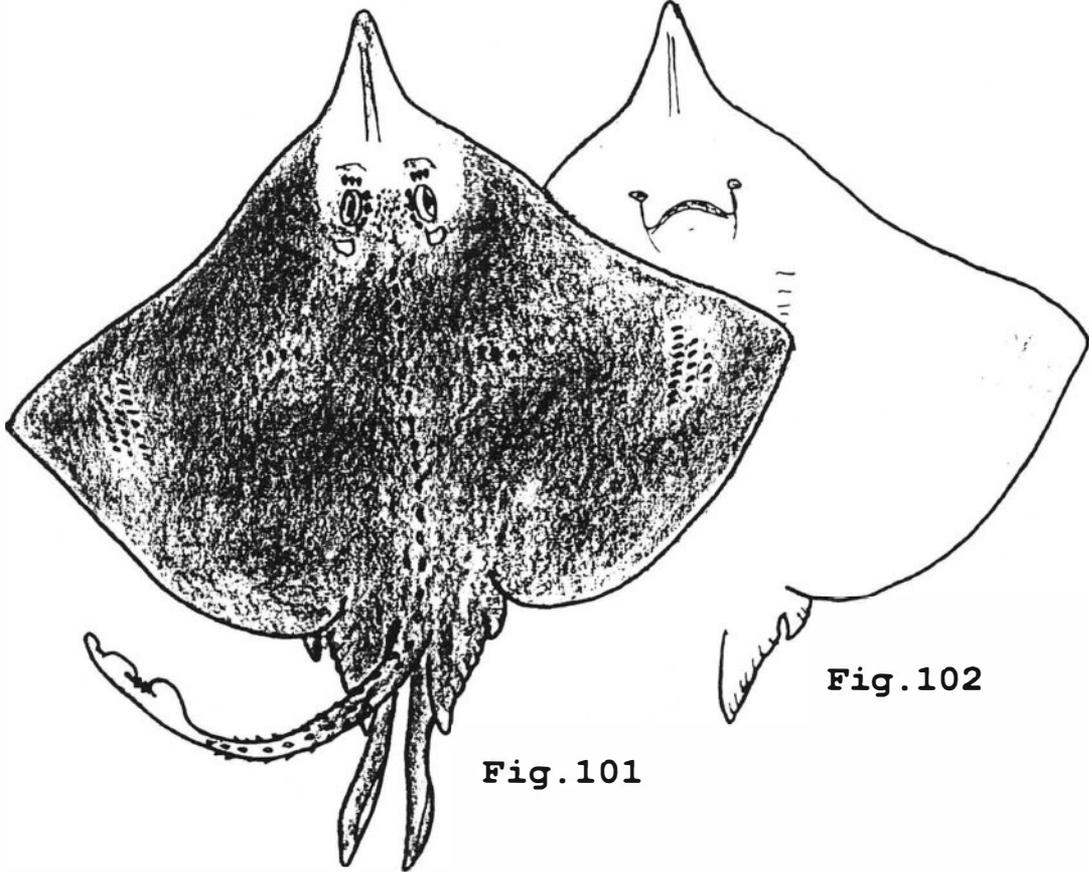


Fig.101

Fig.102

Figura 101 - *Dipturus sp.1*: esquema em vista dorsal.

Figura 102 - *Dipturus sp.1*: esquema em vista ventral.

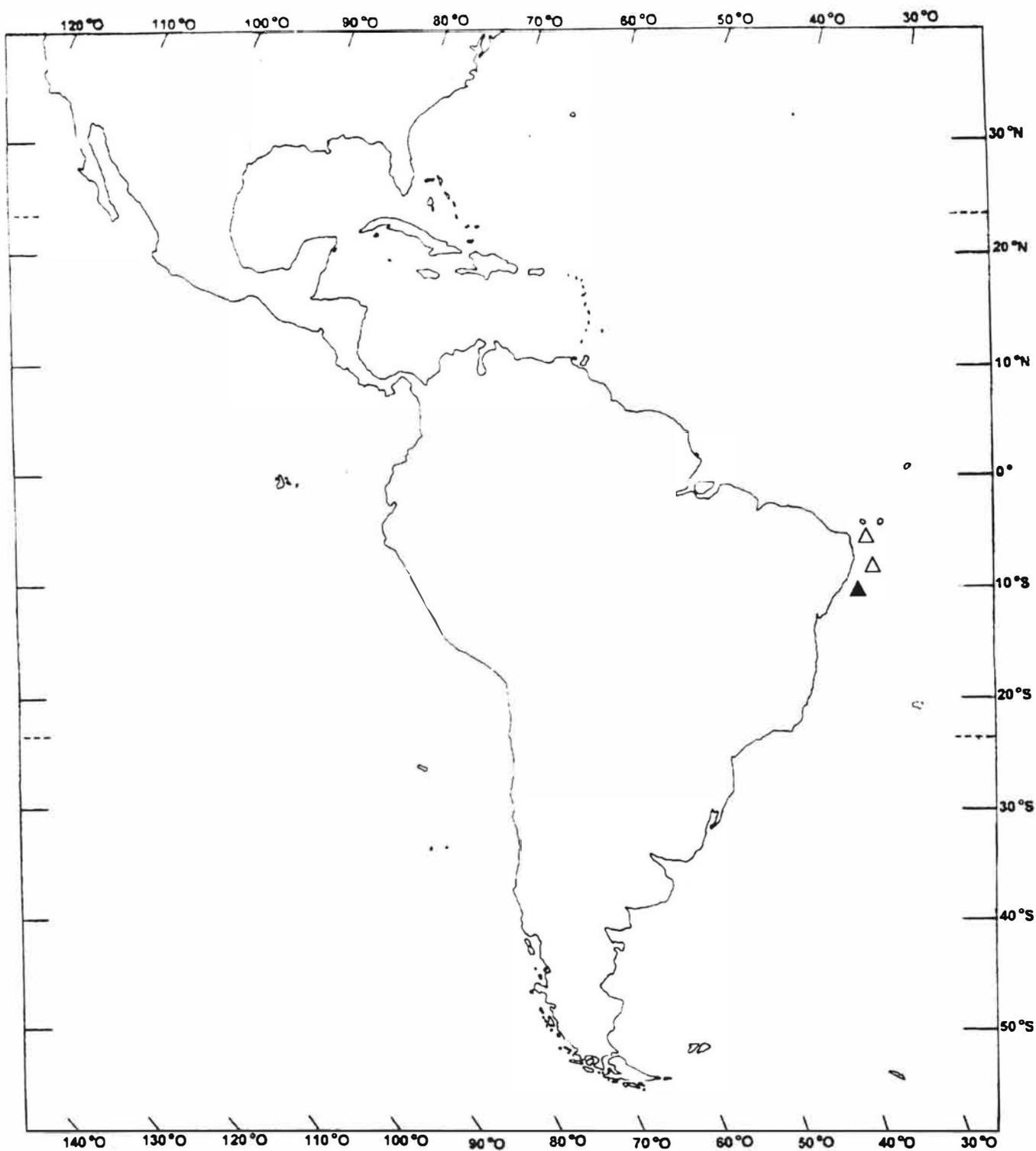


Fig. 103. Distribuição de *Dipturus sp1*.
▲ = localidade tipo: Alagoas, Brasil
(9°34'S 35°36'W).

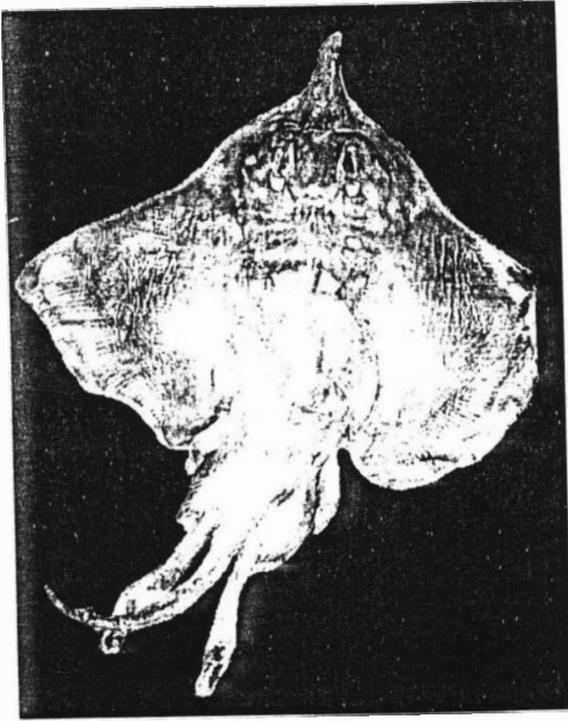


Fig.104

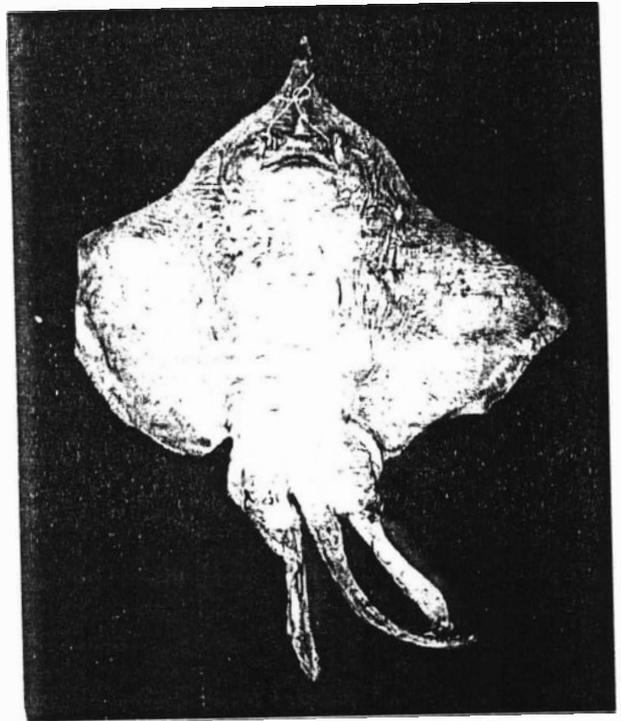


Fig.105

Figura 104 - *Dipturus* sp2 (MCP 17429) : Foto em vista dorsal.

Figura 105 - *Dipturus* sp2 (MCP 17429) . Foto em vista ventral.

Dipturus sp.2

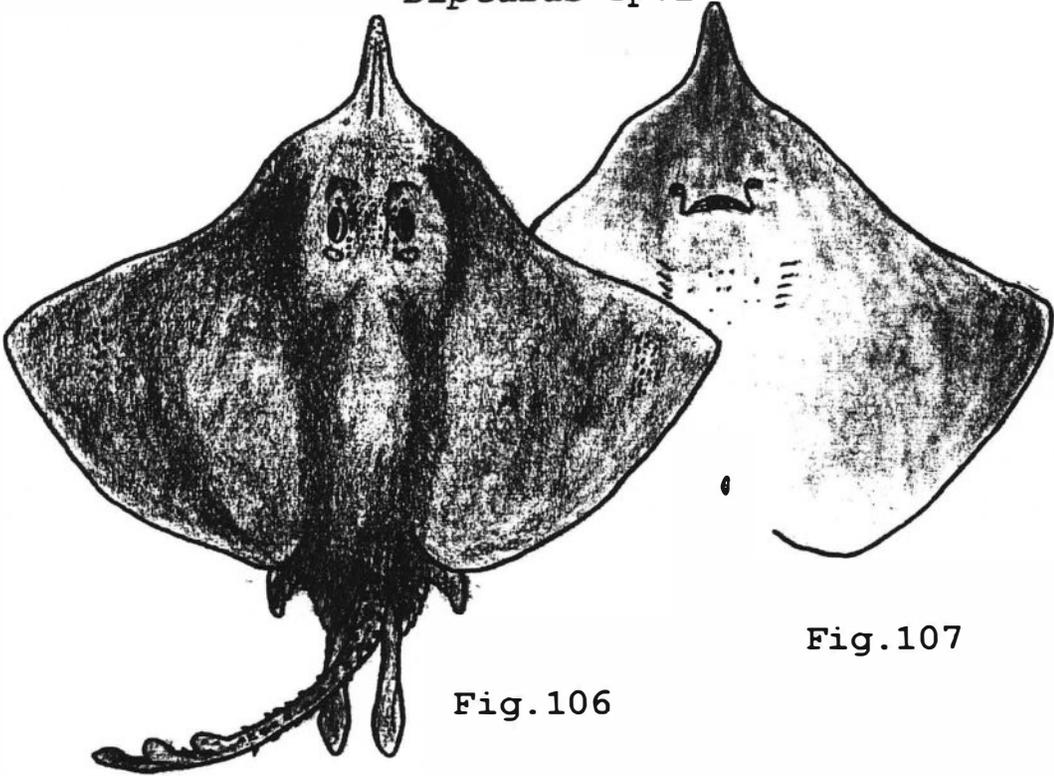


Fig.106

Fig.107

Figura 106 - *Dipturus sp2.*: esquema em vista dorsal.

Figura 107 - *Dipturus sp2.*: esquema em vista ventral.

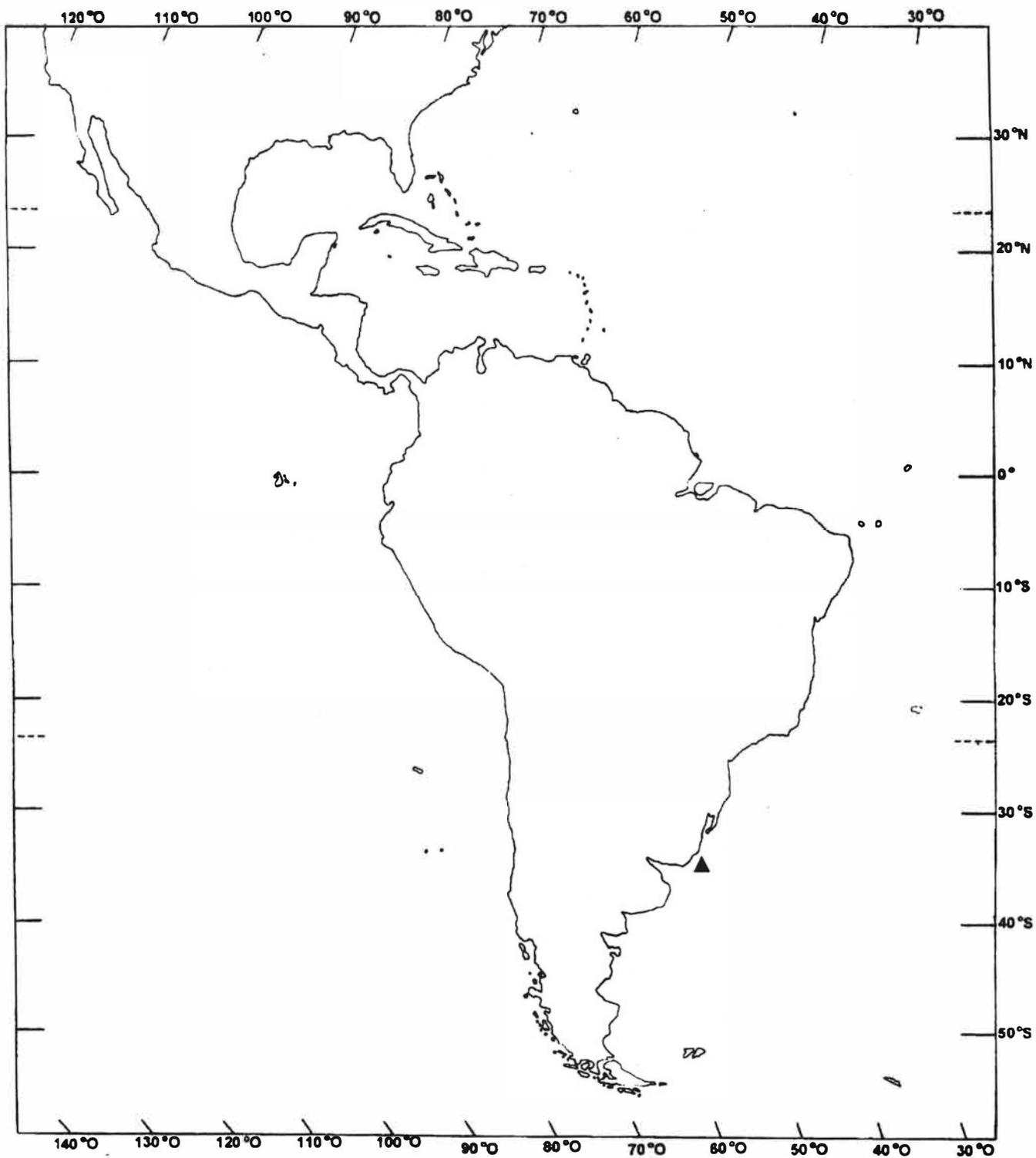


Fig. 108. Distribuição de *Dipturus* sp2.

▲ = localidade tipo: "Águas do Uruguai, Brasil e Argentina".

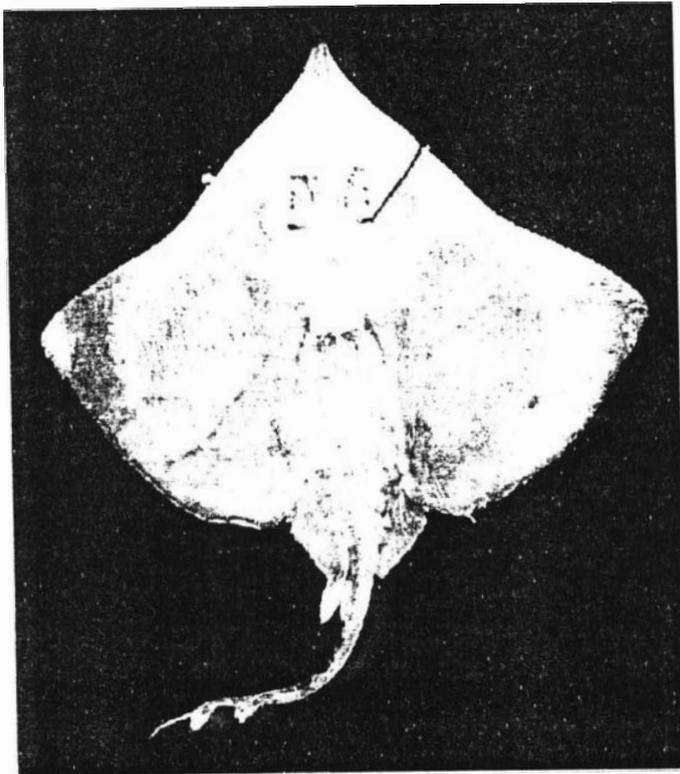


Fig.109

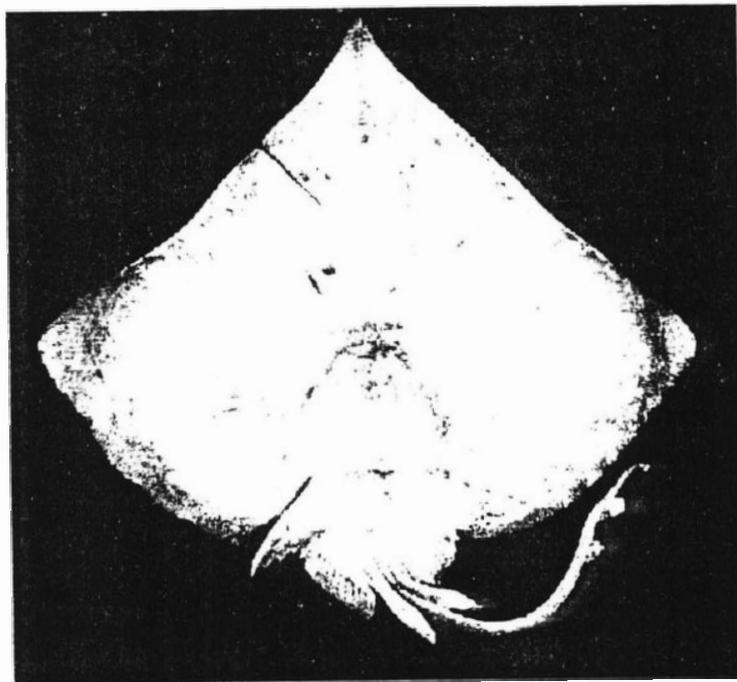


Fig.110

Figura 109 - *Dipturus* sp3 MNRJ (não catalogado): vista dorsal.

Figura 110 - *Dipturus* sp3 MNRJ (não catalogado): vista ventral.

Dipturus sp3

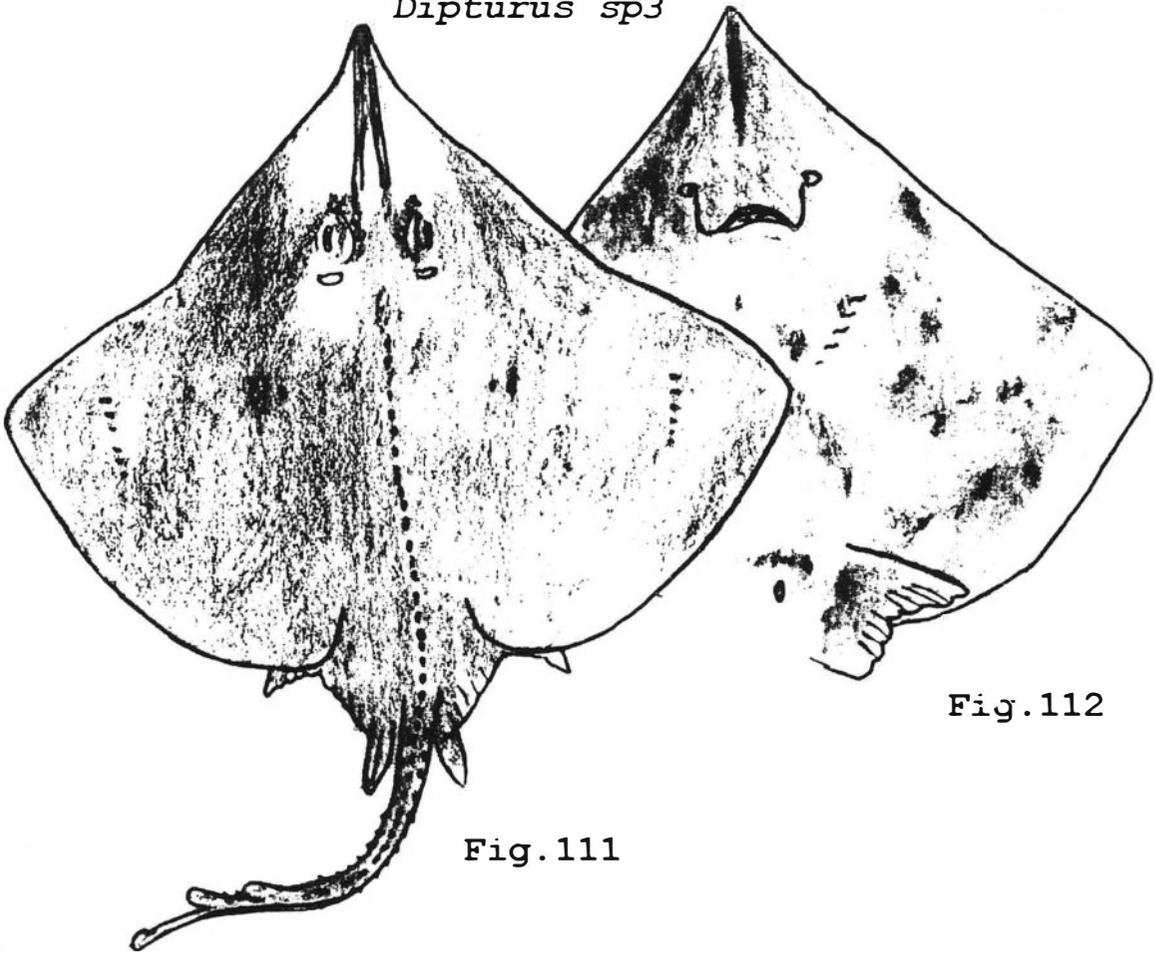


Fig.111

Fig.112

Figura 111 - *Dipturus sp3*: esquema em vista dorsal

Figura 112 - *Dipturus sp3*: esquema em vista ventral.

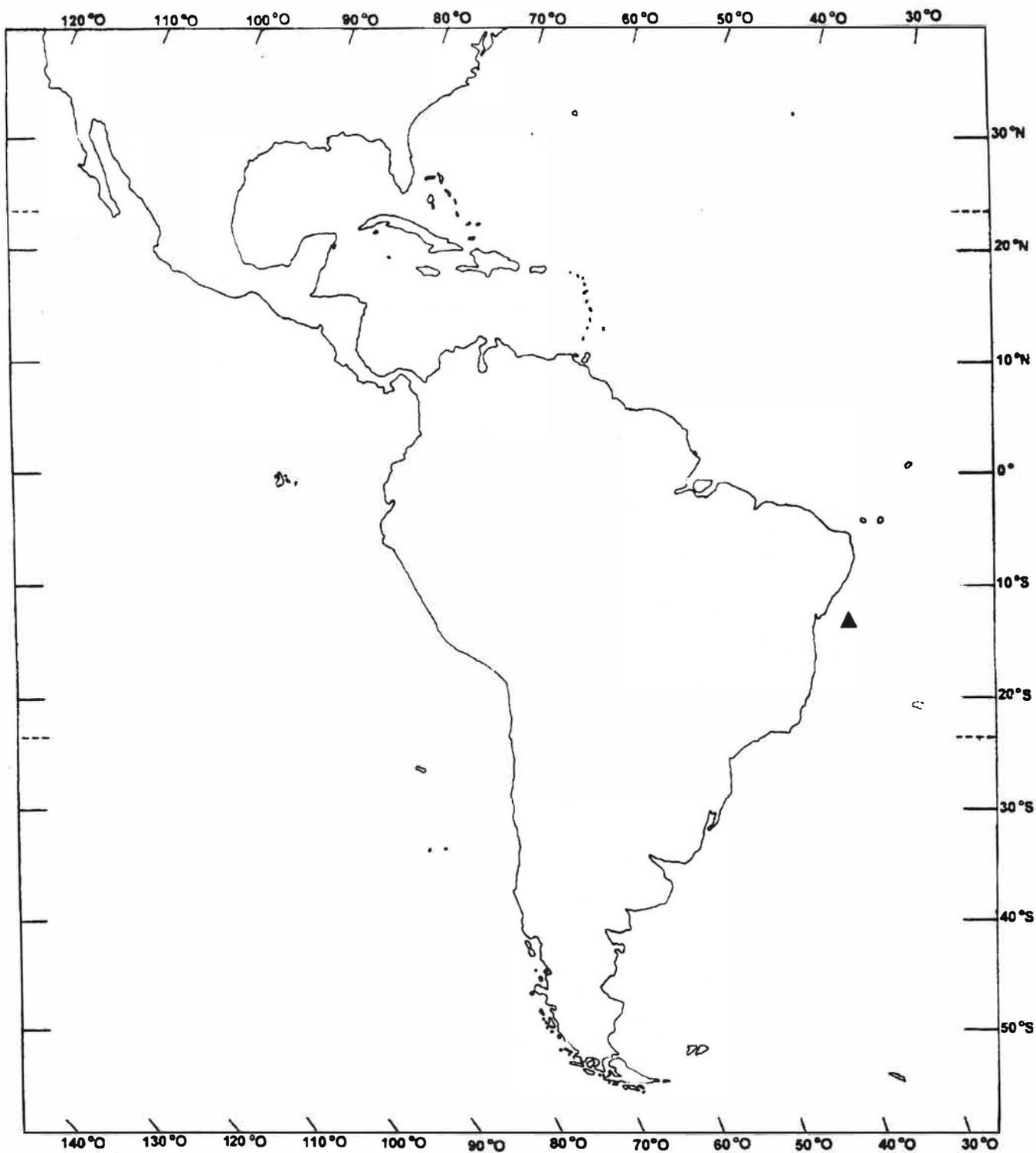


Fig. 113. Distribuição de *Dipturus sp3*.

▲ = localidade tipo: Bahia ($14^{\circ} 28' S$ $38^{\circ} 54' W$) .

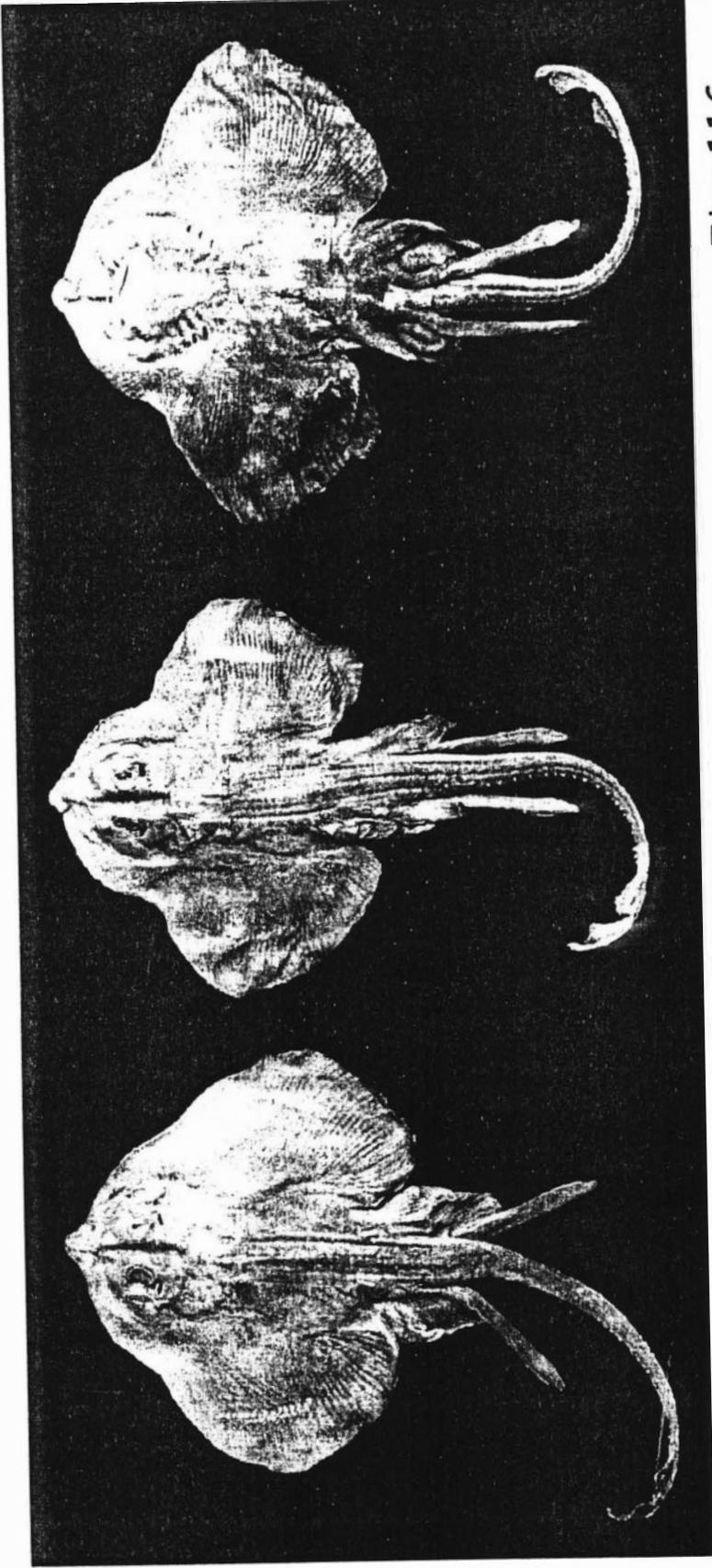


Fig. 114

Fig. 115

Fig. 116

Figura 114 - *Rajella sadowskii* MNRJ (não catalogado): vista dorsal apresentando um macho adulto sem modificação da margem anterior do disco; Figura 115 - *Rajella sadowskii* MNRJ (não catalogado): vista dorsal apresentando um macho adulto com modificação da margem anterior do disco; Figura 116 - *Rajella sadowskii* MNRJ (não catalogado): vista ventral apresentando um macho adulto com modificação da margem anterior do disco.

Rajella sadowskii (Kreffft & Stehmann, 1974)

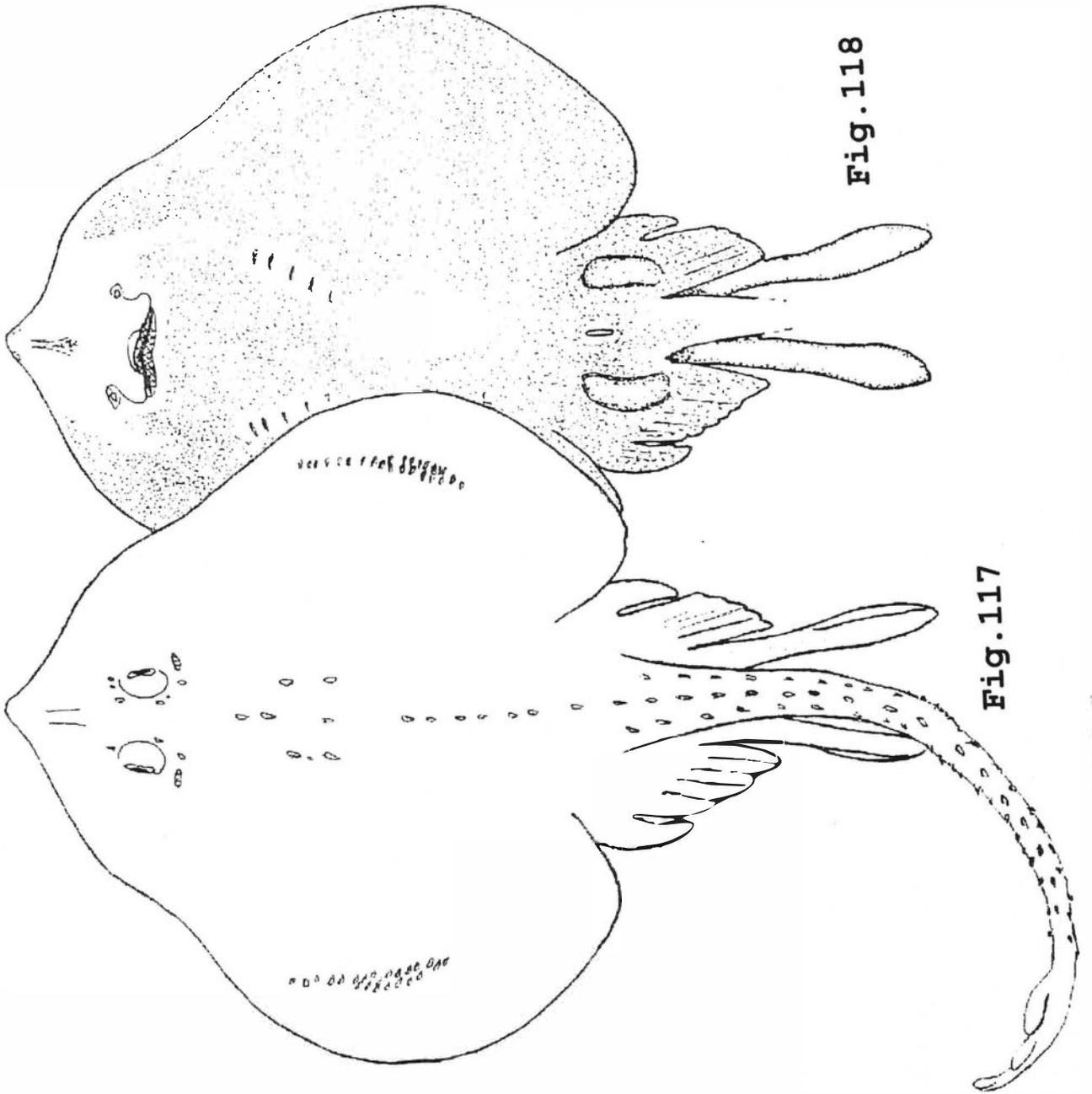


Fig. 118

Fig. 117

Figura 117 - *Rajella sadowskii*: esquema em vista dorsal.
Figura 118 - *Rajella sadowskii*: esquema em vista ventral.

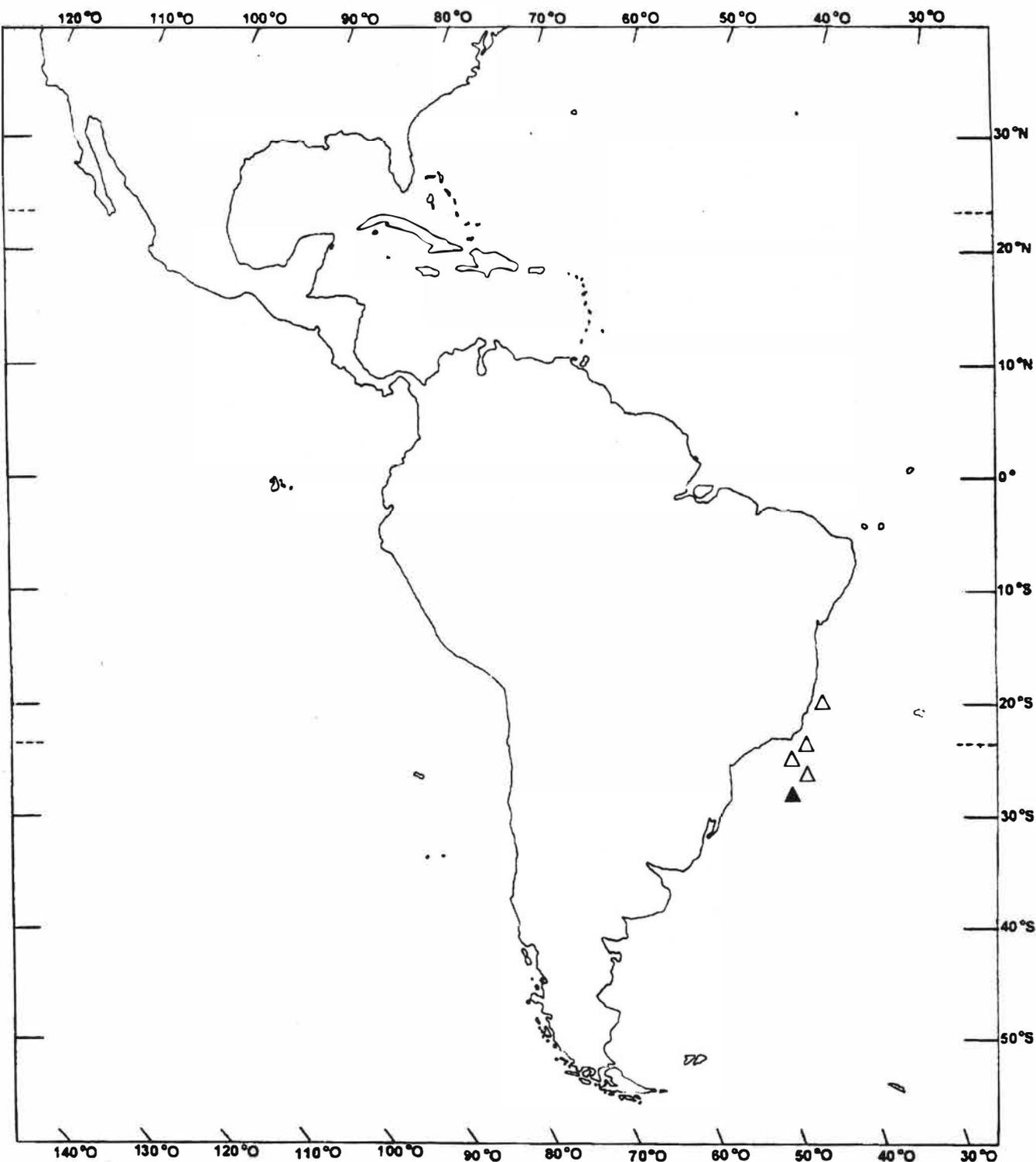


Fig. 119. Distribuição de *Rajella sadowskii*.
 ▲ = localidade tipo: Rio Grande do Sul,
 Brasil (29° 57' S 47° 35' W).

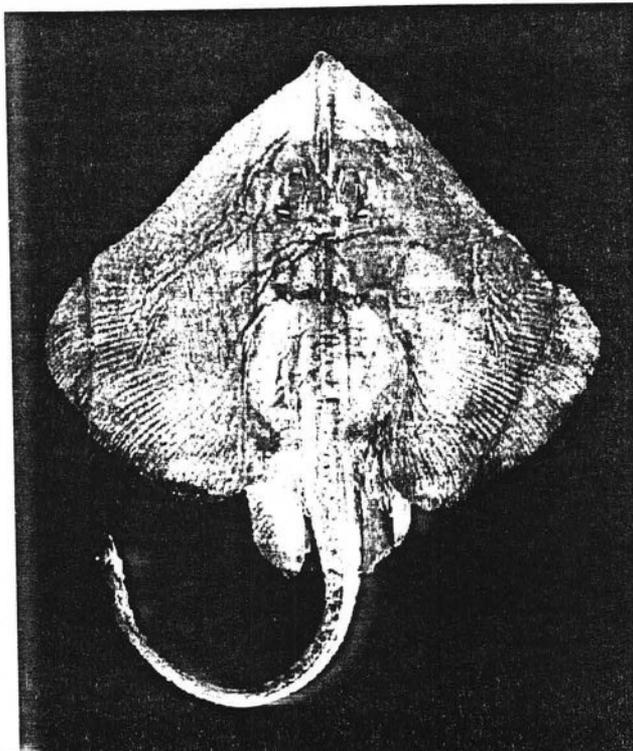


Fig.120

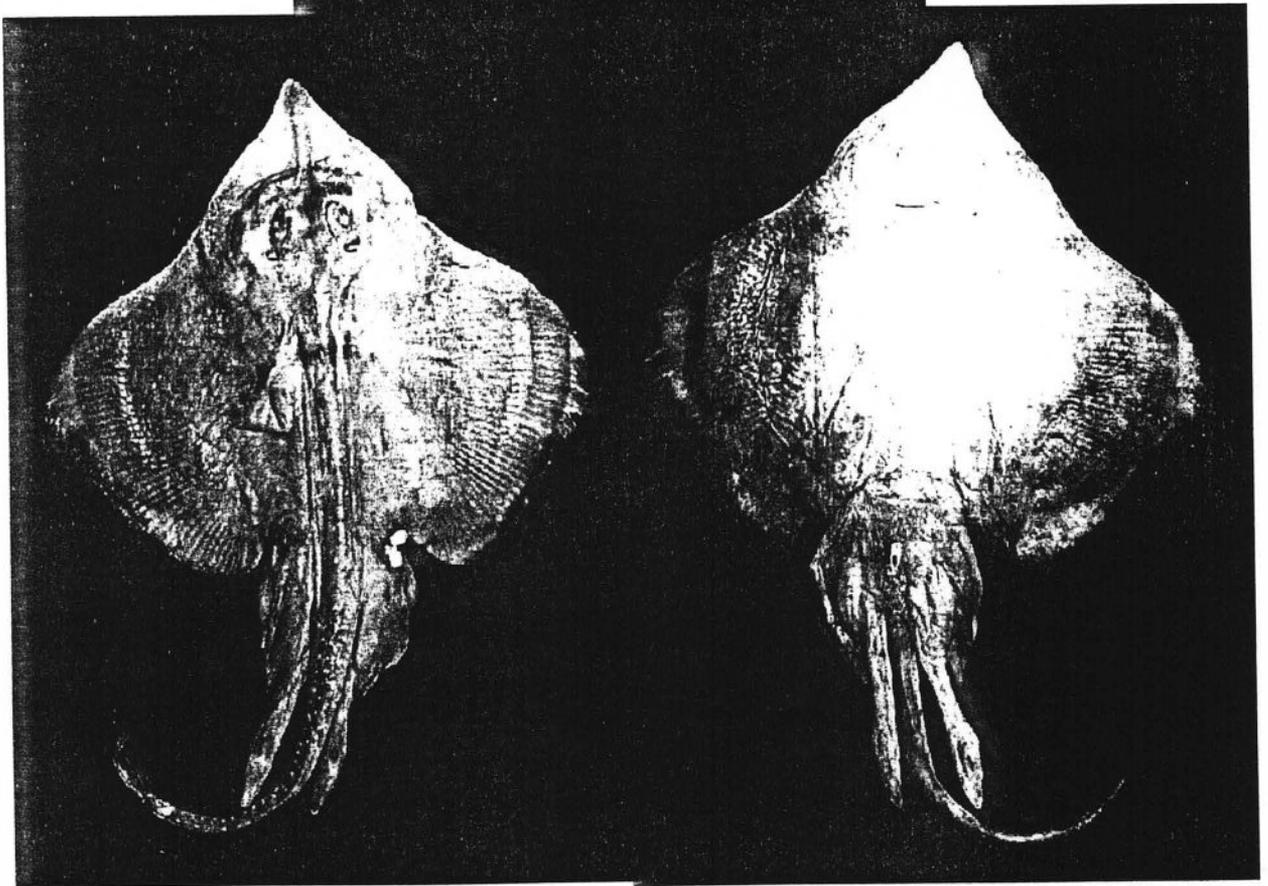


Fig.121

Fig.122

Figura 120 - *Rajella purpuriventralis* MNRJ (não catalogado): vista dorsal apresentando uma fêmea adulta sem modificação da margem anterior do disco; Figura 121 - *Rajella purpuriventralis* MNRJ (não catalogado): vista dorsal apresentando um macho adulto com modificação da margem anterior do disco; Figura 122 - *Rajella purpuriventralis* MNRJ (não catalogado): vista ventral apresentando um macho adulto com modificação da margem anterior do disco.

Rajella purpuriventralis (Bigelow & Schroeder, 1962)

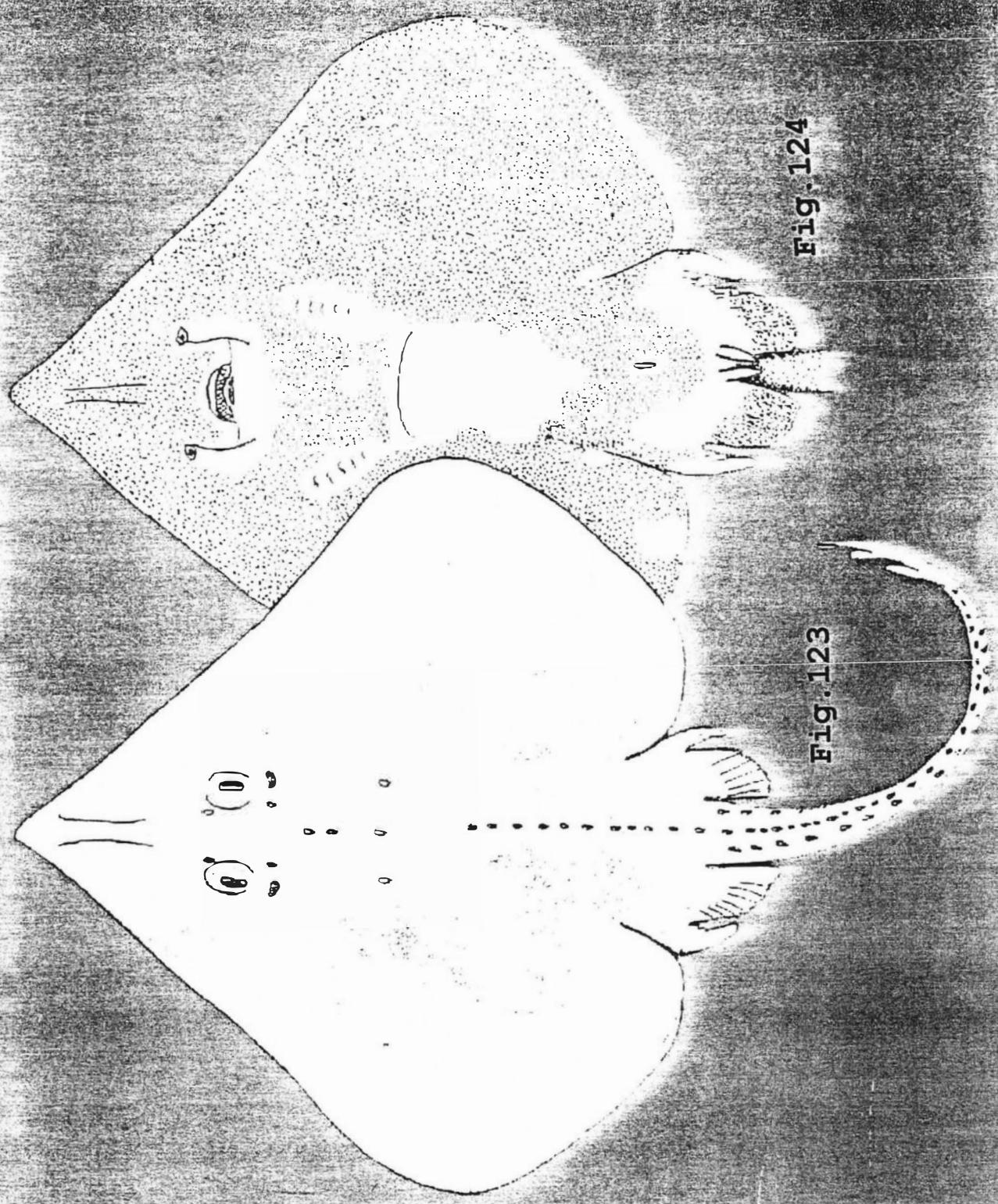


Fig. 124

Fig. 123

Figura 123 - *Rajella purpuriventralis* MNRJ (não catalogado): esquema em vista dorsal.

Figura 124 - *Rajella purpuriventralis* MNRJ (não catalogado): esquema em vista ventral.

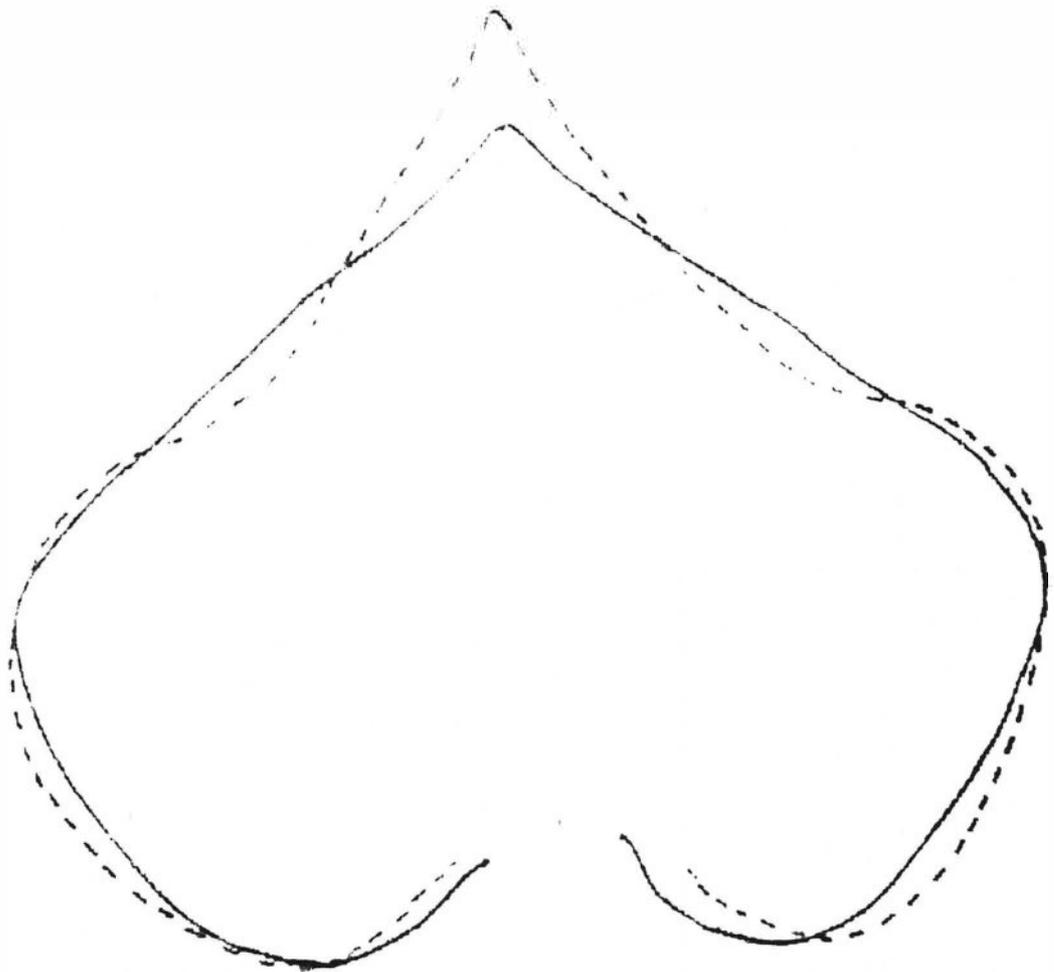


Fig.125

Figura 125 - Esquema apresentando a comparação do formato do disco entre *Rajella sadowskii* (linha tracejada) e *Rajella purpuriventralis* (linha contínua).

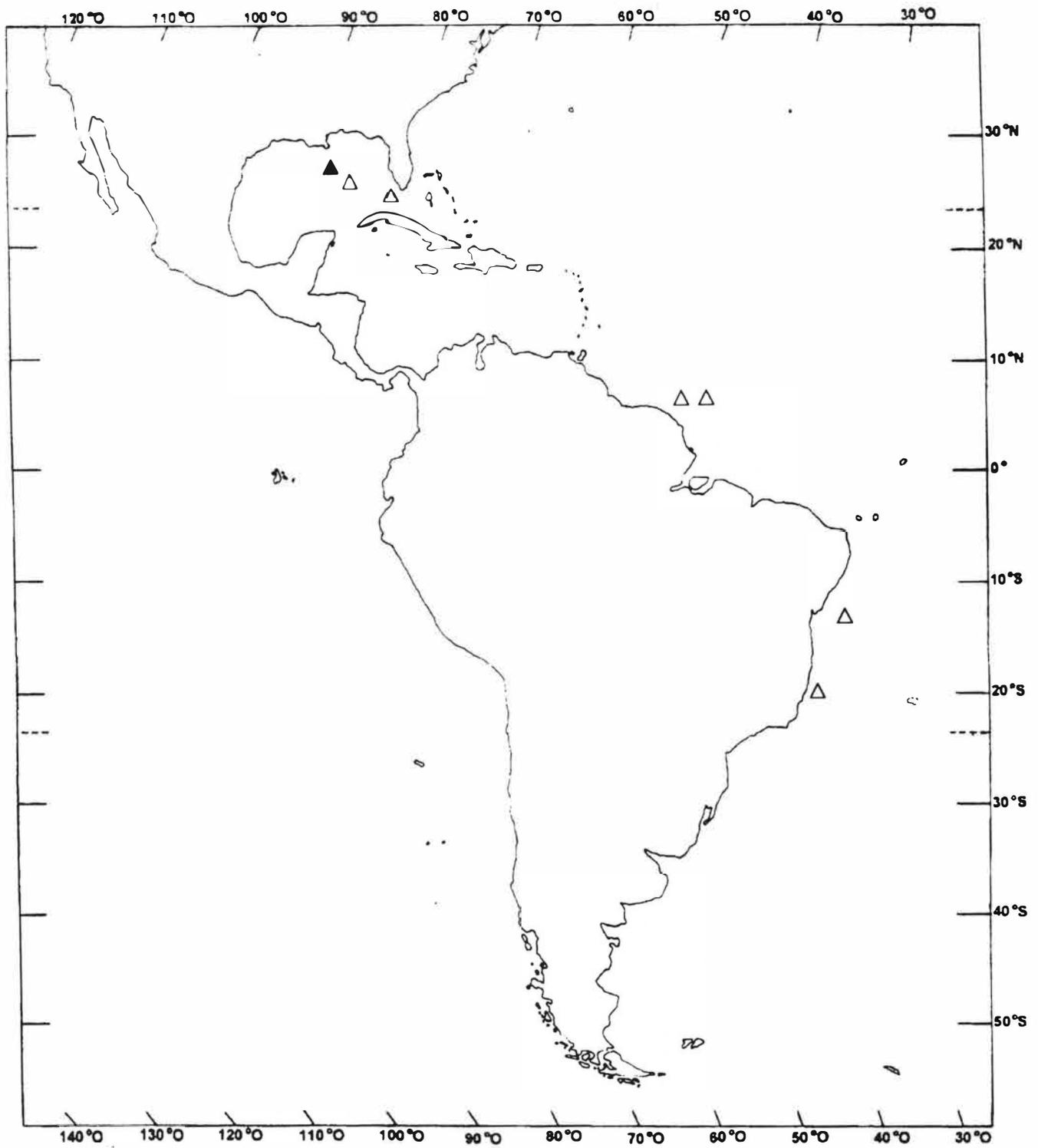


Fig. 126. Distribuição de *Rajella purpuroventralis*.
 ▲ = localidade tipo: Norte do Golfo do México (27° 48' N 88° 45' W).

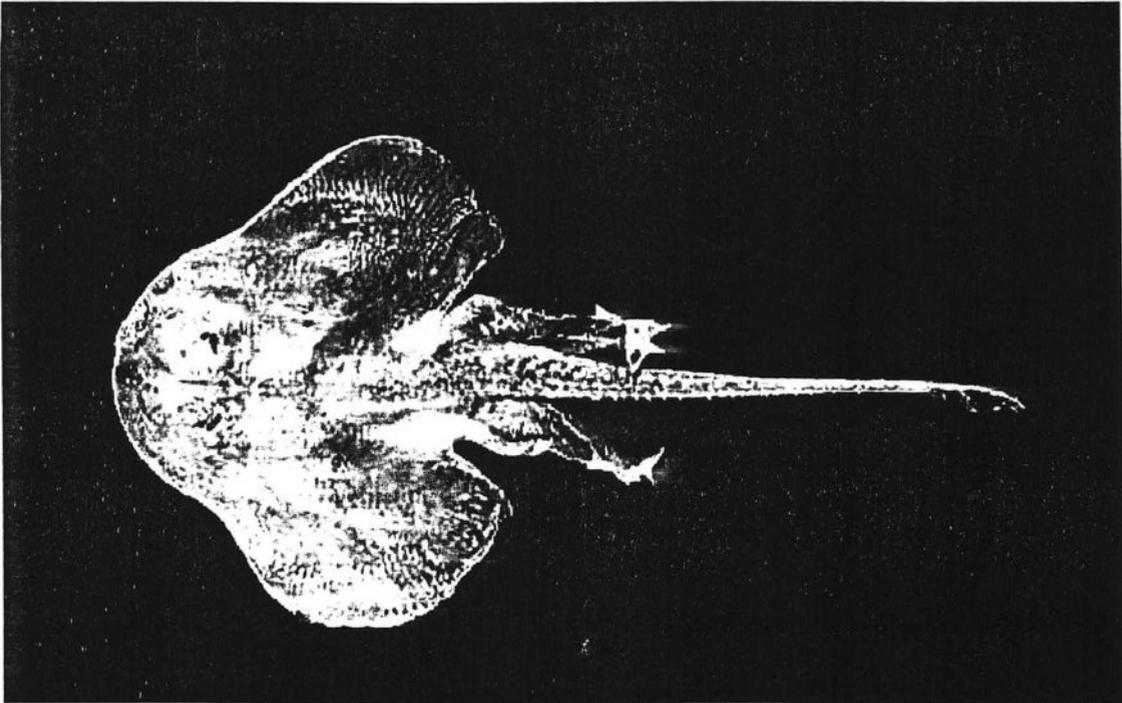


Fig. 127

Figura 127 - *Breviraja spinosa* (não catalogado): vista dorsal.

Breviraja spinosa Bigelow & Schroeder,

1950

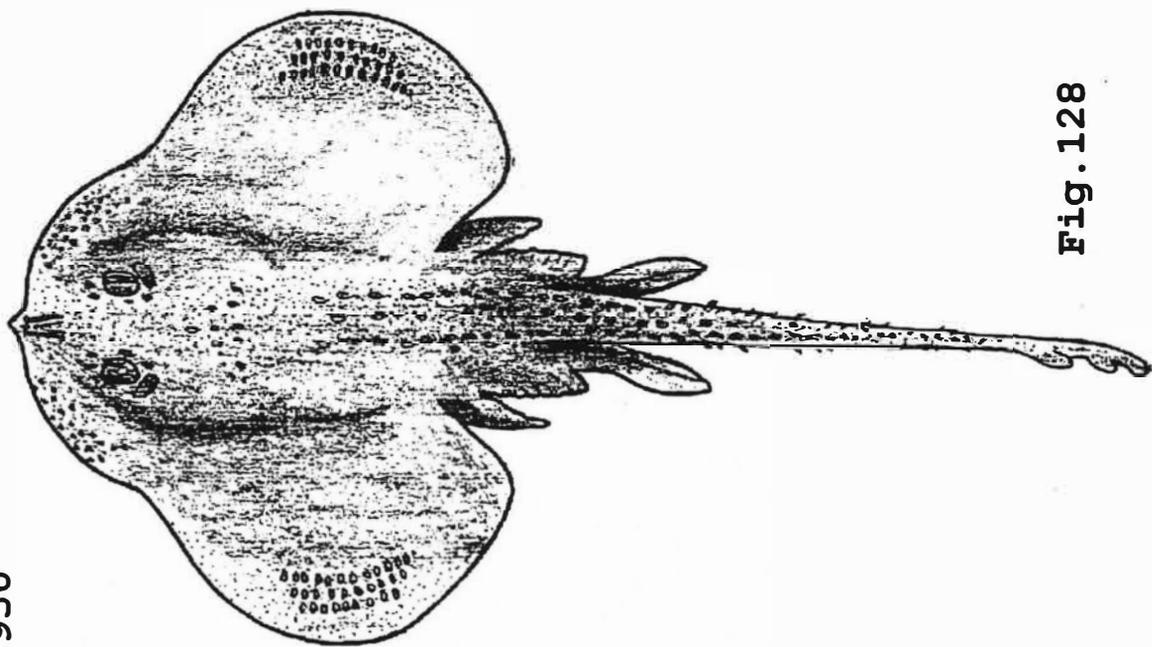


Fig. 128

Figura 128 - *Breviraja spinosa*: esquema em vista dorsal.

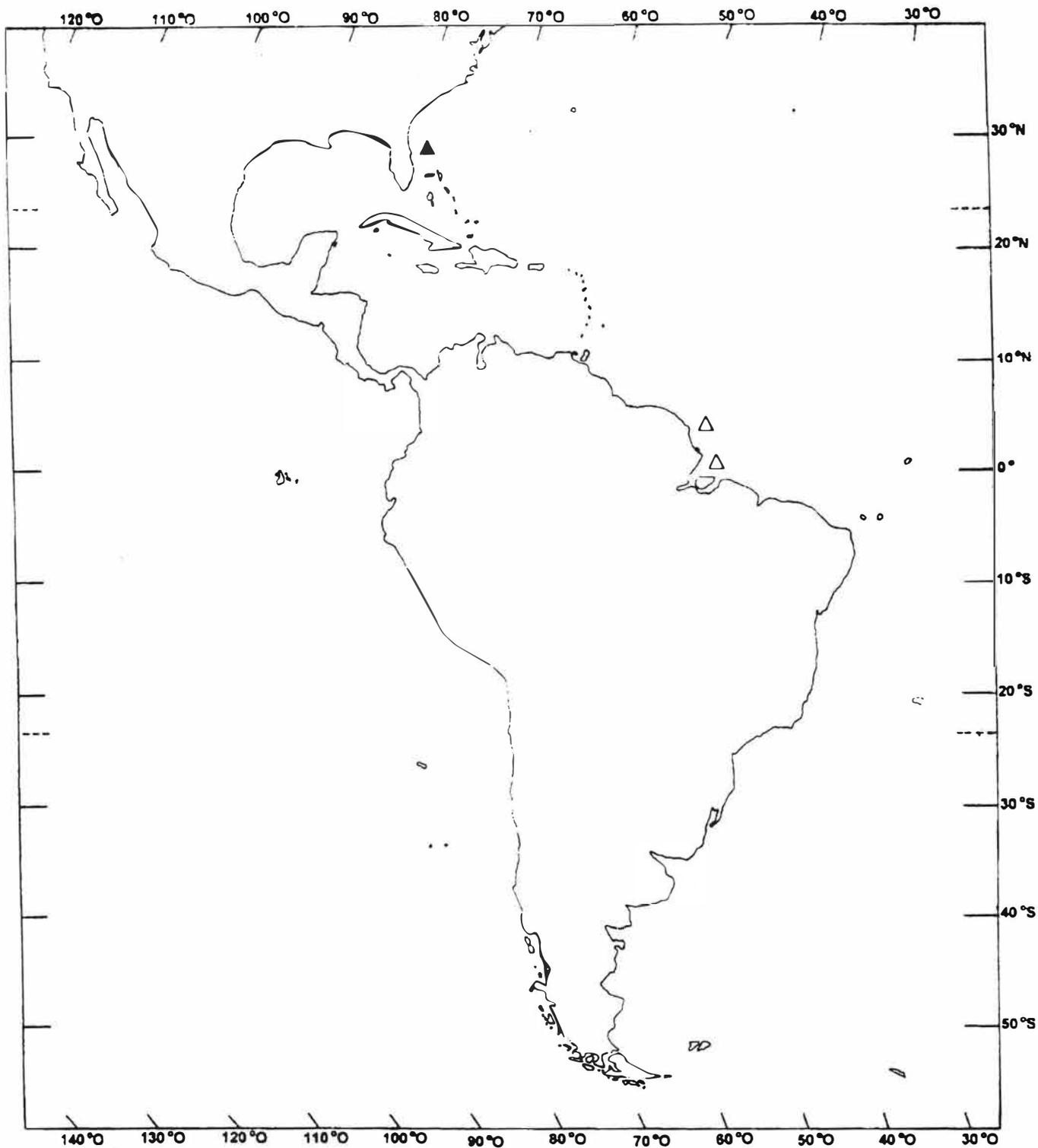


Fig. 129. Distribuição de *Breviraja spinosa*.
 ▲ = localidade tipo: Flórida, EUA ($30^{\circ} 58' N$
 $79^{\circ} 34' W$).

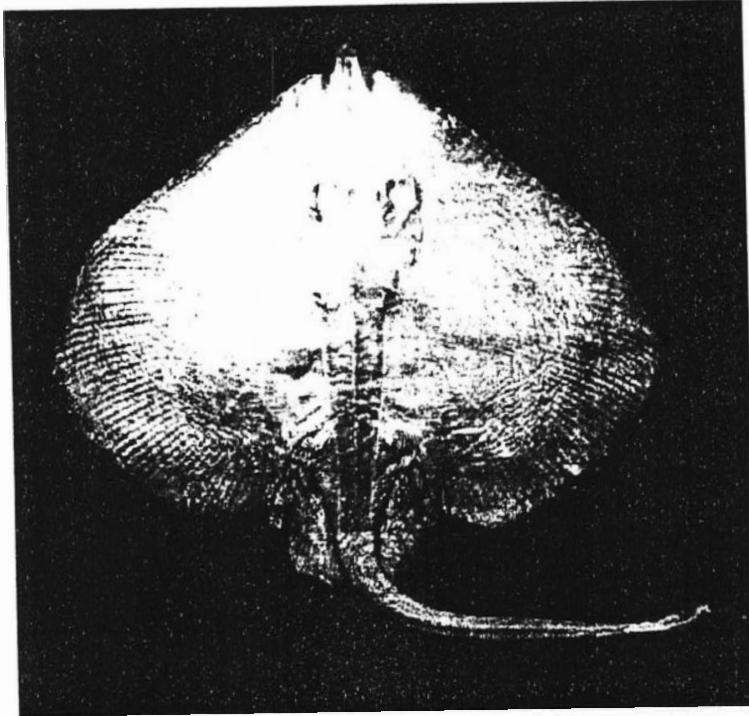


Fig. 130

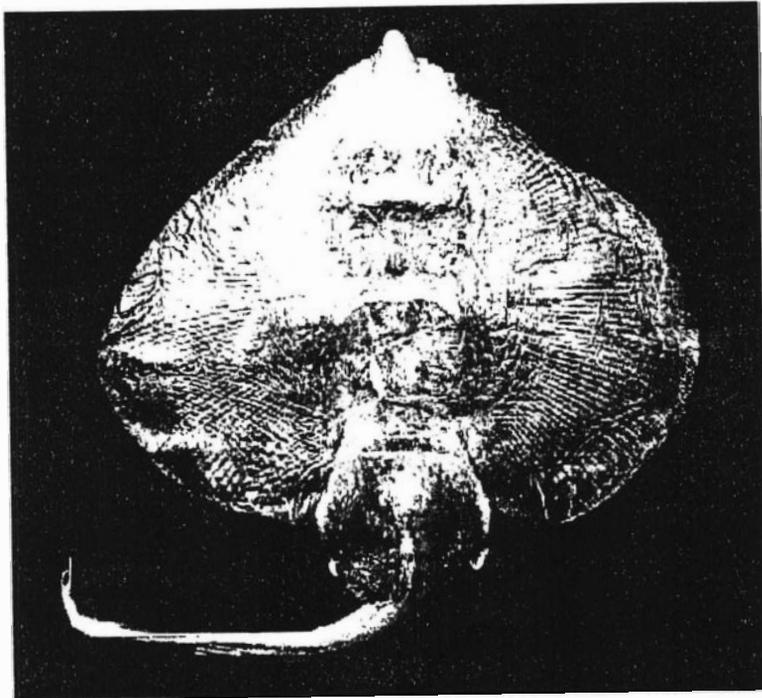


Fig. 131

Figura 130 - *Malacoraja* sp. MNRJ (não catalogado): vista dorsal.

Figura 131 - *Malacoraja* sp. MNRJ (não catalogado): vista ventral.

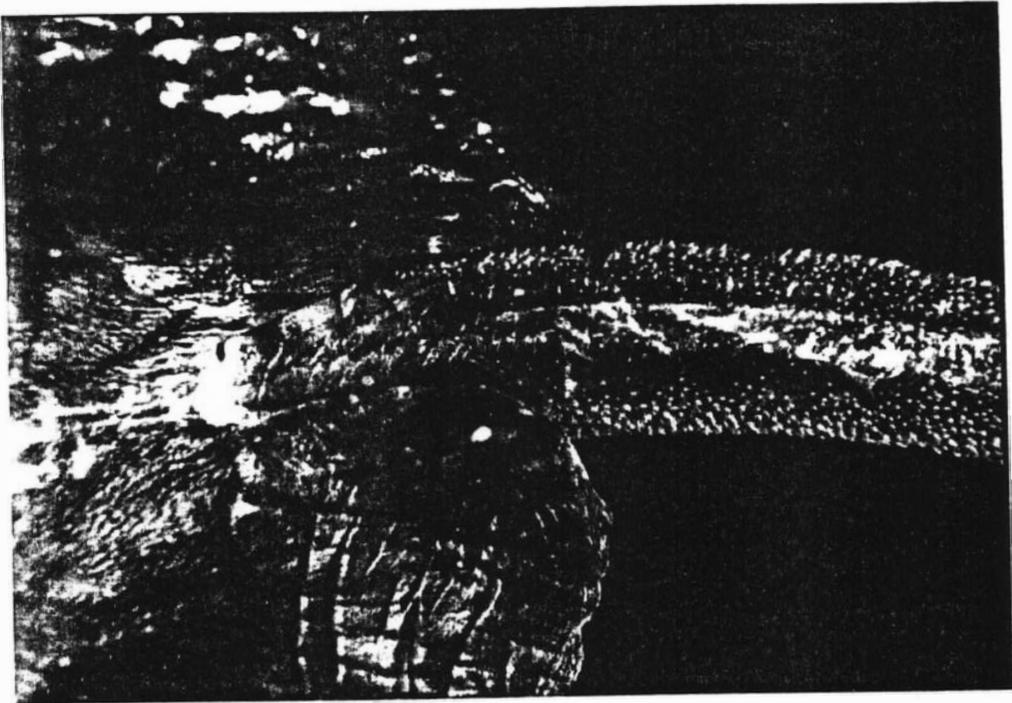


Fig. 133

Figura 132 - *Malacoraja* sp. MNRJ (não catalogado): detalhe da espinulação dorsal próxima às nadadeiras pélvicas.

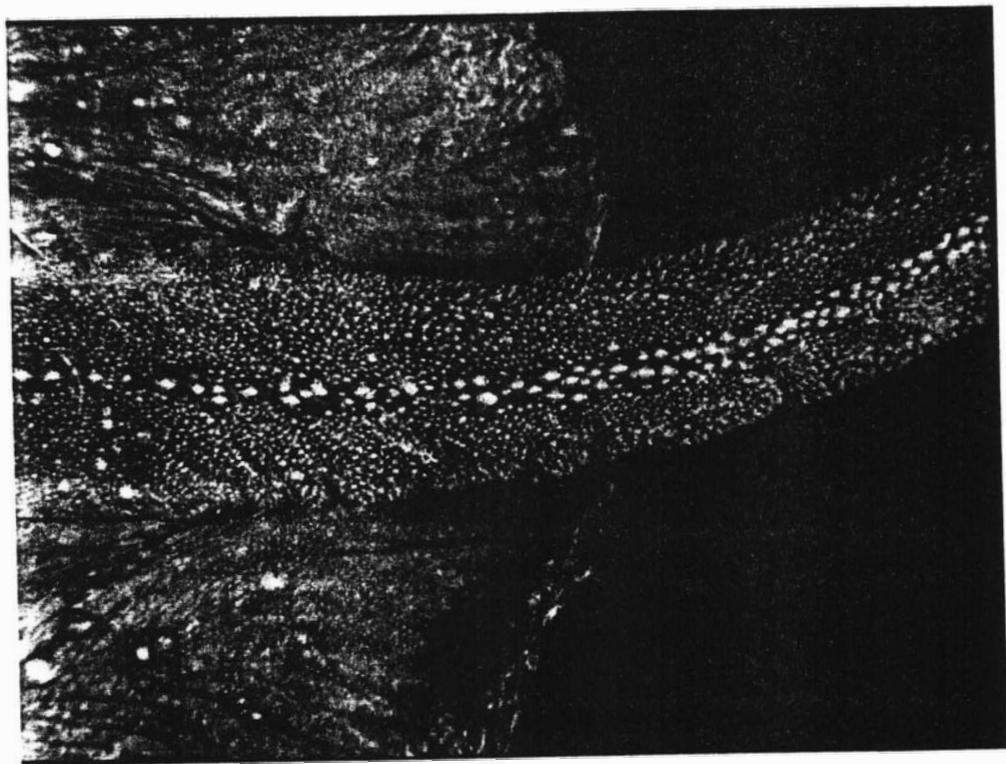


Fig. 132

Figura 133 - *Malacoraja* sp. MNRJ (não catalogado): detalhe da espinulação ventral próxima às nadadeiras pélvicas.

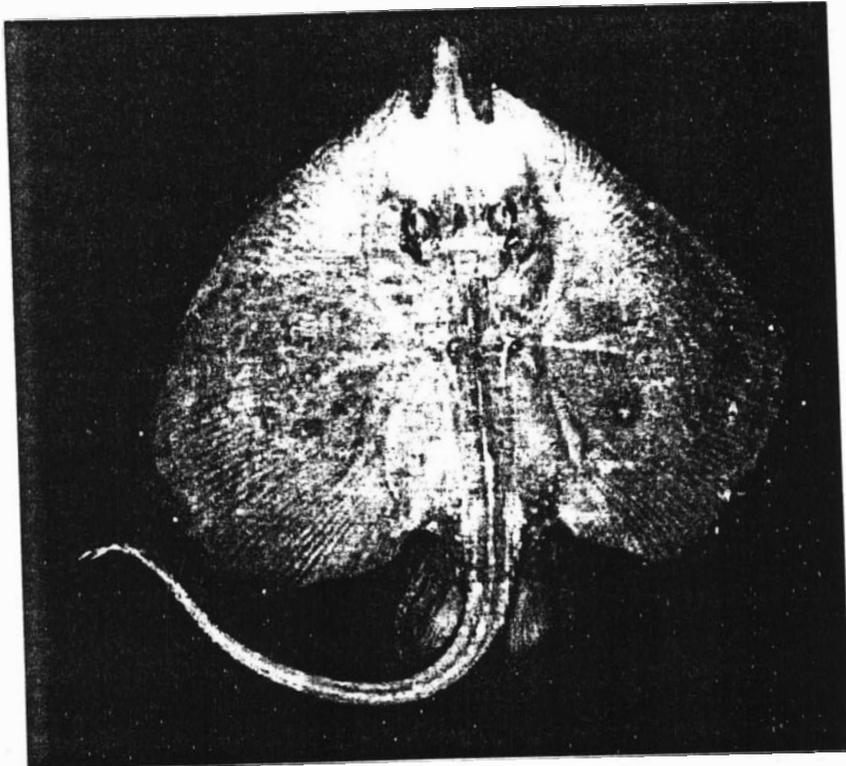


Fig.134

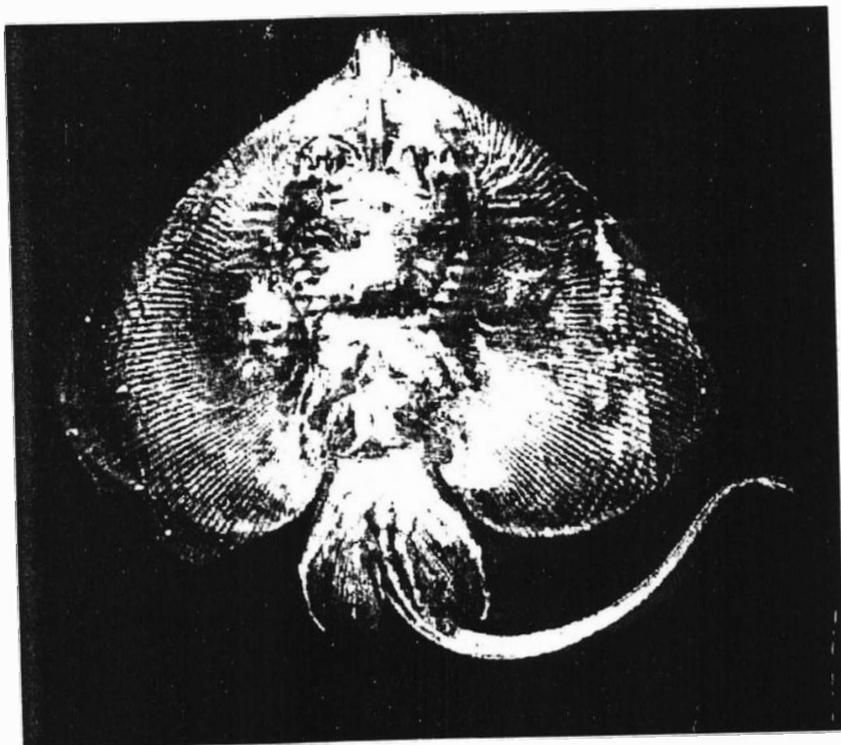


Fig.135

Figura 134 - *Malacoraja* sp. MNRJ (não catalogado): vista dorsal de exemplar juvenil.
Figura 135 - *Malacoraja* sp. MNRJ (não catalogado): vista ventral de exemplar juvenil.

Malacoraja sp.

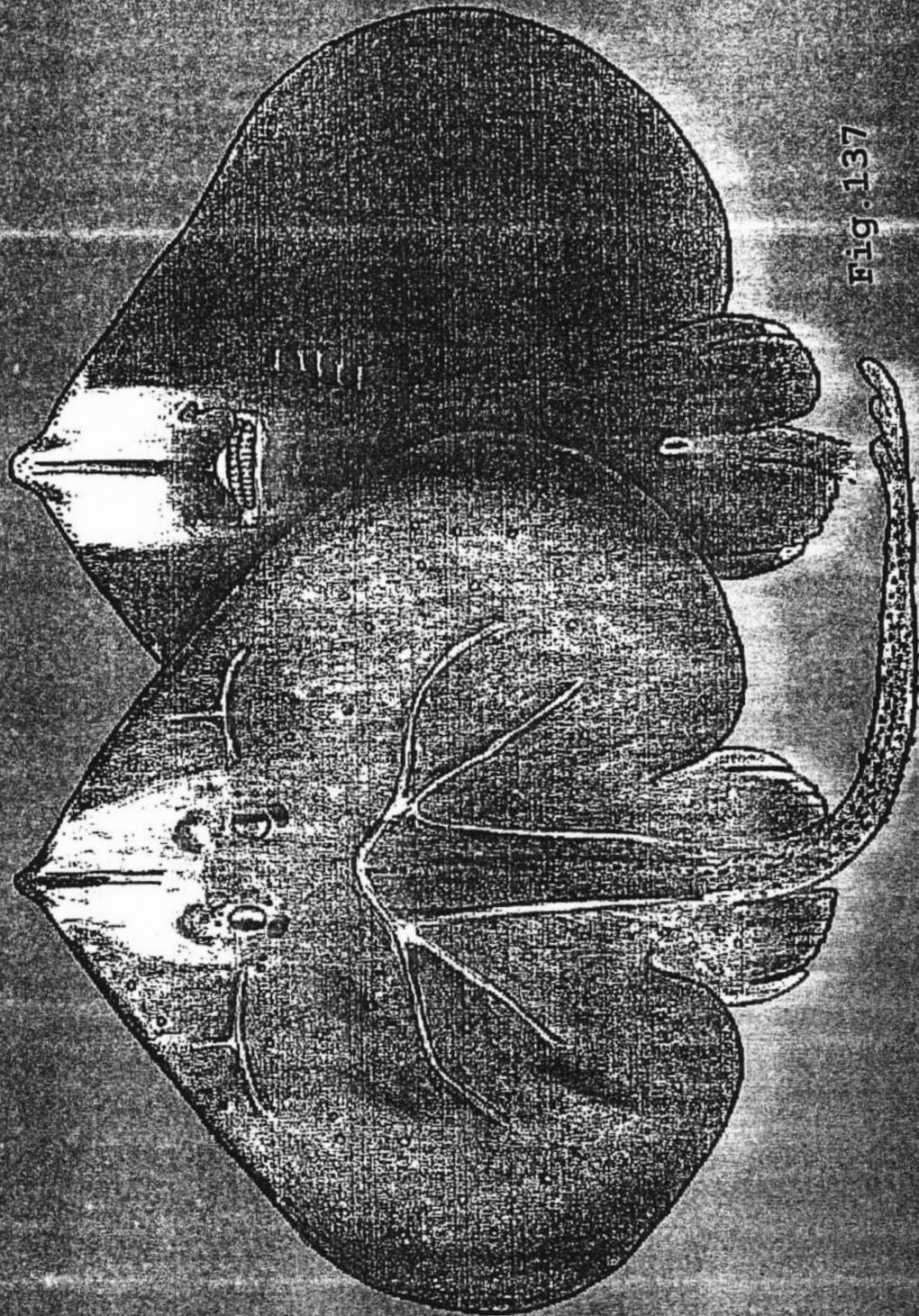


Fig. 137

Fig. 136

Figura 136 - *Malacoraja* sp.: esquema em vista dorsal.

Figura 137 - *Malacoraja* sp.: esquema em vista ventral.

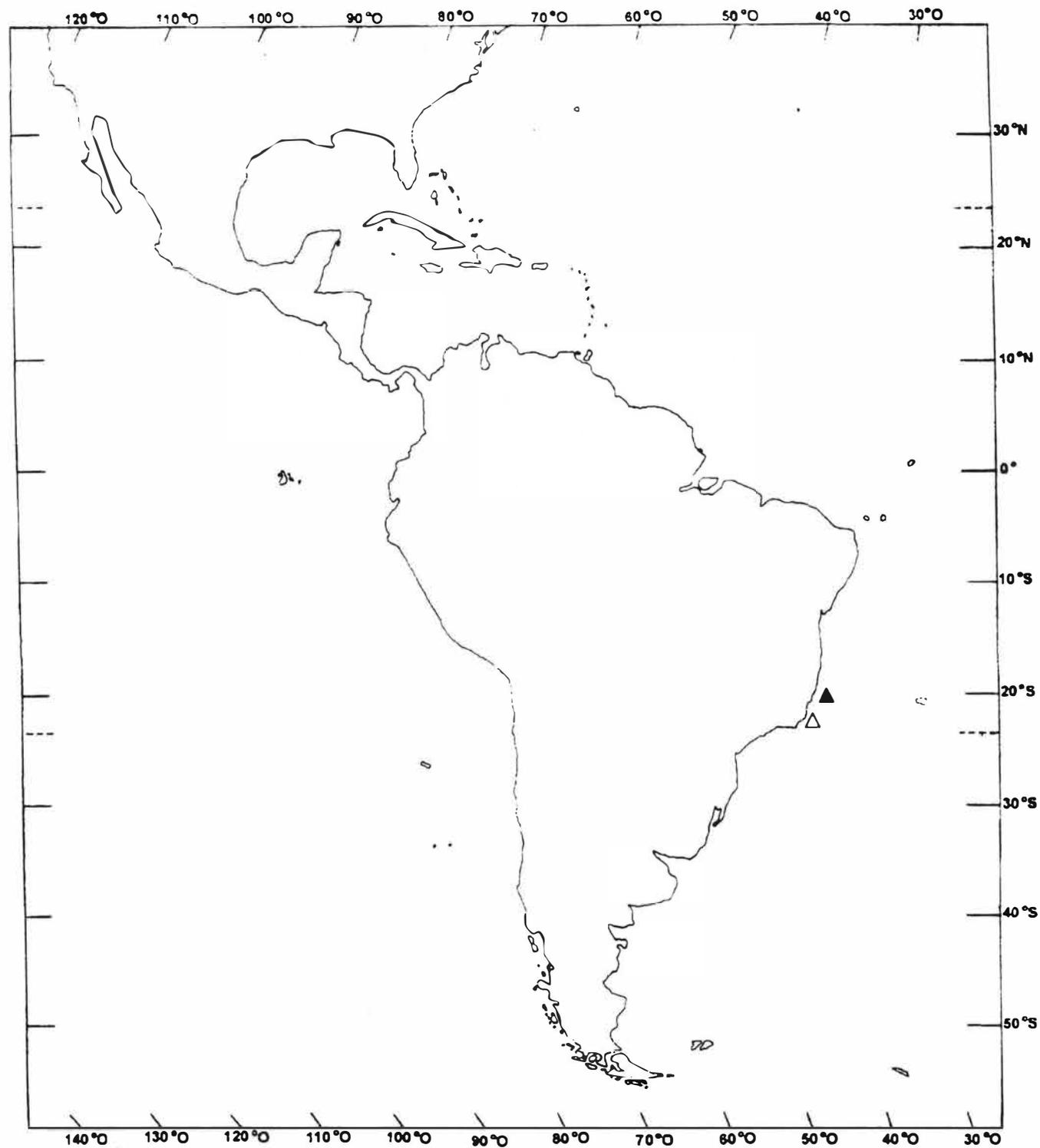


Fig. 138. Distribuição de *Malacoraja* sp.
▲ = localidade tipo: Espírito Santo, Brasil
(19° 39'S 38° 38'W).

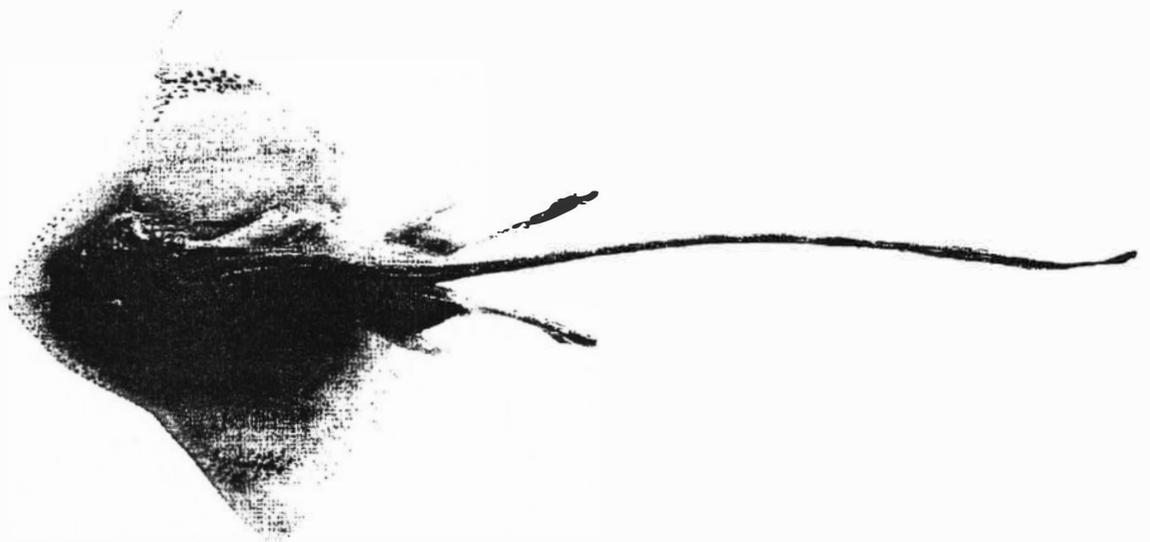
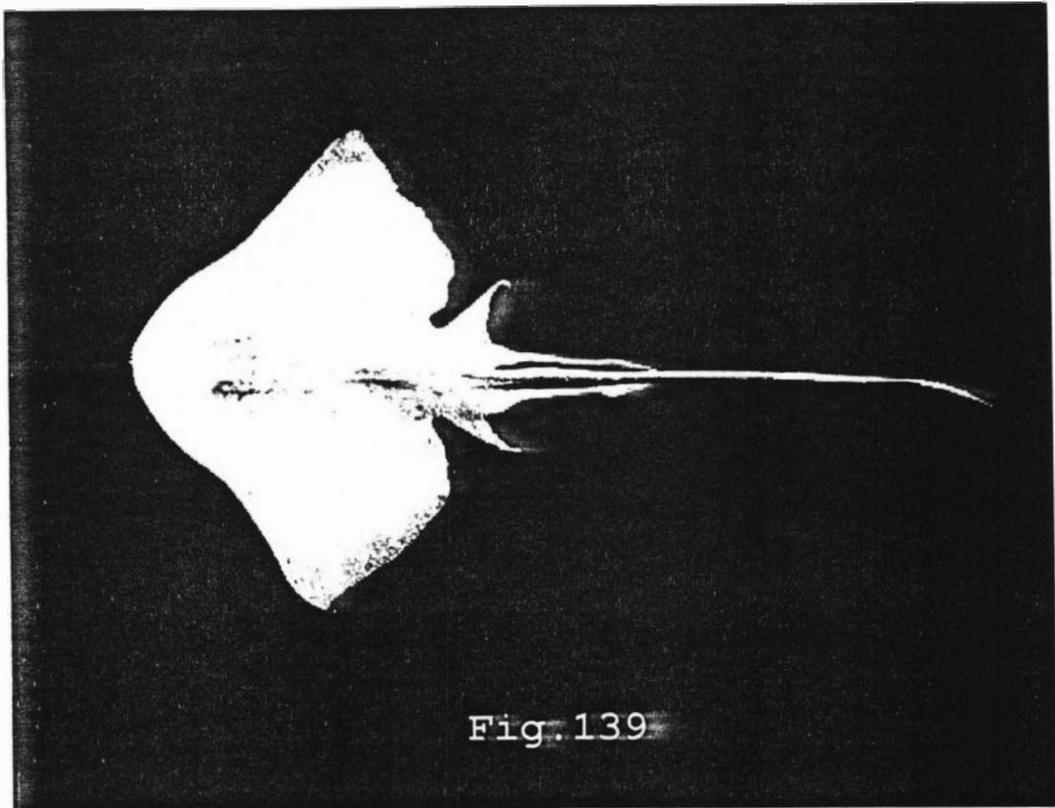


Fig. 140

Figura 139 - *Gurgesiella atlantica* (não catalogado): vista dorsal.

Figura 140 - *Gurgesiella atlantica* (segundo UYENO & MIYAKE, 1983: 80): vista dorsal.

Gurgesiella atlantica (Bigelow & Schroeder, 1962)

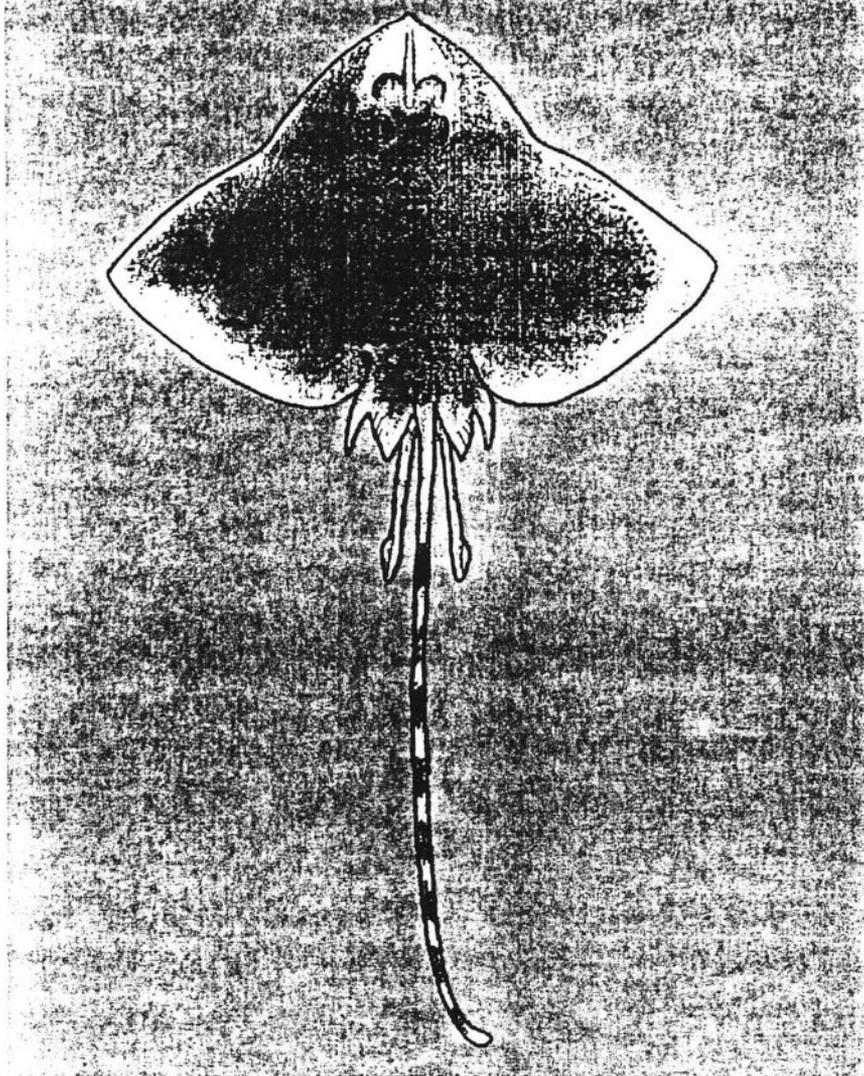


Fig. 141

Figura 141 - *Gurgesiella atlantica*: esquema em vista dorsal.

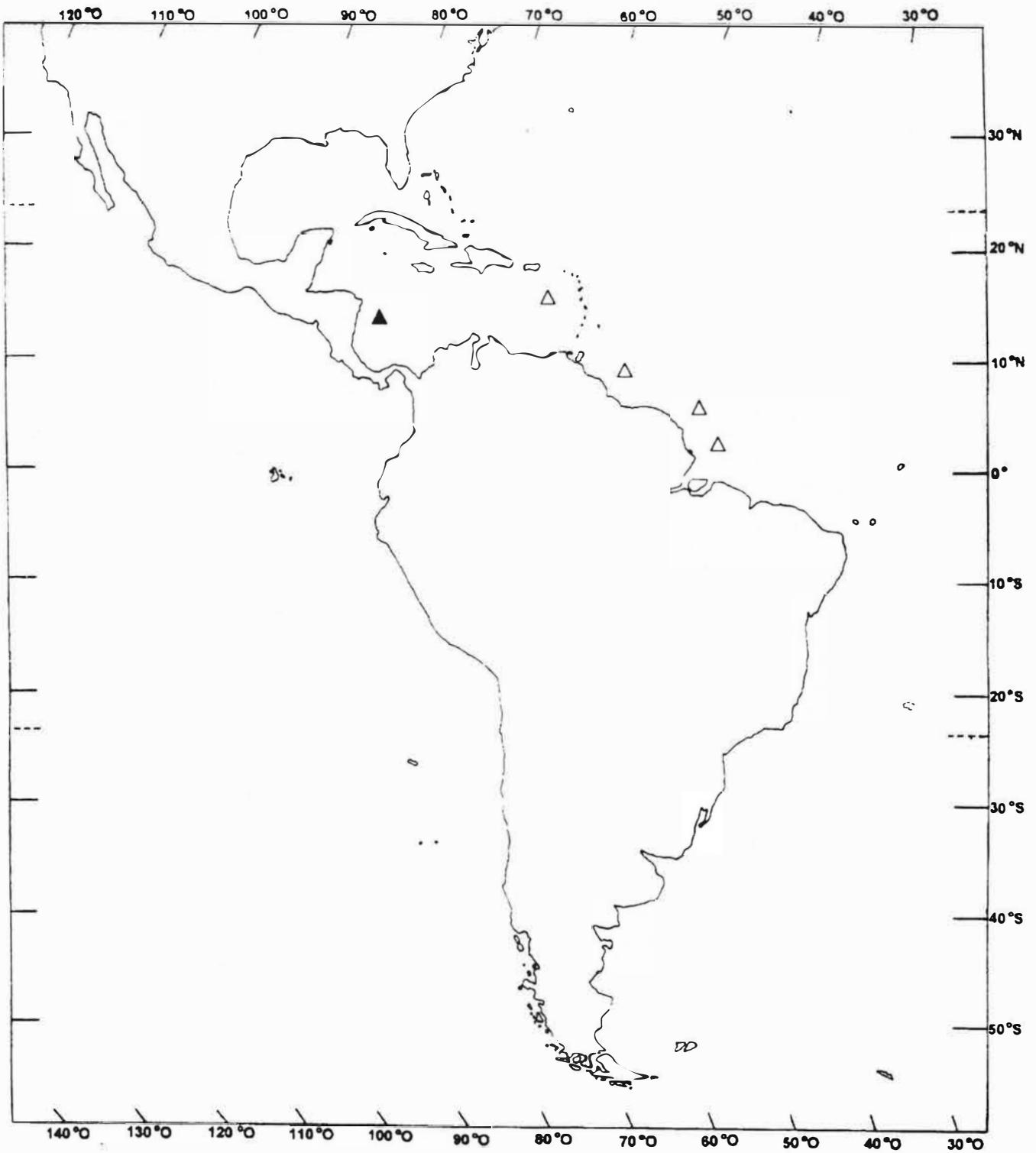


Fig. 142. Distribuição de *Gurgesiella atlantica*.

▲ = localidade tipo: Nicarágua (13° 20' N 82° 02' W).



Fig. 143

Fig. 144



Fig. 145

Fig. 146

Figura 143 - *Gurgesiella dorsalifera* FURG (não catalogado):
padrão com pontuações em vista dorsal.
Figura 144 - *Gurgesiella dorsalifera* FURG (não catalogado):
foto em vista ventral.
Figura 145 - *Gurgesiella dorsalifera* MNRJ (não catalogado):
padrão sem pontuações em vista dorsal.
Figura 146 - *Gurgesiella dorsalifera* MNRJ (não catalogado):
foto em vista ventral.

***Gurgesiella dorsalifera* McEachran & Compagno, 1980**

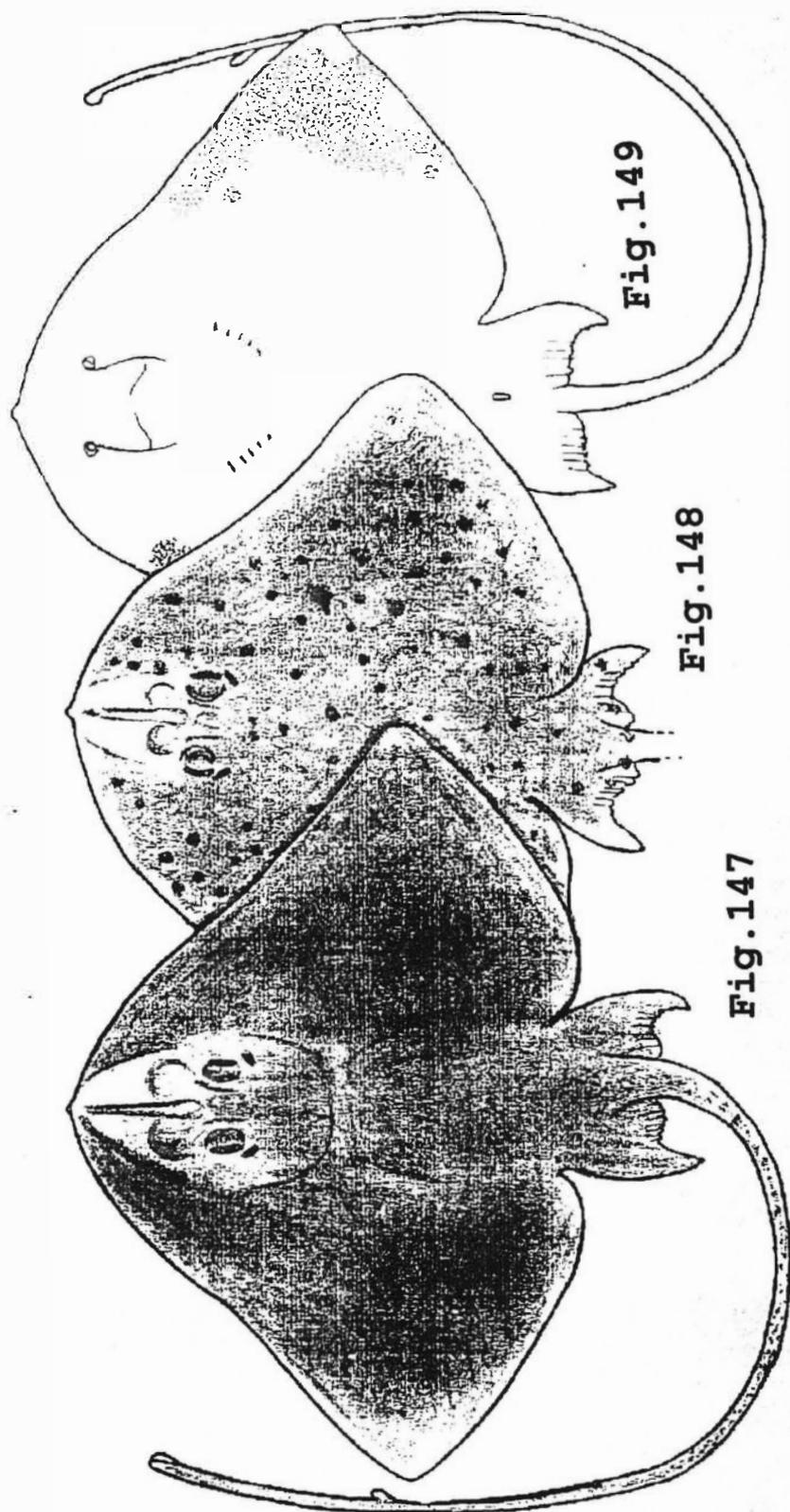


Figura 147 - *Gurgesiella dorsalifera*: padrão sem pontuações. Esquema em vista dorsal.
Figura 148 - *Gurgesiella dorsalifera*: padrão com pontuações. Esquema em vista dorsal.
Figura 149 - *Gurgesiella dorsalifera*: esquema em vista ventral.

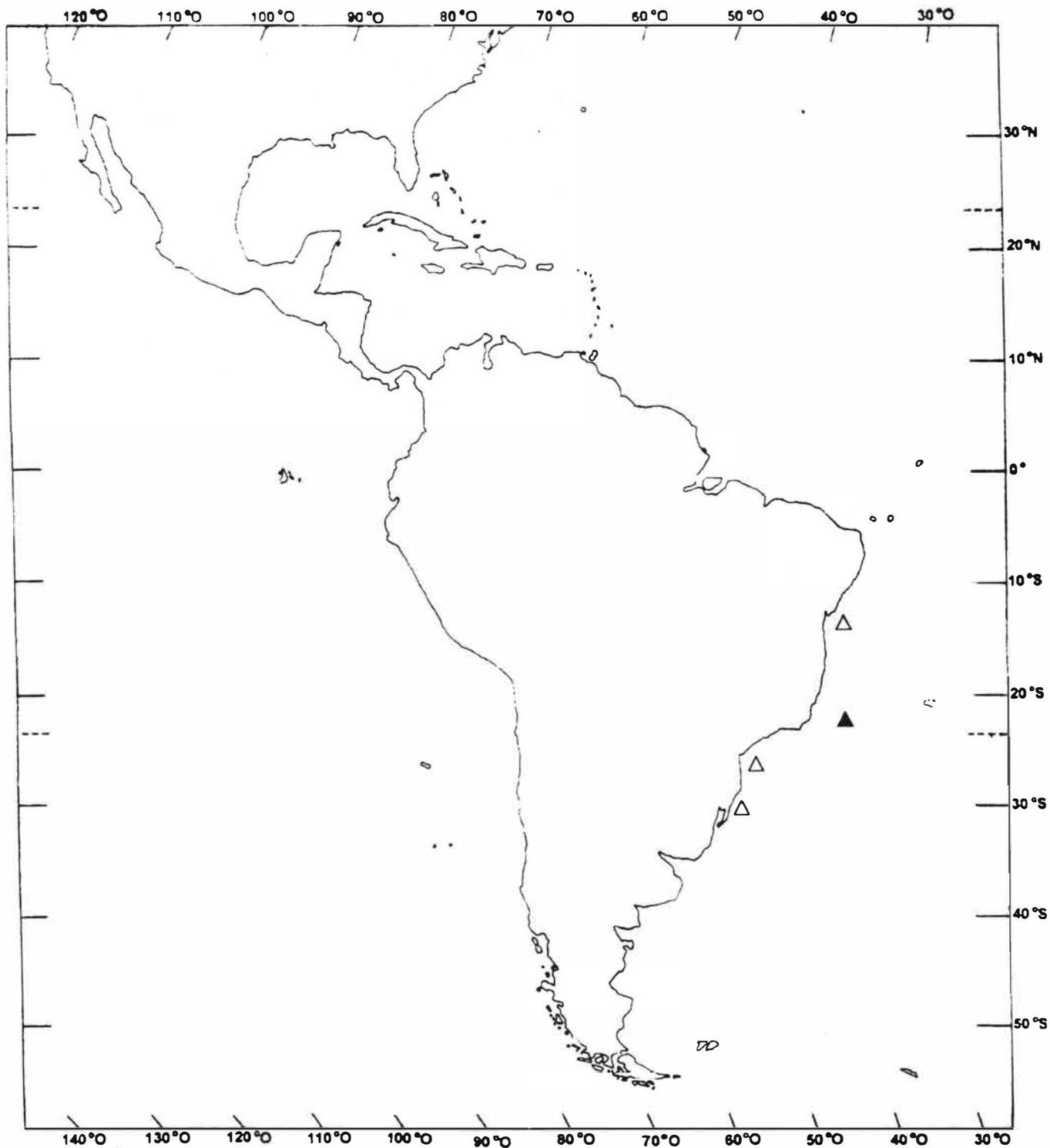


Fig. 150. Distribuição de *Gurgesiella dorsalifera*.

▲ = localidade tipo: 23° 50' S 42° 00' W.

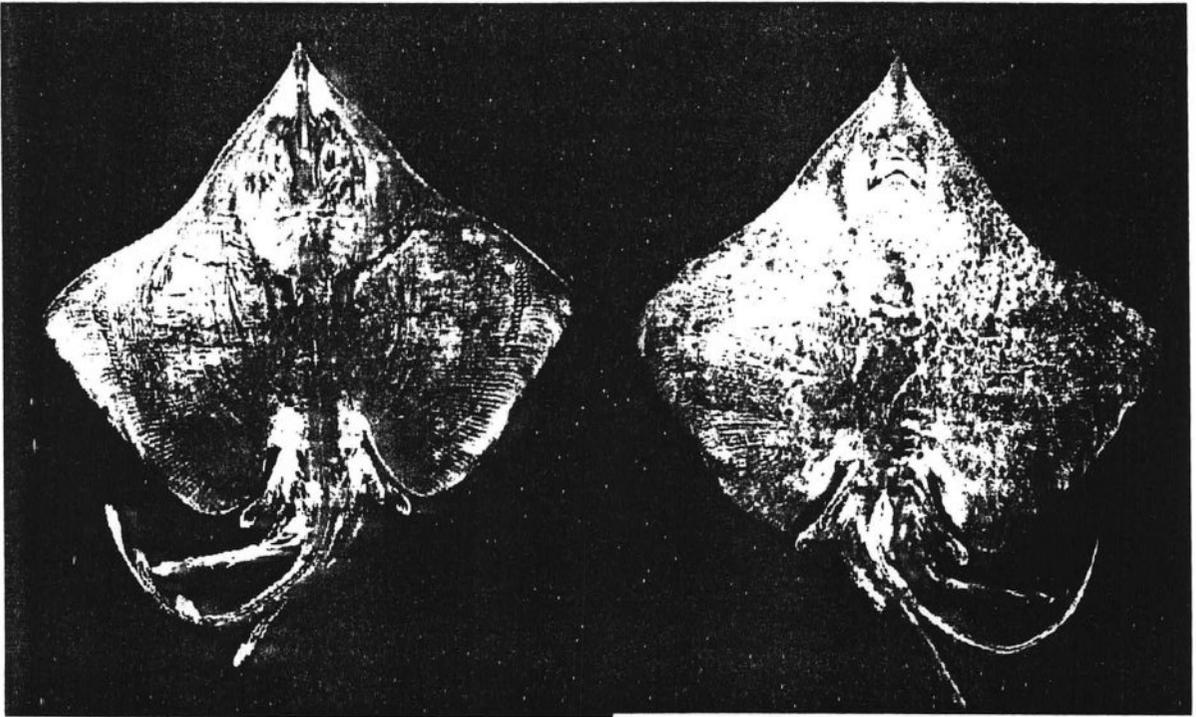


Fig.151

Fig.152

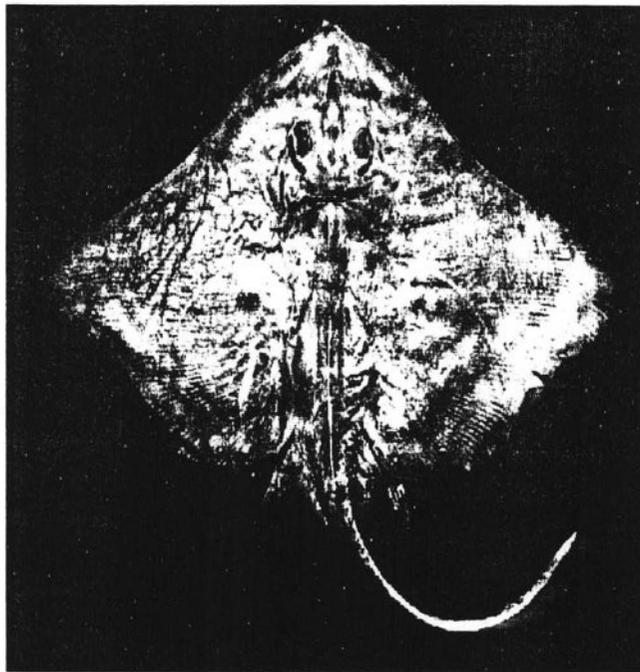


Fig.153

Figura 151 - *Atlantoraja platana* (UERJ 1850): vista dorsal (adulto).

Figura 152 - *Atlantoraja platana* (UERJ 1859): vista ventral (adulto).

Figura 153 - *Atlantoraja platana* (UERJ 1502.2): vista dorsal (juvenil).

Atlantoraja platana (Günther, 1880)

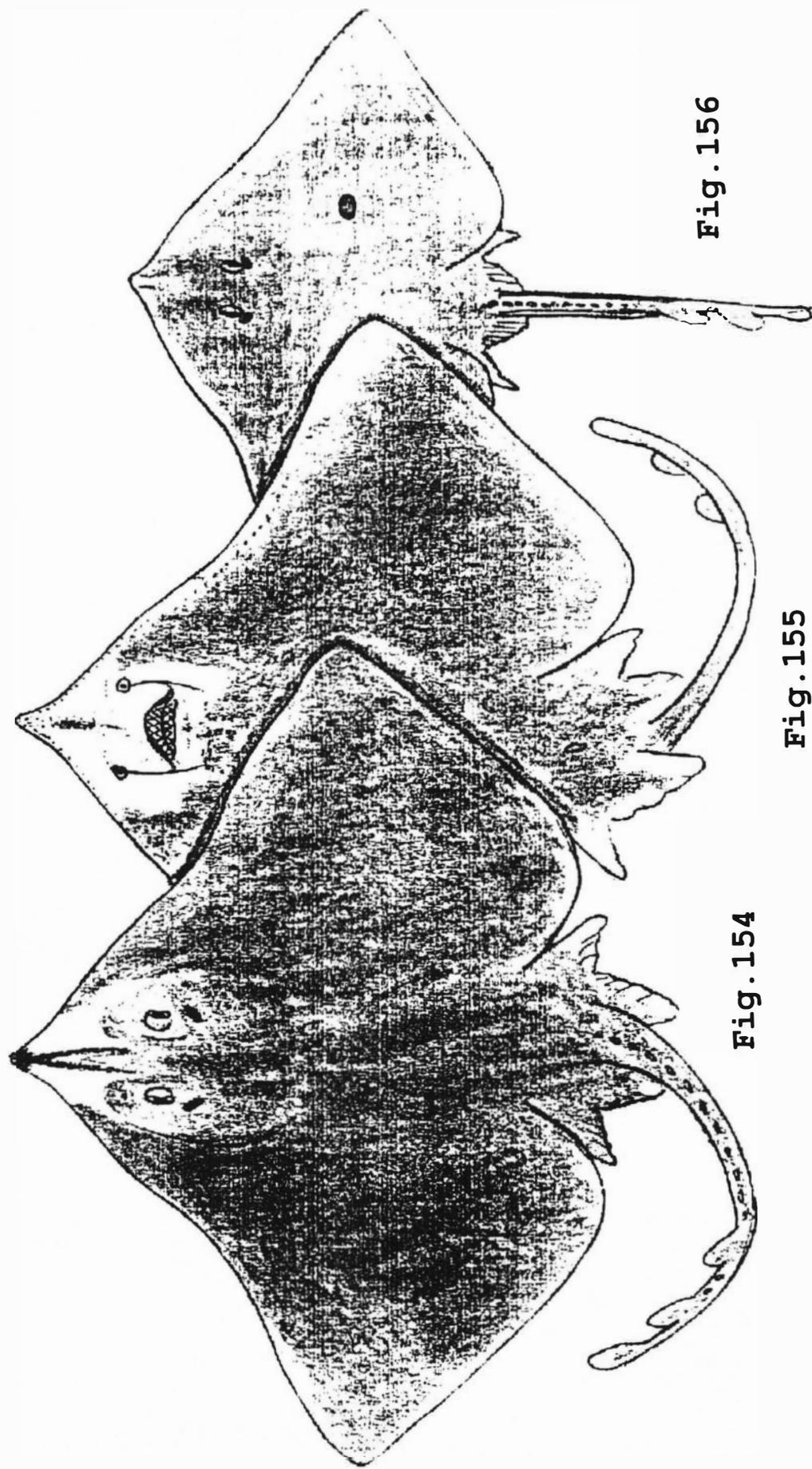


Fig. 154

Fig. 155

Fig. 156

Figura 154 - *Atlantoraja platana*: esquema em vista dorsal de um adulto;
Figura 155 - *Atlantoraja platana*: esquema em vista ventral de um adulto;
Figura 156 - *Atlantoraja platana*: esquema em vista dorsal de um juvenil.

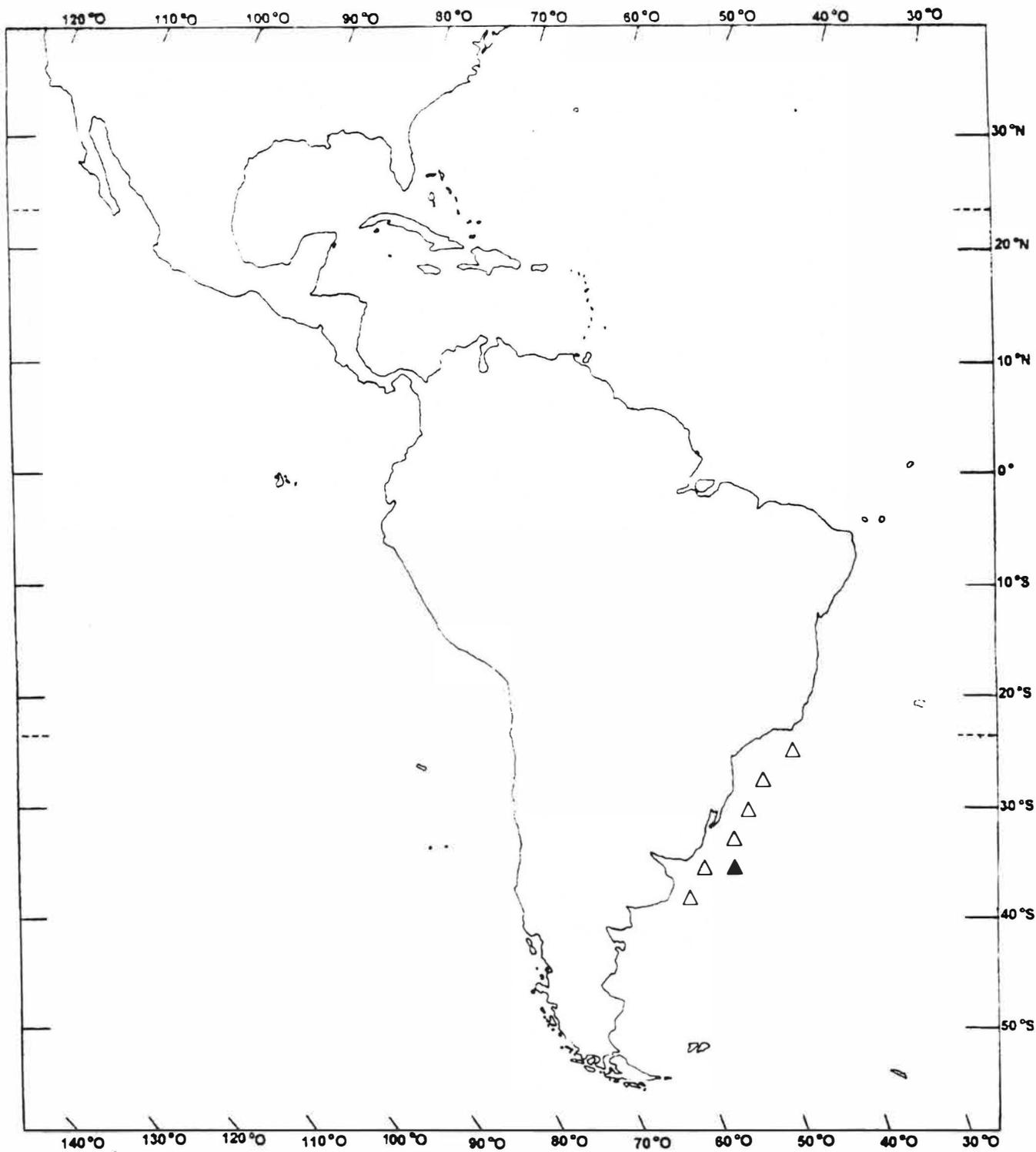


Fig. 157. Distribuição de *Atlantoraja platana*.
 ▲ = localidade tipo: Montevideo, Uruguai
 ($35^{\circ}02'S$ $55^{\circ}W$).

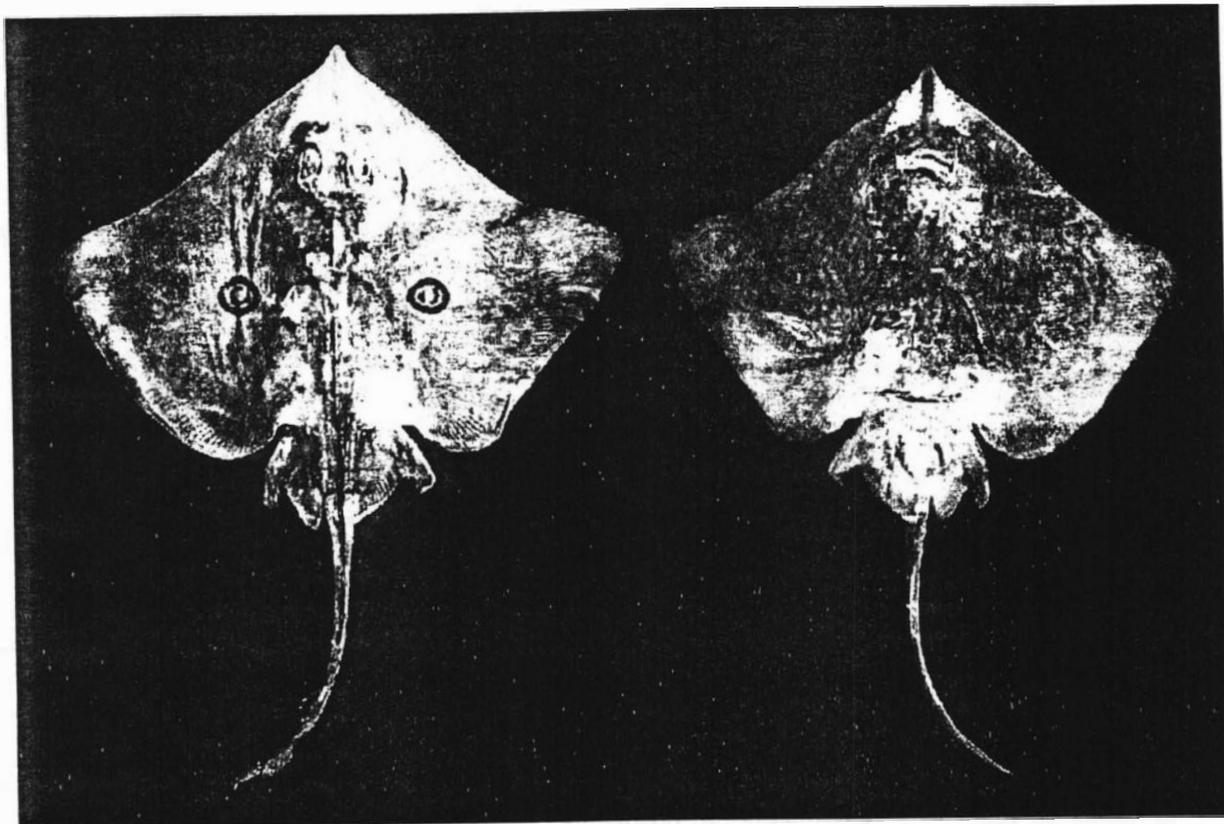


Fig.158

Fig.159

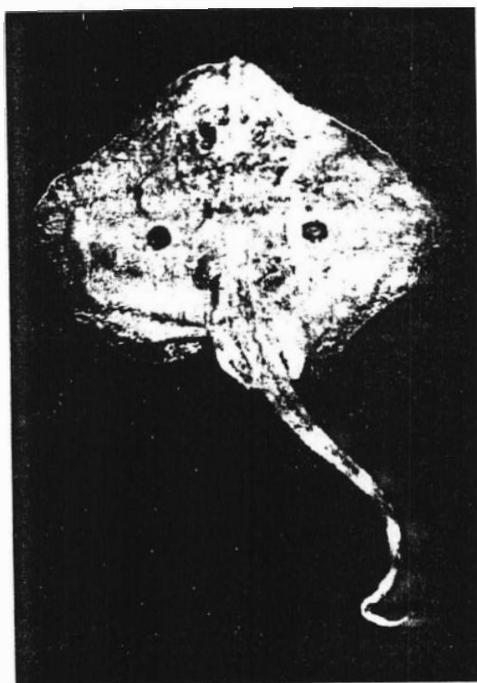


Fig.160

Figura 158 - *Atlantoraja cyclophora* (UERJ 399): vista dorsal; Figura 159 - *Atlantoraja cyclophora* (UERJ 399): em vista ventral; Figura 160 - *Atlantoraja cyclophora* (UERJ 790): foto em vista dorsal (neonato).

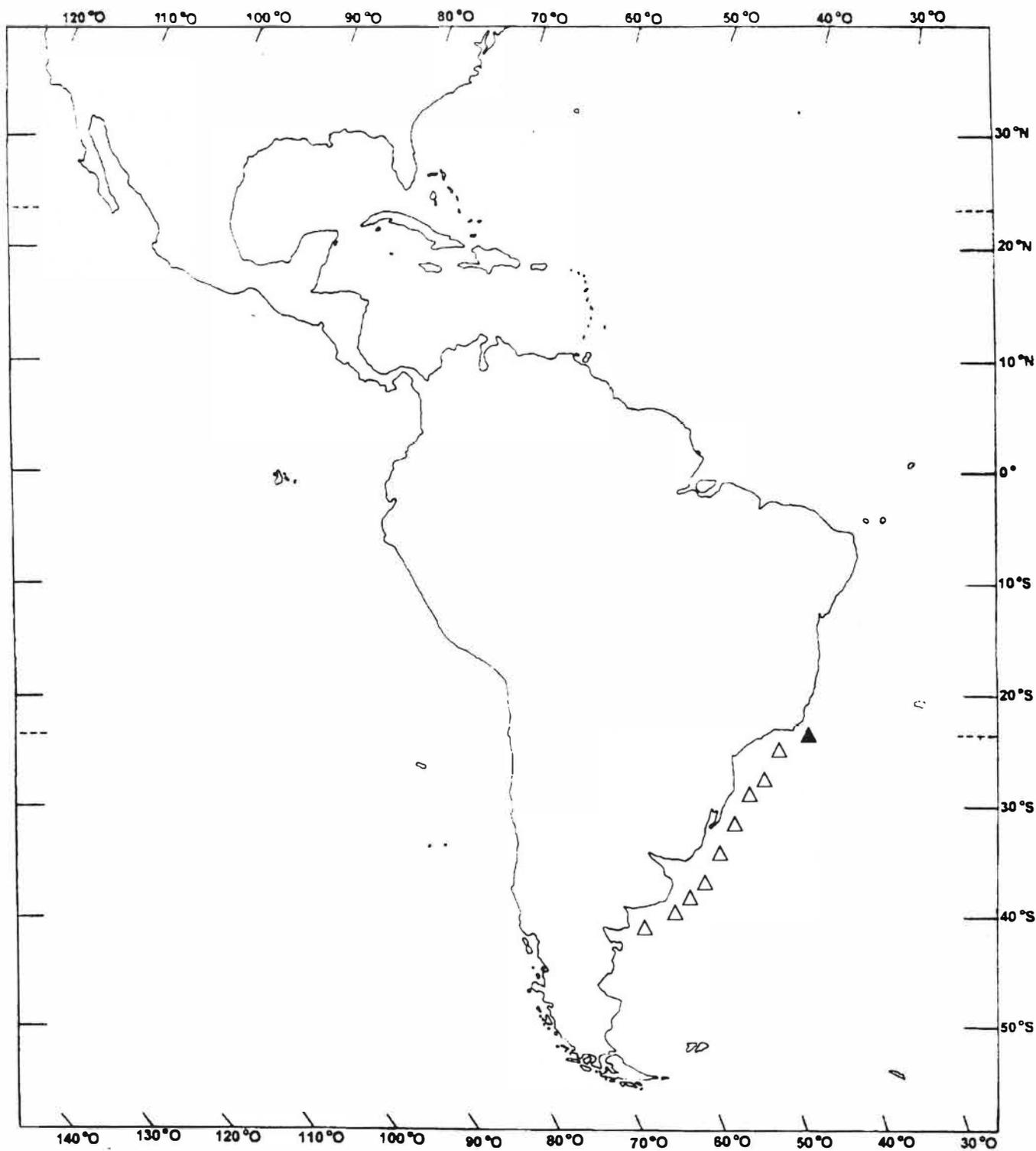


Fig. 169. Distribuição de *Atlantoraja cyclophora*.
▲ = localidade tipo: "Rio de Janeiro, Brasil".

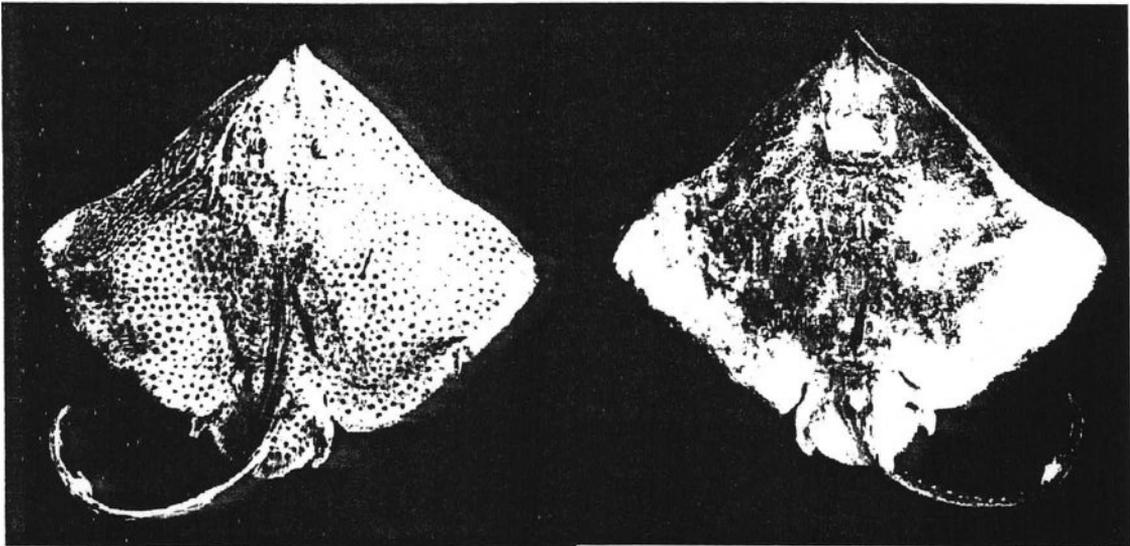


Fig.170

Fig.171

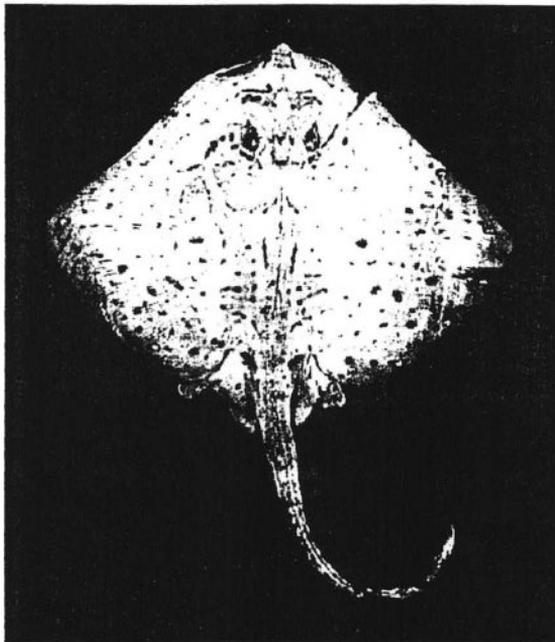


Fig.172

Figura 170 - *Atlantoraja castelnaui* (UERJ 1687): foto em vista dorsal (juvenil); Figura 171 - *Atlantoraja castelnaui* (UERJ 1687): vista ventral (juvenil); Figura 172 - *Atlantoraja castelnaui* (UERJ 887.1): vista dorsal (neonato).

Atlantoraja castelnaui (Ribeiro, 1907)

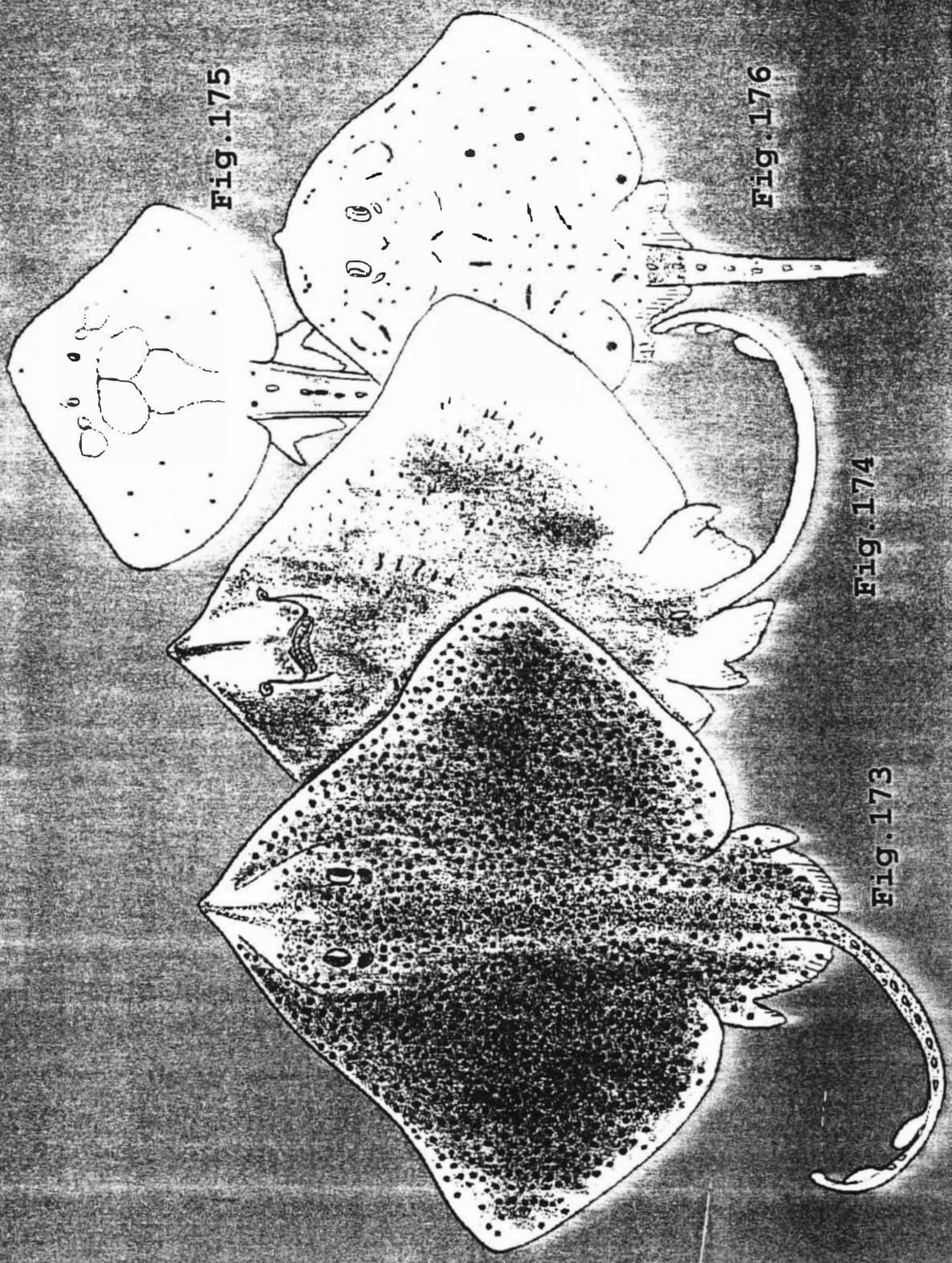


Fig. 175

Fig. 176

Fig. 174

Fig. 173

Figura 173 - *Atlantoraja castelnaui*: esquema em vista dorsal (adulto); Figura 174 - *Atlantoraja castelnaui*: esquema em vista ventral (adulto); Figura 175 e Figura 176- *Atlantoraja castelnaui*: esquema em vista dorsal (neonato).

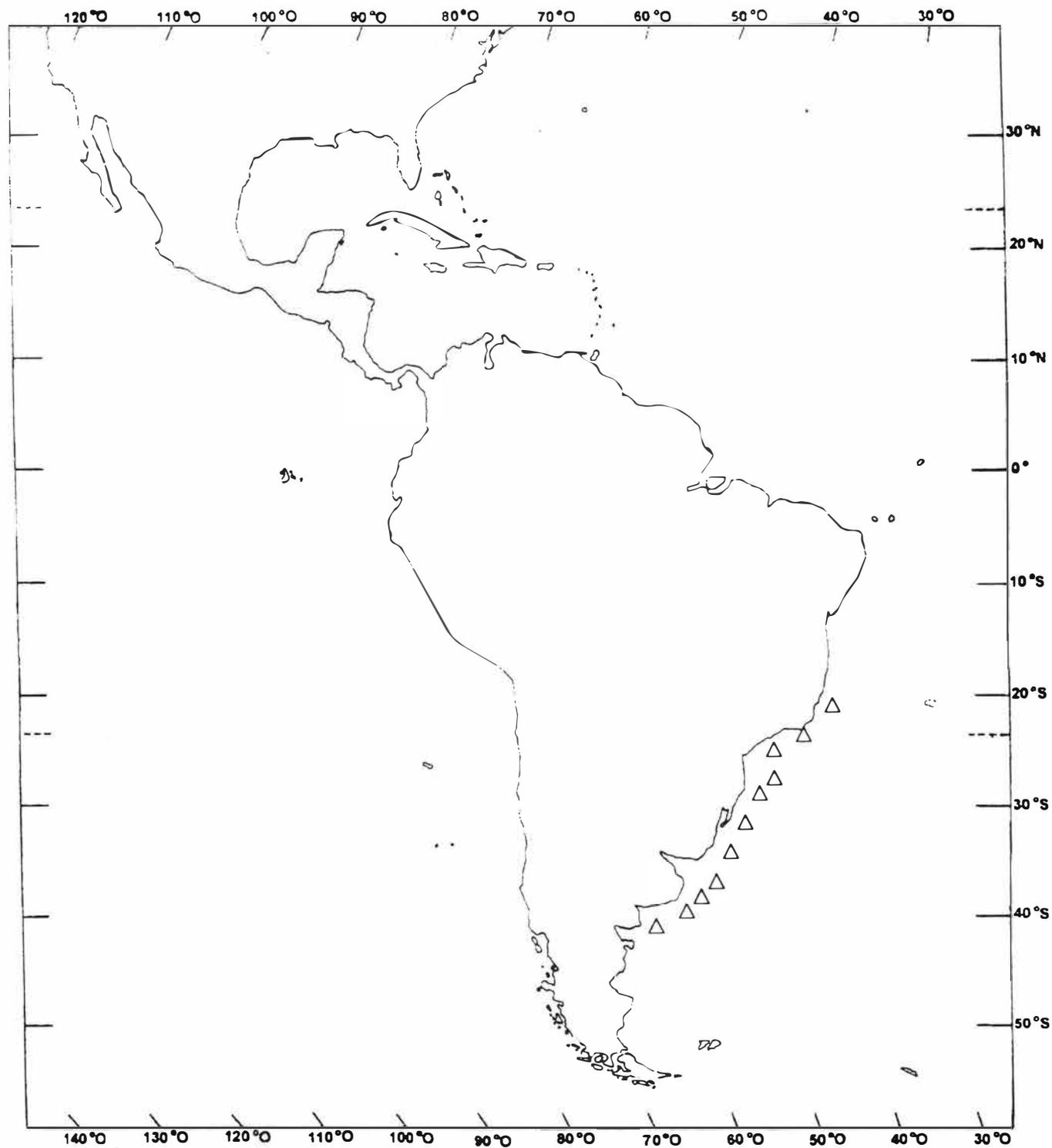


Fig. 177. Distribuição de *Atlantoraja castelnaui*.
Localidade tipo: "Costa Atlântica do Brasil".

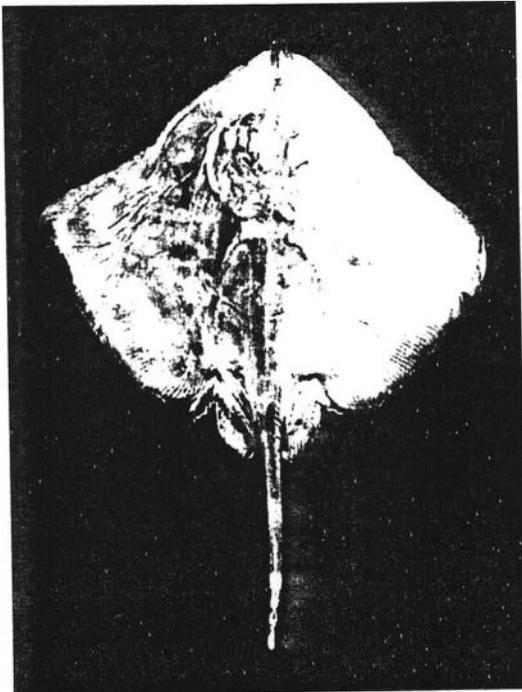


Fig.178

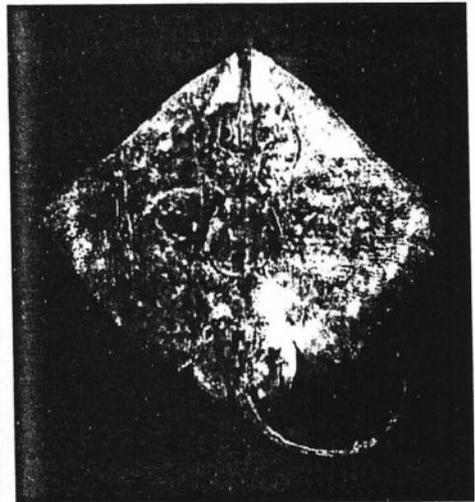


Fig.179

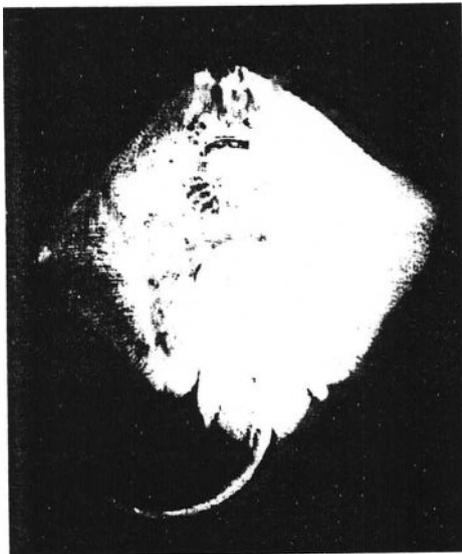


Fig.180

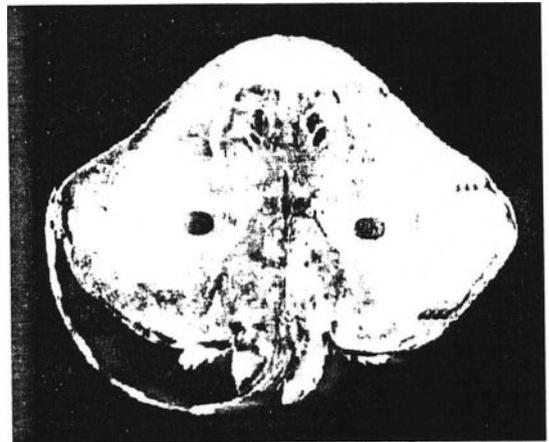


FIG.181

Figura 178 - *Rioraja agassizi* (UERJ 1569): exemplar sem máculas claras (adulto); Figura 179 - *Rioraja agassizi* (UERJ 1580): exemplar com máculas claras (adulto); Figura 180 - *Rioraja agassizi* (UERJ 1580): vista ventral (adulto); Figura 181 - *Rioraja agassizi* (UERJ 757): vista dorsal (neonato).

Rioraja agassizi (Müller & Henle, 1841)

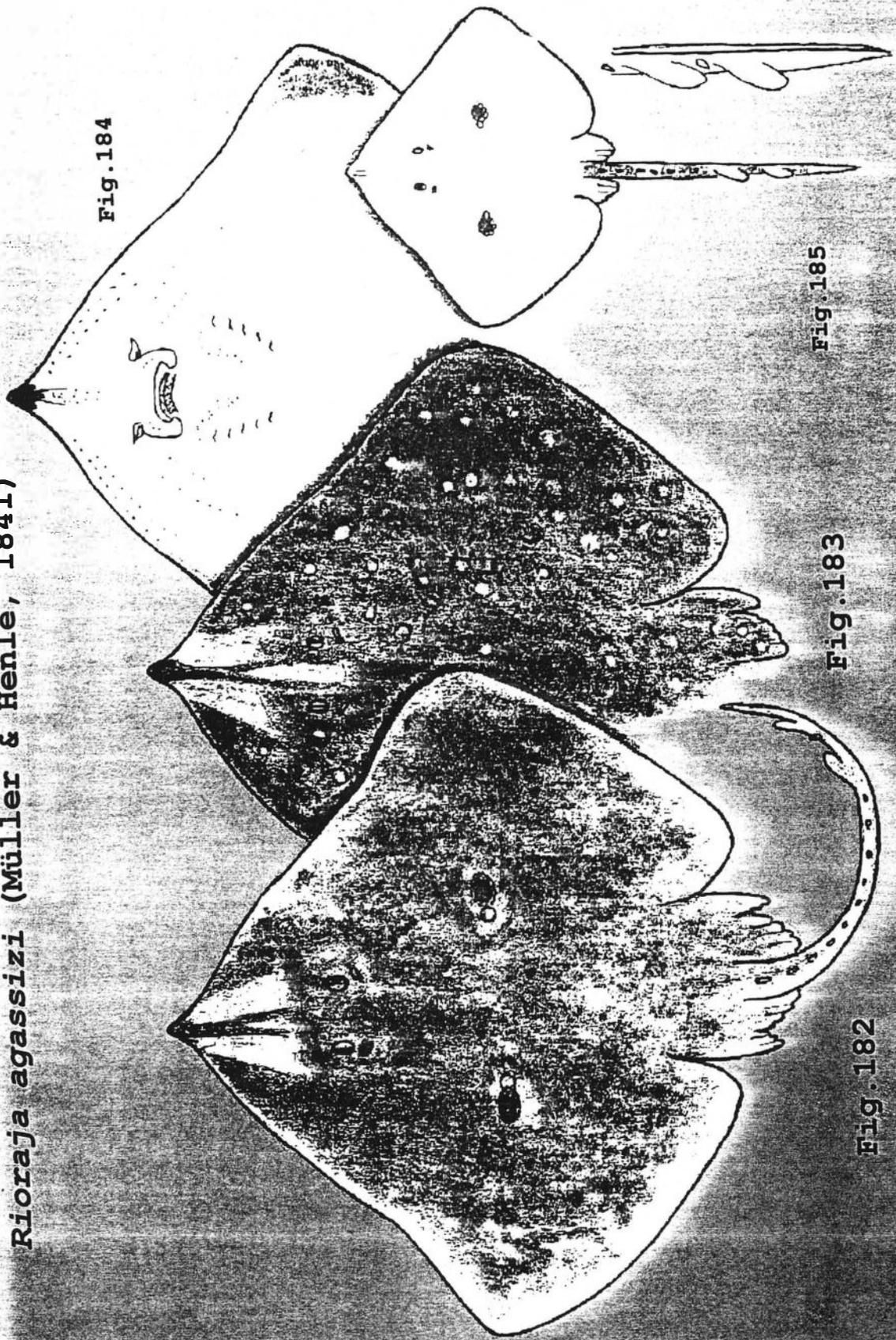


Fig. 184

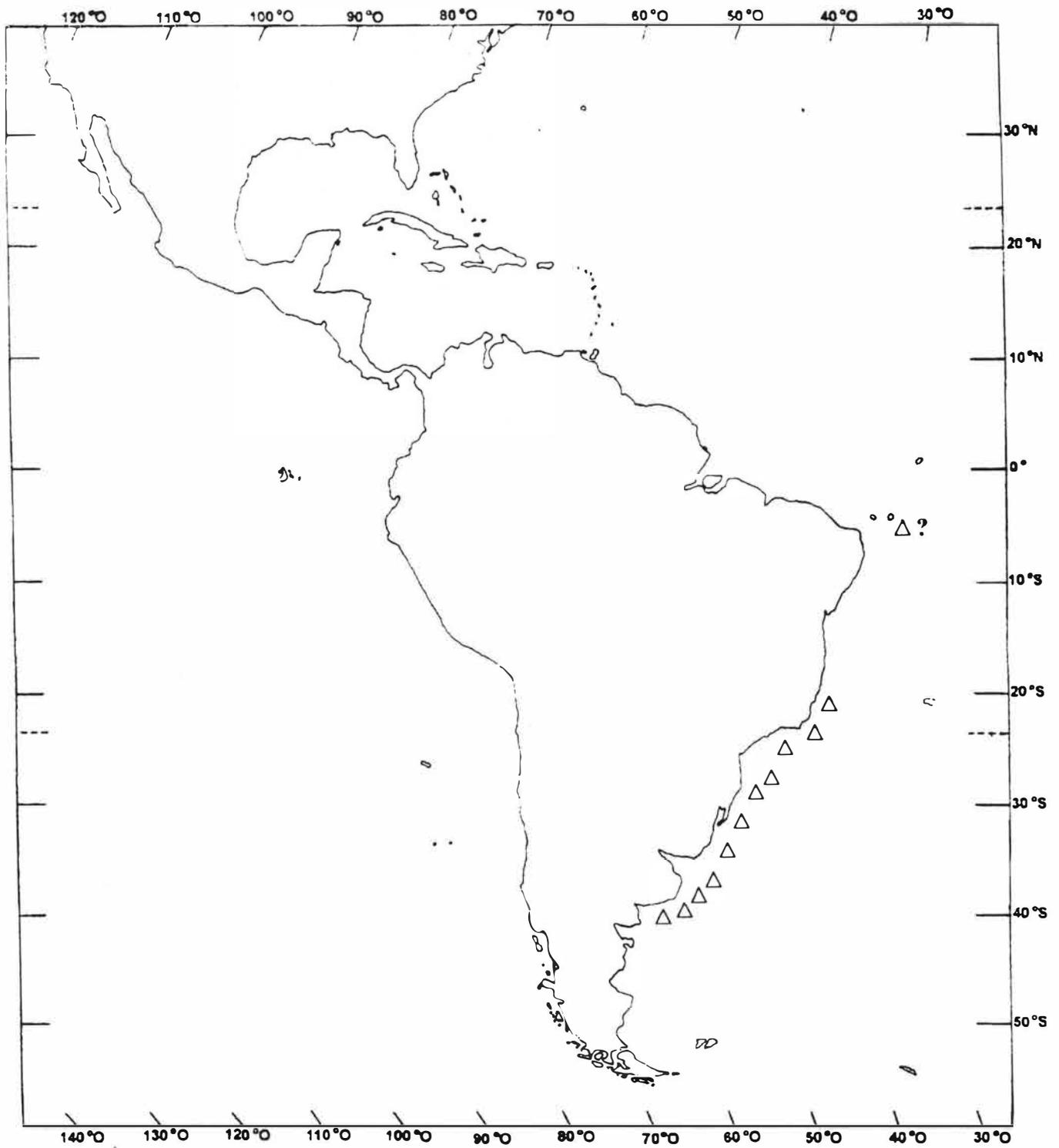
Fig. 185

Fig. 183

Fig. 182

Fig. 186

Figura 182 - *Rioraja agassizi*: esquema em vista dorsal de exemplar sem máculas (adulto); Figura 183 - *Rioraja agassizi*: esquema em vista dorsal de exemplar com máculas claras (adulto); Figura 184 - *Rioraja agassizi*: esquema em vista ventral (adulto); Figura 185 - *Rioraja agassizi*: esquema em vista dorsal (neonato); Figura 186 - *Rioraja agassizi*: esquema do detalhe da região caudal



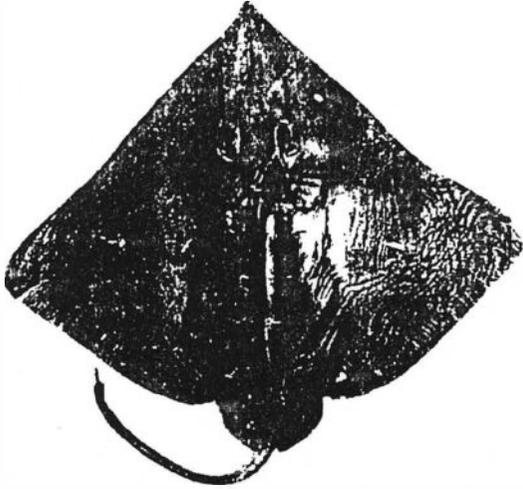


Fig.188



Fig.189

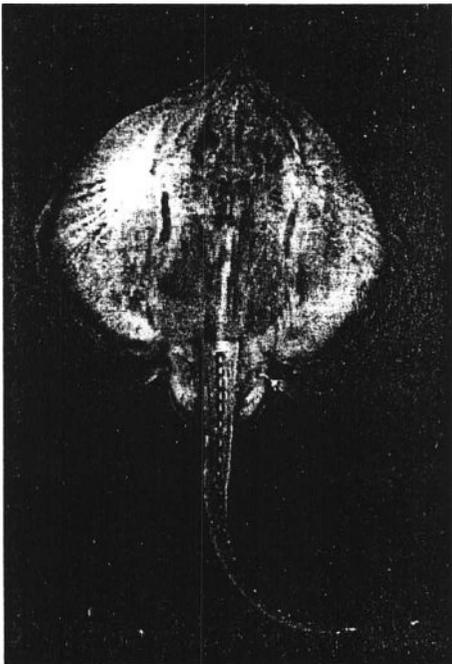


Fig.190

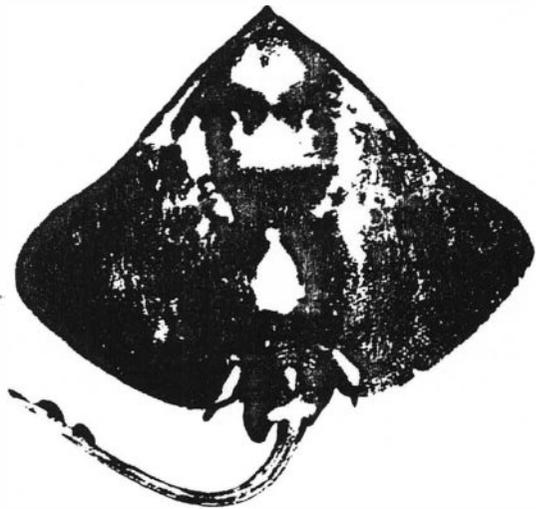


Fig.191

Figura 188 - *Bathyraja schroederi*: holótipo segundo KREFFT (1968). Vista dorsal; Figura 189 - *Bathyraja schroederi*: holótipo segundo KREFFT (1968). Vista ventral; Figura 190 - *Bathyraja schroederi* (MNHN 1989 - 341). Vista Dorsal (neonato); Figura 191 - *Bathyraja schroederi*: parátipo segundo KREFFT (1968). Vista ventral.

Bathyraja schroederi (Kreff, 1968)



Fig. 194

Fig. 193

Fig. 192

Fig. 195

Figura 192 - *Bathyraja schroederi*: esquema em vista dorsal, (adulto); Figura 193 - *Bathyraja schroederi*: esquema em vista ventral, sem máculas brancas (adulto); Figura 194 - *Bathyraja schroederi*: esquema em vista ventral, com máculas brancas (adulto); Figura 195 - *Bathyraja schroederi*: esquema em vista dorsal, (neonato).

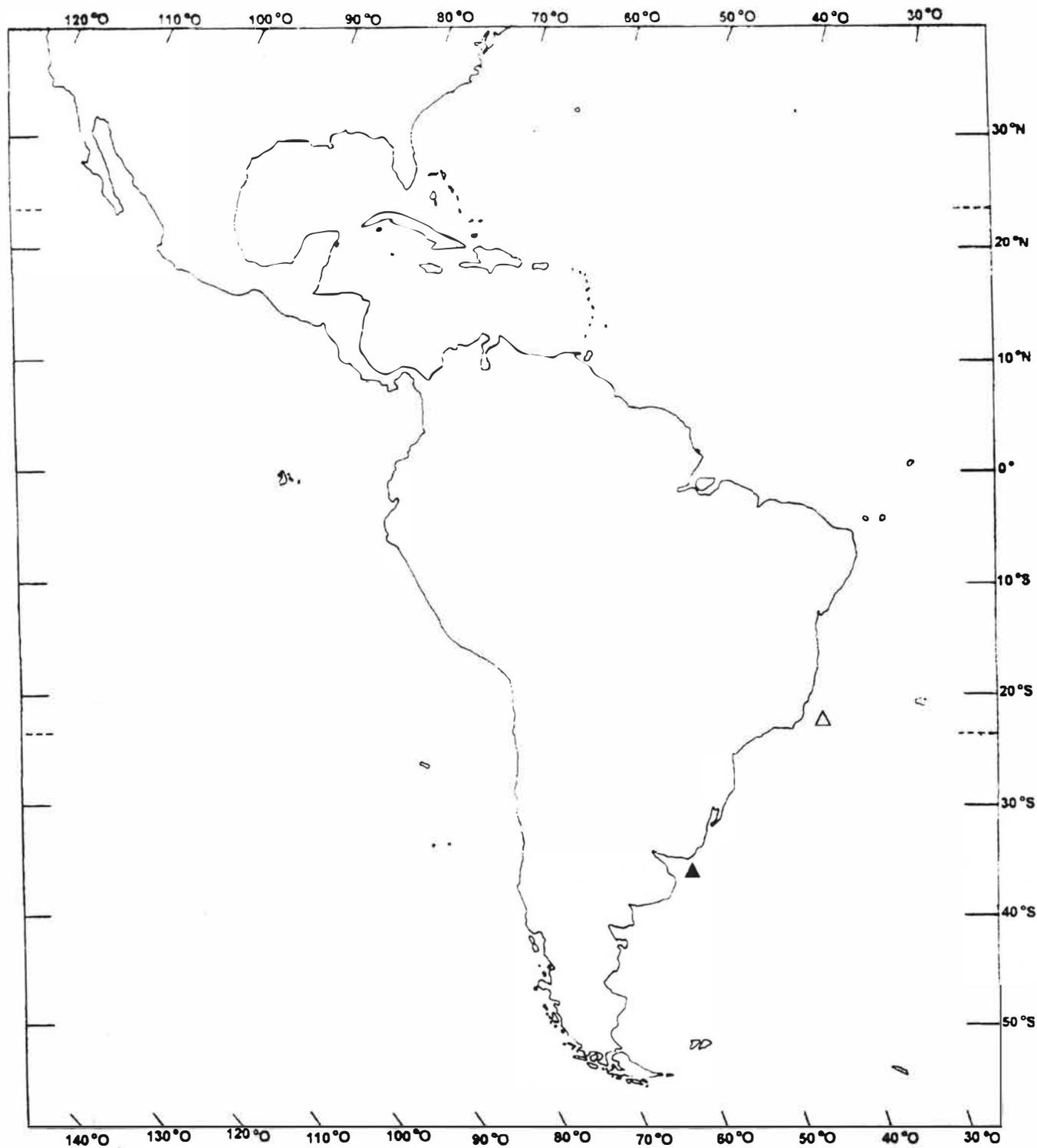


Fig. 196. Distribuição de *Bathyraja schroederi*.

▲ = localidade tipo: Desembocadura do Rio de La Plata, Argentina (35° 43' S 52° 43' W).

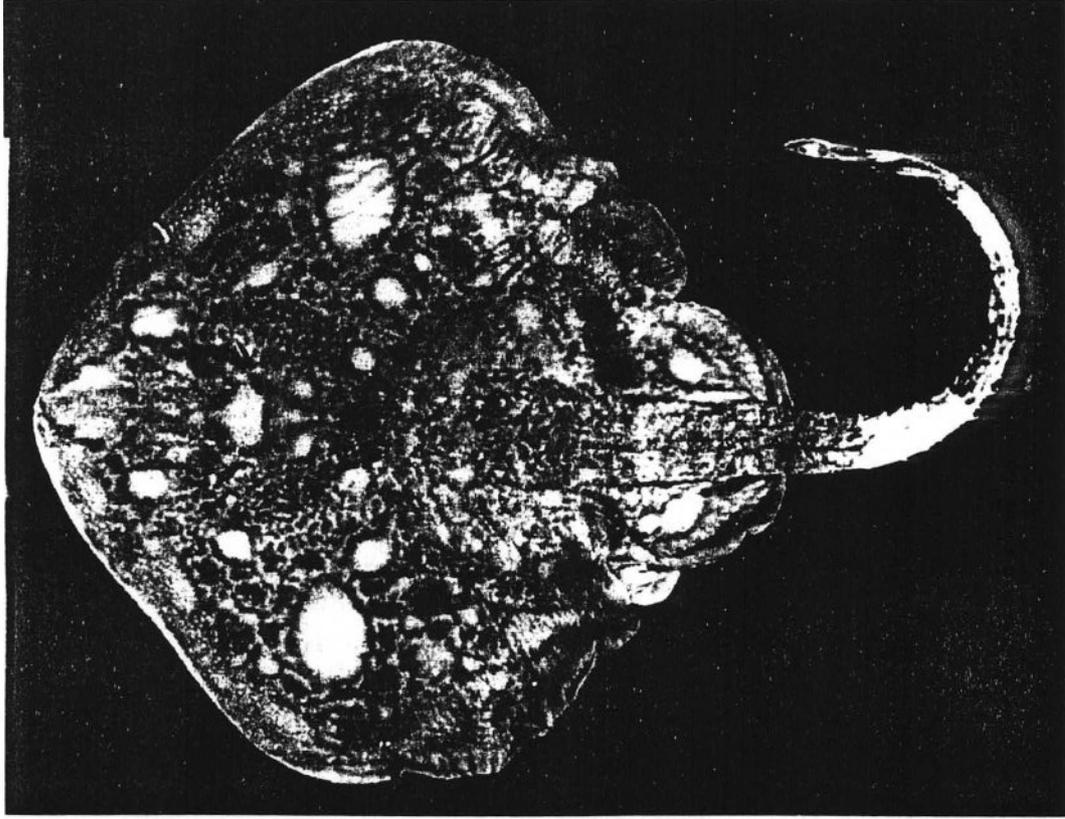


Fig. 197

Figura 197 - *Psammobatis bergi* (MZUSP 13.106):
foto em vista dorsal (adulto).

Psammobatis bergi Marini, 1932

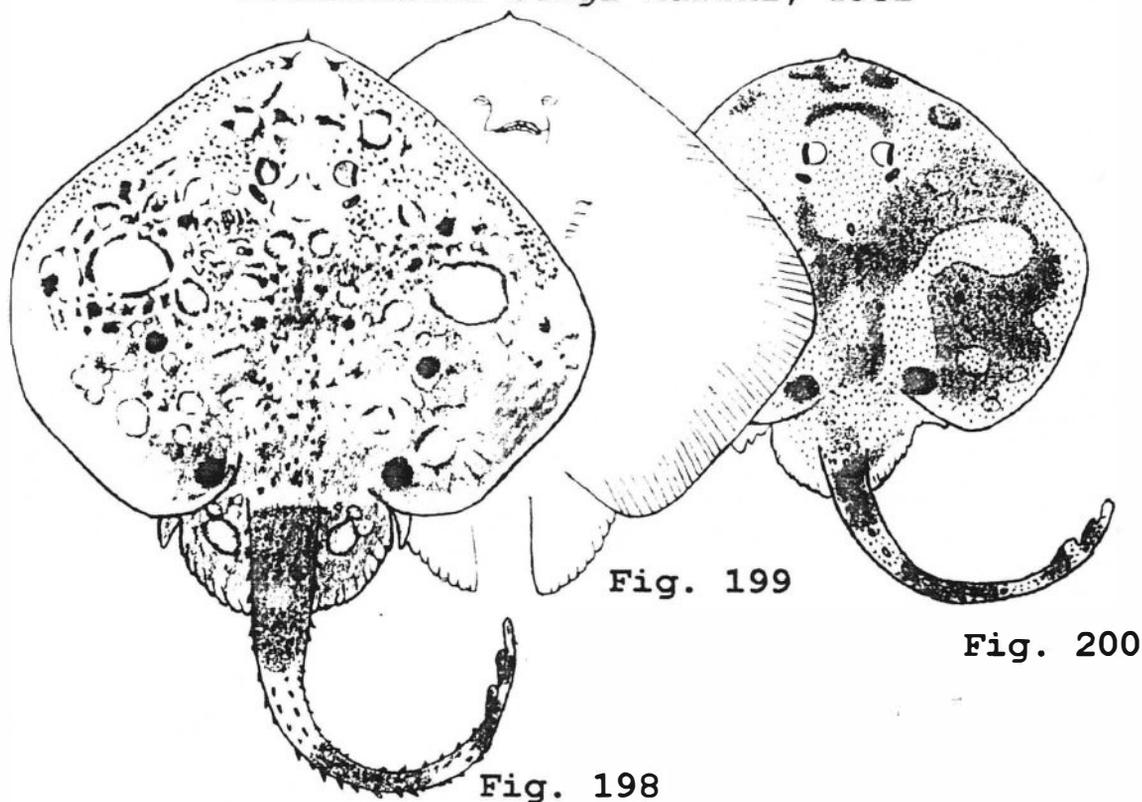


Figura 198 - *Psammobatis bergi*: esquema em vista dorsal (adulto).

Figura 199 - *Psammobatis bergi*: esquema em vista ventral (adulto).

Figura 200 - *Psammobatis bergi*: esquema em vista dorsal (juvenil).

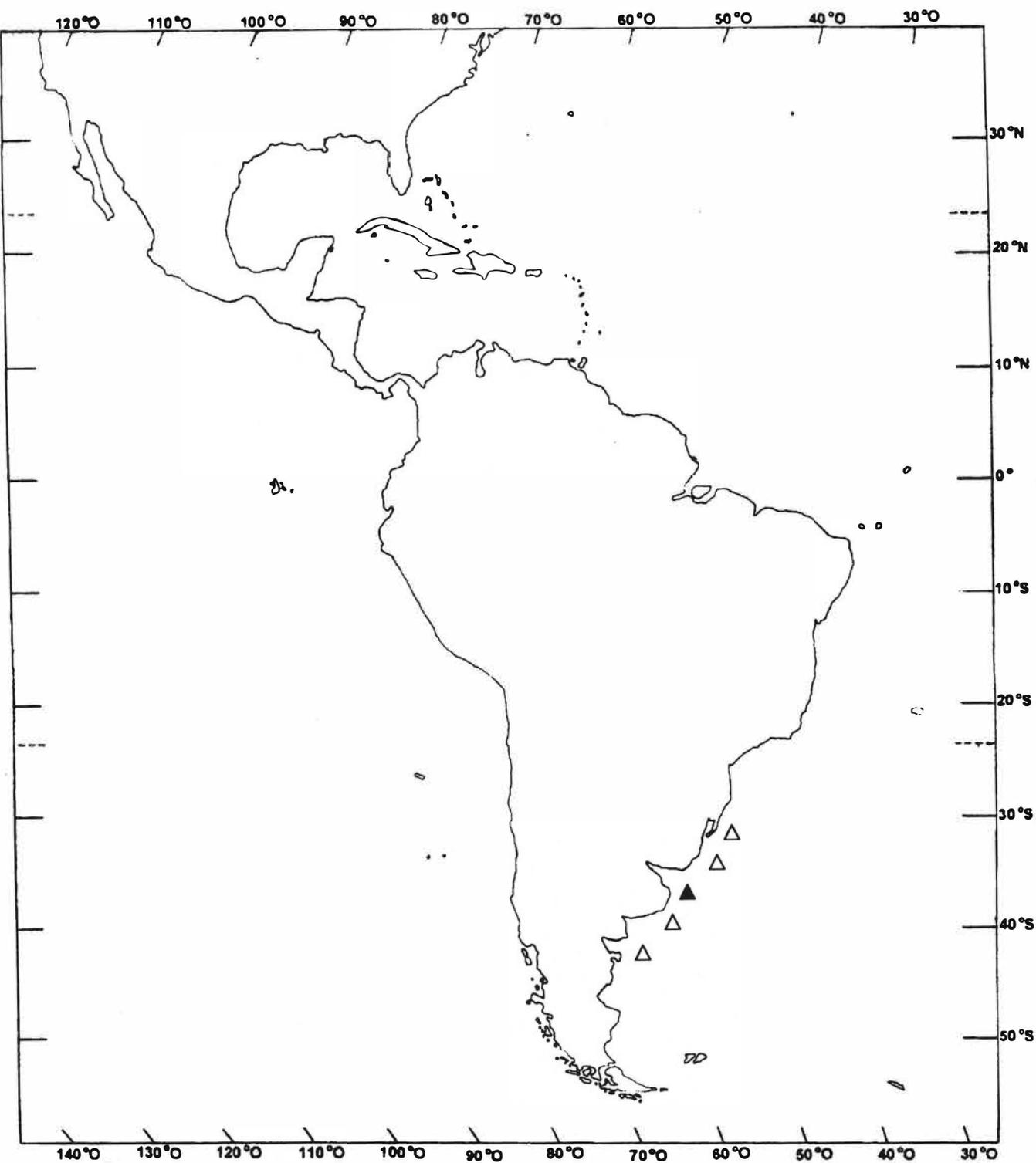


Fig. 201. Distribuição de *Psammobatis bergi*.
 ▲ = localidade tipo: SE de Punta Piedras,
 Argentina.

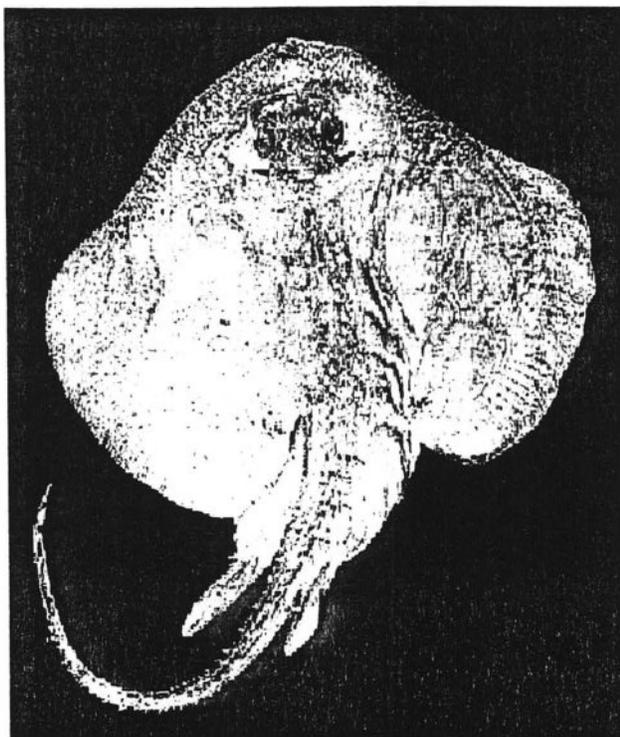


Fig.202

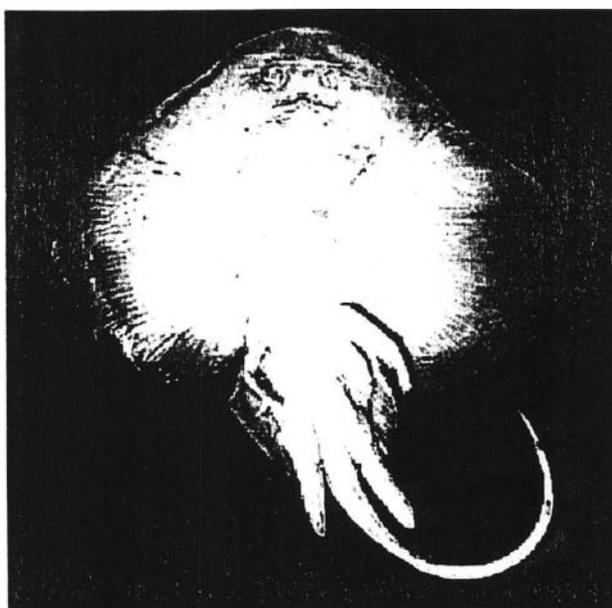


Fig.203

Figura 202 - *Psammobatis extenta* (MZUSP 45.136): vista dorsal (adulto).

Figura 203 - *Psammobatis extenta* (MZUSP 45.136): vista ventral (adulto).

Psammobatis extenta Garman, 1913

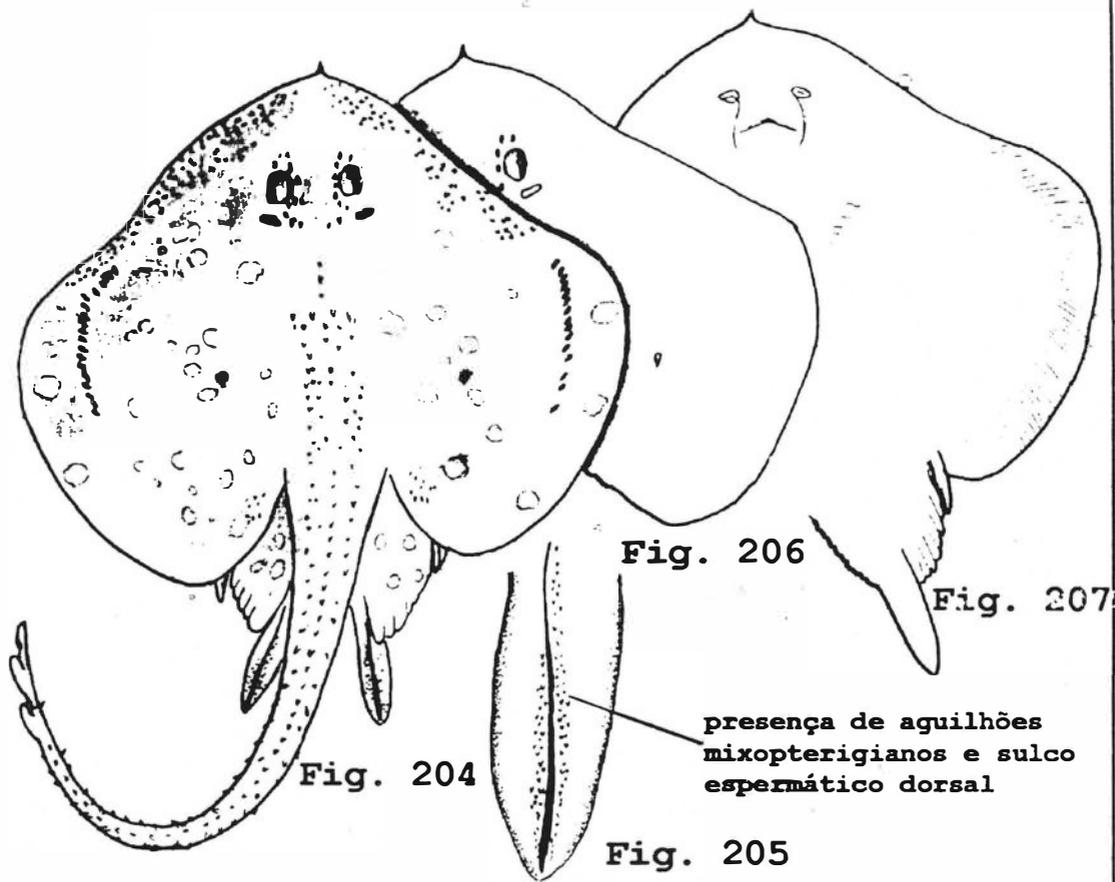


Figura 204 - *Psammobatis extenta*: esquema em vista dorsal (adulto).

Figura 205 - *Psammobatis extenta*: esquema do mixopterygio direito apresentando os agulhões mixopterigianos e sulco espermático em posição dorsal.

Figura 206 - *Psammobatis extenta*: esquema em vista dorsal evidenciando o agulhão médio-peitoral.

Figura 207 - *Psammobatis extenta*: esquema em vista ventral (adulto).

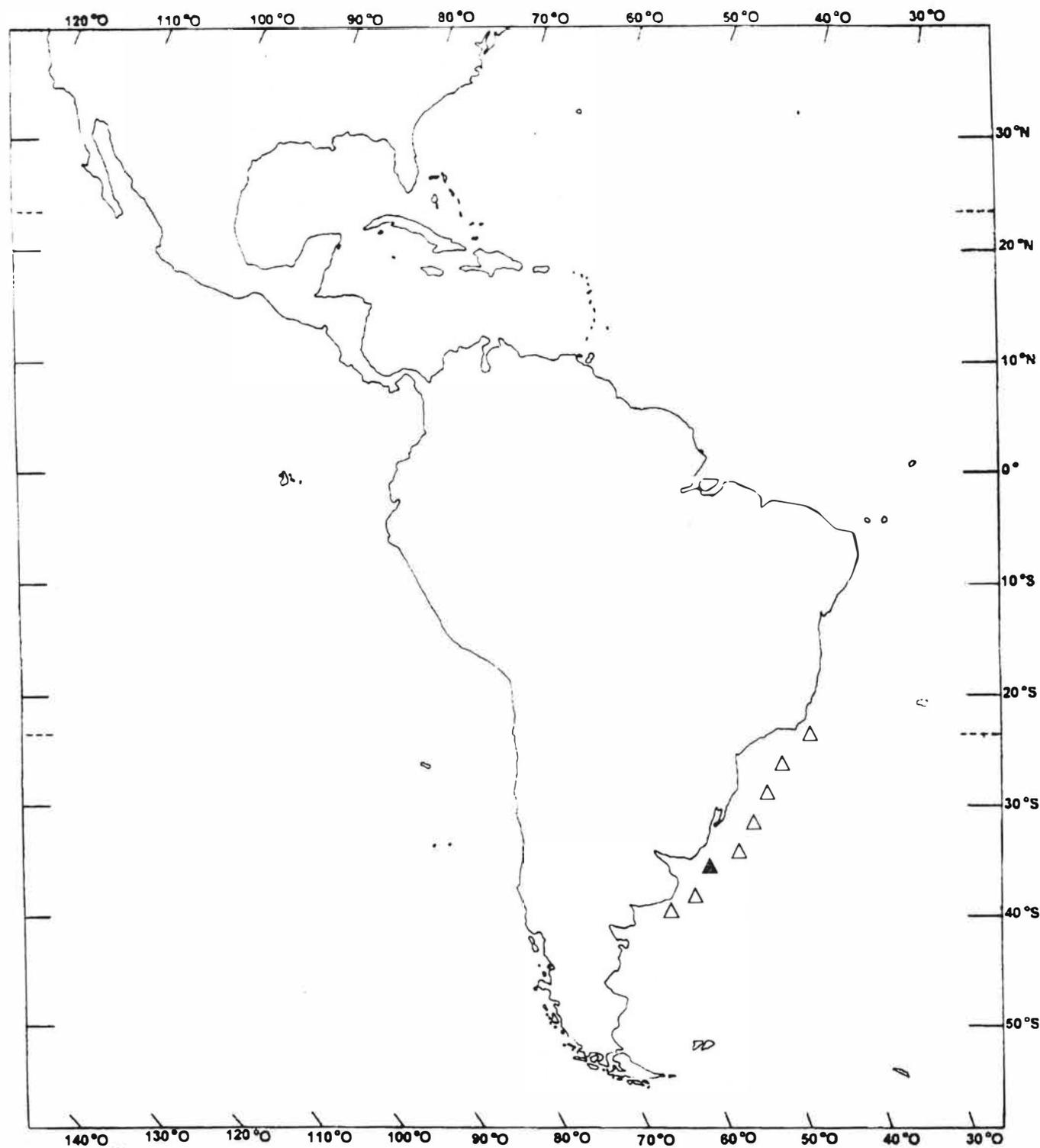


Fig. 208. Distribuição de *Psammobatis extenta*.
 ▲ = localidade tipo: Uruguai (35° 08' S 54° 29' W).

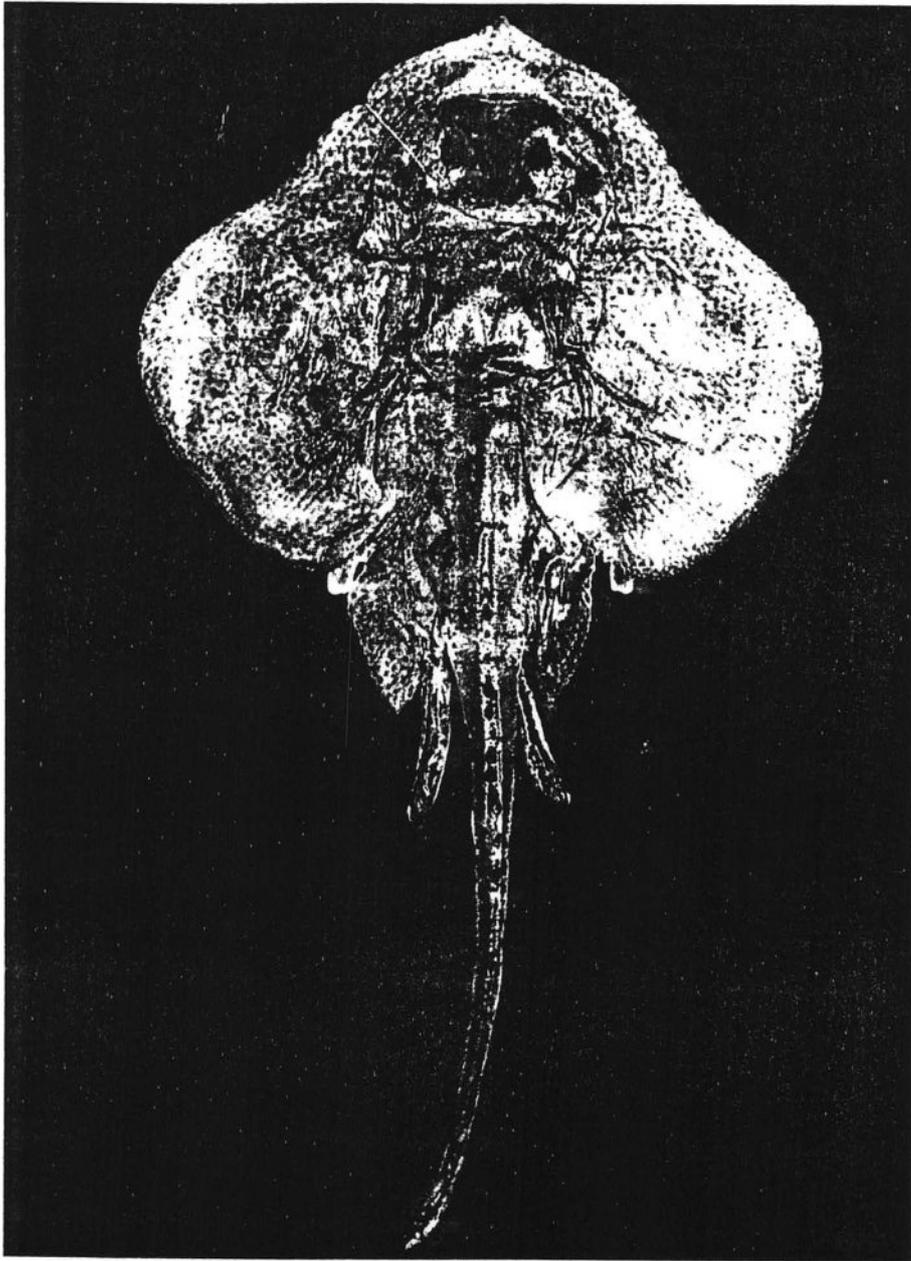


Fig.209

Figura 209 - *Psammobatis lentiginosa* (MZUSP 45.140): vista dorsal.

Psammobatis lentiginosa McEachran, 1983

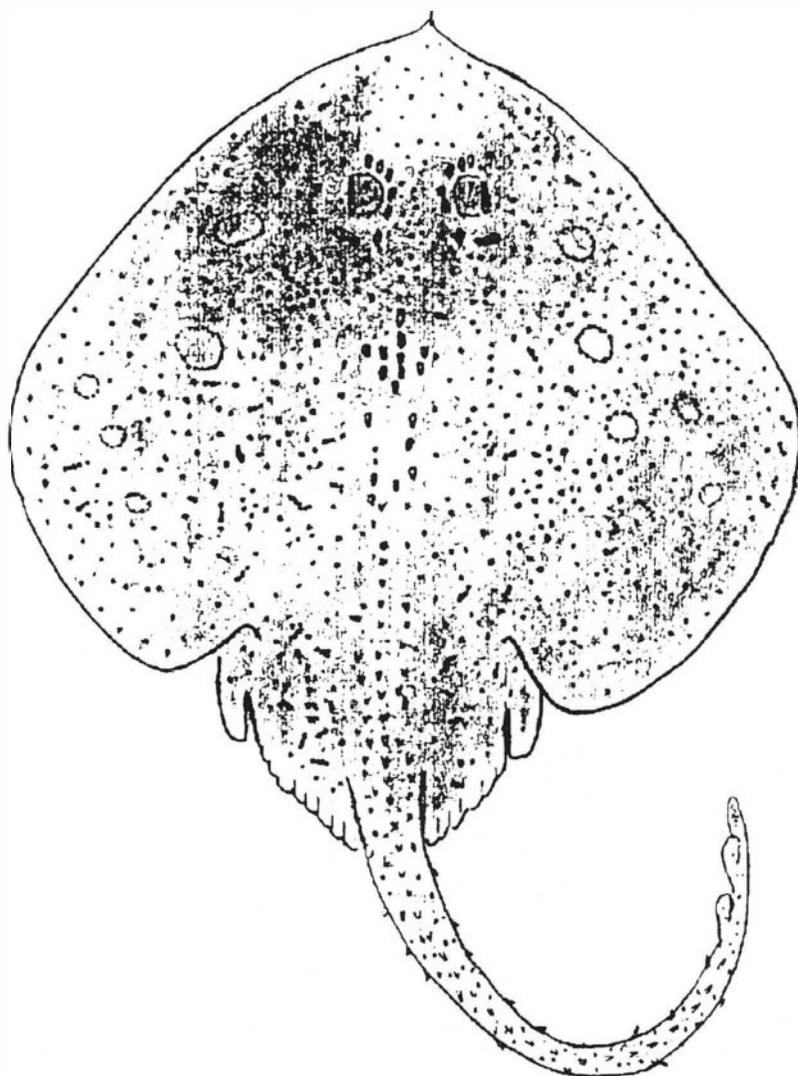


Fig.210

Figura 210 - *Psammobatis lentiginosa*: esquema em vista dorsal.

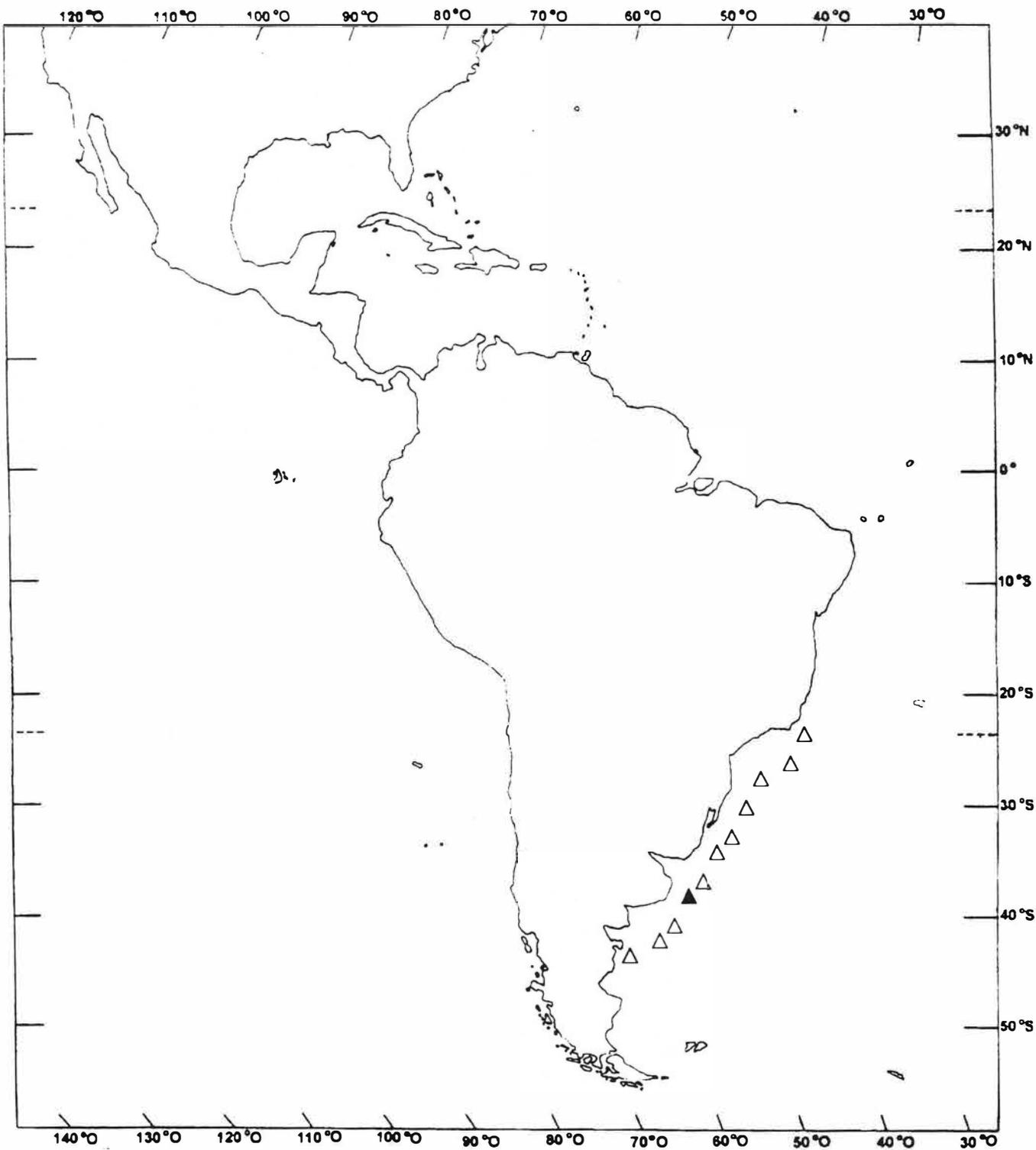


Fig. 211. Distribuição de *Psammobatis lentiginosa*.

▲ = localidade tipo: Costa do Uruguai (34°S 50°W).

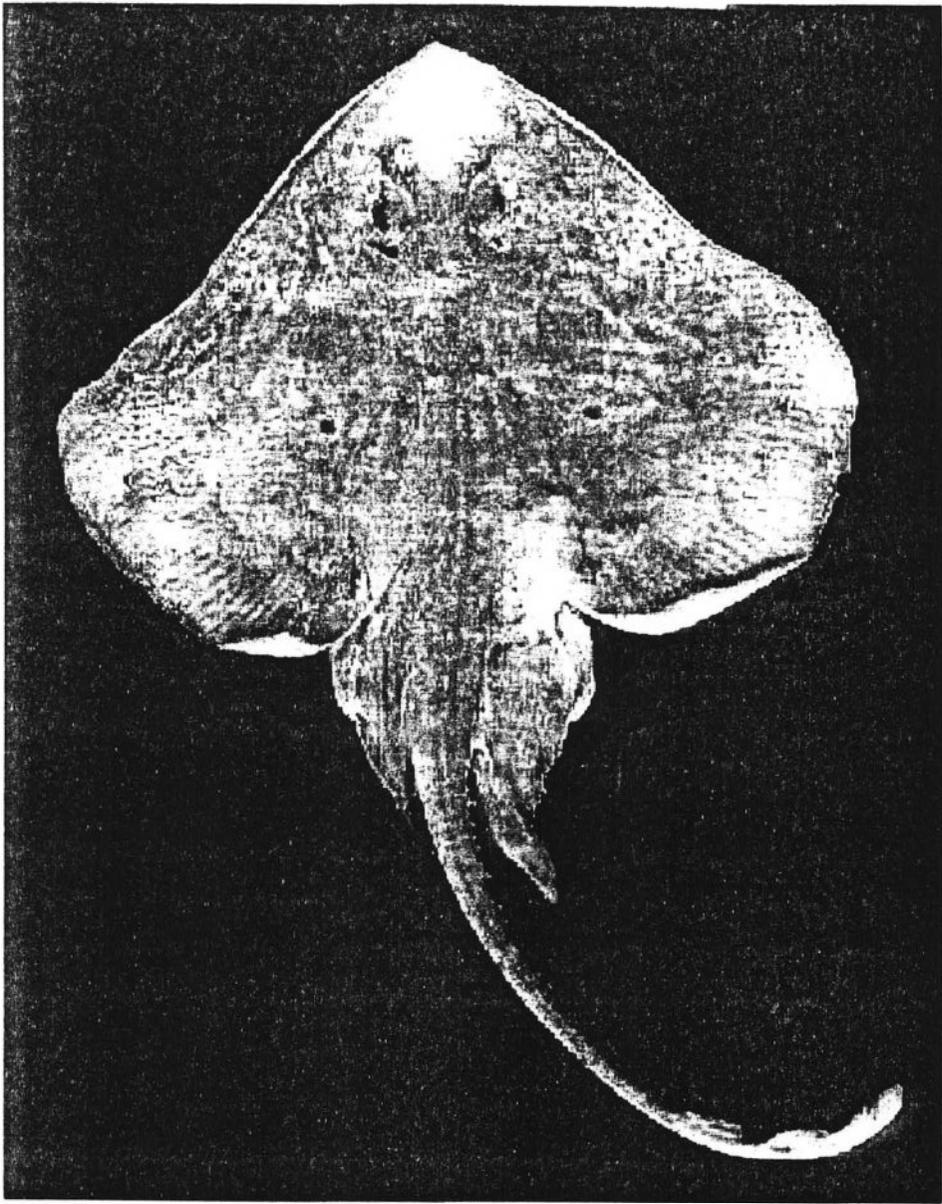


Fig.212

Figura 212 - *Psammobatis rutrum* (MZUSP 45.152): vista dorsal (adulto).

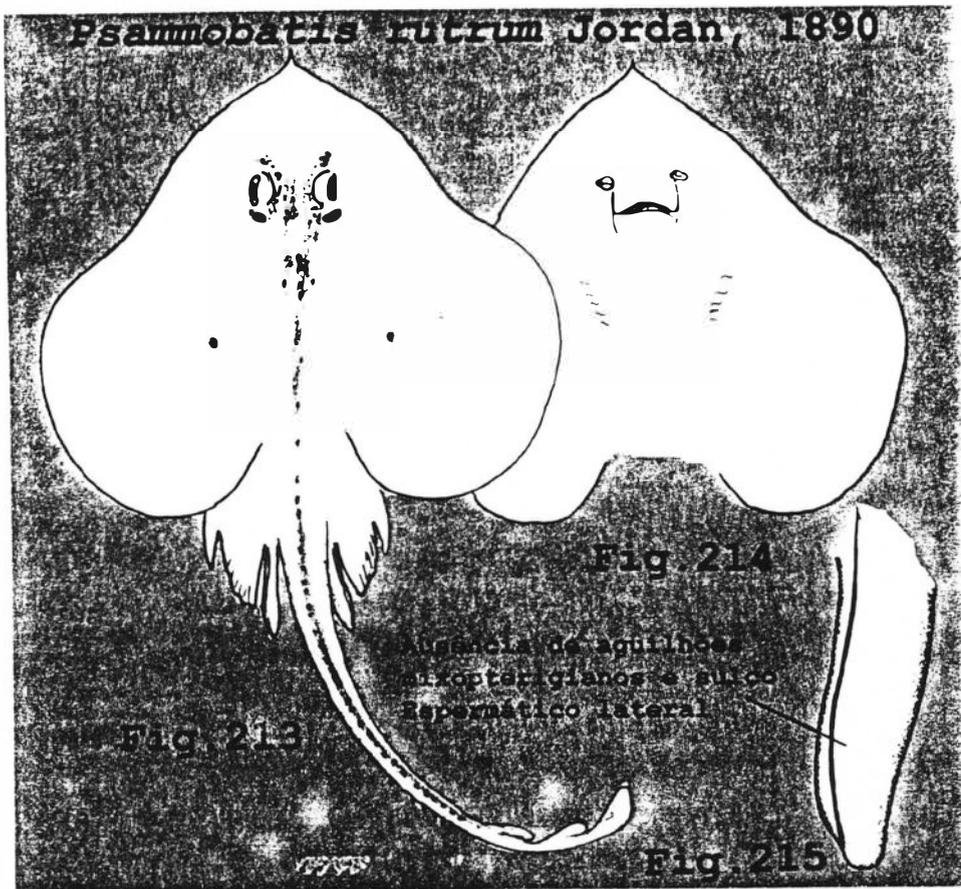


Figura 213 - *Psammobatis rutrum*: esquema em vista dorsal (adulto).

Figura 214 - *Psammobatis rutrum*: esquema em vista ventral.

Figura 215 - *Psammobatis rutrum*: esquema do mixopterygio direito apresentando a ausência dos agulhões mixopterygianos e sulco espermático em posição lateral.

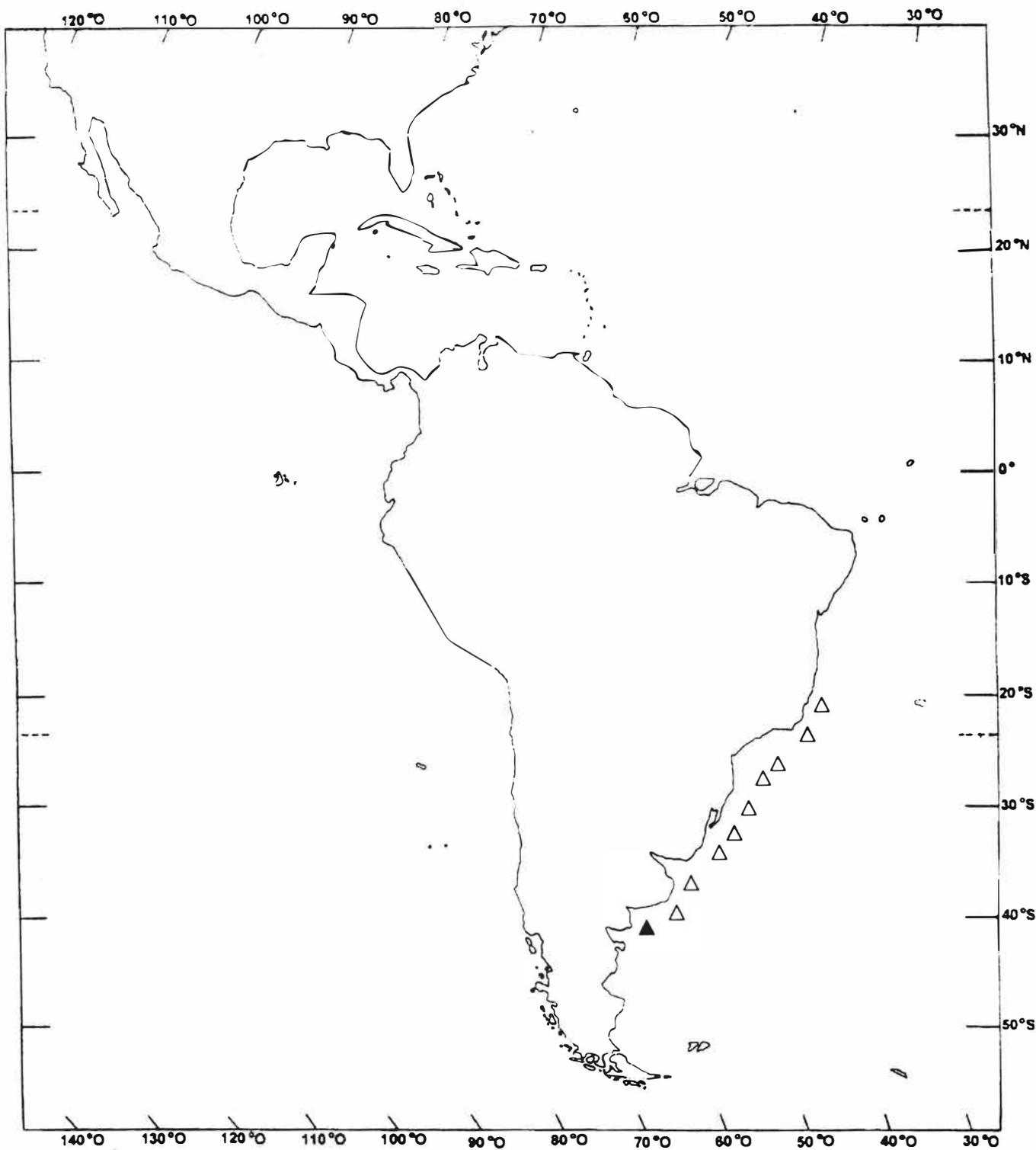


Fig. 216. Distribuição de *Psammobatis rutrum*.

▲ = localidade tipo: Cabo de San Matias/ Oeste da Patagônia ($42^{\circ} 24' S$ $61^{\circ} 38' 30'' W$).



Fig. 217

Fig. 218

Fig. 219

Figura 217 - *Sympterygia bonapartii* (UERJ 1863): vista dorsal (adulto).

Figura 218 - *Sympterygia bonapartii* (UERJ 1863): vista ventral (adulto).

Figura 219 - *Sympterygia bonapartii* (MOV1 9021): vista dorsal (neonato).

Sympterygia bonapartii Müller & Henle, 1841

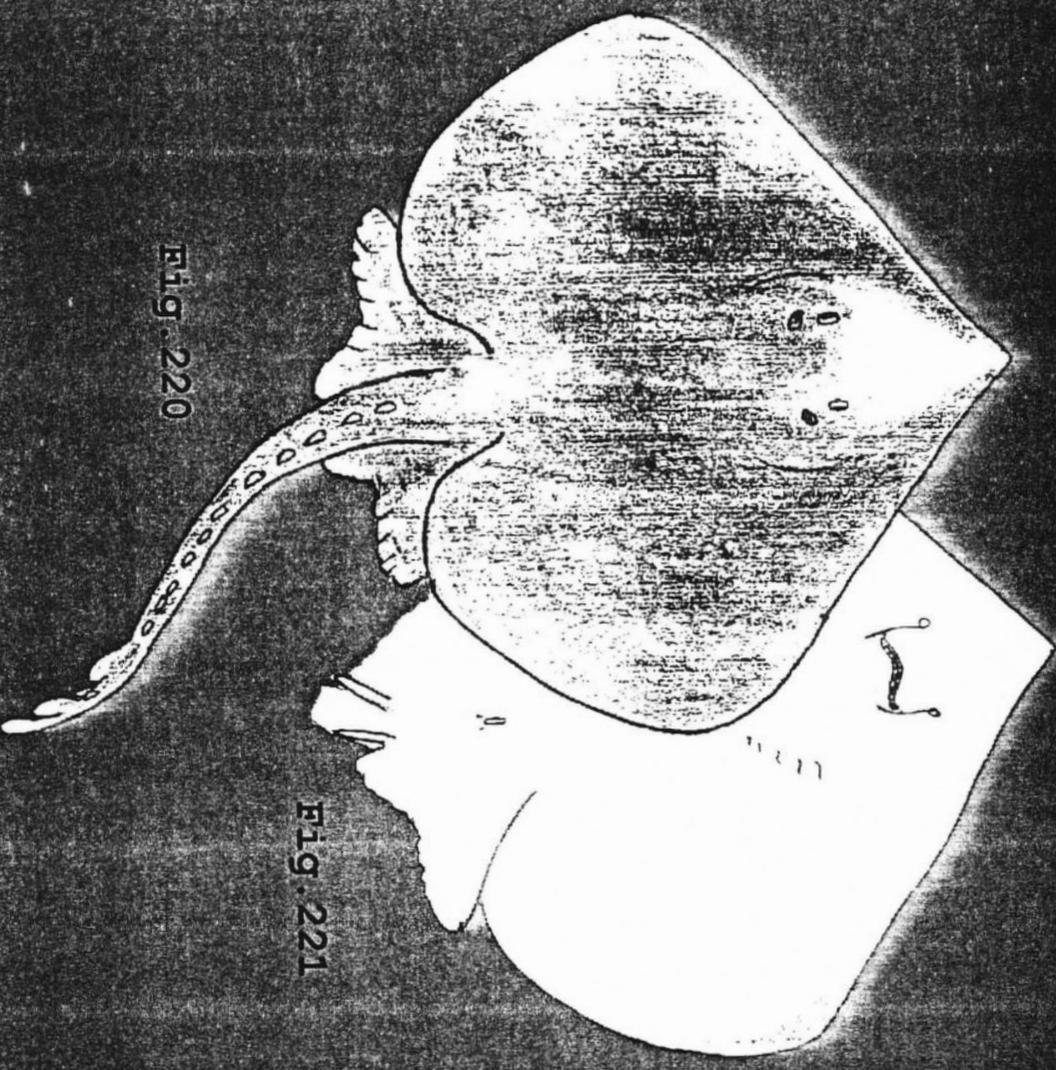


Fig. 220

Fig. 221

FIGURA 220
Sympterygia bonapartii (esquema em vista dorsal (subadulto))

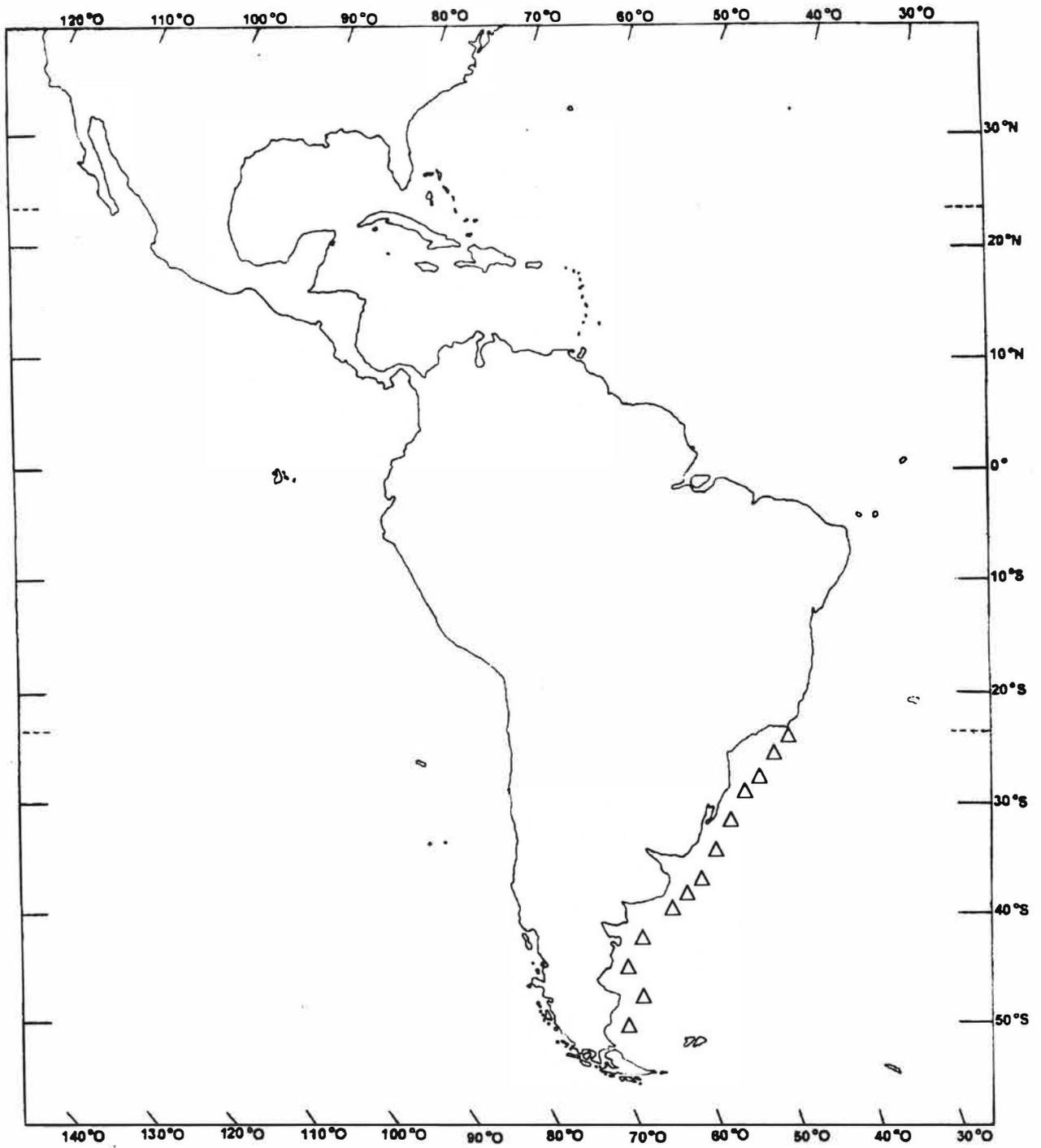


Fig. 222. Distribuição de *Sympterygia bonapartii*.
Localidade tipo: desconhecida.

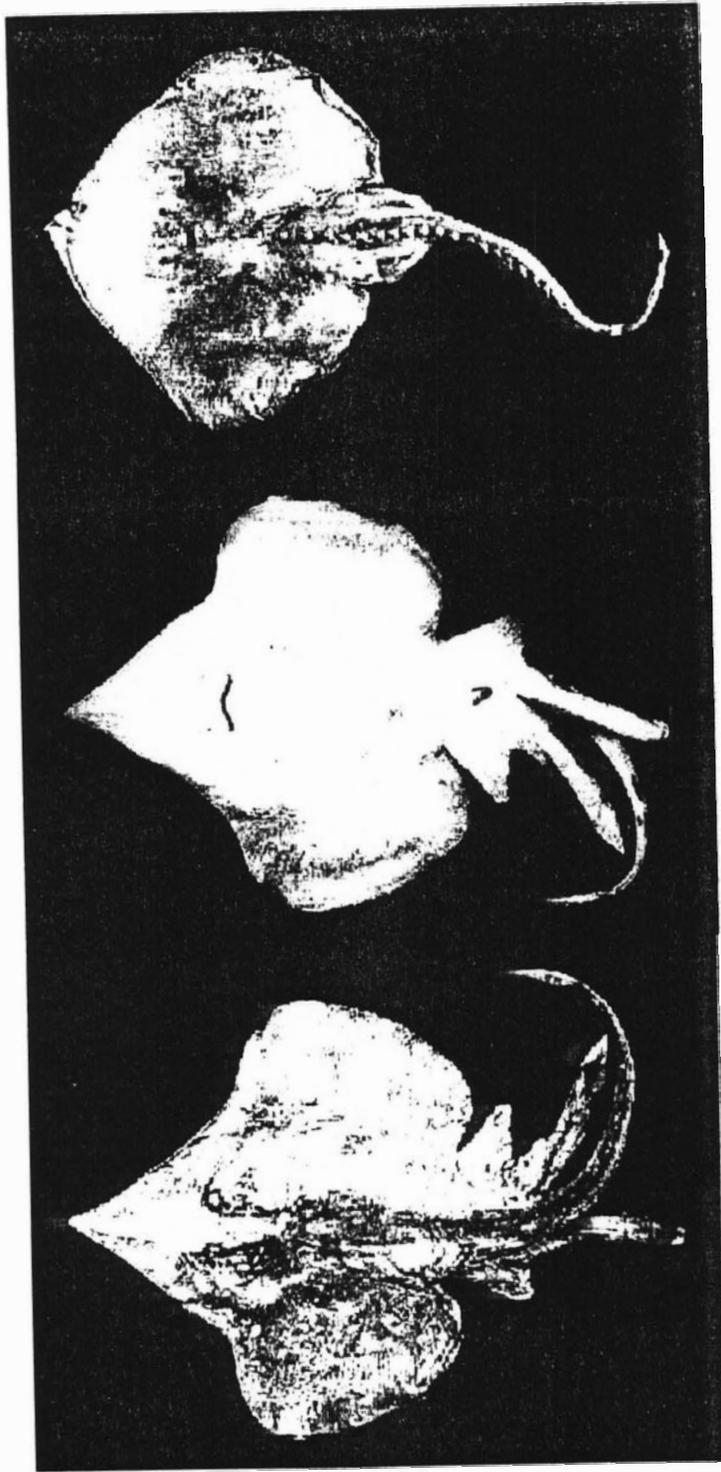


Fig. 223

Fig. 224

Fig. 225

Figura 223 - *Sympterygia acuta* (UERJ 1860): vista dorsal (adulto).

Figura 224 - *Sympterygia acuta* (UERJ 1860): vista ventral (adulto).

Figura 225 - *Sympterygia acuta* (MOVI 9044): foto em vista dorsal (neonato).

Sympterygia acuta Garman, 1877

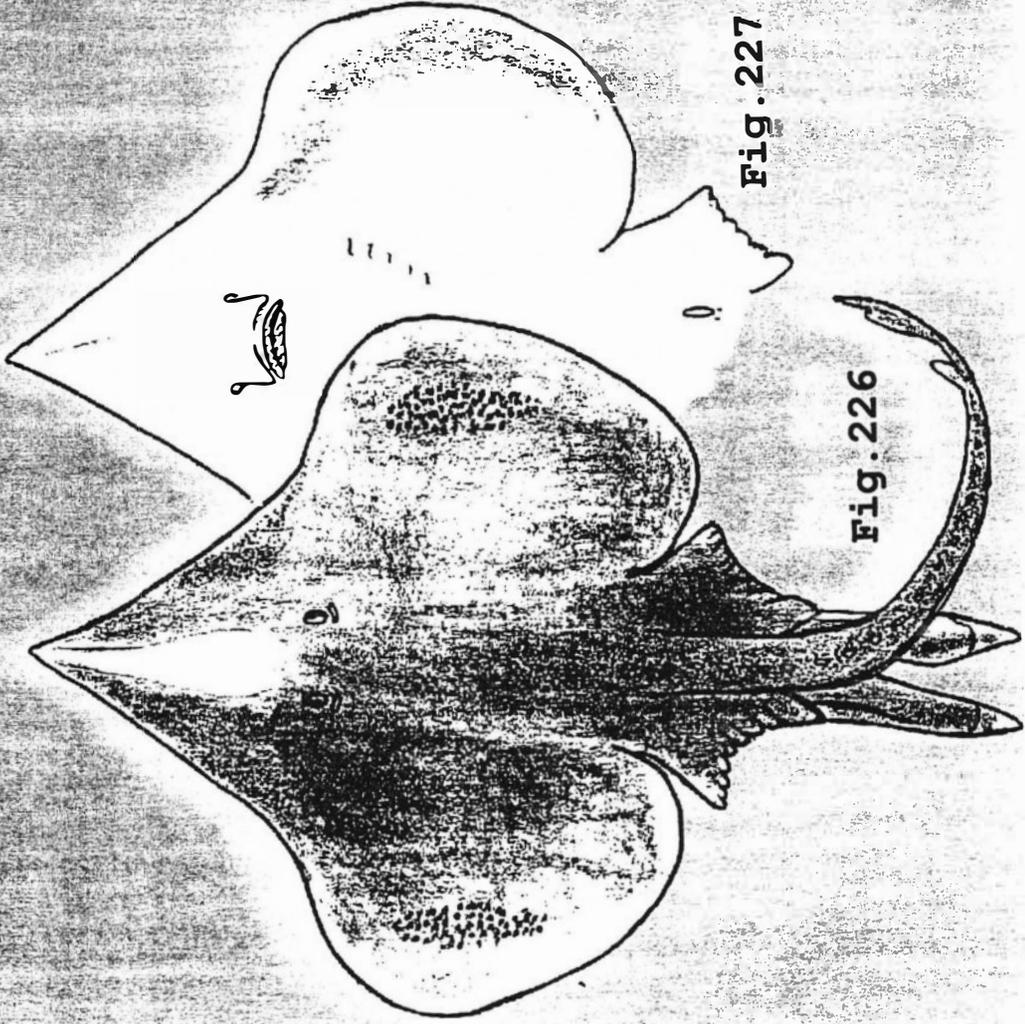


Figura 226 - *Sympterygia acuta*: esquema em vista dorsal (adulto).

Figura 227 - *Sympterygia acuta*: esquema em vista ventral (adulto).

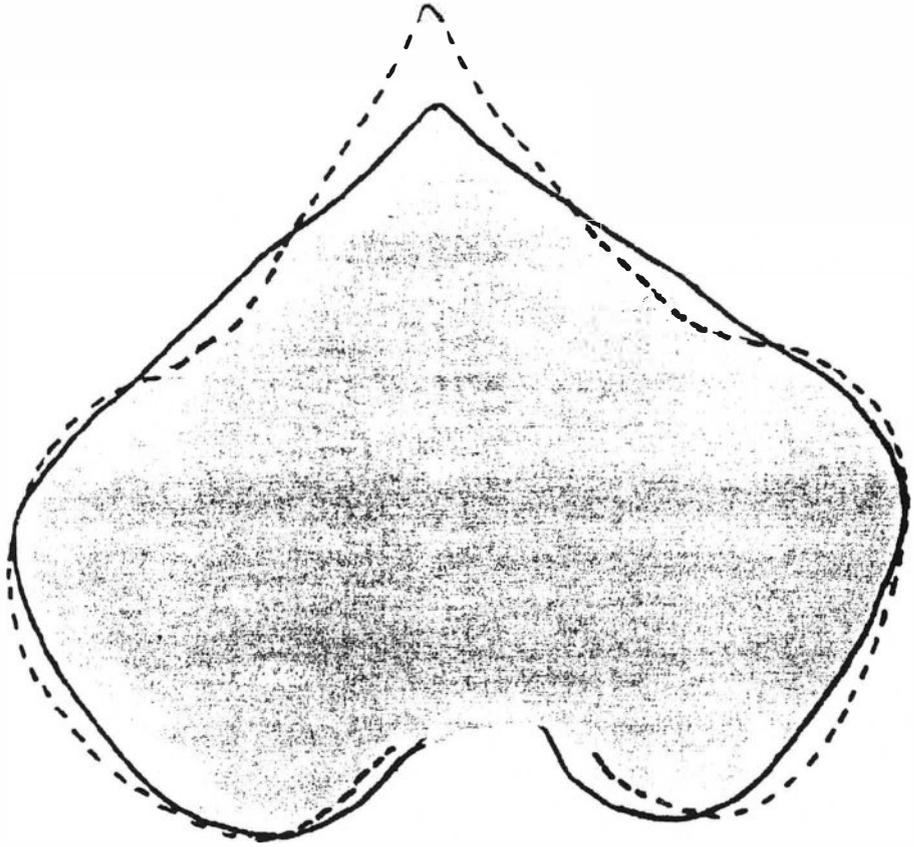


Fig.228

Figura 228 - *Sympterygia acuta*: esquema apresentando a comparação do formato do disco entre *Sympterygia acuta* (linha tracejada) e *Sympterygia bonapartii* (linha contínua).

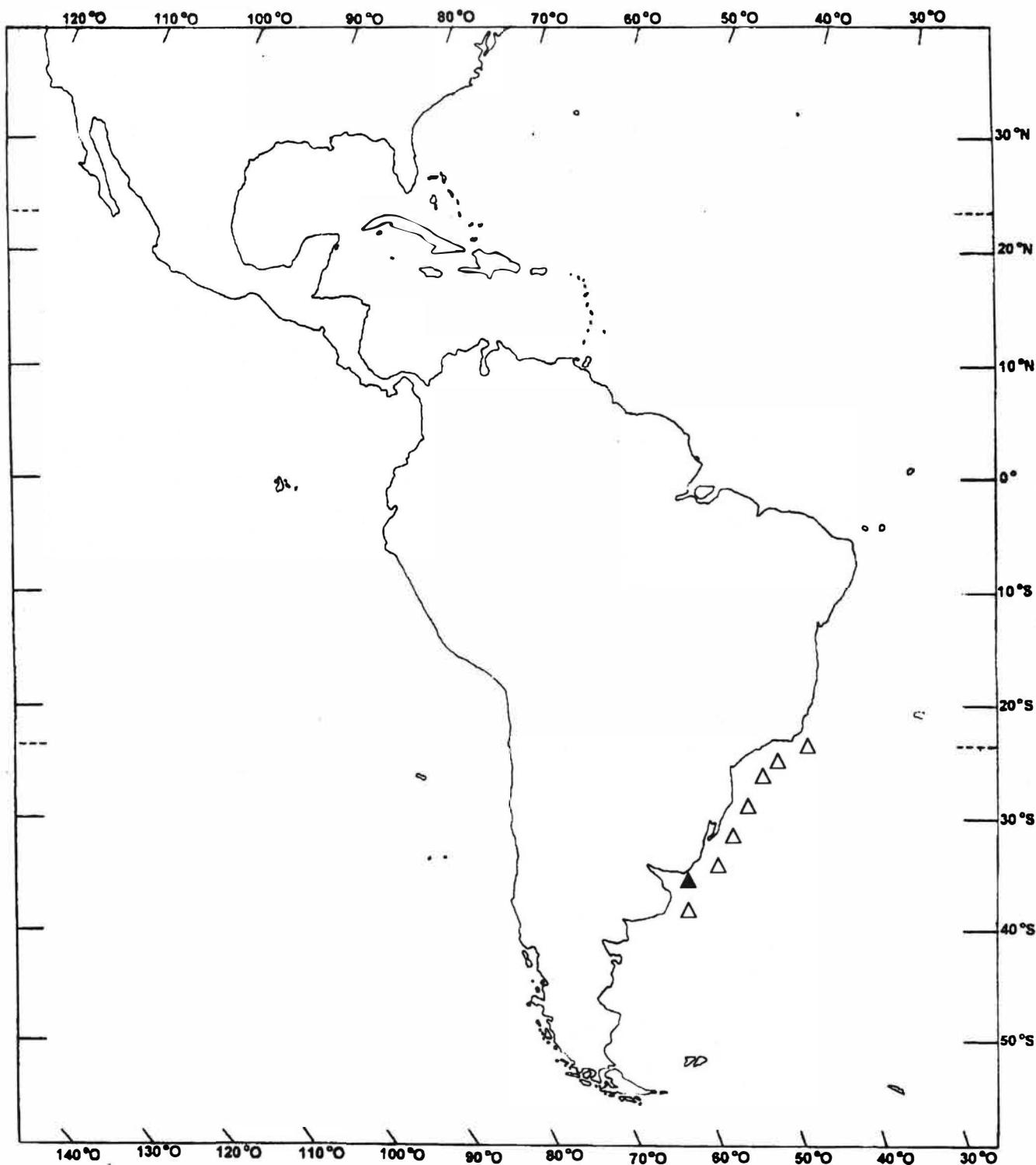


Fig. 229. Distribuição de *Sympterygia acuta*.
 ▲ = localidade tipo: Buenos Aires, Argentina.

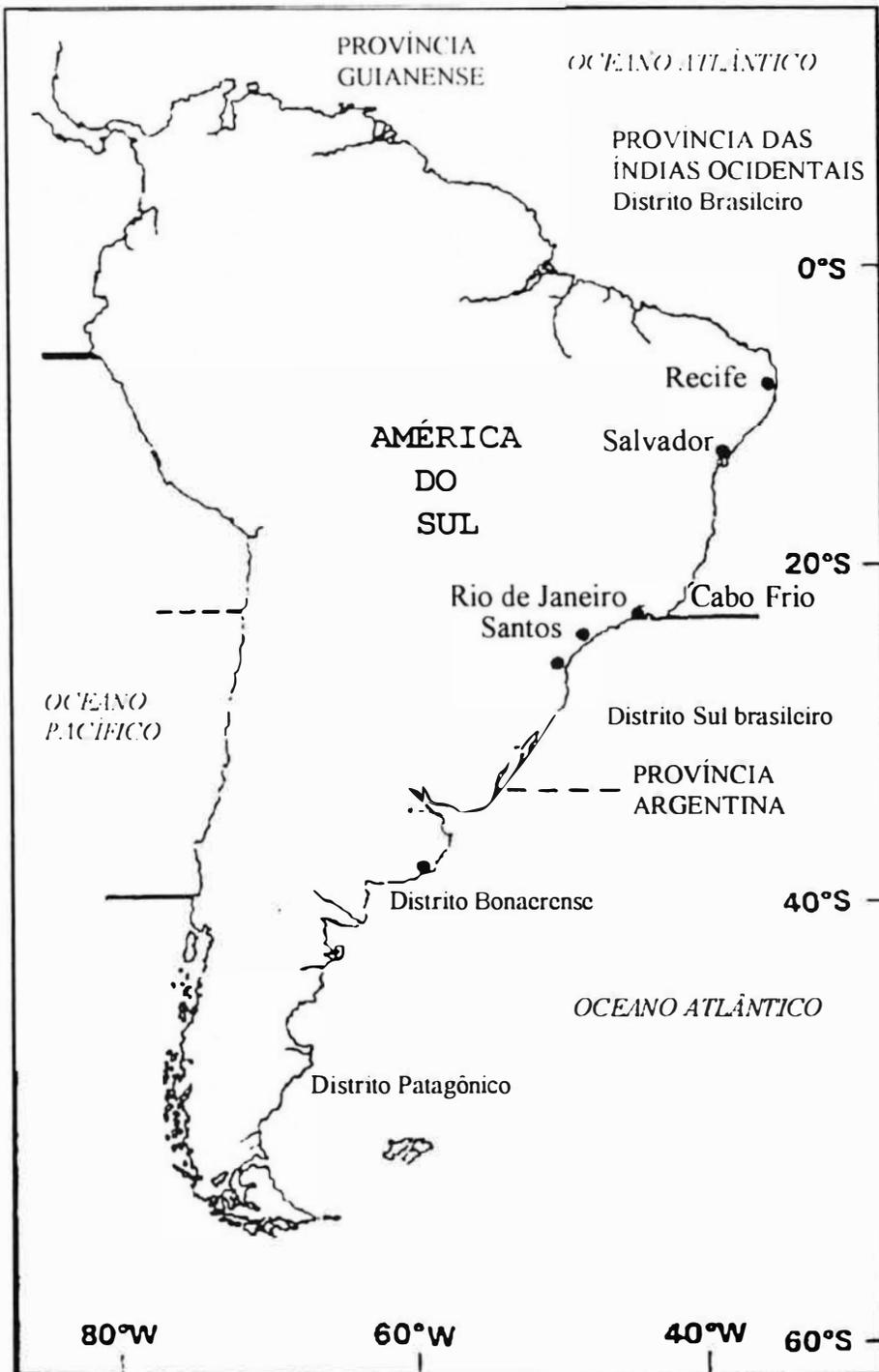


Figura 230- zonas zoogeográficas do Oceano Atlântico Ocidental de acordo com MENNI & STEHMANN (2000).



Figura 231 - Representação simplificada das facies sedimentares da Plataforma Continental do Brasil de acordo com KOUSMANN & COSTA (1979), modificado de NUNAN (1992).