ALESSANDRA RESENDE MARQUES

O GÊNERO SQUALUS NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO MEGALOPS E

DETERMINAÇÃO DO STATUS TAXONÔMICO DAS FORMAS BRASILEIRAS

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 Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia.

Rio de Janeiro

1999

ALESSANDRA RESENDE MARQUES

O GÊNERO *SQUALUS* NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO MEGALOPS E DETERMINAÇÃO DO STATUS TAXONÔMICO DAS FORMAS BRASILEIRAS

Banca examinadora:

Prof. Dr. Mario Jorge Brum (Presidente da Banca)

Prof. Dr. Paulo Marques Brito

Prof. Dr. Francisco Gerson Araújo

Rio de Janeiro, 21 de maio de 1999.

FICHA CATALOGRÁFICA

Marques, Alessandra Resende

O gênero Squalus no Brasil: caracterização do grupo megalops e determinação do status taxonômico das formas brasileiras. Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional, 1999

xi + 117

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

- 1. Squalus; 2. grupo megalops; 3. Caracterização
- I. Universidade Federal do Rio de Janeiro Museu Nacional
- II. Teses

AGRADECIMENTOS

Ao orientador, Professor Gustavo Wilson Nunan, pela atenção, auxílio e críticas, sempre construtivas, os quais foram essenciais para a concretização desse trabalho.

Ao Professor Ulisses Leite Gomes, do Setor de Zoologia do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, primeiro e sempre pela amizade, além da ajuda constante com sugestões, críticas, confecção da maioria das pranchas, empréstimo de material, permissão para utilização do laboratório, acesso a dados, apoio constante e auxílio em todas as etapas do trabalho.

À Professora Andréa Espínola de Siqueira pelo auxílio na preparação do material anatômico, críticas, auxílio com o texto e pelos anos de amizade sincera.

Ao oceanógrafo Acácio Ribeiro G. Tomás, do Instituto de Pesca de Santos, São Paulo, pela doação da maior parte do material utilizado neste trabalho e pelas sugestões e críticas.

À bióloga Patrícia Charvet pelas fotografias de varredura dos dentículos dérmicos, realizadas no Laboratório de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná.

Ao Dr. José Lima Figueiredo, do Setor de Peixes do Museu de Zoologia da USP, pelas inúmeras sugestões e críticas no decorrer do trabalho e pelo acesso a Coleção do Museu.

Ao oceanógrafo Marcos Fernandez pela doação do material de Squalus cubensis coletado pelo Navio Ariogala em Itajaí, Santa Catarina.

Ao Dr. Carolus Maria Vooren, da Universidade do Rio Grande, RS, pela doação de material, acesso a análise de espécimens e pelas sugestões.

Ao Dr. George Burgess, do Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Flórida, EUA, pela doação de *Squalus cubensis* da região do Caribe,

acesso a coleção, a dados sobre essa espécie e toda atenção e apoio, inclusive de sua família, durante minha estada nessa instituição.

A Doutora Susan Jewett, do United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., EUA, pelo acesso a coleção dessa instituição, pelas facilidades de estudo e toda atenção durante minha visita.

Ao Dr. Pascal Deynat, do Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris, França, pela doação de material.

Ao Dr. Mark MacGroethe, do Australian Museum, Sydney, Austrália, pelo empréstimo e doação de exemplares de *Squalus megalops*.

Ao Dr. Franco Cigala Fulgosi, da Universitá Degli Studi di Parma, Instituto de Geologia, Paleontologia e Geografia, pela doação de dois exemplares de *Squalus blainvillei* provenientes da Sicília.

Ao Professor Marcelo Carvalho pelo auxílio e facilidades de acesso a coleção do American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA.

Ao biólogo Alexandre Thurler Campos pelo trabalho, sempre realizado com muito boa vontade, de cópia "scanner" das pranchas e grande auxílio na montagem das mesmas.

Ao desenhista Otávio A. Espínola de Siqueira pela dedicação e paciência na confecção dos esquemas.

Ao Sr. Adrião V. Morais (Laboratório fotográfico do Hospital Antônio Pedro, Niterói) por algumas fotografias utilizadas nos esquemas.

Aos colegas de turma e laboratório pelos anos de amizade e apoio.

A Marcelo Augusto Damasceno Oliveira pelo auxílio na digitação do texto, auxílio na preparação e impressão das pranchas e por resgatar minha confiança.

À minha mãe, que sempre me ensinou a valorizar o conhecimento e a buscar a verdade, e a minha avó Ana, que me ensinou a observar a natureza, o agradecimento pelos anos de amor, carinho e apoio, sem os quais esse trabalho sequer teria se iniciado.

RESUMO

No presente estudo são definidos três grupos de espécies de *Squalus* para o litoral brasileiro, e é feita uma caracterização do grupo megalops. A partir da análise da morfologia externa (formato das nadadeiras pélvicas, comprimento do espinho das nadadeiras dorsais em relação a altura das nadadeiras e posição das nadadeiras pélvicas em relação as nadadeiras dorsais), dentículos dérmicos, condrocrânio, coluna vertebral, dentição e mixopterígios, verifica-se que o *Squalus megalops* do sul do Brasil (*sensu* Vooren, 1992), o *Squalus cubensis* do sudeste do Brasil (*sensu* Figueiredo, 1977) e *Squalus* sp. do sudeste (*sensu* Figueiredo, 1981) constituem uma única espécie, que foi denominada *Squalus* sp. do grupo megalops. Os caracteres que se mostraram mais importantes para a definição da espécie foram: morfologia externa, dentículos dérmicos, condrocrânio e mixopterígios. O estudo indica ainda que outras duas formas ocorrem na costa brasileira: *Squalus acanthias* e *Squalus* sp. do grupo blainvillei.

ABSTRACT

Three species groups of *Squalus* from the Brazilian coast are defined and the megalops group is characterized. According to analysis of external morphology (pectoral fins shape, dorsal fins spines length in comparison with the high of these fins and position of pelvic fins in comparison with dorsal fins), dermal denticles, chondrocranium, vertebral column, dentition and claspers, it is demonstrated that southern species *Squalus megalops* (*sensu* Vooren, 1992), southeastern *Squalus cubensis* (*sensu* Figueiredo, 1977) and *Squalus* sp. (*sensu* Figueiredo, 1981), from central and southern Brazil, represents a single species, wherein *Squalus* sp. of the megalops group. The most important characters to define this species were external morphology, dermal denticles, chondrocranium and claspers. The study also indicated two aditional species occurs in Brazilian waters: *Squalus acanthias* and *Squalus* sp. of the blainvillei group.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOSv
RESUMOviii
ABSTRACTix
1- Introdução1
1.1- RESENHA BIBLIOGRÁFICA1
1.2- CARACTERIZAÇÃO DOS TAXA SUPRA GENÉRICOS9
1.2.1- Ordem Squaliformes9
1.2.2- Família Squalidae10
1.3- CARACTERIZAÇÃO DO GÊNERO SQUALUS LINNAEUS, 175811
2- Material & Métodos13
2.1- MATERIAL EXAMINADO
2.2- METODOLOGIA
2.2.1- Preparação e análise das estruturas anatômicas22
2.2.2- Biometria26
2.2.3- Abreviaturas31
2.2.4- Terminologia

3- RESULTADOS
3.1- DEFINIÇÃO DOS GRUPOS DE ESPÉCIES DO GÊNERO SQUALUS33
3.2- Chave de identificação dos grupos de espécies de Squalus do
BRASIL E RESPECTIVAS ESPÉCIES OCORRENTES EM ÁGUAS BRASILEIRAS34
3.3- O GRUPO MEGALOPS NO BRASIL35
3.3.1- Morfologia externa36
3.3.2- Dentículos dérmicos39
3.3.3- Condrocrânio41
3.3.4- Coluna vertebral43
3.3.5- Dentição45
3.3.6- Mixopterígios47
4- DISCUSSÃO50
4.1- COMENTÁRIOS SOBRE AS DESCRIÇÕES ORIGINAIS50
4.2- COMPARAÇÃO ENTRE POPULAÇÕES E/OU ESPÉCIES DE SQUALUS DO GRUPO
MEGALOPS DE DIFERENTES REGIÕES51
4.2.1- Forma da costa central e sul do Brasil51
4.2.2- Squalus cubensis procedente da região do Caribe e Squalus
megalops da Austrália57
5- CONCLUSÕES
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS72
7- PRANCHAS82
8- TABELAS111

1- INTRODUÇÃO

1.1- RESENHA BIBLIOGRÁFICA

Linnaeus (1758), no trabalho intitulado *Systema Naturae*, reuniu todos os tubarões até então conhecidos no gênero *Squalus*, que totalizava catorze espécies: *S. acanthias*, *S. centrina*, *S. spinax*, *S. squatina*, *S. zygaena*, *S. tiburo*, *S. galeus*, *S. canicula*, *S. catulus*, *S. steflaris*, *S. glaucus*, *S. carcharias*, *S. mustelus* e *S. pristis*.

Em 1832, Bonaparte (*in* White, 1937) estabeleceu a subclasse Elasmobranchii (do grego: *elasmos*, lâminas; *branchia*, fendas), tendo sido o primeiro a separar os tubarões e raias das quimeras, criando a subclasse Holocephali (do grego: *holos*, inteiro; *kephale*, cabeça) para as quimeras.

Mais tarde, Müller & Henle (1841) desmembraram o gênero *Squalus*, estabelecido por Linnaeus e que incluía todos os tubarões do mundo, em diversos outros gêneros. Foram também os primeiros a definir as famílias dos condríctes.

Duméril (1865, *in* White, 1937) dividiu todos os peixes cartilaginosos em dois grupos, tendo utilizado os termos Pleurotrèmes (do grego: *pleura*, lado; *trema*, fenda) e Hypotrèmes (*hypo*, em baixo) para distinguir tubarões e raias com base no diferente posicionamento das respectivas fendas branquiais.

Huxley (1880, in Zangerl, 1981) estabeleceu a Classe Chondrichthyes e definiu seus representantes como gnatostomados nos quais o esqueleto permanece cartilaginoso por toda a vida.

Haswell (1884, *in* White, 1937) dividiu os elasmobrânquios em dois grupos: Palaeoselachii (do grego: *palaios*, antigo) e Neoselachii (do grego *neos*, novo), o que estabeleceu com base em caracteres do esqueleto.

Regan (1908) reconheceu oito espécies no gênero *Squalus* (o qual incluiu na família Squalidae): *Squalus fernandinus*, *S. acanthias*, *S. sucklii*, *S. uyatus*, *S. mitsukurii*, *S. blainvillii*, *S. acutipinis* e *S. megalops*. Para tal, baseou-se nas seguintes características: presença ou ausência de sulcos nos espinhos das nadadeiras dorsais; presença ou ausência de entalhe posterior no lobo ventral da nadadeira caudal; número de lobos nasais (um ou dois); coloração (presença ou ausência de pontos brancos no corpo); posição, forma e extensão das nadadeiras peitorais; e comprimento do focinho em relação à distância que vai do olho até a primeira fenda branquial.

Garman (1913), por seu turno, separou as espécies de *Squalus* levando em consideração a posição do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação ao ângulo interno das nadadeiras peitorais, tendo citado três espécies para o gênero: *S. acanthias*, *S. fernandimus* e *S. sucklii*. Comentou, ainda, que haveriam duas variedades dessa última espécie: *S. sucklii sucklii*, que ocorreria no norte do Pacífico Oriental e *S. sucklii mitsukurii*, no norte do Pacífico Ocidental.

Posteriormente, Howell-Rivero (1936) descreveu uma nova espécie do gênero Squalus para a região de Cuba: S. cubensis.

Bigelow & Schroeder (1948), baseados na morfologia externa e dentição, propuseram a subdivisão da família Squalidae em três subfamílias: Squalinae, Dalatiinae e Echinorhininae. Na subfamília Squalinae incluíram o gênero *Squalus*, com três grupos de espécies: acanthias, blainvilii/fernandinus e brevirostris/cubensis, que separaram entre si levando em conta as seguintes características: posição do espinho da primeira nadadeira

dorsal em relação às margens internas das nadadeiras peitorais (acima ou posterior); posição do ponto médio das nadadeiras pélvicas em relação às nadadeiras dorsais (mais próximo ou não da primeira nadadeira dorsal); número de lobos da aba nasal (um ou dois); forma das nadadeiras peitorais (margem distal côncava ou reta); tamanho dos espinhos das nadadeiras dorsais (alcançando o ápice da nadadeira ou não); e presença ou ausência de pontos brancos ao longo do corpo.

Posteriormente, os mesmos autores realizaram uma revisão da subordem Squaloidea (Bigelow & Schroeder, 1957), na qual mantêm as três subfamílias referidas e organizam o gênero *Squalus* nos mesmos três grupos acima citados, modificando apenas as suas nomenclaturas, tendo adotado o nome das espécies mais antigas incluídas em cada grupo: acanthias, fernandinus e megalops.

Garrick (1960), seguiu Bigelow & Schroeder (1957) quanto à divisão dos grupos, tendo se baseado nos mesmos caracteres desses autores e alterado somente a nomenclatura dos grupos fernandinus e megalops, tendo denominado os três grupos de acanthias, blainvillei e megalops/cubensis.

Subsequentemente, Compagno (1973b) dividiu a família Squalidae em seis subfamílias: Etmopterinae, Squalinae, Deaniinae, Oxynotinae, Somniosinae e Dalatiinae, com base em análise do crânio (e suas estruturas), dentição, estrutura das nadadeiras peitorais e espinhos das nadadeiras dorsais. O autor também estabeleceu, pela primeira vez, nesse trabalho a ordem Squaliformes.

Em seguida, Bass *et all* (1976), analisando o formato das abas nasais; posição da primeira nadadeira dorsal; forma das nadadeiras peitorais; dentículos dérmicos e coloração; acrescentaram um quarto grupo aos três anteriormente reconhecidos: asper/barbifer, composto pelas espécies *S. asper* e *S. barbifer*. Pouco depois, porém, a espécie *S. barbifer*

foi retirada desse grupo, e mesmo do gênero *Squalus* por Bass (1979), que a transferiu para *Cirrhigaleus*.

Cadenat & Blache (1981) identificaram três grupos de espécies para o Mediterrâneo: acanthias, blainvillei e megalops (= grupo megalops/cubensis de Garrick, 1960).

Mais tarde, Compagno (1984) reorganizou o gênero *Squalus*, nele incluindo nove espécies: *S. acanthias* Linnaeus, 1758; *Squalus asper* Merrett, 1973; *S. blainvillei* (Risso, 1826); *S. cubensis* Howell-Rivero, 1936; *S. japonicus* Ishikawa, 1908; *S. megalops* (MacLeay, 1881); *S. melamırus* Fourmanoir & Rivaton, 1979; *S. mitsukurii* Jordan & Snyder, 1903; e *S. rancureli* Fourmanoir & Rivaton, 1979. Para chegar a tal organização, esse autor procedeu a uma análise tentativa do grupo, tendo investigado generalizadamente os seguintes caracteres: tamanho da segunda nadadeira dorsal em relação à primeira; número de lobos nasais; presença ou ausência de sulco pré-caudal superior; formato dos dentículos dérmicos; tamanho do lobo ventral da nadadeira caudal; origem do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação as margens internas das nadadeiras peitorais; coloração; forma das nadadeiras peitorais; e posição do ponto médio da base das nadadeiras pélvicas em relação às nadadeiras dorsais.

À essa mesma época, Muñoz-Chápuli et all (1984), em seu estudo comparativo de Squalus blainvillei e S. megalops do Mediterrâneo, observaram que a biometria utilizada até então para separar as espécies do gênero daquela região não se mostrava eficiente, indicando, no entanto, os mixopterígios como estruturas úteis na separação das duas espécies. Antes desses autores, que utilizaram estruturas internas como crânio e mixopterígios na distinção de espécies de Squalus, apenas Springer & Garrick (1964) e

Bass *et all* (1976) usaram o número de vértebras para essa finalidade. De modo geral, apenas caracteres externos haviam sido propostos para separar as espécies.

Myagkov & Kondyurin (1986), por seu turno, revalidaram *S. lebruni* para o sul do Atlântico Ocidental, tendo para isso, porém, utilizado características não descritas precisamente ou nunca utilizadas antes por outros autores devido a sua comprovada variabilidade, como, por exemplo, a presença ou ausência de um dente médio nas arcadas e o tamanho dos lobos das abas nasais. Parin (1987) criticou duramente o referido trabalho e afirmou que essa espécie se tratava, na verdade, de *S. cubensis* uma vez que não foram apresentados dados suficientes para a revalidação de *S. lebruni*.

Muñoz-Chápuli & Ramos (1989) tentaram rever os grupos de *Squalus* do Mediterrâneo e Leste do Atlântico, dando ênfase às espécies *Squalus blainvillei* e *S. megalops*. Esses autores analisaram número de vértebras; dentículos dérmicos; forma das nadadeiras peitorais; estruturas e medidas cranianas; e proporções corporais para separar as duas espécies e assim evitar equívocos de identificação em relação às mesmas, o que tem se mostrado crônico em relação a exemplares do Mediterrâneo, Indo-Pacífico, Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Atlântico.

Em relação à Austrália, Last & Stevens (1994), revendo as espécies de *Squalus* daquele continente, analisaram os seguintes caracteres: origem do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação às nadadeiras peitorais; formato das abas nasais; presença ou não de pontos brancos no corpo; largura da cabeça, distância da ponta do focinho em relação a margem interna da narina e da boca; comprimento do focinho em relação ao diâmetro horizontal do olho; comparação da distância pré-orbital em relação a distância inter-orbital; formato dos dentículos dérmicos; número de vértebras monospondílicas e précaudais; espessura dos espinhos das nadadeiras dorsais (por comparação da altura do

espinho não danificado em relação ao comprimento de sua base); coloração; e presença ou não de manchas nas nadadeiras. Baseados nesses caracteres os autores reconheceram nove espécies do referido gênero para a Austrália: *S. acanthias, S. megalops, S. mitsukurii* e mais seis espécies novas (*Squalus* sp. A, B, C, D, E, F de Last & Stevens, 1994).

Com relação à ocorrência de espécies do gênero *Squalus* no Brasil, as primeiras citações foram de Miranda Ribeiro (1907, 1923), que registrou a presença de *Squalus blainvillei* (Risso, 1826) no Rio de Janeiro. Bigelow & Schroeder (1948), no entanto, consideraram a diagnose de Miranda Ribeiro como correspondendo a *Squalus cubensis* Howell-Rivero, 1936 pela descrição do formato das nadadeiras peitorais, conclusão esta seguida por Figueiredo (1977), que afirma ser essa última a única espécie do gênero que ocorre no Brasil.

Estudando material procedente da prospecção pesqueira do navio japonês Toko Maru, Miranda Ribeiro (1961) reportou a captura de dois exemplares de *S. cubensis* para a região sul do Brasil.

Revendo parcialmente posição anterior, Figueiredo (1981 e comunicação pessoal) registrou a presença do grupo megalops para o Brasil. Estudando os exemplares de *Squalus* provenientes do sul do que caracterizou como "Província Argentina" (Península Valdés, Argentina, até Cabo Frio, Rio de Janeiro), esse autor constatou que tais espécimens compartilhavam alguns caracteres com *Squalus cubensis* de Cuba (localidade-tipo) e que, portanto, pertenceriam ao grupo megalops. Por ter notado, no entanto, diferenças significativas entre os exemplares que examinou e *S. cubensis*, preferiu denominar a espécie brasileira de *Squalus* sp.

Segundo Figueiredo (1981) a espécie de *Squalus* do grupo megalops que ocorre no Brasil é diferente de *Squalus cubensis* proveniente de Cuba, pelo fato da espécie brasileira

possuir o espinho da primeira nadadeira dorsal mais curto, atingindo aproximadamente a metade da altura dessa nadadeira (até o ápice na espécie cubana) e o ponto médio das nadadeiras pélvicas estar mais próximo da extremidade posterior da base da primeira nadadeira dorsal do que da origem da base da segunda nadadeira dorsal (no *Squalus* cubano, este ponto médio está mais próximo da origem da segunda nadadeira dorsal). Ainda segundo esse autor, outro fator que gera dúvidas sobre a determinação do status taxonômico da forma brasileira é o grande espaço geográfico que separa as populações do norte do Atlântico (Cuba até o Golfo do México) e do sul (Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul).

Lucena & Lucena (1981) registraram a ocorrência de SquaIus acanthias, S. blainvillei e S. cubensis para o Rio Grande do Sul.

Convém registrar que o material estudado por Figueiredo (1981), e identificado por ele como *Squalus cubensis* ou *Squalus* sp., é considerado por Kotas & Vooren (1985), Vooren (1992) e Calderón & Vooren (1993 a, b, c), como *Squalus megalops* (MacLeay, 1881), conclusão baseada na comparação das estratégias reprodutivas da espécie brasileira e da africana de *Squalus*, que supostamente seria *S. megalops*. Tal conclusão foi baseada em caracteres como comprimento total do animal ao alcançar a maturidade sexual (evidenciada pelo desenvolvimento dos mixopterígios e ganho de peso nos testículos, no caso dos machos, e diâmetro dos ovócitos, ocorrência de vitelogênese e gravidez, no caso das fêmeas), comprimento total máximo alcançado pelo animal e tipo de desenvolvimento embrionário que, segundo os autores, são os mesmos para os referidos exemplares.

Gadig & Moreira-Júnior (1992), por seu turno, citaram cinco espécies nominais de Squalus para o Brasil: S. acanthias, S. blainvillei, S. cubensis, S. megalops e S. mitsukurii.

Mais recentemente, Marques (1994) realizou um estudo preliminar do grupo megalops da costa sudeste e sul do Brasil, tendo analisado as seguintes estruturas: condrocrânio, coluna vertebral, dentículos dérmicos, mixopterígios, dentes e caracteres morfológicos externos do referido grupo. Os resultados revelaram a ocorrência de três grupos de espécies de *Squalus* para o Brasil: o grupo acanthias (com a espécie *S. acanthias*), o grupo megalops (com uma espécie não descrita e denominada *Squalus* sp. do grupo megalops) e o grupo blainvillei (com a espécie *S. mitsukurii*).

Amorim *et all* (1995) registraram a primeira ocorrência de *Squalus asper* para o sul do Atlântico, com a captura de cinco fêmeas no litoral de São Paulo. Os autores identificaram esses exemplares baseando-se nos seguintes caracteres: tamanho das duas nadadeiras dorsais, formato dos dentículos dérmicos e ausência de sulco pré-caudal superior.

Pouco depois, Gomes *et all* (1997) registram três exemplares de *S.* cf *asper* para Cabo Frio, Rio de Janeiro.

Presentemente está em desenvolvimento um projeto de prospecção dos recursos vivos do espaço marítimo brasileiro, denominado "Programa REVIZEE", cujos trabalhos de levantamento têm permitido melhores representações das espécies, o que tem incluído novas ocorrências de algumas espécies de tubarões e mesmo a descoberta de espécies antes desconhecidas para a Ciência. Essas descobertas foram possíveis devido, principalmente, a realização de inúmeras coletas em áreas profundas (borda da plataforma continental e área oceânica adjacente), antes muito dificeis de serem trabalhadas em determinadas regiões brasileiras. Em relação ao presente trabalho, o programa REVIZEE contribuiu com significativo número de exemplares de *Squalus* provenientes de vários pontos da costa brasileira, tendo proporcionado ainda grande volume de dados de distribuição geográfica

referente ao grupo em estudo.

1.2- CARACTERIZAÇÃO DOS TAXA SUPRA GENÉRICOS

1.2.1- Ordem Squaliformes

A ordem Squaliformes, como presentemente reconhecida (Nelson, 1994), foi caracterizada por Compagno (1973b, 1984), que comenta ser ela exatamente equivalente aos Squaloidea de Bigelow & Schroeder (1948, 1957) (Compagno, 1973b, p. 33).

Corpo subcilíndrico; margens anteriores das nadadeiras peitorais não expandidas; margens internas das nadadeiras pélvicas inteiramente separadas após a cloaca; narinas inteiramente separadas da boca; olhos situados lateralmente na cabeça e sem crista subocular, não possuem membrana nictitante; dentes em frente a boca essencialmente similares àqueles laterais; narinas inteiramente separadas da boca; coluna vertebral completamente segmentada em todo o seu comprimento; corpo vertebral com lamelas calcárias em anel ao redor do eixo central; espinhos neurais não unidos as nadadeiras dorsais; crânio com processo antorbital mais ou menos desenvolvido; palatoquadrado unido ao crânio por um processo transverso em somente um ponto, na região etmoidal, assim como ao arco hiomandibular; cartilagem rostral simples; cartilagem propterigial da nadadeira peitoral com um a muitos elementos radiais; nadadeiras pélvicas transversais; desenvolvimento usualmente ovovivíparo; duas nadadeiras dorsais com ou sem espinhos, presentes, algumas vezes, em somente uma nadadeira dorsal; cinco pares de fendas branquiais presentes nos lados da cabeça, com as posteriores em frente as origens das nadadeiras peitorais; cinco pares de arcos branquiais funcionais; tronco cilíndrico, levemente deprimido ou um tanto comprimido, mas não achatado; espiráculos presentes e de tamanho pequeno a muito grande, com uma válvula presente ou ausente e localizados bem atrás ou próximos aos olhos, e muitas vezes acima do nível dos olhos; sulcos labiais presentes e proeminentes; boca usualmente muito curta e transversal; barbilhões ausentes; cabeça moderadamente deprimida ou cônica, mas não grandemente achatada; focinho curto a longo, achatado ou cônico; cartilagens labiais moderadamente aumentadas a grandes; as arcadas, muitas vezes, são curtas e não alcançam a região etmoidiana; rostro curto; fenestra subnasal presente; câmaras etmoidais aumentadas; canais pré-orbitais penetram a crista supraorbital, mas não as cápsulas nasais; usualmente o centro vertebral calcificado é bem desenvolvido, com um proeminente cone duplo calcificado e sem calcificações secundárias; vértebras cervicais não expandidas lateralmente após o condrocrânio; nadadeiras peitorais pequenas a moderadamente grandes, não expandidas como nas raias, sem lobos anteriores triangulares que cubram as fendas branquiais; nadadeiras pélvicas pequenas a moderadamente grandes, com o ventre contínuo com suas margens internas; nadadeira anal ausente; válvula intestinal do tipo espiral; eixo vertebral prolonga-se no lobo dorsal da nadadeira caudal; nadadeira caudal com um lobo dorsal longo a moderadamente longo e um lobo ventral longo a ausente, mas sempre menor do que o lobo dorsal quando presente; quilhas laterais presentes ou ausentes no pedúnculo caudal (Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Compagno, 1973, 1984).

1.2.2- Família Squalidae

Considerada monofilética e grupo-irmão dos demais Euselachii por Shirai (1992), que a reconhece, inclusive, em Ordem própria, a família Squalidae é caracterizada por: nadadeiras dorsais precedidas por um espinho (longo em alguns casos, mas tão curto em outros, que são facilmente encobertos); dentes superiores iguais ou diferenciados dos dentes

11

inferiores; dentes com uma ou várias cúspides, iguais ou diferentes nas duas arcadas; tronco

robusto a delgado, mas não marcadamente comprimido; cabeça cônica a moderadamente

deprimida; espiráculos moderadamente grandes a muito grandes, localizados bem atrás dos

olhos; narinas usualmente localizadas bem distantes uma da outra, separadas por um espaço

igual a sua largura ou maior; boca arqueada ou transversa, com sulcos labiais muito longos,

moderadamente longos ou curtos; dentes muito variáveis, com uma cúspide sempre

presente e pequenas cúspides presentes ou ausentes; duas nadadeiras dorsais pequenas a

moderadamente grandes, a primeira variavelmente menor ou maior que as nadadeiras

pélvicas, com sua base pelo menos parcialmente anterior as origens das nadadeiras pélvicas

e usualmente bem anterior a estas; nadadeira caudal com ou sem um encaixe subterminal

(Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Compagno, 1984).

1.3- CARACTERIZAÇÃO DO GÊNERO SQUALUS LINNAEUS, 1758

Espécie-tipo: Squalus acanthias Linnaeus, 1758

Espinhos dorsais bem desenvolvidos, originando-se nas origens das nadadeiras e sem

sulcos laterais; pedúnculo caudal com um sulco pré-caudal superior, mas não inferior;

carena (ou quilha) lateral no pedúnculo caudal; um sulco labial em cada arcada; dentes

superiores e inferiores semelhantes; dentes com uma cúspide principal e chanfradura

bastante acentuada; olhos e espiráculos grandes; dentículos dérmicos lanceolados,

cordiformes ou tricuspidados, com uma extremidade aguda e com formas variadas nas

diferentes regiões do corpo; narinas distantes da boca; não possuem barbilhão; ambas as

nadadeiras dorsais com margens posteriores côncavas e extremidades livres alongadas;

origem da primeira nadadeira dorsal sobre a margem interna das nadadeiras peitorais ou um

pouco posterior a margem interna dessas; origem da segunda nadadeira dorsal atrás das bases das nadadeiras pélvicas; primeira nadadeira dorsal triangular; segunda nadadeira dorsal menor que a primeira nadadeira dorsal; comprimento pré-oral mais curto do que a distância do centro da boca até a origem das nadadeiras peitorais; nadadeira caudal sem encaixe subterminal, lobo ventral muito mais curto do que o lobo dorsal; não possuem órgãos luminosos (Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Compagno, 1984)

Inúmeras contradições e problemas taxonômicos envolvendo as espécies (e grupo de espécies) do gênero *Squalus* sugerem ser necessária uma revisão taxonômica dos grupos.

O presente trabalho propõe-se a contribuir neste sentido, revendo o grupo de espécies megalops e determinando o status taxonômico das formas ocorrentes em águas brasileiras.

2- MATERIAL & MÉTODOS

2.1- MATERIAL EXAMINADO

O material analisado compreende exemplares provenientes do Brasil e de diversas regiões do mundo, visando sua comparação, e inclui espécimens pertencentes a nove espécies de *Squalus*: *S. acanthias*, *Squalus* cf *asper*, *S. blainvillei*, *Squalus* cf *blainvillei*, *Squalus* sp. do grupo blainvillei, *S. cubensis*, *S. megalops*, *Squalus* sp. do grupo megalops e *Squalus* cf *mitsukurii*.

Foram analisados um total de 300 exemplares pertencentes as seguintes instituições: AM - Australian Museum, Sydney, Austrália; AMNH - American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA; AC.DBAV.UERJ - Coleção Anatômica de Peixes Cartilaginosos do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; C.DBAV.UERJ - Coleção Ictiológica do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; FURG - Fundação Universidade do Rio Grande, RS, Brasil; MCP - Museu de Ciências da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS, Brasil; MNRJ - Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; MZUSP - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP, Brasil; UF - Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Flórida, EUA; USNM - United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., EUA.

O material pertencente a Fundação Universidade do Rio Grande não está catalogado, sendo referido apenas pelo número de campo.

Dos espécimens observados durante o corrente estudo, foram anotados o sexo, comprimento total (CT) em milímetros e procedência.

Em alguns exemplares não foi possível a determinação do sexo e do comprimento total, ficando apenas indicado o local de coleta.

Segue-se abaixo a listagem dos exemplares estudados:

Squalus acanthias

AC.DBAV.UERJ 182 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 1000mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; arcadas dentárias); AC.DBAV.UERJ 185 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 710mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; arcadas dentárias); AC.DBAV.UERJ 192 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 590mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da segunda nadadeira dorsal); AC.DBAV.UERJ 193 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 590mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da primeira nadadeira dorsal); AC.DBAV.UERJ 194 (\$\partial\$, CT 580mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da segunda nadadeira dorsal); AC.DBAV.UERJ 195 (\$\partial\$, CT 580mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da primeira nadadeira dorsal); AM E5447 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 615mm, costa da Tasmânia); C.DBAV.UERJ 374.1 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 287mm, Mar do Norte); C.DBAV.UERJ 374.2 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 292mm, Mar do Norte); C.DBAV.UERJ 1140 (\$\partial\$\text{,} CT 143mm, costa da França); FURG 2/92#4 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 565mm; RS); FURG 2/92#4 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 580mm, RS); MNRJ 515 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 360mm, Califórnia); MNRJ 521 (\$\vec{\sigma}\$\text{,} CT 317 mm, Califórnia); MZUSP 37366 (\$\vec{\partial}{\partial}\$\text{,} CT 256mm, costa sul do Brasil).

Squalus cf asper

AC.DBAV.UERJ 931 (\$\hat{\text{Q}}\, CT 1260mm, Cabo Frio, RJ; coluna vertebral); AC.DBAV.UERJ 932 (\$\hat{\text{Q}}\, CT 1120mm, Cabo Frio, RJ; coluna vertebral); C.DBAV.UERJ 1641 (\$\bar{\text{Q}}\, CT 1027mm, Cabo Frio, RJ).

Squalus blainvillei

C.DBAV.UERJ 1144 (^O, CT 550mm, Sicília, Itália); C.DBAV.UERJ 1145 (^O, CT 520mm, Sicília, Itália).

Squalus cf blainvillei

AC.DBAV.UERJ 183 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 770mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; arcadas dentárias); AC.DBAV.UERJ 184 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 600mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; arcadas dentárias); AC.DBAV.UERJ 186 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 570mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da primeira nadadeira dorsal); AC.DBAV.UERJ 187 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 570mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da segunda nadadeira dorsal); AC.DBAV.UERJ 190 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 760mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da segunda nadadeira dorsal); AC.DBAV.UERJ 191 (\$\frac{\partial}{\partial}\$, CT 760mm, Golfo de Lion, Mar Mediterrâneo; espinho da primeira nadadeira dorsal).

Squalus sp. do grupo blainvillei

C.DBAV.UERJ 1111 ($^{\circ}$, CT 720mm, RS); C.DBAV.UERJ 1112 ($^{\circ}$, CT 635mm, RS); FURG #4 ($^{\circ}$, CT 656mm, RS); FURG #5 ($^{\circ}$, CT 794mm, RS); FURG #18 ($^{\circ}$, CT 710mm, RS); FURG #20 ($^{\circ}$, CT 710mm, RS); FURG #22 ($^{\circ}$, CT 720mm, RS); FURG #25 ($^{\circ}$, CT 620mm, RS); FURG #132 ($^{\circ}$, CT 643mm, RS); FURG #137 ($^{\circ}$, CT 658mm, RS); FURG #150 ($^{\circ}$, CT 615mm, RS); FURG #685 ($^{\circ}$, CT 778mm, RS); MCP 769 ($^{\circ}$, CT 405mm, entre as águas da Argentina e do Uruguai); MCP 772 ($^{\circ}$, CT 380mm, Uruguai); MCP 3813 ($^{\circ}$, CT 370mm, Uruguai); USP 37351A ($^{\circ}$, CT 233mm, região sul do Brasil); USP 37355B ($^{\circ}$, CT 338mm, região sul do Brasil); USP 37355D ($^{\circ}$, CT 325mm, região sul do Brasil); USP 37355D ($^{\circ}$, CT 325mm, região sul do Brasil); USP 37355E ($^{\circ}$, CT 352mm, região sul do Brasil).

Squalus cubensis

C.DBAV.UERJ 1744.1 (O, CT 373mm, Golfo do México); C.DBAV.UERJ 1744.2 (O, CT 380mm, Golfo do México); UF 28447 (\$\sqrt{2}\$, CT 386mm, Golfo do México); UF 28449.1 (\$\sqrt{2}\$, CT 450mm, Golfo do México); UF 28449.2 (\$\, CT 422mm, Golfo do México); UF 28454 (\$\, CT 450mm, Golfo do México); UF 28459 (\$\overline{Q}\$, CT 442mm, Golfo do México); UF 28485 (\$\overline{Q}\$, CT 455mm, Golfo do México); UF 28489 (\$\overline{9}\$, CT 460mm, Golfo do México); UF 28501 (\$\overline{9}\$, CT 445mm, Golfo do México); UF 28536.1 (\$\,\text{CT 460mm}, \text{Golfo do México}); UF 28536.2 (\$\,\text{CT 480mm}, \text{Golfo do}) México); UF 28536.3 (♥, CT 450mm, Golfo do México); UF 38556 (♥, CT 495mm, Golfo do México); UF 38559.1 (\$\overline{9}\$, CT 440mm, Golfo do México); UF 38559.2 (\$\overline{9}\$, CT 470mm, Golfo do México); UF 38756 (\$\,\text{CT}\, CT\, 425mm, Golfo do México); UF 40053.1 (♂, CT\, 397mm, Golfo do México); UF 40053.2 (O, CT 414mm, Golfo do México); UF 40054.1 (O, CT 405mm, Golfo do México); UF 40054.2 (O, CT 400mm, Golfo do México); UF 40054.3 (O, CT 386mm, Golfo do México); UF 40201 (\$\hat{Q}\$, CT 420mm, Golfo do México); UF 40202 (\$\hat{Q}\$, CT 402mm, Golfo do México); UF 40296 (O, CT 410mm, Golfo do México); UF 40302 (O, CT 413mm, Golfo do México); UF 78003 (♀, CT 420mm, Porto Rico); UF 81361 (♀, CT 415mm, Golfo do México); USNM 157846.1 (^O, CT 500mm, Cuba); USNM 157846.2 (^O, CT 430mm, Cuba); USNM 187934 (\$\forall \text{CT 525mm, Cuba} \text{; USNM 187935 (\$\forall \text{, CT 300mm, Cuba} \text{; USNM 187937 (\$\sigma^2\$, CT 410mm, Cuba); USNM 188026.1 (7, CT 410mm, Cuba); USNM 188026.2 (9, CT 390mm, Cuba); USNM 188026.3 (^O, CT 333mm, Cuba); USNM 188026.4 (^O, CT 260mm, Cuba); USNM 188026.5 (^O, CT 215mm, Cuba).

Squalus sp. do grupo megalops

AC.DBAV.UERJ 310 (T, CT 446mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 312 (T, CT 435mm, procedência indeterminada); AC.DBAV.UERJ 313 (^{O¹}, CT e procedência indeterminados; espinhos); AC.DBAV.UERJ 315 (\$\sqrt{2}\), CT 520mm, procedência indeterminada); AC.DBAV.UERJ 316 (\$\sqrt{2}\), CT 440mm, procedência indeterminada); AC.DBAV.UERJ 384 (\$\overline\$, CT 500mm, Barra de Guaratiba, RJ; espinho); AC.DBAV.UERJ 416 (sexo e CT indeterminados, Santos, SP; arcadas dentárias e nadadeiras peitorais); AC.DBAV.UERJ 519 (O, CT 186mm, Itajaí, SC); AC.DBAV.UERJ 529 (sexo e comprimento total não registrados, Santos, SP; crânio e arcadas dentárias); AC.DBAV.UERJ 629 (O, CT 442mm, procedência indeterminada); AC.DBAV.UERJ 638 (O, CT 430mm, procedência indeterminada); AC.DBAV.UERJ 639 (^O, CT 450mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 640 (O, CT 430mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 641 (O, CT 420mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 642 (O, CT 440mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 643 (O, CT 447mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 644 (O, CT 415mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 645 (O, CT 442mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 646 (O, CT 441mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 647 (O, CT 454mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 648 (O, CT 459mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 649 (O, CT 426mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 650 (O, CT 465mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 651 (^O, CT 360mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 652 (^O, CT 429mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 653 (O, CT 540mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 654 (O, CT 445mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 655 (51, CT 455mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 656 (51, CT 326mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 657 (O, CT 463mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 658 (O, CT 441mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 659 (O, CT 434mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 660 (O, CT 424mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 661 (O, CT 425mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 662 (여, CT 431mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 663 (여, CT 420mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 664 (^O, CT 455mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 665 (^O, CT 430mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 666 (O, CT 435mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 667 (O, CT 460mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 668 (O, CT 435mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 669 (O, CT 427mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 670 (O, CT 436mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 671 (O, CT 451mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 672 (O, CT 448mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 673 (O, CT 433mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 674 (OT CT 345mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 675 (O, CT 365mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 676 (O, CT 440mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 677 (O, CT 431mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 680 (O, CT 476mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 681 (O, CT 440mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 682 (O, CT 430mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 683 (O, CT 421mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 684 (O, CT 417mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 685 (O, CT 440mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 686 (O, CT 420mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 687 (O, CT 306mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 700 (O, CT 440mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 701 (7, CT 445mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 702 (O, CT 415mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 703 (O, CT 465mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 704 (^O, CT 235mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 726 (^O, CT 350mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 727 (7, CT 355mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 728 (7, CT 370mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 740 (O, CT 433mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 741 (O, CT 434mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 742 (O, CT 420mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 743 (O, CT 435mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 844 (^O, CT 444mm, Santos, SP); AC.DBAV.UERJ 883 (♀, CT 490mm, SP); AC.DBAV.UERJ 970 (\$\sqrt{2}\$, CT 560mm, REVIZEE, costa central/sul do Brasil [de Salvador, BA, ao RS]); AC.DBAV.UERJ 971 (\$\overline{9}\$, CT 540mm, REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 974 (2, CT 609mm, REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 975 (\$\frac{1}{2}\$, CT 634mm, REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 976 (\$\frac{1}{2}\$, CT 626mm, REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 985 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC DBAV UERJ 986 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil);

AC.DBAV.UERJ 987 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 988 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 989 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 990 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 991 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); AC.DBAV.UERJ 992 (REVIZEE, costa central/sul do Brasil); C.DBAV.UERJ 42.1 (\$\, CT 320mm, Ilhas Tijucas, RJ); C.DBAV.UERJ 42.2 (\$\, CT 425mm, Ilhas Tijucas, RJ); C.DBAV.UERJ 42.3 (sexo e CT indeterminados, Ilhas Tijucas, RJ; crânio preparado); C.DBAV.UERJ 42.4 (\$\, CT 320mm, RS); C.DBAV.UERJ 43.1 (\$\, CT 515mm, Itaipu, RJ); C.DBAV.UERJ 43.2 (\$\, CT 455mm, Itaipu, RJ); C.DBAV.UERJ 43.3 (sexo e CT indeterminados, Praia de Itaipu, RJ; crânio preparado); C.DBAV.UERJ 43.4 (O, CT 550mm, Itaipu, RJ); C.DBAV.UERJ 44 (\$\overline{\pi}\$, CT 530mm, Marambaia, RJ); C.DBAV.UERJ 647 (\$\overline{\pi}\$, CT 508mm, Itaipu, RJ); C.DBAV.UERJ 658 (\$\overline{Q}\$, CT 480mm, Búzios, RJ); C.DBAV.UERJ 793 (\$\overline{Q}\$, CT 100mm, Arraial do Cabo, RJ); C.DBAV.UERJ 1107 (\$\, CT 545mm, RS); C.DBAV.UERJ 1108 (\$\, CT 520mm, RS); C.DBAV.UERJ 1109 (7, CT 480mm, RS); C.DBAV.UERJ 1110 (7, CT 452mm, RS); C.DBAV.UERJ 1126 (O, CT 440mm, costa sudeste do Brasil); C.DBAV.UERJ 1487.1 (Q, CT 580mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1487.2 (♀, CT 330mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1487.3 (♀, CT 260mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1487.4 (7, CT 450mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1487.5 (O, CT 462mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1487.6 (O, CT 430mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1503 (♀, CT 403mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1504 (♂, CT 401mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1505 (^O, CT 321mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1506 (^O, CT 447mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1507 (^O, CT 451mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1508 (^O, CT 365mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1509 (^o, CT 448mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1510 (^o, CT 350mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1511 (^O, CT 450mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1512 (^Q, CT 335mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1513 (^o, CT 402mm, Itajai, SC); C.DBAV.UERJ 1514 (^o, CT 442mm, Itajai, SC); C.DBAV.UERJ 1515 (^O, CT 440mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1516 (^O, CT 305mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ

1517 (^O, CT 305mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1518 (^O, CT 390mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1519 (C, CT 312mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1520 (C, CT 330mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1521 ($^{\circ}$, CT 327mm, Itajaí, SC); C.DBAV.UERJ 1674 ($^{\circ}$, CT 194mm, entre Cabo de São Tomé, RJ, e Rio Doce, ES); C.DBAV.UERJ 1681 (2, CT 616mm, entre Cabo de São Tomé, RJ, e Rio Doce, ES); C.DBAV.UERJ 1682 (\$\frac{1}{2}\$, CT 610mm, entre Cabo de São Tomé, RJ, e Rio Doce, ES); C.DBAV.UERJ 1683 (\$\overline{Q}\$, CT 484mm, entre Cabo de São Tomé, RJ, e Rio Doce, ES); FURG 3/80#10 (\$\frac{1}{2}\$, CT 500mm, RS); FURG 3/80#46 (\$\text{O}\$, CT 395mm, RS); FURG 9/81#15 (\$\text{O}\$, CT 465mm, RS); FURG 9/81#134 (\$\frac{1}{2}\$, CT 536mm, RS); FURG 1/82 (\$\frac{1}{2}\$, CT 520mm, RS); FURG 1/82#36 (\$\frac{\partial}{2}\$, CT 500mm, RS); FURG 1/82#7 (\$\frac{\partial}{2}\$, CT 520mm, RS); FURG 1/82#38 (\$\frac{\partial}{2}\$, CT 495mm, RS); FURG 9/82#143 (O, CT 415mm, RS); FURG 1/82#147 (Q, CT 500mm, RS); FURG 1/82#A26 (♂, CT 455mm, RS); FURG 1/82#P26 (♀, CT 500mm, RS); FURG 10/83#A54 (♂, CT 450mm, RS); FURG 10/83#A54 (³, CT 310mm, RS); FURG 10/83#A54 (², CT 410mm, RS); FURG 10/83#P45 (\$\frac{1}{2}\$, CT 366mm, RS); FURG 10/83#P56 (\$\frac{1}{2}\$, CT 535mm, RS); FURG 10/83#P60 (O, CT 430mm, RS); FURG 10/83#135 (Q, CT 533mm, RS); FURG 10/83#138 (Q, CT 560mm, RS); FURG 10/83#140 (♀, CT 535mm, RS); FURG 5/86#L16 (♂, CT 383mm, RS); FURG 2/92#4 ($^{\circ}$, CT 440mm, RS); FURG 2/92#4 ($^{\circ}$, CT 475mm, RS); FURG #11DC ($^{\circ}$, CT 515mm, RS); FURG #46.5 (\$\, CT 472mm, RS); FURG #49.2 (\$\, CT 500mm, RS); FURG #144 (\$\, CT 520mm, RS); FURG #146 (\$\frac{1}{2}\$, CT 520mm, RS); FURG #151 (\$\frac{1}{2}\$, CT 525mm, RS); FURG #475 (\$\frac{1}{2}\$, CT 480mm, RS); FURG #477 (^A, CT 478mm, RS); FURG #532 (^A, CT 535mm, RS); FURG #P32 (^A, CT CT 510mm, RS); FURG #11R (\$\hat{\parabole}\$, CT 491mm, RS); MCP 773 (\$\hat{\parabole}\$, CT 630mm, Uruguai); MCP 3788 (\$\text{Q}\$, CT 400mm, RS); MCP 3789 (\$\text{Q}\$, CT 480mm, Uruguai); MCP 3795 (\$\text{Q}\$, CT 425mm, Uruguai); MCP 4754 (\$\frac{1}{2}\$, CT 480mm, RS); MCP 4757 (\$\frac{1}{2}\$, CT 420mm, RS); MCP 4766 (\$\frac{1}{2}\$, CT 425mm, RS); MNRJ 509 (\$\frac{1}{2}\$, CT 403mm, Ilha Rasa, RJ); MNRJ 510 (\$\frac{1}{2}\$, CT 407mm, Ilha Rasa, RJ); MNRJ 513 (\$\text{Q}, CT 440mm, Ilha Rasa, RJ); MNRJ 514 (\$\text{O}\$, CT 370mm, Ilha Rasa, RJ); MNRJ

Squalus cf mitsukurii

C.DBAV.UERJ 1143 ($^{\circ}$, CT 765mm, costa da Nova Caledônia); C.DBAV.UERJ 1492 ($^{\circ}$, CT 530mm, costa da Austrália).

2.2- METODOLOGIA

2.2.1- Preparação e análise das estruturas anatômicas

Foram testados diversos métodos para a preparação e análise dos exemplares, com o objetivo de utilizar os mais eficazes para o estudo de cada estrutura específica.

Aquecimento

Antes do início do processo de aquecimento, foram retiradas as arcadas dentárias, cinturas peitoral e pélvica e os mixopterígios, que foram acondicionados em um recipiente com etanol a 70° GL. Essas peças foram deixadas em álcool para que, posteriormente, pudessem ser fotografadas e desenhadas e também fossem realizados outros tipos de preparação que não o aquecimento.

O restante do espécimem era então aquecido em água, adicionando-se porções de carbonato de potássio calcinado até que sua carne começasse a inchar e a se desfazer, quando então era retirado do recipiente e limpo em água corrente fraca, com o auxílio de material de dissecção apropriado.

Preparação com o auxílio de coleópteros dermestídeos

As arcadas dentárias e a parte esquerda do mixopterígio foram retiradas do álcool ou descongeladas, conforme o caso. As peças foram lavadas em água corrente e deixadas para secar por

519.1 (\$\frac{1}{2}\$, CT 275mm, Ilha Rasa, RJ); MNRJ 519.2 (\$\frac{1}{2}\$, CT 255mm, Ilha Rasa, RJ); MZUSP 9982 (0, CT 423mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37348 (0, CT 188mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37349 (\$\, CT 204mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37350 (\$\, CT 344mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37352 (O, CT 275mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37353 (O, CT 411mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37354.1 (O, CT 401mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37354.2 (O, CT 210mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37354.3 (Q, CT 236mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37354.4 ($^{\circ}$, CT 220mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37356.1 ($^{\circ}$, CT 195mm, região sudeste do Brasil); MZUSP 37356.2 (O, CT 220mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37356.3 (O, CT 216mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37357 (Q, CT 204mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37358 (O, CT 216mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37359.1 (O, CT 237mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37359.2 (O, CT 265mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37360 (O, CT 403mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37361 (O, CT 196mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37362 (\$\hat{2}\$, CT 245mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37363.1 (\$\hat{2}\$, CT 276mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37363.2 (\$\overline{9}\$, CT 313mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37364 (♂, CT 303mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37365.1 (♀, CT 270mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37365.2 (O, CT 420mm, costa sudeste do Brasil); MZUSP 37365.3 (Q, CT 287mm, costa sudeste do Brasil).

Squalus megalops

C.DBAV.UERJ 1493 ($^{\circ}$, CT 390mm, costa oeste da Austrália); C.DBAV.UERJ 1494 ($^{\circ}$, CT 420mm, costa oeste da Austrália); UF 42102.1 ($^{\circ}$, CT 258 mm, costa do Marrocos); UF 42102.2 ($^{\circ}$, CT 255mm, costa do Marrocos); UF 42103.1 ($^{\circ}$, CT 233mm, costa da Espanha); UF 42103.2 ($^{\circ}$, CT 234mm, costa da Espanha); UF 46765 ($^{\circ}$, CT 446mm, costa da África do Sul).

mais ou menos duas horas. O processo de lavagem em água corrente é importante para que, posteriormente, o álcool não mate os dermestídeos.

Uma vez secas, as peças foram colocadas na colônia de dermestídeos, para que o seu esqueleto fosse limpo. Após mais ou menos uma semana, as peças eram retiradas e acondicionadas em sacos plásticos com fecho, numeradas e catalogadas.

Preparação do esqueleto por dissecção

A dissecção foi realizada apenas na metade esquerda do crânio, visando a preservação da outra metade para seu uso em fotografias, confecção de esquemas, estudos morfológicos externos, etc. O método consiste em remover a metade esquerda da pele do crânio (com o cuidado de não retirá-la totalmente) e prosseguir à limpeza com material de dissecção apropriado, até que possam ser bem visualizados os foramens e outras estruturas cranianas.

Alguns mixopterígios tiveram suas peças cartilaginosas do lado esquerdo separadas uma a uma, com o auxílio de material de dissecção, para a comparação das cartilagens e montagem de esquemas.

No caso da coluna vertebral, foi feito um corte na altura da linha lateral do animal, do lado esquerdo, e sua musculatura foi rebatida até que as vértebras pudessem ser bem visualizadas. A seguir foi efetuada a contagem do número de corpos vertebrais.

Após esse processo, as peças foram guardadas em etanol a 70° GL.

Radiografias

Em muitos dos exemplares de difícil obtenção, não foi conveniente a realização de qualquer dos tipos de preparação descritos anteriormente. Foram os mesmos radiografados para a posterior contagem do número de corpos vertebrais.

A coluna vertebral foi dividida em segmentos, conforme metodologia de Springer & Garrick (1964) (contagem dos corpos vertebrais pré-caudais e caudais) e de Compagno (1988) (contagem dos corpos vertebrais monospondílicos pré-caudais, diplospondílicos pré-caudais e diplospondílicos caudais).

No primeiro caso, a coluna vertebral foi subdividida em duas partes: a) região pré-caudal - que inclui todas as vértebras anteriores à origem do sulco pré-caudal; b) região caudal - que compreende as vértebras posteriores à origem do sulco pré-caudal.

Para demarcar claramente essas duas regiões, um alfinete foi inserido na origem do sulco précaudal até que esse alcançasse a coluna vertebral. Dessa forma, podia ser identificada a correta origem da nadadeira caudal quando a radiografia ou dissecção estivessem prontas e realizavam-se as contagens necessárias.

As contagens vertebrais pré-caudais estão sujeitas a um erro máximo de mais ou menos duas vértebras. Não é sempre possível decidir acuradamente a partir de uma radiografia qual é a primeira vértebra porque, no final do crânio, outras estruturas, incluindo os côndilos occiptais, mascaram o início da coluna vertebral. Ocasionalmente, dependendo do ângulo que o alfinete marcador tenha penetrado, há indefinição quanto a primeira vértebra pré-caudal (Springer & Garrick, *op. cit.*).

No segundo caso, a coluna vertebral foi subdividida em três regiões:

monospondílica - caracterizada por apresentar um corpo vertebral por miômero;

diplospondílica pré-caudal - apresenta dois corpos vertebrais por miômero; região anterior ao sulco pré-caudal;

diplospondílica caudal - apresenta dois corpos vertebrais por miômero; região posterior ao sulco précaudal.

A transição da monospondilia para a diplospondilia é evidenciada por uma redução abrupta no comprimento do corpo vertebral (Springer & Garrick, op. cit.).

Cabe ressaltar, porém, que esses autores afirmaram que na extremidade posterior da nadadeira caudal, as últimas vértebras são freqüentemente muito pequenas em certas espécies de tubarões para se ter uma boa resolução nas radiografias. No presente caso, contudo, não se verificou qualquer prejuízo de visualização dos corpos vertebrais da extremidade da região caudal.

Maceração

Os mixopterígios, previamente fixados em formol a 10%, foram ainda preparados também pelo processo de maceração, isto é, foram deixados em recipiente com água até que a pele e carne se desprendessem totalmente das peças. Feito isso, seguia-se à limpeza final com material de dissecção, após o que todo o esqueleto do mixopterígio foi colocado em etanol a 70° GL.

Microscopia eletrônica

Foram retirados retalhos de pele, de dois por dois centímetros, da região abaixo da primeira nadadeira dorsal e colocados em recipiente com etanol a 70° GL. O material foi então enviado a um laboratório de microscopia eletrônica, onde foram realizadas fotos de varredura ("scanning"), com aumentos de 37 até 388 vezes.

Observação em microscópio estereoscópico

Os dentículos dérmicos foram rotineiramente observados, *in situ*, na altura da origem da primeira nadadeira dorsal, seguindo o método adotado por Bigelow & Schroeder (1948). Os dentículos são melhor visualizados quando secos e iluminados, tendo sido utilizada uma luz forte dirigida posteriormente à origem da primeira nadadeira dorsal.

Os esquemas foram preparados com o auxílio de câmara clara ou, muitas vezes, com base em fotografias do material observado.

2.2.2- Biometria

Foram estabelecidos grupos, com número variável de indivíduos, dependendo da disponibilidade de material, e segundo a procedência dos exemplares. Assim, foram definidos quatro grupos:

- 1º Squalus sp. do grupo megalops cento e quatro exemplares, coletados na costa nordeste, sudeste e sul do Brasil e dois exemplares do Uruguai.
- 2º Squalus cubensis trinta e oito exemplares, provenientes de Cuba (dez), Golfo do México (vinte e sete) e Porto Rico (um).
- 3º Squalus megalops sete exemplares, provenientes da África do Sul (1), Austrália (2), Espanha (2) e Marrocos (2).
- 4º Squalus sp. do grupo blainvillei nove exemplares coletados no Rio Grande do Sul (2) e São Paulo (7).

Foram estabelecidas 45 medidas que foram tiradas de cada exemplar para posterior análise comparativa. Para cada medida, foi calculada a média e o desvio padrão, através do programa EXCEL 5.0, sendo que os resultados estão sempre expressos em porcentagem do comprimento total, seguindo prática adotada nos principais trabalhos de sistemática de elasmobrânquios (Chen *et all*, 1979; Nakaya, 1989, 1991; Compagno & Stevens, 1993).

As observações de Springer (1964, página 562) sobre medições em tubarões são muito apropriadas aqui, cabendo reproduzí-las: "Medidas em tubarões são notoriamente dificeis de se obter com acurácia e é raro que um investigador consiga reproduzir exatamente as medidas de outro ou até suas próprias; entretanto, proporções baseadas em medidas são um dos poucos tipos de

caracteres disponíveis para a descrição de tubarões. Muitos erros ocorreram devido as formas retorcidas e enroladas que resultam de procedimentos de preservação. A ponta do focinho é um dos pontos de referência mais importantes em um tubarão, porém em muitos espécimens preservados a ponta foi empurrada, amassada ou esmagada, porque o espécime foi forçado em um recipiente muito pequeno."

Esses inconvenientes demonstram a importância de acondicionar sempre os espécimens de elasmobrânquios com o focinho voltado para a parte de cima do recipiente, pois tal procedimento evita que o mesmo seja danificado e impossibilite a sua medição com precisão.

No presente estudo, medidas da distância do focinho, ou da ponta do focinho, de espécimens com os mesmos muito amassados, foram registrados com valores aproximados ou omitidos totalmente. Medidas longas no corpo dos tubarões preservados em posição distorcida, ou em espiral, são precisas somente até os milímetros mais próximos. Todas as medidas seguintes são de distâncias em linha reta (menor distância) e foram feitas com paquímetro ou compasso de pontas finas aplicado à uma régua e lida ao milímetro mais próximo.

Medidas realizadas:

- 1. comprimento total (CT) com o lobo dorsal da nadadeira caudal alinhado em relação ao eixo longitudinal do corpo, o comprimento total foi medido da extremidade do focinho até o final da nadadeira caudal.
- 2. focinho a narinas internas da ponta do focinho até as margens internas das narinas.
- 3. focinho ao olho da ponta do focinho até a margem anterior da abertura do olho.
- 4. focinho a boca da ponta do focinho a margem superior da boca.
- 5. focinho a primeira fenda branquial da ponta do focinho a margem superior da primeira fenda branquial.

- 6. focinho a terceira fenda branquial como acima, mas relativo à terceira fenda branquial.
- 7. focinho a quinta fenda branquial como acima, mas relativo à quinta fenda branquial.
- 8. focinho a nadadeiras pélvicas da ponta do focinho às origem das nadadeiras pélvicas.
- 9. focinho a cloaca da ponta do focinho ao início da cloaca.
- 10. focinho ao espinho da primeira nadadeira dorsal medida ao longo de uma linha paralela ao eixo longitudinal do corpo, da ponta do focinho até a origem do espinho da primeira nadadeira dorsal.
- 11. focinho ao espinho da segunda nadadeira dorsal como acima, mas relativo à segunda nadadeira dorsal.
- 12. focinho ao lobo dorsal da nadadeira caudal da ponta do focinho a origem do lobo dorsal da nadadeira caudal (delimitado pelo sulco pré-caudal).
- 13. base da primeira a segunda nadadeira dorsal desde a inserção da primeira nadadeira dorsal até a origem da segunda nadadeira dorsal (a inserção de uma nadadeira é definida como o ponto que une a extremidade livre da nadadeira ao corpo).
- 14. base das nadadeiras peitorais as nadadeiras pélvicas desde a inserção das nadadeiras peitorais até a origem das nadadeiras pélvicas.
- 15. base da segunda nadadeira dorsal as nadadeiras pélvicas desde a inserção da segunda nadadeira dorsal até a origem das nadadeiras pélvicas.
- 16. base das nadadeiras pélvicas a nadadeira caudal desde a inserção das nadadeiras pélvicas até a origem da nadadeira caudal.
- 17. narinas (margens internas) medida ao longo de uma linha reta unindo as margens internas das narinas.
- 18. narinas (margens externas) medida ao longo de uma linha reta unindo as margens externas das narinas.
- 19. largura da boca a menor distância entre as comissuras da boca.

- 20. comprimento da primeira fenda branquial a distância entre as extremidades anterior e posterior da primeira fenda branquial.
- 21. comprimento da terceira fenda branquial o mesmo que o anterior, mas relativo à terceira fenda branquial.
- 22. comprimento da quinta fenda branquial o mesmo que o anterior, mas relativo à quinta fenda branquial.
- 23. distância entre a primeira e quinta fenda branquial distância, medida em linha reta, entre a extermidade anterior da primeira fenda branquial até a extremidade anterior da quinta fenda branquial.
- 24. diâmetro horizontal do olho o diâmetro horizontal da margem do olho.

Medidas das nadadeiras dorsais (primeira e segunda):

- 25. comprimento total desde a origem da nadadeira até o final da extremidade livre.
- 26. extremidade livre do ponto ao qual a extremidade livre se une ao corpo até a extremidade dessa extremidade.
- 27. base da origem até a inserção da nadadeira.
- 28. altura com a nadadeira ereta, a distância perpendicular do ápice da nadadeira a linha ao longo da qual a base da nadadeira foi medida.
- 29. comprimento do espinho da origem até a extremidade do espinho.

Medidas das nadadeiras peitorais:

- 30. base da origem até a inserção da nadadeira.
- 31. margem anterior da origem a extremidade dorsal da nadadeira.
- 32. extremidade livre do ponto ao qual a extremidade livre se une ao corpo até a extremidade distal dessa extremidade.

33. margem posterior - da extremidade distal da nadadeira até a margem distal da extremidade livre da mesma.

Medidas das nadadeiras pélvicas:

- 34. comprimento total desde a origem da nadadeira até o final da extremidade livre.
- 35. base da origem até a inserção da nadadeira.
- 36. margem anterior da origem a extremidade dorsal da nadadeira.
- 37. margem posterior da extremidade distal até a margem distal da extremidade livre da nadadeira.
- 38. comprimento interno do mixopterígio distância entre a abertura da cloaca até a extremidade distal do mixopterígio.
- 39. comprimento externo do mixopterígio distância entre o ponto no qual a extremidade livre da nadadeira pélvica se une ao corpo até a extremidade distal do mixopterígio.
- 40. comprimento do lobo dorsal da nadadeira caudal da origem dorsal da nadadeira até a extremidade do lobo dorsal da mesma.
- 41. comprimento do lobo ventral da nadadeira caudal desde a origem ventral da nadadeira até a extremidade do lobo ventral da mesma.
- 42. largura do corpo a maior distância ao longo da superficie ventral do corpo ao nível da origem das nadadeiras peitorais.
- 43. altura do corpo distância ao longo da superficie lateral do corpo em nível da origem das nadadeiras peitorais.
- 44. narinas externas a boca da margem interna da narina até a margem superior da boca.
- 45. distância entre os espiráculos distância medida entre os pontos médios das margens internas dos espiráculos.

2.2.3- Abreviaturas

As abreviaturas das medidas e estruturas mencionadas ao longo do texto são:

A - medida A (distância da ponta do focinho até o canto interno da narina).

AA - apêndice anterior.

AB - ângulo basal.

AN - abertura nasal.

AP - apópilo.

AR - apêndice rostral.

AX - cartilagem axial.

β - cartilagem beta.

B - medida B (distância do canto interno da narina até o início do sulco labial superior).

B1 - segmento intermediário.

BF - base de fixação.

BP - basipterígio.

BS - barra pubisquiádica.

C - coroa.

CA - cartilagem radial.

CB - canal basal.

CET- canal etmoidiano.

CG - crista longitudinal.

CH - chanfradura.

CL - crista lateral.

CLO - cloaca.

CM - crista mediana.

CN - cápsula nasal.

CO - cápsula ótica.

CP - cintura pélvica.

CPO- canal pré-orbital.

CR - carena rostral.

CSH - canal semicircular horizontal.

CT - ceratotríquia.

DE - depressão externa.

DP - dentículo principal.

EP - entalhe epifisial.

FE - foramem endolinfático.

FEP- foramem epifisial.

FOS- foramens do ramo oftálmico superficial do VII.

FP - fossa parietal.

FPC- fenestra pré-cerebral.

FPE- foramem perilinfático.

FX - face externa.

G - estilete terminal.

HP - hipópilo.

MC - cúspide mediana.

MLC - margem lateral comissural.

MS - margem lateral sinfisiana.

MX - mixopterígio.

MT - metapterígio.

NP - nadadeira pélvica.

P - pedestal.

PB - placa basal.

PBT- processo basitrabecular.

PC - projeção comissural.

PE - processo pré-orbital.

PL - projeções laterais.

PM - ponta mediana.

PME- processo mediano externo.

PO - processo pós-orbital.

PT - propterígio.

R - rostro.

RBC- ramo basal comissural.

RBS- ramo basal sinfisiano.

RD - cartilagem marginal dorsal.

RV - cartilagem marginal ventral.

SE - sulco espermático.

SET- processo supra-etmoidiano.

SF - sifão.

SSO- suporte subótico.

TC - teto craniano.

TD - cartilagem terminal dorsal 1 (ou claw).

TD2- cartilagem terminal dorsal 2.

TV - cartilagem terminal ventral 1.

TV2- cartilagem terminal ventral 2 (ou spur).

2.2.4- Terminologia

Para os dentículos dérmicos, foram seguidos os trabalhos de Reif (1985) e Compagno (1988). A divisão das regiões do crânio foi baseada em Compagno (*op. cit*), e a respectiva terminologia das estruturas do condrocrânio é de Shirai (1992) e Gomes & Siqueira (1995). Para os corpos vertebrais utilizou-se a terminologia de Springer & Garrick (1964) e Gomes & Ficher (1993). A nomenclatura dentária segue Gomes (1988), e a dos órgãos copuladores a nomenclatura de Leigh-Sharpe (1921), Ishiyama (1958) e Heath (1960). Os dados biométricos foram obtidos de acordo com os métodos de Bigelow e Schroeder (1948) e Chen *et all* (1979).

3- RESULTADOS

3.1- DEFINIÇÃO DOS GRUPOS DE ESPÉCIES DO GÊNERO SQUALUS

Assim como em outras regiões do mundo, o gênero *Squalus* no Brasil apresenta dificuldades quanto à caracterização de suas espécies, que estão distribuídas em três grupos baseados nos seguintes caracteres (segundo Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Garrick, 1960; Bass *et all*, 1976; Cadenat & Blache, 1981; Muñoz-Chápuli & Ramos, 1989; Last & Stevens, 1994):

- 1) formato da nadadeira peitoral;
- 2) posição (anterior/posterior) do espinho da primeira nadadeira dorsal;
- 3) presença ou ausência de um pequeno lóbulo nasal secundário;
- 4) formato dos dentículos dérmicos abaixo da primeira nadadeira dorsal;
- 5) padrão de coloração no dorso (com ou sem máculas brancas);
- 6) formato da margem livre da nadadeira peitoral;
- 7) formato da margem posterior da nadadeira peitoral.

Devido a distinções em relação a esses caracteres, os grupos de espécies foram aqui denominados: acanthias (prancha 1A, 1B), blainvillei (prancha 1C) e megalops (prancha 1D, 1E).

3.2- CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE ESPÉCIES DO GÊNERO *SQUALUS* DO BRASIL E RESPECTIVAS ESPÉCIES

la. Espinho da primeira nadadeira dorsal posterior à margem interna da nadadeira peitor								
(prancha 1A, 1B); lóbulo nasal secundário ausente (prancha 2A); coloração acinzen								
	escura com pontuações brancas na metade superior do corpo ¹ (prancha 1B)							
GRUPO ACANT								
	Bigelow & Schroeder, 1948 (espécie brasileira: Squalus acanthias)							
1b.	Espinho da primeira nadadeira dorsal posicionando-se sobre a margem interna da							
	nadadeira peitoral (prancha 1C, 1D, 1E); lóbulo nasal secundário presente (prancha 2B							
	2C, 2D); coloração uniformemente acinzentada e sem pontuações brancas na metade							
	superior do corpo							
2a.	Dentículos dérmicos largos e com três cúspides (prancha 3A); distância da ponta do							
	focinho ao canto interno da narina (medida A) maior do que a distância do canto							
	interno da narina ao início do sulco labial superior (medida B) (prancha 8B); marger							
	livre da nadadeira peitoral arredondada (na maioria) (prancha 1C); nadadeira cauda							
	com margem terminal do lobo dorsal retangular (prancha 1C, 9A, 9B)							
	GRUPO BLAINVILLE							
	Garrick, 1960 (espécie brasileira: Squalus sp. do grupo blainvillei)							

¹ As pontuações podem estar unidus, como nos exemplares da Fundação Universidade do Rio Grande (n° 2/92#4), ou raramente podem ainda estar ausentes como no exemplar do Australian Museum nº E-5447 (prancha 1A) e em exemplares observados por Garrick (1960) e Bass *et all* (1976) (prancha 1B). As pontuações podem ocorrer desde exemplares jovens (ex. C.DBAV.UERJ 1140, ^{O¹}, 141mm, Mediterrâneo) até indivíduos adultos (ex. FURG-RS n° 2/92#4 - ♀, 565mm e ^{O¹}, 580mm).

Com relação à captura de *Squalus asper* para a costa de São Paulo, registrada por Amorim *et all* (1995), não pôde ser comprovada ainda a validade da identificação e ocorrência dessa espécie para a costa brasileira devido a dificuldade de acesso a esse material inteiro. Foram observadas somente algumas estruturas dessa espécie. Devido a estes fatos, não foi possível o estudo satisfatório dessa espécie, visto que as estruturas obtidas não permitiram a real determinação da espécie e a conseqüente confirmação de sua ocorrência para a costa brasileira.

3.3- O GRUPO MEGALOPS NO BRASIL

Revisão bibliográfica revelou citações de duas espécies deste grupo para águas brasileiras:

- 1. Squalus megalops (MacLeay, 1882) Kotas & Vooren (1985); Vooren (1992); Calderón
- & Vooren (1993a, b, c): especie encontrada na costa do Rio Grande do Sul (prancha 1D).
- 2. Squalus cubensis Howell-Rivero, 1936 Bigelow & Schroeder (1948, 1957); Figueiredo
- (1977); Lucena & Lucena (1981); Sadowsky & Soares Moreira (1981); Gadig & Moreira-

Júnior (1992); Compagno (1984) - e/ou *Squalus* sp. - Figueiredo (1981): encontrada no sudeste e sul do Brasil (prancha 1E).

A ocorrência do grupo megalops, no Brasil, era, inicialmente, registrada apenas para a região sul e sudeste (Figueiredo, 1977; Gadig & Moreira-Júnior, 1992). No presente estudo, verificou-se também sua captura para Salvador, coleta esta efetuada pelo Programa REVIZEE na costa central (de Salvador ao Cabo de São Tomé) e sul (do Cabo de São Tomé ao Chuí) do Brasil.

Segue-se a descrição morfo-anatômica dos principais caracteres dos grupos de espécies, com ênfase ao grupo megalops. Para esta finalidade, foi identificado como *Squalus megalops* somente o material capturado no Rio Grande do Sul (*sensu* Kotas & Vooren, 1985; Vooren, 1992; Calderón & Vooren, 1993a,b,c). Como *Squalus cubensis* foram considerados os demais exemplares do grupo megalops capturados na costa brasileira. As duas espécies foram comparadas posteriormente com *Squalus megalops* da Austrália (localidade-tipo desta espécie) (C.DBAV.UERJ 1493 e C.DBAV.UERJ 1494) e com *S. cubensis* de Cuba (localidade-tipo desta espécie).

3.3.1- Morfologia externa

Descrição:

Exemplares previamente identificados como Squalus cubensis e/ou Squalus sp.

O menor exemplar examinado mede 188 mm ($^{\circ}$, costa sudeste do Brasil, MZUSP 37348) e o maior 634 mm ($^{\circ}$, costa central/sul do Brasil, AC.DBAV.UERJ 975).

Corpo alongado, fusiforme. A cabeça corresponde a cerca de 20% (20,51%) do comprimento total.

Aba nasal bilobada, apresentando um lóbulo nasal secundário curto, que não ultrapassa a margem posterior da mesma (prancha 2C, 2D).

A nadadeira peitoral apresenta a margem posterior côncava (muito semelhante àquela de *Squalus blainvillei* e *S. megalops*; a diferença entre estas, às vezes, é muito tênue), mas nunca extremamente falcada. A extremidade livre da nadadeira peitoral é pontiaguda (nunca arredondada) em praticamente todos os exemplares.

A porcentagem da altura do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação a altura desta mesma variou entre 41 e 100%.

A extremidade do espinho da segunda nadadeira dorsal não atinge o ápice da mesma.

Seguindo metodologia empregada por Last & Stevens (1994), foi medida a altura do espinho da segunda nadadeira dorsal, desde que não danificado, e comparado ao comprimento de sua base. Como resultado, observou-se que a base do espinho cabe cerca de 10 vezes em sua altura.

O ponto médio das nadadeiras pélvicas está mais próximo da primeira nadadeira dorsal do que da segunda em quase todos os espécimens observados.

Quarenta e cinco medidas, das mais utilizadas em estudos taxonômicos de elasmobrânquios, foram tomadas dos exemplares. A média e desvio padrão, obtidos para essas medidas em cada um dos grupos estabelecidos, estão nas tabelas 1 e 2, respectivamente. Os resultados estão expressos em porcentagem do comprimento total.

A medida A (distância da ponta do focinho até as margens internas das narinas) foi menor que a medida B (distância da margem interna da narina até a margem superior da boca), caráter esse inerente ao grupo megalops (tabela 1).

Pela análise da tabela 1, verifica-se que as duas medidas seguintes se destacaram (devido a suas médias terem apresentado valores muito diferentes quando comparados àqueles dos demais grupos analisados): base das nadadeiras peitorais as nadadeiras pélvicas e comprimento total (este apresentou a maior média dentre os quatro grupos estudados).

A nadadeira caudal apresentou uma faixa branca na sua margem superior em alguns exemplares, não ocorrendo, no entanto, em todos os espécimens observados (prancha 26C).

A coloração da região dorsal é castanho-acinzentada, sem pontos ou manchas ao longo do dorso (prancha 1E). O ventre é branco.

Foram observadas manchas negras no ápice das nadadeiras dorsais de alguns exemplares (veja pranchas 16A, 16B, 18A, 18D). No entanto, na maioria das vezes, os exemplares não apresentavam essas manchas (prancha 25B, 25C, 26B).

Exemplares previamente identificados como Squalus megalops

Foi observado um total de 37 espécimens de comprimento total variando entre 310mm ($^{\circ}$), costa do Rio Grande do Sul, FURG C10) e 545mm ($^{\circ}$), costa do Rio Grande do Sul, C.DBAV.UERJ 1107).

Não foram observadas diferenças entre esses exemplares e aqueles da costa brasileira previamente identificados como S. cubensis.

3.3.2- Dentículos dérmicos

O corpo dos tubarões é coberto por dentículos dérmicos ou escamas placóides. São estruturas diminutas, semelhantes aos dentes, formados externamente por vários tipos de ornamentação e mostrando grande variabilidade morfológica nas diferentes regiões do corpo. Devido a esse fato, convencionou-se analisar somente os dentículos dérmicos localizados abaixo da primeira nadadeira dorsal.

Internamente, assim como nos dentes dos tubarões, ocorre nos dentículos o canal da polpa, de onde partem ramificações de vasos sangüíneos que penetram a dentina. Externamente existe ainda uma cobertura "esmaltóide" (sensu Compagno, 1979, 1988).

Segundo Applegate (1967), o dentículo dérmico é dividido em três partes: a coroa (acima da superficie da pele), o pedicelo e a placa basal (larga e inserida na pele do peixe). Detalhes da coroa (como ornamentação), o número de pontas e a forma do dentículo podem ser úteis na sistemática de alguns tubarões (*cf* Radcliffe, 1916; Sayles & Hershkowitz, 1937; Reif, 1982; Raschi & Musick, 1986).

Os dentículos dérmicos do grupo megalops são lanceolados e com uma única cúspide (prancha 5A), variando conforme a região do corpo (prancha 5B, 5C).

Descrição:

Exemplares previamente identificados como Squalus cubensis e/ou Squalus sp.

Em relação ao arranjo, os dentículos dérmicos são bastante espaçados (prancha 6A, 6B), havendo, porém, uma pequena sobreposição em algumas unidades (prancha 5D). A morfologia da coroa é caracterizada por uma região anterior formando um apêndice

anterior (AA) arredondado que atinge 2/3 ou 1/2 do comprimento total da coroa e termina posteriormente em uma ponta mediana (PM), onde se observa a cúspide mediana (MC) (prancha 4A, 4B, 5B). Lateralmente notam-se as projeções laterais (PL) (prancha 5A), que são assimétricas na maioria dos casos, e que possuem uma cúspide lateral (LC) (prancha 3). O comprimento da coroa é maior do que sua largura. Uma crista mediana (CM) atravessa longitudinalmente toda a extensão da coroa, bifurcando-se na altura do apêndice anterior (prancha 4B, 5A). Na margem das projeções laterais podem também estar ou não presentes cristas longitudinais.

O exemplar C.DBAV.UERJ 43.4 (^O, 550mm, Itaipu, RJ) apresenta dentículos dérmicos muito semelhantes aos descritos anteriormente e que são o padrão do grupo. Diferencia-se do padrão, contudo, por apresentar as projeções laterais bilobadas e o apêndice anterior com formato bastante variado, não formando um padrão definido. Adicionalmente, a ponta mediana não é tão proeminente, apresentando-se ainda as cristas medianas bastante irregulares, bifurcando-se ou trifurcando-se no apêndice anterior e nas projeções laterais (prancha 5F, 7A).

Exemplares previamente identificados como Squalus megalops

Foram notadas poucas diferenças desses dentículos em relação àqueles descritos para aqueles da costa brasileira previamente identificados como *Squalus cubensis*. As diferenças observadas foram a maior proeminência do apêndice anterior e a expansão mais delgada das projeções laterais nos exemplares da costa brasileira previamente identificados como *Squalus megalops* (prancha 4B).

Tais variações foram muito discretas e não alteram o padrão geral da coroa e da disposição dos dentículos, que permanecem os mesmos para as duas espécies.

3.3.3- Condrocrânio

Com relação ao preparo do condrocrânio e dos corpos vertebrais, a fervura oferece melhores resultados do que o preparo dessas estruturas com o auxílio de dermestídeos, pois esses coleópteros, na maioria das vezes, destroem partes do crânio e até mesmo da coluna vertebral dos espécimens. A preparação com dermestídeos, porém, presta-se melhor para a observação dos foramens.

Segue-se a descrição do condrocrânio, realizada pela primeira vez em um exemplar brasileiro deste gênero.

Descrição:

Exemplares previamente identificados como Squalus cubensis e/ou Squalus sp.

ROSTRO

O rostro (R) é compacto, em forma de uma colher alongada ("cuillère" sensu Devillers, 1958; "trough shallow" sensu Wells, 1917 e Gilbert, 1973; e "spoon like" sensu Compagno, 1988) em vista dorsal. Na margem anterior observa-se uma pequena saliência: o apêndice rostral (AR). Ventralmente (prancha 10B), na porção mais posterior, entre as cápsulas nasais (CN), existe um par de aberturas que são os canais basais (CB). Sob o rostro, medianamente, encontra-se a carena rostral (CR). Em vista lateral, a margem inferior do rostro é arqueada, terminando no processo pré-orbital (PE) (prancha 10C).

CÁPSULAS NASAIS

As cápsulas nasais (CN), localizadas posteriormente ao rostro, possuem forma arredondada e paredes muito delgadas (prancha 10C). Dorsalmente, na porção mais posterior à cápsula nasal, localiza-se o canal etmoidiano (CET). As aberturas nasais (AN) são amplas (prancha 10B, 10C)

TETO CRANIANO

Os limites do teto craniano (TC) incluem a cobertura dorsal da cavidade craniana desde a fenestra pré-cerebral (FPC), localizada entre as cápsulas nasais, até a fossa parietal (FP) (prancha 10A). No centro da margem anterior do teto craniano ocorre o entalhe epifisial (EP). Nas margens laterais deste entalhe estão os processos supra-etmoidais (SET). No centro da porção anterior do crânio, próximo ao entalhe epifisial, observa-se o foramem epifisial (FEP), que pode estar presente em vários graus de desenvolvimento ou pode mesmo estar fechado. Na região lateral da margem terminal do processo pré-orbital, posteriormente ao foramem epifisial, é observada a abertura do canal pré-orbital (CPO). Posterior a esta abertura, segue-se uma série de foramens do ramo oftálmico superficial do VII (FOS), que se inicia na altura do processo pré-orbital. Observou-se em 90% dos exemplares analisados que o primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII (FOS) é o mais desenvolvido (prancha 10A, 10B) e do mesmo tamanho que o diâmetro do canal pré-orbital (CPO).

REGIÃO ÓTICA

É formada pelas cápsulas óticas (CO) que são pouco evidentes. Entre elas, anterior e medianamente, existe a fossa parietal (FP) onde está o par de foramens endolinfáticos (FE) anteriormente e, mais atrás, os foramens perilinfáticos (FPE) (prancha 10A).

PLACA BASAL:

A área plana localizada entre as cápsulas óticas, após os processos pós-orbitais, constitui-se na placa basal (PB) (prancha 10B).

Unido a essa placa anteriormente, em vista lateral (prancha 10C), está o ângulo basal (AB). É nessa estrutura que está localizado o processo basitrabecular (PBT), bastante saliente, formando um par de lobos laterais (prancha 10C). Margeando a placa basal, o suporte subótico (SSO) apresenta-se arredondado.

Exemplares previamente identificados como Squalus megalops

Não foram observadas diferenças em relação ao condrocrânio desta espécie e dos exemplares da costa brasileira previamente identificados como *S. cubensis*.

3.3.4- Coluna vertebral

A análise dos corpos vertebrais e da coluna vertebral é, há muito, utilizada nos estudos taxonômicos dos elasmobrânquios (Ridewood, 1899,1921; Benzer, 1944).

Com relação à coluna vertebral, foram analisadas apenas as contagens dos corpos vertebrais. No presente estudo, utilizou-se as metodologias de Springer & Garrick (1964) (contagem dos corpos vertebrais pré-caudais e caudais) e a de Compagno (1988) (contagem dos corpos vertebrais monospondílicos pré-caudais, diplospondílicos pré-caudais e diplospondílicos caudais). Convém destacar que 56 exemplares previamente identificados como *Squalus cubensis* (*sensu* Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Figueiredo, 1977, 1981; Lucena & Lucena, 1981; Sadowsky & Soares Moreira, 1981; Gadig & Moreira-Júnior, 1992 e Compagno, 1984) e 2 exemplares previamente identificados como *S. megalops* (*sensu* Kotas & Vooren, 1985; Vooren, 1992; Calderón & Vooren, 1993a,b,c), apresentaram sobreposição de contagem do número total de corpos vertebrais (veja tabelas 3, 4, 5 e 6).

Benzer (1944), e posteriomente Compagno (1988), observaram hipercalcificação na coluna vertebral de *Squalus acanthias*. Essa característica também foi observada em alguns exemplares de *Squalus* sp. do grupo megalops. Nestes exemplares, foram observadas, na coluna vertebral, "massas" de calcificação cobrindo de um a três corpos vertebrais, podendo estender-se aos corpos adjacentes (prancha 27).

No presente trabalho foi registrada pela primeira vez para o Brasil a presença de hipercalcificação em tubarões.

Apesar de todas as análises realizadas, a análise de corpos vertebrais não permitiu uma correta diferenciação de espécies e nem tampouco de grupos de espécies de *Squalus*. Tal fato ocorreu devido a elevada sobreposição observada nas contagens, o que imviabilizou a sua utilização em tais separações.

3.3.5- Dentição

Descrição:

Exemplares previamente identificados como Squalus cubensis e/ou Squalus sp.

O dente dos elasmobrânquios pode ser dividido em duas regiões: a coroa (C) e a base de fixação (BF) (prancha 11B). É na coroa que se verificam as principais modificações topográficas tão importantes em taxonomia (cf Gomes & Reis, 1991a, b). Já a base de fixação, embora apresente alterações morfológicas e funcionais, não é tão variável quanto a coroa, ocorrendo uma certa estabilidade estrutural. No presente trabalho, portanto, só serão descritos os caracteres da coroa dentária.

Na coroa dentária, a face externa (FX) (prancha 11C) é mais desenvolvida que a interna. O dentículo principal (DP) (prancha 11C) é bastante inclinado para os lados das comissuras da boca. O pedestal (P) (prancha 11B) é mais largo do que a altura do dente. As margens laterais sinfisianas (MS) e comissurais (MLC) são lisas, formando lâminas cortantes. Abaixo do dentículo principal existe uma expansão da coroa no lado da comissura da boca, a projeção comissural (PC) (prancha 11C). Entre o dentículo principal e a projeção comissural há uma forte chanfradura (CH) (prancha 11C). Na parte mediana basal da coroa, invadindo a base de fixação, existe uma saliência denominada processo mediano externo (PME) (prancha 11E). Em *Squalus cubensis*, este processo está situado na altura do sulco transverso da base de fixação, sofrendo um deslocamento nos dentes mais próximos das comissuras da boca (prancha 11C, 11D).

O padrão dentário do gênero *Squalus* é do tipo marginal cortante (sensu Qingwen *et all* [1986]) (prancha 11A), no qual as margens laterais sinfisianas (MS) apresentam lâminas que formam um gume cortante.

Quanto à heterodontia, as espécies do gênero *Squalus* apresentam heterodontia monognata gradativa, na qual quanto mais próximo da comissura da boca está o dente, mais baixo e largo ele se apresenta (prancha 11A). A heterodontia dignata é observada na largura dos dentes, os superiores são mais estreitos que os inferiores (prancha 11A).

As arcadas dentárias de *Squalus cubensis* possuem, na maioria dos exemplares, duas séries de dentes funcionais. O arranjo da dentição funcional dessas séries, segundo Strasburg (1963), é do tipo dependente, sobreposto imbricado, onde a extremidade do ramo basal sinfisiano (RBS) de cada dente sobrepõe internamente ou externamente a extremidade do ramo basal comissural (RBC) do dente seguinte (prancha 11A).

Em 49 exemplares examinados, observou-se a seguinte fórmula:

Os dentes sinfisianos estiveram presentes em todas as arcadas inferiores observadas. No entanto, na arcada superior, estiveram presentes em 35 exemplares (72,91%) e ausentes nos restantes (27,09%).

A variação observada do número de dentes em 49 exemplares foi a seguinte:

				Arcada superior			
			24	25	26	27	28
Arcada		21	4 5	1	<u></u>	<u>.</u>	-
inferior	22	2	1	1	1	1	
		23	3	5	9	21	4

3.3.6- Mixopterígios

Os mixopterígios (órgãos copuladores) dos Chondrichthyes são peças pares, encontradas nas margens internas e laterais das nadadeiras pélvicas dos machos. Apresentam, no eixo mediano, um esqueleto interno formado pela continuação do basipterígio (Ishiyama, 1958; Compagno, 1988).

Segundo Ishiyama (*op. cit.*), o órgão copulador é composto externamente por duas porções: uma projeção em forma de barra (mixopterígio [MX] propriamente dito) e um grande saco muscular, localizado interna e lateralmente a cada nadadeira pélvica (NP) (o saco sifonal ou sifão [SF]) (prancha 12A). Os mixopterígios estão diretamente relacionados a fecundação interna, transferindo os espermatozóides para o órgão reprodutor da fêmea. Esse mesmo autor analisou os órgãos copuladores dos rajídeos do litoral do Japão, dividindo o mixopterígio internamente em três grupos de cartilagens: basal, axial e terminal, afirmando que as cartilagens do grupo basal são úteis como caracteres distintivos das espécies estudadas.

Hulley (1972) comprovou também que as cartilagens do grupo terminal podem ser utilizadas como caráter de grande valor específico.

Externamente, o mixopterígio apresenta o sulco espermático (SE), o sifão (SF), o apópilo (AP) e o hipópilo (HP) (prancha 12A, 14B). O sulco espermático localiza-se na face dorsal do órgão copulador e é por ele que escorre o esperma do macho. O sifão é um saco muscular localizado externa e lateralmente a cada nadadeira pélvica, que se abre para o meio externo por um orificio denominado apópilo. Este se encontra na margem proximal do sulco espermático. O hipópilo abre-se na porção distal do sulco espermático.

A glande, localizada na região mais distal do mixopterígio, é constituída por quatro cartilagens: terminal dorsal 1 (TD) ou "claw" (sensu Leigh-Sharpe, 1921), terminal dorsal 2 (TD2), terminal ventral 1 (TV) e terminal ventral 2 (TV2) ou "spur" (sensu Leigh-Sharpe, 1921) (prancha 12B).

Internamente, formando a sustentação das nadadeiras pélvicas, encontra-se a barra pubisquiádica (BS) ou cintura pélvica (CP), a qual estão ligados o basipterígio (BP) (ou metapterígio [MT]) e o propterígio (PT) (prancha 12B). O basipterígio é uma cartilagem longa e achatada dorso-ventralmente e sua porção distal curva-se em direção a margem interna do corpo do animal, onde ele se ligará a cartilagem beta (β) e ao segmento intermediário (B1) (= "stem joint" de Heath, 1960). Essas três cartilagens formam um dos três grupos de cartilagens que constituem o esqueleto do mixopterígio. São eles: grupo basal, composto pelo basipterígio, cartilagem beta e segmento intermediário; grupo axial, composto pela cartilagem axial (AX), marginal ventral (RV) e marginal dorsal (RD) e grupo terminal, representado pelas cartilagens terminal dorsal 1 (TD), terminal dorsal 2 (TD2), terminal ventral 1 (TV) e terminal ventral 2 (TV2) (prancha 12B).

Do basipterígio saem, lateralmente, o propterígio e todas as cartilagens radiais (CA) que sustentam a nadadeira pélvica.

Descrição:

Exemplares previamente identificados como Squalus cubensis e/ou Squalus sp.

A cartilagem terminal dorsal 1 ("claw" [TD]) apresenta-se lanceolada, com a margem proximal unindo-se ao estilete terminal (G). Sua curvatura é bem pronunciada. Já a

cartilagem terminal ventral 2 ("spur" [TV2]) apresenta-se arredondada em sua região proximal e com sua extremidade distal terminando em ponta (prancha 13A).

Exemplares previamente identificados como Squalus megalops

Não foram observadas diferenças em relação as cartilagens TV2 e TD nesses exemplares.

4- DISCUSSÃO

Um dos principais objetivos do estudo foi verificar se o *Squalus megalops* da costa do Rio Grande do Sul (*sensu* Vooren & Kotas, 1985; Vooren, 1992; Calderón & Vooren, 1993 a, b, c) e o *Squalus cubensis* (*sensu* Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Figueiredo, 1977; Gadig & Moreira-Júnior, 1994; Compagno, 1984) e/ou *Squalus* sp. (*sensu* Figueiredo, 1981) da costa central e sul do Brasil pertencem a uma única espécie ou se as formas são distintas.

4.1- COMENTÁRIOS SOBRE AS DESCRIÇÕES ORIGINAIS

Descrições originais de elasmobrânquios são costumeiramente baseadas apenas na morfologia externa do holótipo (ao invés de uma análise da série-tipo), deixando de lado importantes caracteres específicos (incluindo-se os internos) que poderiam proporcionar caracterizações mais precisas.

Não há também, nessas descrições, um critério único seguido por todos os autores, sendo frequentes descrições originais tão vagas que podem englobar várias espécies. Isto foi verficado por Muñoz-Chápuli & Ramos (1989) em relação à descrição de *Squalus blainvillei*, de *Squalus mitsukurii* de Jordan & Snyder (1905) (no trabalho de Jordan & Fowler, 1903) e a de *Squalus megalops* de MacLeay (1882).

Ao longo do presente estudo, e comparando-se também os resultados obtidos com aqueles da literatura especializada, verificou-se a existência de apenas uma espécie dentro do grupo megalops ocorrendo na costa central e sul do Brasil.

Analisando a descrição original de *Squalus cubensis* de Howell-Rivero (1936), assim como a contribuição de Bigelow & Schroeder (1948) (que redescreveram detalhadamente a espécie com base no holótipo e parátipos), foram verificadas algumas diferenças morfológicas com relação a forma de *Squalus* que ocorre na costa sul e sudeste do Brasil.

4.2- COMPARAÇÃO ENTRE POPULAÇÕES E/OU ESPÉCIES DE SQUALUS DO GRUPO MEGALOPS DE DIFERENTES REGIÕES

4.2.1- Forma da costa central e sul do Brasil

Morfologia externa

As espécies de *Squalus* da costa sul do Brasil identificadas por Vooren & Kotas (1985), Vooren (1992) e Calderón & Vooren (1993 a, b, c) como *Squalus mitsukurii* e *Squalus megalops* foram caracterizadas somente por caracteres que distinguem grupos de espécies de *Squalus*. No caso, os grupos blainvillei e megalops. Vooren (comunicação pessoal) propôs a determinação de *Squalus megalops* para a forma do sul do Brasil com base somente na estratégia reprodutiva da mesma, que seria semelhante àquela de *Squalus megalops* da África do Sul. Esta conclusão foi baseada em caracteres como comprimento total do animal ao alcançar a maturidade sexual (evidenciada pelo desenvolvimento dos mixopterígios e ganho de peso nos testículos, no caso dos machos, e diâmetro dos ovócitos, ocorrência de vitelogênese e gravidez, no caso das fêmeas), comprimento total máximo alcançado pelo animal e tipo de desenvolvimento embrionário. Não foram levados em

consideração, nesse caso, outros caracteres importantes na identificação de espécies do gênero *Squalus*, como o condrocrânio, estruturas internas dos mixopterígios, dentículos dérmicos e caracteres da morfologia externa. Além disso, o grande espaço geográfico entre África e Brasil levanta dúvidas sobre a identificação da espécie brasileira.

Não existe qualquer trabalho de descrição dos exemplares de *Squalus* encontrados na costa sul do Brasil, o que dificultou consideravelmente a comparação entre exemplares do sul e sudeste do país. Além do mais, são escassos os registros de ocorrência de espécies do gênero *Squalus* para o Brasil.

Segundo a literatura especializada, não há registro da ocorrência de espécies de *Squalus* para o litoral nordeste brasileiro. A única exceção levantada foi um trabalho sobre a Ilha de Itaparica, sua história e tradição (Osório, 1979), onde o autor cita a pesca de um "tubarão com espinhos nas nadadeiras dorsais", o que pode indicar que alguma espécie do citado gênero ocorra na costa do nordeste, não sendo capturado com freqüência devido ao tipo de arte de pesca regional. De fato, recentemente foram coletados espécimens de *Squalus* por navios de pesquisa do Projeto REVIZEE, pertencentes ao grupo megalops e blanvillei na costa central e sui do Brasil (Salvador ao Rio Grande do Sul).

Conforme verificado nos resultados, a morfologia externa (a forma das nadadeiras caudal e peitoral, da aba nasal, assim como o ponto médio da nadadeira pélvica em relação às dorsais [mais próximo da primeira nadadeira dorsal]), a coloração e medidas corporais dos espécimens do sul não mostraram diferenças significativas com relação a forma de *Squalus* da costa sudeste do Brasil.

Com relação as medidas A e B, é importante ressaltar que estas são úteis somente para a separação de grupos de espécies, e não para diferenciação interespecífica.

Embora as porcentagens de tamanho do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação à altura da primeira nadadeira dorsal tenham apresentado a mesma variação entre os exemplares do sudeste e sul do Brasil, a sua utilização em sistemática tem sido muito criticada, principalmente devido a dificuldade de obtenção dessa medida, já que muitos exemplares apresentam desgaste acentuado nessa estrutura.

A validade da utilização da porcentagem de tamanho dos espinhos das nadadeiras dorsais em relação à altura das nadadeiras para a definição das espécies de *Squalus* é igualmente refutada por Garrick (1960), que afirma ocorrer desgaste do espinho com o uso e ataque de parasitas, e Litvinov (1990), que mostrou em *Squalus mitsukurii* um grande desgaste dessa estrutura. Vooren (comunicação pessoal) também corrobora essa afirmação.

Gomes (1981) e Sadowsky & Soares Moreira (1981) observaram que na espécie brasileira do grupo megalops (material do sudeste do Brasil) a porcentagem do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação à altura da primeira nadadeira dorsal variava de 55 a 65%. No presente estudo, a variação foi de 41 a 100% (material do sul e sudeste do Brasil). Em decorrência do exposto acima, tal caráter não foi levado em consideração neste trabalho.

Caracteres outros foram igualmente constatados como inconsistentes. Alguns autores (Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Compagno, 1984) afirmam que a margem posterior da nadadeira peitoral de *Squalus cubensis* é muito côncava (falcada), o que não foi observado em nenhum exemplar brasileiro analisado (veja prancha 15). Com relação a forma da nadadeira caudal (caráter utilizado por Bigelow & Schroeder, 1957 como relevante para a determinação de algumas espécies de *Squalus*), não foi notada nenhuma diferença significativa entre os exemplares do sul e sudeste do Brasil (veja comparação nas pranchas 9C, 9D, 9E).

Dentículos dérmicos

Conforme verificado na literatura e confirmado no presente trabalho, os dentículos dérmicos (ou escamas placóides) mostraram ser de grande utilidade na sistemática do gênero *Squalus*, notadamente para a separação dos grupos de espécies (prancha 4). A nível específico, os exemplares do sul e sudeste do Brasil apresentam semelhança morfológica na região dos dentículos que vai de sua ponta mediana (PM) até as projeções laterais (PL). Apresentando também pequenas diferenciações na região do apêndice anterior (AA), onde nos exemplares de *Squalus* do sul foi verificado um contorno mais sinuoso em relação aos *Squalus* do sudeste (veja pranchas 5D e 5E).

Cabe registrar, contudo, que a utilização do formato dos dentículos dérmicos em sistemática de tubarões não é prática unânime, já que Reif (1985, p. 89), analisando a importância dessas estruturas, afirma que para propósitos práticos, os dentículos são de baixa significância taxonômica. Segundo ele, usualmente é mais fácil identificar uma espécie por outras características, sendo essencial o uso de dentículos somente em casos onde só amostras individuais de pele, ou apenas partes de um tubarão, estão disponíveis.

Condrocrânio

Não foram encontradas diferenças entre os condrocrânios dos *Squalus* do sul e sudeste do Brasil. Já a comparação com o condrocrânio das espécies *Squalus megalops* da Austrália (prancha 21) e *Squalus* sp. do grupo blainvillei (prancha 22), evidenciou diferenças importantes, consideradas como interespecíficas.

Com base na análise do condrocrânio, evidenciou-se que o canal pré-orbital (CPO) e o primeiro foramem do ramo oftálmico superficial do VII (FOS) bem desenvolvidos

(prancha 10A), assim como o ângulo basal saliente, são os caracteres mais significativos para a caracterização da espécie do grupo megalops do Brasil.

A validade da utilização do condrocrânio para a separação específica havia sido comprovada anteriormente por, por exemplo, Muñoz-Chápuli & Ramos (1989) (com *Squalus blainvillei* e *Squalus megalops* do Mediterrâneo) e Gomes & Siqueira (1995), que compararam o condrocrânio das espécies *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839) e *R. porosus* (Poey, 1861) (Carcharhinidae).

Coluna vertebral

Através da contagem total dos corpos vertebrais (vide tabela 6), mais especificamente através da análise da média da variação total, pode-se reunir em um mesmo grupo (variando de 110,6 a 112,2 em 130 exemplares observados) as espécies de *Squalus* do sul e sudeste do Brasil.

Dentição

Com relação a topografia dentária, padrão dentário, heterodontias, arranjo dentário e séries dentárias, não foram verificadas diferenciações. O mesmo, aliás, se observa quando os espécimens brasileiros são comparados com *Squalus blainvillei* e *Squalus mitsukurii*, mostrando serem esses caracteres válidos somente em nível genérico.

Embora tenha ocorrido uma pequena variação na fórmula dentária das espécies estudadas, não foi possível a efetiva determinação de uma fórmula dentária que diferenciasse as espécies do sul e sudeste do Brasil, para as quais a fórmula mais constante foi:

<u>13 - 1 - 13</u>.

11 - 1 - 11

Mixopterígios

Estudos anatômicos em tubarões e raias (principalmente nestas últimas), demonstram a grande relevância das estruturas do grupo terminal dos mixopterígios para a separação de espécies (Ishyama, 1958; Hulley, 1972, Compagno, 1988; Cunha & Gomes, 1994).

No entanto, poucos trabalhos utilizaram até hoje estruturas dos mixopterígios na comparação e diferenciação de espécies do gênero *Squalus*. Apenas Merret (1973) (com *Squalus asper* e *S. blainvillei*), Capapé (1982) (com *S. acanthias* e *S. blainvillei*) e Muñoz-Chápuli *et all* (1984) e Muñoz-Chápuli & Ramos (1989) (com *S. megalops* e *S. blainvillei*, espécies do Mediterrâneo) valeram-se de diferenças nas estruturas em questão com objetivos taxonômicos.

Esses autores verificaram que a cartilagem terminal dorsal 1 (TD), ou "claw", e a cartilagem terminal ventral 2 (TD2), ou "spur", são as estruturas mais úteis na diferenciação interespecífica. Capapé (*op. cit*), além do "claw", utilizou a cartilagem terminal dorsal 3 (que no nosso trabalho denominamos terminal dorsal 2 [TD2], seguindo Heath, 1960).

Análise ainda mais detalhada pode ser observada no trabalho de Muñoz-Chápuli & Ramos (op. cit.) que, para verificar as diferenças específicas entre Squalus blainvillei e S. megalops do Mediterrâneo, analisaram tanto o "claw" como o "spur" dessas e das seguintes espécies: S. acanthias, S. acutirostris, S. blainvillei, S. cubensis (de Porto Rico) e S. megalops (do Indo-Pacífico).

Analisando essas duas estruturas nos exemplares procedentes do sul e sudeste do Brasil, verificou-se que a variação morfológica intraespecífica foi significativamente menor do que a variação interespecífica, daí a importância dos mixopterígios na sistemática do gênero *Squalus*. O estudo revelou também que o "claw" (cartilagem terminal dorsal 1 [TD]) apresenta maior variação morfológica dentro da espécie do que o "spur" (cartilagem terminal ventral 2 [TV2]), que apresenta um formato mais constante (prancha 20). Tal constatação suporta o sugerido no trabalho de Muñoz-Chápuli & Ramos (1989) (prancha 20), onde se observa que o "spur" (TV2) constitui a estrutura de formato mais constante, não apresentando variação significativa.

4.2.2- Squalus cubensis procedente da região do Caribe e Squalus megalops da Austrália

O grupo megalops compreende, atualmente, duas espécies: *Squalus cubensis*, que é registrada para a Carolina do Norte até a Flórida (EUA), Cuba, norte do Golfo do México, costa sul do Brasil e Argentina (Compagno, 1984), e *S. megalops*, registrado para o Oceano Atlântico Oriental, Oceano Índico Ocidental, Quiné, Gabão a Namíbia, África do Sul, Moçambique, Oceano Pacífico Ocidental, Japão, Coréia do Sul e Norte, China, Vietnam, Austrália e Nova Caledônia (Compagno, 1984).

Morfologia externa

Na descrição do holótipo de *Squalus cubensis* efetuada por Howell-Rivero (1936), o ponto médio da base da nadadeira pélvica apresenta-se equidistante em relação a origem

das duas nadadeiras dorsais. Bigelow & Schroeder (1948), no entanto, observando os mesmos exemplares, verificaram que esse ponto médio está mais próximo da segunda nadadeira dorsal. Sadowsky & Soares Moreira (1981) e Figueiredo (1981) verificaram que no *Squalus* brasileiro (grupo megalops), esse ponto está mais próximo da primeira nadadeira dorsal do que da segunda nadadeira dorsal, fato esse comprovado no presente trabalho.

Com relação a forma da nadadeira peitoral de *Squalus cubensis*, grande ênfase tem sido dada ao fato da margem distal mostrar-se bastante côncava e a extremidade livre bastante pontiaguda, conforme mostrado por Bigelow & Schroeder (1948, p. 474, prancha 89) (reproduzida na prancha 19 do presente trabalho) e Compagno (1984, p. 116) (reproduzida na prancha 18D, 18E e 18 F do presente trabalho), muito embora nas ilustrações e esquemas da descrição original tais atributos não sejam tão evidentes (Howell-Rivero, 1936, prancha 10A e 10B, reproduzidas nas pranchas 18A, 18B e 18C do presente trabalho). Nos exemplares brasileiros do grupo megalops, foi verificado (vide prancha 15) que a margem distal (ou posterior) não é tão falcada, nem a margem interna (ou extremidade livre) tão pontiaguda como em *S. cubensis* (*sensu* Bigelow & Schroeder [1948, 1957] e Compagno [1984]) (prancha 17B, 17D).

Sadowsky & Soares Moreira (1981) verificaram que, em *Squalus cubensis* procedente de Cuba, a nadadeira caudal se encontra mais estreita do que nos exemplares brasileiros e no *Squalus megalops* da Austrália. No presente trabalho, a nadadeira caudal do material brasileiro foi confrontada com a do holótipo e outros exemplares da localidade tipo, com base nas ilustrações de Bigelow & Schroeder (1948, p. 474, prancha 18) e de Howell-Rivero (1936, prancha 10A) (ambas reproduzidas na prancha 18A e 19D,

respectivamente, do presente trabalho) e não foram constatadas diferenças notáveis (vide prancha 17A, 17C e 26C para comparação com *Squalus* sp. do grupo megalops).

Convém ressaltar o formato da nadadeira caudal de *Squalus* sp. do grupo blainvillei, que apresenta a margem terminal do lobo dorsal retangular (prancha 1C, 9A, 9B).

Quanto a aspectos distintivos de coloração em *S. cubensis*, Howell-Rivero (1936) verificou a presença de uma grande mácula preta que atinge a base de ambas as nadadeiras dorsais, tanto no holótipo (prancha 18A) como em um embrião de 203mm de comprimento total (parátipo). Nessa espécie, segundo esse autor, a região caudal possui uma margem esbranquiçada tanto no lobo superior quanto no inferior. A análise de exemplares provenientes de Cuba (localidade-tipo) e Porto Rico permitiram confirmar essa afirmação.

Já Bigelow & Schroeder (1948) observaram também a existência de máculas pretas na extremidade de ambas as nadadeiras dorsais em exemplares recém-capturados de *S. cubensis*. No material da costa central e sul do Brasil, as máculas das nadadeiras dorsais não são tão evidentes, localizando-se, quando presentes, somente no ápice das mesmas. A nadadeira caudal apresenta uma margem branca à semelhança de *Squalus cubensis* de Cuba, atributo esse, porém, que não ocorre em todos os exemplares.

Com relação às porcentagens do comprimento do espinho da primeira nadadeira dorsal em relação à altura da primeira nadadeira dorsal, Figueiredo (1981) já havia observado diferenças entre *Squalus cubensis* de Cuba e a espécie brasileira, onde no holótipo de *S. cubensis* a porcentagem seria de 100% (o espinho alcança a extremidade da nadadeira), ocorrendo um percentual menor nos exemplares brasileiros. Sadowsky & Soares Moreira (1981), Gomes (1981) e presente estudo constataram que os exemplares brasileiros apresentam variações de 41 a 100%. Nos exemplares próximos à localidade tipo, a porcentagem variou entre 85 a 100%. Na descrição do holótipo de *Squalus cubensis*,

Howell-Rivero (1936) cita: "spine strong, its tip as high or higher than fin", onde pode ser verificada a porcentagem desse espinho de cerca de 100%. Sadowsky & Soares Moreira (op. cit.), revendo outros trabalhos (Aguirre, 1965; Thompson & Springer, 1961) sobre exemplares coletados próximos a localidade tipo, observaram uma variação de 70 a 80%.

Foi observado, contudo, que o espinho da segunda nadadeira dorsal alcança o ápice em *S. cubensis*, não acontecendo o mesmo com a forma do Brasil.

Já a espessura do espinho foi significativa na caracterização das espécies. A forma brasileira do grupo megalops apresenta os espinhos das nadadeiras dorsais mais espessos, quando comparado a *S. cubensis* e *S. megalops*. Tal fato foi comprovado devido a observação de que a base do espinho cabe cerca de dez, sete e quatro vezes em sua altura em, respectivamente, *Squalus* sp. do grupo megalops do Brasil, *S. cubensis* e *S. megalops*. A partir desses resultados, concluiu-se que o espinho da forma brasileira apresentou-se bastante espesso quando comparado aos demais resultados (prancha 26A, 26B).

Outro dado biométrico importante foi a constatação da grande diferença de resultados obtida pela comparação das médias da medida A em relação a B (tabela 1). Enquanto em *S. cubensis*, *S. megalops* e *Squalus* sp. do grupo megalops a medida A foi sempre maior do que a medida B, na espécie *Squalus* sp. do grupo blainvillei observa-se que A foi significativamente maior do que B (prancha 8B). Tal resultado confirma, mais uma vez, a validade desse caráter para separar grupos de espécies, a inclusão dessa última espécie no grupo blainvillei e a validade da chave de classificação apresentada no presente trabalho (tabela 1).

As demais medidas biométricas demonstram haver uma grande proximidade entre o Squalus sp. do grupo megalops e S. cubensis do Caribe. Isto foi observado devido a grande proximidade de resultados de médias, o que se evidencia mais quando observa-se as

seguintes medidas: distância da ponta do focinho a boca, distância da ponta do focinho a primeira, terceira e quinta fenda branquial e distância das margens externas das narinas.

Dentículos dérmicos

Conforme observado por Garrick (1960) e Bass *et all* (1976), os dentículos dérmicos das espécies de *Squalus* se modificam ontogeneticamente.

Bigelow & Schroeder (1948) apresentam ilustrações de dois grupamentos de dentículos de S. cubensis da série tipo (figuras 90A e 90B, p. 475, representadas na prancha 19A deste trabalho). O primeiro grupamento refere-se ao parátipo MCZ 1461 (fêmea, CT 672mm, figura A), no qual a forma dos dentículos apresenta diferenças quando comparadas com aquela do exemplar da figura B, onde as margens das projeções laterais (PL) possuem um contorno menos aprofundado e a projeção mediana (PM) mostra-se mais pontiaguda. Essas distinções, contudo, poderiam ser consideradas meras variações ontogenéticas, de acordo com Garrick (op. cit). Porém, Bigelow & Schroeder (op. cit.) afirmam tratar-se o esquema da figura B de seu trabalho de uma fêmea adulta de Cuba, número MCZ 1458, não mencionando o seu comprimento total. Este número, contudo, corresponde ao holótipo, que é um macho de 524mm. Nos dois esquemas em referência, o tamanho dos dentículos dérmicos dos referidos exemplares, é praticamente idêntico, sendo que, no entanto, o aumento do esquema dos dentículos do parátipo (figura A) é de oitenta vezes, enquanto que o da prancha B é de apenas setenta, o que sugere ser o exemplar da prancha B (o holótipo?) maior que o parátipo (MCZ 1461). É possível que o exemplar da prancha B não seja o holótipo, caso em que seria, no entanto, um exemplar adulto maior do que o parátipo MCZ 1461, o que se conclui com base nas sequências ontogenéticas verificadas por Garrick (op.

cit). É ainda possível que o esquema dos dentículos da prancha A não corresponda ao parátipo MCZ 1461, pois suas características aparentam ser de um indivíduo mais jovem.

Quanto a comparação do material de S. *cubensis* do Caribe com o de *Squalus* sp. do grupo *megalops* do Brasil, os dentículos dérmicos mostram-se bastante semelhantes aos do *S. cubensis* da figura B de Bigelow & Schroeder (1948) (veja prancha 19A, B e 5A a 5E).

A mesma semelhança pode ser observada também no trabalho de Muñoz-Chápuli & Ramos (1989), onde são comparadas as espécies *Squalus megalops*, do Indo-Pacífico (macho, CT 444mm), com *S. cubensis* de Porto Rico (fêmea, CT 650mm). A figura E desses autores, entretanto, apresenta dentículos de *S. megalops* do leste do Atlântico com três cúspides, atributo este não característico do grupo *megalops* (conforme proposta do presente estudo).

O formato tricuspidado dos dentículos dérmicos de *Squalus* sp. do grupo blainvillei confirma, uma vez mais, sua inclusão no referido grupo, e comprova também a validade desse caráter para a separação de grupos (prancha 4C, 7B).

Condrocrânio

Muñoz-Chápuli & Ramos (op. cit.) verificaram que o Squalus megalops do Atlântico Oriental, por possuir dois processos cartilaginosos de cada lado da placa basal (veja prancha 23B, reproduzida do trabalho de Muñoz-Chápuli & Ramos, op. cit.) difere de Squalus blainvillei, que possui somente um processo (prancha 23A).

A realização de dissecção do crânio de um exemplar de Squalus megalops proveniente da Austrália (localidade tipo), não revelou a presença desses dois processos (fig

21), o que pode indicar que a espécie S. megalops da Austrália não é co-específica com a forma do Atlântico Oriental.

A comparação realizada com o *Squalus cubensis* de Cuba (localidade-tipo) e do Caribe revelou diferenças significativas e consistentes para separação da forma brasileira. A espécie de *Squalus* do grupo megalops da costa central e sul do Brasil apresenta o primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII (FOS) mais desenvolvido (prancha 10A, 10B) e do mesmo tamanho que o diâmetro do canal pré-orbital (CPO). Em *S. cubensis* e *S. megalops* foi evidenciado que este canal é bem mais desenvolvido e apresenta um diâmetro maior quando comparado ao primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII (prancha 21 e 24).

Em relação ao ângulo basal, foi observado que o processo basitrabecular (PBT), localizado nessa estrutura, apresenta-se bastante saliente, formando um par de lobos laterais (prancha 10C). Quando observado em *S. cubensis* e *S. megalops*, esse processo não se apresenta tão evidente e não forma lobos laterais definidos (prancha 24).

Analisando também o condrocrânio de *Squalus* sp. do grupo blainvillei, nota-se alguns caracteres distintivos: o canal pré-orbital (CPO) apresenta uma forma oval e é distintamente maior que o primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII (FOS); o processo basitrabecular (PBT), localizado no ângulo basal, apresenta-se alongado; e presença de pequenas ondulações, na placa basal, entre o ângulo basal (AB) e o suporte subótico (SSO) (prancha 22).

Coluna vertebral

Springer & Garrick (1964), embora tendo observado somente quatro exemplares de Squalus cubensis do norte do Atlântico Ocidental, mostraram uma média da variação total da contagem dos corpos vertebrais de 114,5 que, embora seja um pouco mais elevada do que a dos exemplares do Brasil, não deve ser considerada uma diferenciação significativa (veja tabela 6).

Exemplares de *Squalus megalops* da África do Sul (Bass *et all*, 1976), do norte do Pacífico Ocidental (Springer & Garrick, 1964) e da Austrália (Sadowsky & Soares Moreira, 1981) mostraram valores mais reduzidos (105,5 - 108,5), embora também não significativos, considerando-se o observado em relação ao *Squalus* sp. do grupo megalops do Brasil, no qual existe amplitude considerável de variação (exemplo: 103 - 113, segundo Bass *et all*, 1976, baseado em 156 exemplares) (veja Tabela 6).

Dentição

Segundo Howell-Rivero (1936), a fórmula dentária de *Squalus cubensis* (holótipo) é: 14 - 0 - 14 / 11 - 0 - 11. Bigelow & Schroeder (*op. cit.*), analisando esse mesmo exemplar e os parátipos, apresentaram a fórmula dentária 13 - 0 - 13 / 13 - 0 - 13, o que demonstra ter havido erro de contagem por parte de um dos pesquisadores.

Apesar da discrepância nas contagens, ao compararmos os exemplares brasileiros com os de Cuba, não se verifica diferenciação a nível específico, já que a variação existente incluiu os valores do exemplar de Cuba.

A fórmula dentária 13 - 1 - 13 / 11 - 1 - 11, mais constante nos exemplares do Brasil, também foi encontrada nas seguintes espécies: *S. acanthias, S. asper, S. blainvillei* e forma do grupo megalops da África do Sul (dados de Bass *et all*, 1976), o que mostra a inconsistência desse caráter para a sistemática das espécies do gênero *Squalus*. O mesmo, aliás, foi observado por Garrrick (1982) em relação às espécies de *Carcharhinus*. Cabe notar, porém, que em algumas espécies de tubarões a fórmula dentária pode ter grande

valor na diferenciação específica, conforme se verifica, por exemplo, entre as espécies *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) (11 - 0 - 11 / 10 - 0 - 10) e *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) (20 - 0 - 20 / 21 - 0 - 21) (Alopiidae).

De forma genérica, as fórmulas dentárias podem ser de grande valia na sistemática de elasmobrânquios, desde que sejam usadas juntamente com outros caracteres.

Mixopterígios

A comparação das estruturas do mixopterígio das formas brasileiras com *Squalus megalops* da Austrália (prancha 28A, 28C), revelou que o formato da cartilagem terminal ventral 2, nessa última espécie, apresentou uma grande diferenciação em relação ao material procedente do Brasil.

Na descrição original de *Squalus cubensis* Howell-Rivero, 1936 e no trabalho de Bigelow & Schroeder (1948), não foram descritos os mixopterígios. A única citação sobre essa peça anatômica está no trabalho de Muñoz-Chápuli & Ramos (1989) (veja prancha 20) e se refere a um exemplar de Porto Rico. Por se tratar de dados de um único exemplar, não foi possível verificar as variações intra-específicas. O formato do "claw" (cartilagem terminal dorsal 1 [TD]) ilustrado por Muñoz-Chápuli & Ramos (1989), por exemplo, que se mostra com a região distal pouco curva, encaixa-se nas variações encontradas no material do Brasil. Quanto ao "spur" (cartilagem terminal ventral 2 [TV2]), seu padrão morfológico apresenta-se muito semelhante ao encontrado no material brasileiro.

No entanto, analisando as cartilagens terminal dorsal 1 e terminal ventral 2 de *S. cubensis*, observa-se uma grande variação do formato geral dessas cartilagens, quando comparadas àquelas do *Squalus* que ocorre na costa brasileira. A cartilagem terminal ventral 2 (ou "spur"; TV2), no *Squalus* brasileiro, apresenta o formato lanceolado, ou seja, sua

região mediana e terminal têm formato convexo. Essa mesma estrutura, quando observada em *S. cubensis*, no entanto, apresenta as regiões mediana e terminal quase retas. A cartilagem terminal dorsal 1 (ou "claw"; TD), na forma brasileira, apresenta sua extremidade terminal consideravelmente recurvada e pontiaguda. Em *S. cubensis*, por sua vez, observa-se que a região terminal dessa mesma estrutura não é tão recurvada, nem tampouco pontiaguda (ver prancha 28A e 28B).

Comparando com *S. megalops*, observa-se que o "spur" (TV2), nesta espécie, apresenta as regiões mediana e terminal quase retas, bem mais se comparadas a *S. cubensis*. O "claw" (TD) apresenta sua extremidade terminal pouco recurvada e pontiaguda (prancha 28C).

Diante do que foi analisado, algumas estruturas revelaram-se mais úteis do que outras na caracterização da espécie brasileira do grupo megalops. Entre essas, destacam-se atributos da morfologia externa (incluindo padrão de coloração), assim como o formato e disposição dos dentículos dérmicos, as estruturas do condrocrânio e peças do grupo terminal dos mixopterígios.

A análise dos dentículos dérmicos, da morfologia externa e do condrocrânio de Squalus sp. do grupo blainvillei, permitiu incluí-lo no referido grupo e diferenciá-lo de Squalus sp. do grupo megalops, S. cubensis e S. megalops. No entanto, devido a impossibilidade de compará-lo com exemplares de S. mitsukurii e S. blainvillei, não foi possível realizar uma análise mais detalhada dessa espécie. Convém ressaltar que foi possível confirmar a inclusão da citada espécie no grupo blainvillei devido a presença dos

seguintes caracteres: dentículos dérmicos largos e com três cúspides; distância da ponta do focinho ao canto interno da narina (medida A) maior do que a distância do canto interno da narina ao início do sulco labial superior (medida B); margem livre da nadadeira peitoral arredondada na maioria; nadadeira caudal com margem terminal do lobo dorsal retangular.

Os dados merísticos da coluna vertebral e dentição não foram significativos, devido a grande sobreposição de suas contagens.

A nadadeira peitoral, em *S. cubensis*, apresenta sua margem posterior ligeiramente mais côncava do que na forma brasileira. Quando comparadas com *S. megalops*, as nadadeiras peitorais das duas primeiras espécies evidenciam-se bem mais côncavas.

O ponto médio da base das nadadeiras pélvicas pode se apresentar mais próximo da primeira nadadeira dorsal (como na forma brasileira), mais próximo da segunda nadadeira dorsal (como em *S. cubensis*) ou equidistante em relação a primeira e segunda nadadeiras dorsais (como em *S. megalops*).

A primeira e segunda nadadeira dorsal, usualmente, não apresentam manchas escuras em suas extremidades no *Squalus* do grupo megalops ocorrente na costa brasileira. Tais manchas foram observadas tanto em *S. cubensis* como em *S. megalops*.

A espessura dos espinhos das nadadeiras dorsais foi significativa na caracterização das espécies, visto que a forma brasileira do grupo megalops apresenta os espinhos mais espessos, quando comparado a *S. cubensis* e *S. megalops*.

Em relação aos dentículos dérmicos, as variações observadas no exemplar C.DBAV.UERJ 43.4, quanto ao formato e disposição dessas estruturas, podem ser consideradas como variações morfológicas intra-específicas.

A análise e descrição do condrocrânio e dos mixopterígios da forma brasileira e de Squalus cubensis, realizadas pela primeira vez, permitiram concluir que ambas pertencem a espécies distintas. A análise do condrocrânio e mixopterígios de *S. megalops* também permitiram a conclusão de que esta espécie também é distinta da espécie brasileira do grupo megalops.

5- CONCLUSÕES

1- As formas identificadas como *Squalus megalops* (*sensu* Kotas & Vooren, 1985; Vooren, 1992; Calderón & Vooren, 1993) do sul do Brasil e *Squalus cubensis* (Bigelow & Schroeder, 1948, 1957; Figueiredo, 1977; Lucena & Lucena, 1981; Sadowsky & Soares Moreira, 1981; Gadig & Moreira-Júnior, 1992 e Compagno, 1984) e/ou *Squalus* sp. (Figueiredo, 1981) do sudeste do Brasil constituem uma única espécie, aqui denominada *Squalus* sp. do grupo megalops.

- 2- A espécie de *Squalus* do grupo megalops que ocorre no Brasil representa uma espécie nova denominada no presente trabalho *Squalus* sp. do grupo megalops. Esta forma, que representa uma espécie nova, está sendo descrita atualmente pela autora do presente estudo. Caracteriza-se ela principalmente por apresentar: nadadeira peitoral com margem posterior côncava (porém nunca extremamente falcada); espinhos das nadadeiras dorsais espessos (a base do espinho cabendo cerca de dez vezes em sua altura); a extremidade do espinho da segunda nadadeira dorsal não atingindo o ápice da mesma; o ponto médio das nadadeiras pélvicas mais próximo da primeira nadadeira dorsal do que da segunda; o primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII mais desenvolvido e com o mesmo diâmetro que o do canal pré-orbital; o processo basitrabecular bastante saliente; e a cartilagem terminal ventral 2 ("spur") apresenta o formato lanceolado.
- **3-** O grupo megalops passa a ser constituído por três espécies: *Squalus* sp. do grupo megalops (ocorrente na costa central e sul do Brasil), *S. cubensis* (Carolina do Norte até a Flórida, EUA, Cuba, norte do Golfo do México), e *S.* megalops (Austrália e Nova Caledônia).

- 4- Uma segunda espécie do gêner Squalus sp. do grupo blainvillei também ocorre na costa central e sul do Brasil, sendo caracterizada por: dentículos dérmicos largos e com três cúspides; distância da ponta do focinho ao canto interno da narina (medida A) maior do que a distância do canto interno da narina ao início do sulco labial superior (medida B); margem livre da nadadeira peitoral arredondada na maioria; nadadeira caudal com margem terminal do lobo dorsal retangular; canal pré-orbital de forma oval e distintamente maior que o primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII; processo basitrabecular alongado; presença de pequenas ondulações, na placa basal, entre o ângulo basal e o suporte subótico.
- 5- A espécie do Brasil, aqui denominada Squalus sp. do grupo megalops, é morfologicamente muito semelhante a espécie S. cubensis de Cuba (localidade tipo), pertencendo ambas ao grupo megalops. Diferem, contudo, em relação aos seguintes caracteres: a nadadeira peitoral, em S. cubensis, apresenta sua margem posterior ligeiramente mais côncava do que na forma brasileira; o ponto médio da base das nadadeiras pélvicas apresenta-se mais próximo da primeira nadadeira dorsal na forma brasileira e mais próximo da segunda nadadeira dorsal em S. cubensis; a primeira e segunda nadadeira dorsais geralmente não apresentam manchas escuras em suas extremidades em Squalus sp. do grupo megalops, tendo sido tais manchas observadas em S. cubensis; a forma brasileira do grupo megalops apresenta os espinhos das nadadeiras dorsais mais espessos, quando comparados aos de S. cubensis; a cartilagem terminal ventral 2 (ou "spur"), no Squalus brasileiro, apresenta o formato lanceolado e em S. cubensis essa cartilagem apresenta contorno mais retilíneo; a cartilagem terminal dorsal 1 (ou "claw"), na forma brasileira, apresenta sua extremidade terminal consideravelmente recurvada e pontiaguda e em S. cubensis observa-se que a região terminal dessa mesma estrutura não é tão recurvada, nem tampouco pontiaguda; no Squalus sp. do grupo megalops o primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII se apresenta mais desenvolvido e do mesmo tamanho que o diâmetro do canal pré-orbital, sendo que na espécie da região do Caribe foi evidenciado que

esse canal é bem mais desenvolvido e apresenta diâmetro maior quando comparado ao primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII; o processo basitrabecular é bem mais evidente em *Squalus* sp. do grupo megalops do que em *S. cubensis*.

6- A espécie brasileira Squalus sp. do grupo megalops é morfologicamente distinta da espécie Squalus megalops da Austrália (localidade tipo), em relação aos seguintes caracteres: a nadadeira peitoral do Squalus sp. do grupo megalops possui sua margem posterior consideravelmente mais côncava do que em S. megalops; o ponto médio da base das nadadeiras pélvicas apresenta-se mais próximo da primeira nadadeira dorsal na forma brasileira, e equidistante em S. megalops; a primeira e a segunda nadadeira dorsal não apresentam manchas, normalmente escuras, em suas extremidades no Squalus sp. do grupo megalops, sendo que em S. megalops, tais manchas foram observadas; a forma brasileira do grupo megalops apresenta os espinhos das nadadeiras dorsais mais espessos; o "spur", em S. megalops, apresenta as regiões mediana e terminal quase retas, bem mais se comparadas a S. cubensis; o "claw" apresenta sua extremidade terminal pouco recurvada e pontiaguda em S. megalops, enquanto no Squalus sp. do grupo megalops essa mesma extremidade do "claw" é consideravelmente recurvada e pontiaguda; no Squalus sp. do grupo megalops o primeiro par de foramens do ramo oltálmico superficial do VII se apresenta mais desenvolvido e do mesmo tamanho que o diâmetro do canal pré-orbital, tendo sido mostrado que, em S. megalops, esse canal mostra-se bem mais desenvolvido e com diâmetro maior quando comparado ao primeiro par de foramens do ramo oftálmico superficial do VII; o processo basitrabecular é bem mais evidente no Squalus sp. do grupo megalops do que em S. megalops.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, L.C. 1965. Primer registro de los elasmobrânquios en águas mexicanas. <u>An. Inst.</u>

 <u>Nac. Invest. Biol. pesq.</u>, <u>1</u>: 157-167.
- AMORIM, A.F.; COSTA, F.E.S.; FAGUNDES, L. & ARFELLI, C.A. 1995. Occurrence of sharks Squalus asper Merret, 1973, in South Atlantic. <u>VII Reunião do Grupo de Trabalho</u> sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil, Rio Grande do Sul. Resumo: 18.
- APPLEGATE, S.P. 1967. A survey of shark hard parts, pp. 37-67. *In:* Gilbert, P.W., R.F. Mathewson e D.F. Rall (eds). Sharks, skates and rays. The Johns Hopkins Press, Baltimore.
- BASS, A.J. 1979. Records of little-known sharks from Australian waters. <u>Proc. Linn. Soc.</u> N.S.W., 103(4): 247-254.
- BASS, A.J.; D' AUBREY, J.D. & KISTNASAMY, N. 1976. Sharks of the east coast of southern Africa. VI- The Families Oxynotidae, Squalidae, Dalatiidae e Echinorhinidae. <u>Invest.</u> Rep. Oceanogr. Res. Inst. Durban., 45: 1-103.
- BENZER, P. 1944. Morphology of calcification in Squalus acanthias. Copeia, 4: 217-224.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1948. Sharks. Mem. Sears. Found. Mar. Res., 1: 53-526.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C. 1957. A study of the sharks of the suborder Squaloidea. Bull. Mus. Comp. Zool., 117 (1): 1-150.

- CADENAT, J. & BLACHE, J. 1981. Requins de Méditerranée et d'Atlantique (plus particulierment de la Côte Ocidentale d' Afrique). Fauna Tropicale ORSTOM, 330 pp.
- CALDERÓN, J.J.D. & VOOREN, C.M. 1993a. Caracterização morfológica de *Squalus megalops* e *Squalus mitsukurii* no sul do Brasil. <u>X Encontro Brasileiro de Ictiologia</u>, São Paulo. Resumo: 77.
- CALDERÓN, J.J.D. & VOOREN, C.M. 1993b. Distribuição e abundância de *Squalus megalops* e *Squalus mitsukurii* no litoral sul do Brasil. <u>X Encontro Brasileiro de Ictiologia, São</u> Paulo. Resumo: 218.
- CALDERÓN, J.J.D. & VOOREN, C.M. 1993c. O ciclo reprodutivo de *Squalus megalops* no sul o Brasil. <u>VI Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e</u> Raias no Brasil, Recife. Resumo: 47.
- CAPAPÉ, C. 1982. Etude morphologique de la ceinture pelvienne et des ptérygopodes de *Squalus blainvillei* (Risso, 1826) (Pisces, Pleurotremata, Squalidae). <u>Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Océanogr. Péche Salammbô, 9</u>: 111-119.
- CASIER, E. 1947. Constitution et evolution de la racine dentaire des Euselachii. II. Etude comparative des types. Bull. Mus. Hist. Belg., 23(15): 1-45.
- CHEN, C.; TANIUCHI, J. & NOSE, Y. 1979. Blainville's dogfish, *Squalus blainvillei*, from Japan, with notes on *Squalus mitsukuri* and *Squalus japonicus*. <u>Jap. Journ. Ichtyol.</u>, <u>26</u>(1): 26-42.
- COMPAGNO, L.J.V. 1973. Systematics of the genus *Hemitriakis* (Selachii: Carcharhinidae), and related genera. <u>Proc. Cal. Acad. Sci.</u>, 4(39): 257-272.
- COMPAGNO, L.J.V. 1973. Interrelationships of living Elasmobranchs, pp. 15-61. *In:* P.H. Greenwood, R.S. Miles & C. Patterson (eds.), <u>Interrelationships of Fishes. Zool. J. Linn. Soc. London, 53(1).</u>

- COMPAGNO, L.J.V. 1979. <u>Carcharhinoid sharks: morphology, systematics and phylogeny.</u>
 Standford Univ., 932 pp.
- COMPAGNO, L.J.V. 1984. FAO species catalogue. Volume 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish Synop., 4(125): 249 pp.
- COMPAGNO, L.J.V. 1988. Sharks of the Order Carcharhiniformes. Princeton University Press, N. Jersey, 467 pp.
- COMPAGNO, L.J.V. & STEVENS, J.D. 1993. *Atelomycterus fasciatus* n.sp., a new catshark (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) from tropical Australia. <u>Rec. Austr. Mus., 45</u>: 147-169.
- CUNHA, M.R. & GOMES, U.L. 1994. Estudo comparativo da morfologia dos órgãos copuladores de *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). Rev Brasil. Biol., 54 (4): 575-586.
- DEVILLERS, R.H. 1958. Le crâne des poissons. *In:* Grassé, P.P. (editor). <u>Traité de Zoologie</u>, Masson, Paris, <u>13</u>: 551-687.

10

- FICHER, N.S. 1989. <u>Considerações sobre a anatomia da coluna vertebral de Rhizoprionodon</u>

 <u>lalandii</u> (Valenciennes 1841) <u>e</u> <u>R. porosus</u> (Poey, 1968) (Elasmobranchii,

 <u>Carcharhinidae</u>). Monografia de Bacharelado, Instituto de Biologia, UERJ, 77 pp.
- FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução.

 Cações, raias e quimeras. Mus. Zool. S. Paulo, USP, 104 pp.

- FIGUEIREDO, J.L. 1981. <u>Estudo das distribuições endêmicas de peixes da Província Zoogeográfica Marinha Argentina.</u> Tese de doutorado, Inst. Biociências, Universidade de São Paulo, 121 pp.
- GADIG, O.B. & MOREIRA-JÚNIOR, W. 1992. Tubarões da costa brasileira. <u>Leopoldianum</u>, <u>18</u>(52): 111-119.
- GARMAN, S. 1913. The Plagiostomia. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv., Cambridge, 36: 1-515.
- GARRICK, J.A.F. 1960. Studies on the New Zealand Elasmobranchii. Part XII. The species of *Squalus* from New Zealand and Australia; and a general account and key to the New Zealand Squaloidea. <u>Trans. Roy. Soc. New Zealand</u>, 88: 519-557.
- GARRICK, J.A.F. 1982. Sharks of the genus *Carcharhinus*. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ., Washington, 445: 1-194.
- GILBERT, G.S. 1973. <u>Pictorial anatomy of the dogfish</u>. University of Washington Press, 59 pp.
- GILBERT, P.W & HEATH, G.H. 1972. The clasper-siphon sac mechanism in *Squalus* acanthias and *Mustelus canis*. Comp. Biochem. Physiol., 42A: 97-119.
- GOMES, U.L. 1981. <u>Contribuição ao conhecimento do Squalus cubensis Howell-Rivero, 1936.</u> Monografia de Bacharelado, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Santa Úrsula, RJ, 43 pp.
- GOMES, U.L. 1988. A dentição como um subsídio no estudo taxinômico e biológico dos Pleurotremata (Pisces, Chondrichthyes, Elasmobranchii). Tese de mestrado, Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ, 285 pp.

- GOMES, U.L. & FICHER, N.S. 1993. Estudo comparativo da coluna vertebral de *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). <u>An. Acad. bras. Ci., 65(3)</u>: 304-321.
- GOMES, U.L.; LIMA, M.C.; PARAGÓ, C. & QUINTANS, A.P. 1997. <u>Catálogo das coleções</u> ictiológicas do Departamento de Biologia Animal e <u>Vegetal</u>, Instituto de Biologia da UERJ. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 185 p.
- GOMES, U.L. & REIS, M.A.F. 1991a. Considerações sobre a dentição de *Rhizoprionodon* lalandii (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). Parte I. Morfologia, padrão dentário e heterodontia. An. Acad. Bras. Ci., 63(3): 285-294.
- GOMES, U.L. & REIS, M.A.F. 1991b. Considerações sobre a dentição de *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). Parte II. Arranjos das séries, grupos dentários e fórmula dentária. An. Acad. Bras. Ci., 63(3): 295-300.
- GOMES, U.L & SIQUEIRA, A.E. 1995. Estudo comparativo do condroneurocrânio de *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). Revista Brasileira de Biologia, 55(1): 49-60.
- HEATH, G.W. 1960. The anatomy and growth pattern of the claspers and siphons sacs of the spiny dogfish *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 and the smooth dogfish *Mustelus* canis Mitchill. Ph.D Thesis, Cornell Univ., FS., USA, 354 p.
- HOWELL-RIVERO, L. 1936. Some new, rare and little-known fishes from Cuba. <u>Proc.</u>
 <u>Boston Soc. Nat. Hist., 41(4):</u> 41-76.
- HULLEY, P.A. 1972. The origin, interrelationships and distribution of Southern African Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei). <u>Ann. Afr. Mus., 60</u>: 1-103

- ISHIYAMA, R. 1958. Studies on the Rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan.

 <u>J. Shimonoseki Coll. Fish.</u>, 7: 193-394.
- JORDAN, D.S. & FOWLER, H.W. 1903. A review of the Elasmobranchiate Fishes of Japan.

 Proc. U.S. Nat. Mus., 26 (1324): 628-630.
- JOUNG, S.J.; WU, J.J. & CHEN, C.T. 1989. Six new records of sharks from Taiwan. J. Fish. Soc. Taiwan, 16(4): 239-245.
- KOTAS, J.E. & VOOREN, C.M. 1985. A morfologia de Squalus blainvillei (Risso, 1826) e Squalus megalops (MacLeay, 1882) do sul do Brasil. XII Congresso Brasileiro de Zoologia, São Paulo. Resumo: 167.
- LAST, P.R. & STEVENS, J.D. 1994. Sharks and Rays of Australia. Australia, 513pp.
- LAZIER, F.L. 1940. Anatomy of the dogfish. Stanford Univ. Press, Stanford, California, 110pp.
- LEDOUX, J.C. 1970. Affinités et origines du *Squalus blainvillei* de Méditerranée. <u>Journées ichthyol.</u>, 65-69.
- LEIGH-SHARPE, W.H. 1921. The comparative morphology of the secondary sexual characters of elasmobranch fishes. Mem. II. J. Morph., 35: 359-380.
- LINNAEUS, C. 1758. Systema Naturae. Tomo I. <u>Impensis direct. Laurentii Salvii. Florent.</u>
 <u>Soc.</u> Décima edição, 230-236.
- LITVINOV, F.F. 1990. Ecological characteristics of the dogfish, *Squalus mitsukurri*, from the Sala-y-Gomez Seamounts. <u>Voprosy ikhtiologii</u>, 30(4): 577-586.
- LUCENA, C.A.S. & LUCENA, Z.M.S. 1981. Catálogo dos peixes marinhos do Museu de Ciências da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

- Elasmobranchiomorphii. Teleostomi (primeira parte). <u>Comun. Mus. Ci. PUCRGS, 21</u>: 1-66.
- MACLEAY, W. 1881.Descriptive catalogue of the fishes of Australia. <u>Proc. L. Soc. NSW</u>, 6(2): 202-381.
- MARCGRAVE, G. 1648. <u>Historia Natural do Brasil</u>. Editora Universitária Paulista, São Paulo, 295pp.
- MARQUES, A.R. 1994. Revisão do gênero Squalus Linnaeus, 1758 (Elasmobranchii, Squaliformes, Squalidae): o grupo megalops em águas brasileiras. Monografia de Bacharelado, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 75pp, 22 figs., 5 tabs.
- MERRET, N.F. 1973. A new shark of the genus *Squalus* (Squalidae, Squaloidea) from the equatorial western Indian Ocean; with notes on *Squalus blainvillei*. <u>J. Zool. Soc. Lond.</u>, 171: 93-110.
- MIRANDA-RIBEIRO, A. 1907. Fauna Braziliense. Peixes II (Desmobranchios). <u>Archos. Mus.</u>
 Nac., Rio de Janeiro, <u>14</u>: 131-217.
- MIRANDA-RIBEIRO, A. 1923. Fauna Braziliense. Peixes. (vol. II, primeira parte). <u>Imprensa</u>
 Nacional, Rio de Janeiro, 1: 1-52.
- MIRANDA RIBEIRO, P. 1961. Pescas do Toko Maru. <u>Bol. Mus. Nac., Zoologia</u>, Rio de Janeiro, <u>228:</u> 1-18.
- MÜLLER, J. & HENLE, J. 1841. <u>Systematische Beschreibung der Plagiostomen.</u> Berlim, 300pp.
- MUÑOZ-CHÁPULI, R. 1985. Sobre la clasificación tipológica de esqueleto dérmico de Escualos (Chondrichthyes). Misc. Zool., 9: 396-400.

- MUÑOZ-CHÁPULI, R.; RAMOS, F. & GARCIA-GARRIDO, L. 1984. Squalus megalops MacLeay, 1882 en el Mediterráneo. Notas sobre su diagnosis, sistemática e distribución. Butll. Soc. Cat. Ictiol. Herp., 9: 16-21.
- MUÑOZ-CHÁPULI, R. & RAMOS, F. 1989. Morphological comparison of *Squalus blainvillei* and *Squalus megalops* in the Eastern Atlantic, with notes on the genus. <u>Jap. Journ.</u> Ichthyol., 36(1): 6-21.
- MYAGKOV, N.A. & KONDYURIN, V.V. 1986. Dogfishes, *Squalus* (Squalidae), of the Atlantic Ocean and comparative notes on the species of this genus from other regions.

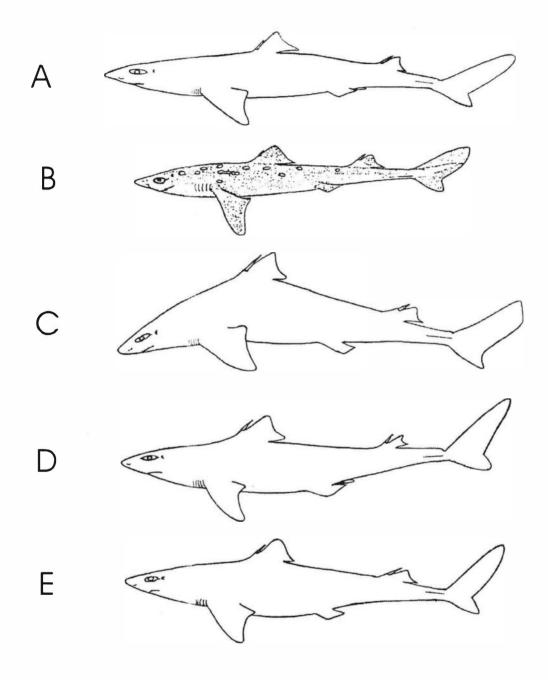
 <u>Journal of Ichthyology</u>, 26(6): 1-18.
- NAKAYA, K. 1989. Redescription of *Apristurus sibogae* and its taxonomic relationships (Lamniformes, Scyliorhinidae). <u>Jap. Journ. Ichthyol., 36(2)</u>: 200-207.
- NAKAYA, K. 1991. A Review of the long-snouted species of *Apristurus* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). Copeia, 4: 992-1002.
- NELSON, J. 1994. Fishes of the world. Jonh Wiley & Sons: New York, xviii + 600pp.
- OSÓRIO, U. 1979. <u>A Ilha de Itaparica. História e Tradição.</u> Fundação Cultural do Estado da Bahia, IV edição revista e ampliada, Governo do Estado da Bahia, 564 pp.
- PARIN, 1987. Species of spiny dogfish of genus *Squalus*, living on southeastern Pacific ocean seamounts. <u>Journal of Ichthyology</u>, 27(5): 43-50.
- QINGWEN, A.R.; JINXIANG, S. & YUANDING, Z. 1986. A study on the neurocrania of some chinese sharks. Acta Zool. Sinica, 32(4): 360-368.
- RADCLIFFE, L. 1916. Notes on the taxonomic value of dermal denticles and teeth in identifying sharks. <u>Copeia</u>, 42: 25-28.

- RASCHI, W.G. & MUSICK, J.A. 1986. Hidrodynamic aspects of shark scales. NASA Contractor Report, 3963: 1-110.
- REGAN, T. 1906. A classification of the selachian fishes. <u>Proc. Zool. Soc. London, 1906</u>: 722-758.
- REGAN, T. 1908. A synopsis of the sharks of the family Squalidae. <u>Proc. Zool. Soc. Lond.</u>, 8(2): 39-57.
- REIF, W.E. 1982. Morphogenesis and function of the squamation in sharks. N. Jb. Geol. Palaont., 164: 172-183.
- REIF, W.E. 1985. Squamation and Ecology of Sharks. <u>Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 78:</u> 1-255.
- RIDEWOOD, W.G. 1899. Some observations on the caudal diplospondyly of sharks. <u>Journ.</u> <u>Linn. Soc. London (Zool), 27:</u> 46-59.
- RIDEWOOD, W.G. 1921. On the calcification of the vertebral centra in sharks and rays. <u>Phil.</u> <u>Trans. R. Soc. London Ser. B, 210:</u> 311-407.
- SADOWSKY, V. & SOARES-MOREIRA, P. 1981. Occurrence of *Squalus cubensis* Rivero, 1936, in the Western South Atlantic Ocean, and incidence of its parasitic Isopod *Lironeca splendida* sp.n. Stud. Neotr. Fauna Env., 16: 137-150.
- SAYLES, L.P. & HERSHKOWITZ, S.G. 1937. Placoid scale types and their distribution in *Squalus acanthias*. Biol Bull., 78: 51-61.
- SHIRAI, S. 1992. <u>Squalean Phylogeny:</u> a new framework of "squaloid" sharks and related taxa. Hokkaido University Press, Sapporo, 151 pp.

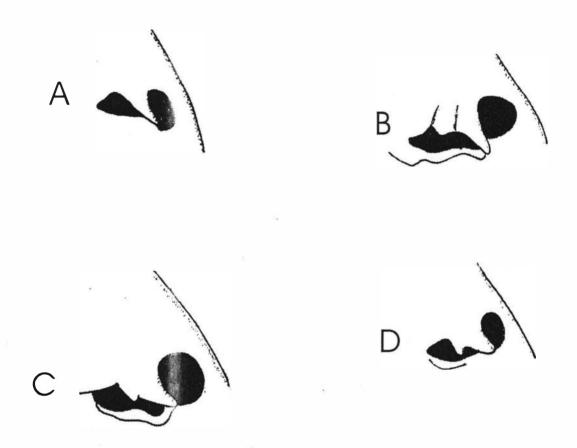
- SPRINGER, V.G. 1964. A revision of the carcharhinid shark genera *Scoliodon*, *Loxodon* and *Rhizoprionodon*. Proc. U.S. Natl. Mus., 115(3493): 559-632.
- SPRINGER, V.G. & GARRICK, J.A.F. 1964. A survey of vertebral numbers in sharks. <u>Proc.</u> U.S. Nat. Mus., 116(2496): 73-96.
- STRASBURG, D.W. 1963. The diet and dentition of *Isistius brasiliensis* with remarks on tooth replacement in other sharks. <u>Copeia</u>, 1: 33-40.
- THOMPSON, J.R. & SPRINGER, S. 1961. Sharks, skates and rays. Circ. US Fish Wildl. Serv., (119): 19.
- VOOREN, C.M. 1992. Strategies reproductives comparees de huit speces de selaciens vivipares du sud du Brésil. Bull. Soc. Zool. Fr., 117(3): 303-312.
- VOOREN, C.M. & KOTAS, J.E. 1985. <u>Aspectos da reprodução e do crescimento de Squalus megalops</u> e <u>Squalus blainvillei</u> do sul do Brasil. XII Congresso Brasileiro de Zoologia, São Paulo. Resumo: 195.
- WELLS, G.A. 1917. The skull of Acanthias vulgaris. J. Morph., 28: 417-435.
- WHITE, E.G. 1937. Interrelationships of the elasmobranchs with a key to the order Galea.

 Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 74: 25-138.
- ZANGERL, R. 1981. Interrelationships of early chondrichthyians, pp. 1-14. *Int.* P.H. Greenwood, R.S. Miles and C. Paterson (eds.), <u>Interrelationships of fishes, Zool. J. Linn. Soc.</u> London, <u>53(1)</u>.

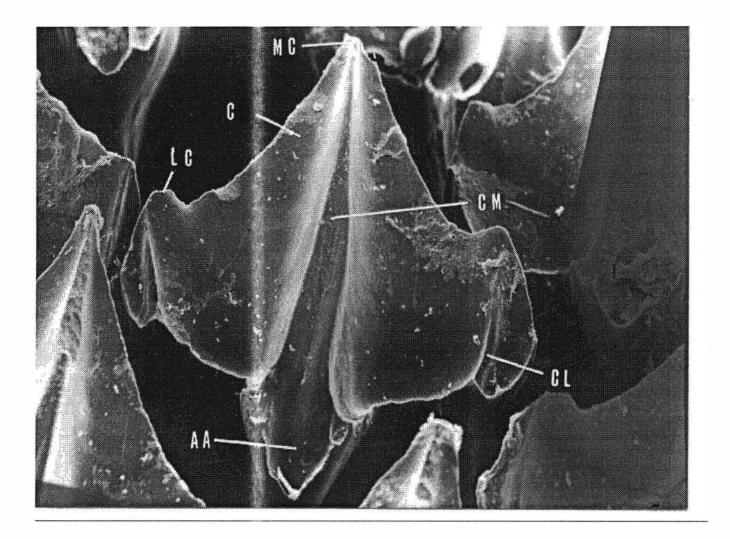
7- PRANCHAS



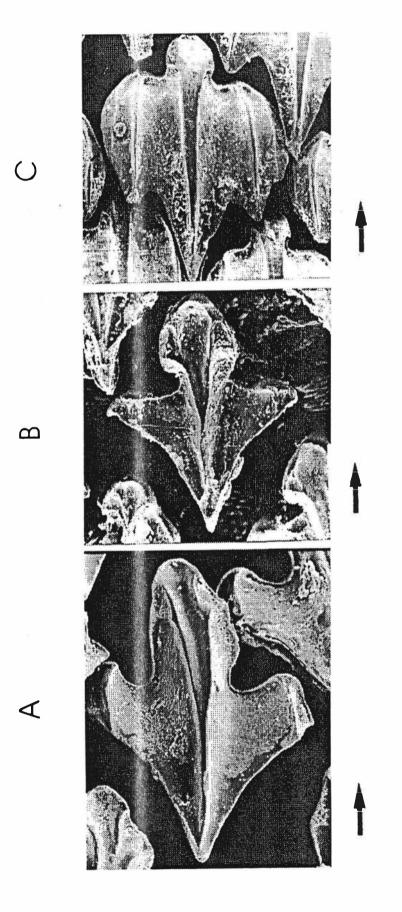
Representação esquemática da forma geral do corpo de (A) Squalus acanthias ($^{\circ}$, CT 615mm, Tasmânia); (B) Squalus acanthias ($^{\circ}$, CT 460mm, oeste da Cidade do Cabo; modificado do trabalho de Bass et all, 1976); (C) Squalus sp do grupo blainvillei ($^{\circ}$, CT 720mm, RS); (D) Squalus sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 452mm, RS); (E) Squalus sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 530mm, RJ).



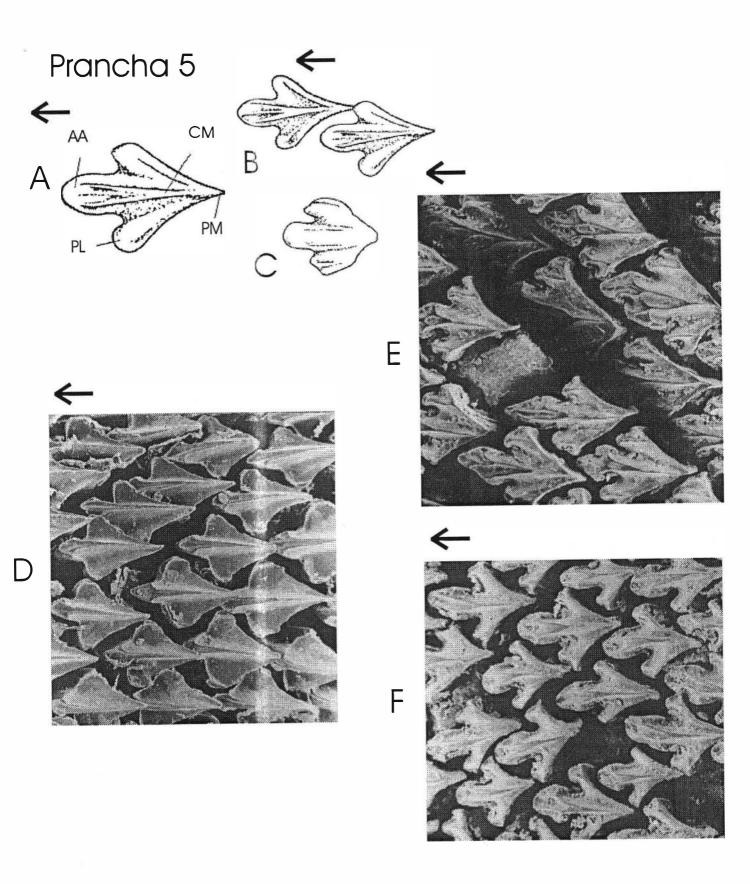
Diversificação nas formas das abas nasais de (A) Squalus acanthias (J, CT 615mm, Tasmânia); (B) Squalus sp do grupo blainvillei (J, CT 635mm, RS); (C) Squalus sp do grupo megalops (J, CT 480mm, RS); (D) Squalus sp do grupo megalops (J, CT 550mm, RJ).



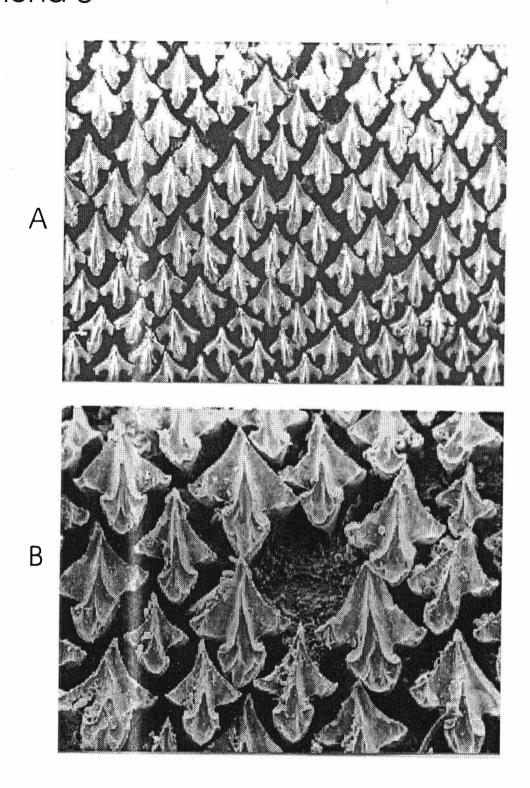
Fotografia do dentículo dérmico de *Squalus* sp do grupo blainvillei (♂, CT 635mm, RS). Para abreviaturas, vide texto.



455mm, SP, aumento: 388 vezes); (B) Squalus sp. do grupo megalops ($^{\circ}$, CT Fotografías dos dentículos dérmicos de (A) Squalus sp. do grupo megalops (⁰⁷, CT 520mm, RS, aumento: 356 vezes); (C) Squalus sp. do grupo blainvillei (\vec{O} , CT 635mm, RS, aumento: 263 vezes).



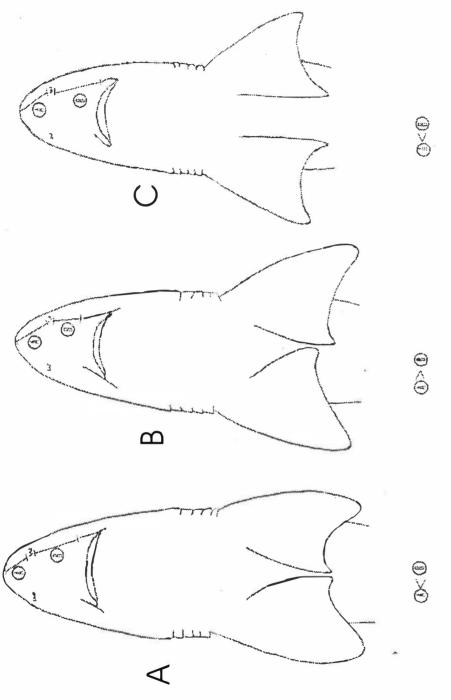
Representação esquemática dos dentículos dérmicos de *Squalus* sp. do grupo megalops: (A) $^{\circ}$, CT 320mm, RJ; (B) $^{\circ}$, CT 320mm, RJ; (C) $^{\circ}$, CT 320mm, RJ (dentículo dérmico da região caudal); $^{\circ}$ fotografias dos dentículos dérmicos de (D) $^{\circ}$, CT 417mm, SP, aumento: 126 vezes; (E) $^{\circ}$, CT 545mm, RS, aumento: 115 vezes; (F) $^{\circ}$, CT 550mm, RJ, aumento: 81 vezes.



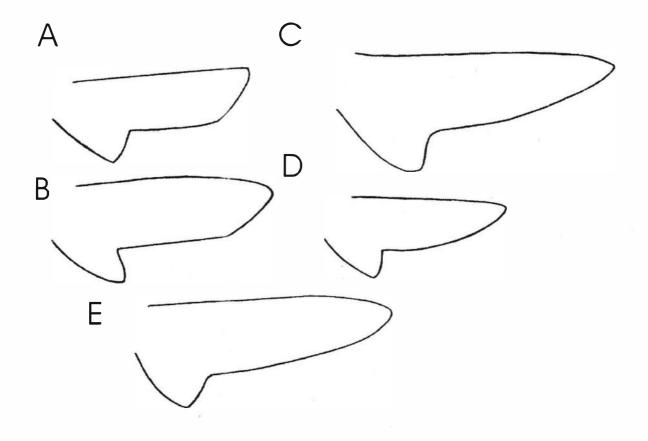
Fotografias dos dentíclos dérmicos de (A) *Squalus* sp. do grupo megalops do sudeste ($^{\circ}$, CT 455mm, Santos, SP, aumento: 55 vezes); e de (B) *Squalus* sp. do grupo megalops do sul ($^{\circ}$, CT 520mm, RS, aumento: 131 vezes).

В

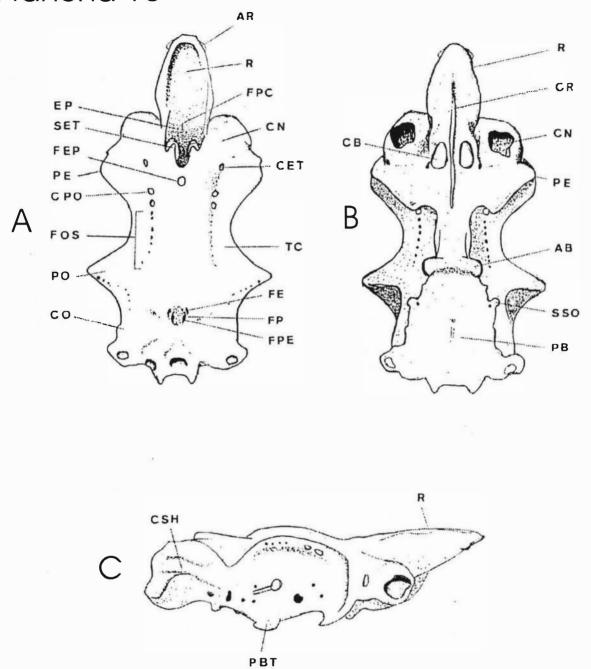
Fotografias dos dentículos dérmicos de (A) Squalus sp do grupo megalops ($^{\text{Cl}}$, CT 550mm, Itaipu, RJ, aumento: 37 vezes); e de (B) Squalus sp do grupo blainvillei ($^{\text{Q}}$, CT 720mm, RS; aumento: 93 vezes).



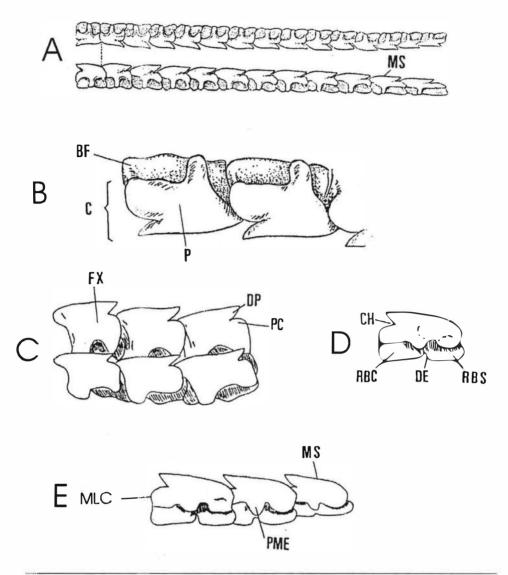
margem superior da boca (medida B) em (A) Squalus sp do grupo megalops Variação na proporção da distância da ponta do focinho até as margens internas das narinas (medida A) e da margem interna da narina até a (d², CT 480mm, RS); (B) Squalus sp do grupo blainvillei (d², CT 635mm, RS); e (C) Squalus sp do grupo megalops (2 , CI 530mm, RJ),



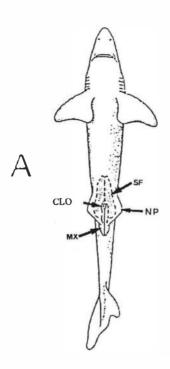
Diversidade no formato da nadadeira caudal entre grupos de *Squalus*: (A) *Squalus* sp do grupo blainvillei ($^{\circ}$, CT 328mm, SP); (B) *Squalus* sp do grupo blainvillei ($^{\circ}$, CT 405mm, Uruguai); (C) *Squalus* sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 480mm, RJ); (D) *Squalus* sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 320mm, RJ); (E) *Squalus* sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 452mm, RS).

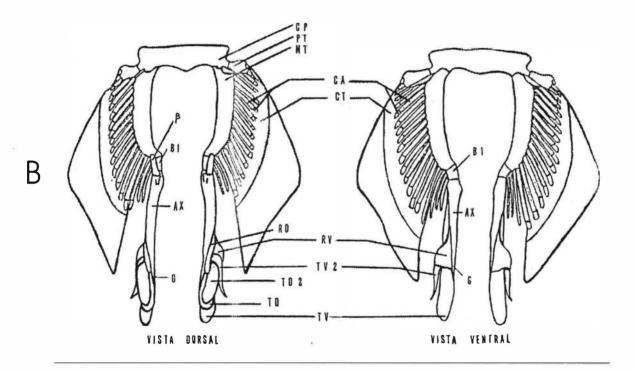


Condrocrânio de *Squalus* sp. do grupo megalops (^{o1}, exemplar adulto de CT 424mm, SP) em vista (A) dorsal, (B) ventral e (C) lateral. Para abreviaturas vide texto.



Aspectos da dentição de Squalus: (A) arranjo dentário de Squalus acanthias ($^{\circ}$, CT 815mm, Massachusetts; modificado de Bigelow & Schroeder, 1948); (B) dente superior de Squalus sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 320mm, RJ, aumento: 30 vezes); (C) fileira funcional e reserva dos três primeiros dentes da arcada inferior, ramo esquerdo, de Squalus sp do grupo megalops ($^{\circ}$, CT 446mm, Santos, SP; modificado de Gomes, 1988); (D) terceiro dente da arcada inferior, ramo aireito, de Squalus sp do grupo megalops (mesmo exemplar que o anterior, modificado de Gomes, 1988); (E) três primeiros dentes da arcada inferior, ramo direito (mesmo exemplar que o anterior; modificado de Gomes, 1988).

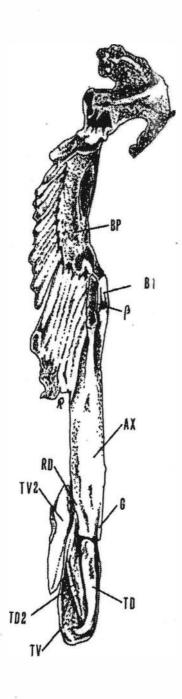


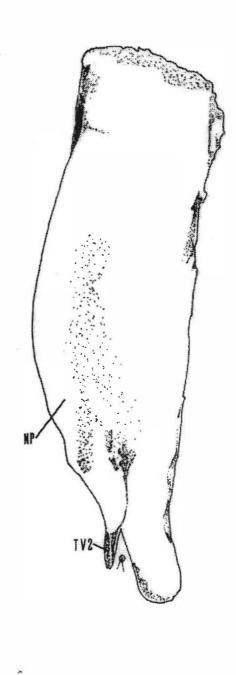


Aspecto ventral de *Sc_iualus acanthias*, mostrando: (A) a extensão do saco sifonal (linha pontilhada); (B) o esqueleto da nadadeira pélvica, em vistas dorsal e ventral. Ambas modificadas de Heath, 1960. Para abreviaturas, vide texto.

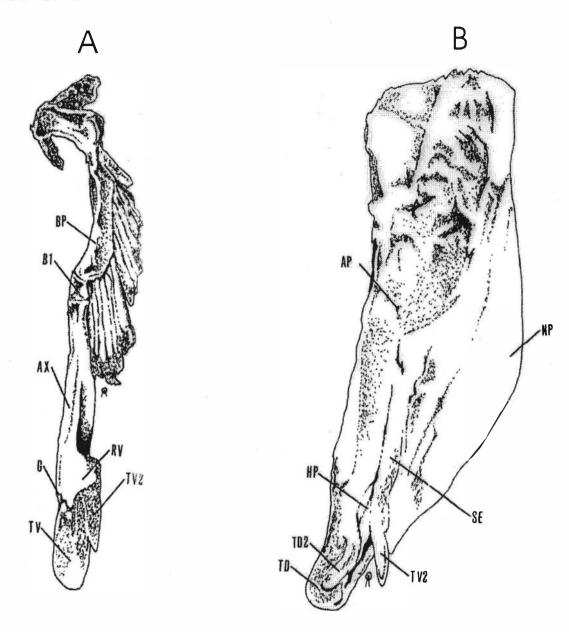
A

В

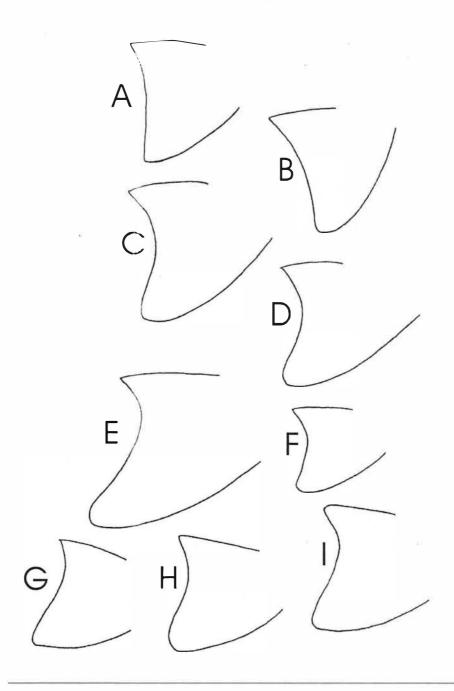




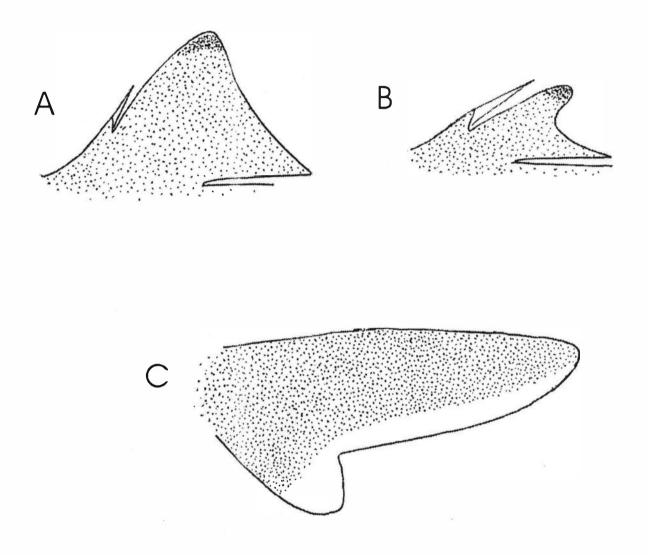
Morfologia do mixopterígio de *Squalus* sp do grupo megalops; (A) esqueleto do mixopterígio (CT 433mm, SP, vista dorsal); (B) representação esquemática da morfologia externa do mixopterígio (vista dorsal; mesmo exemplar que o anterior).



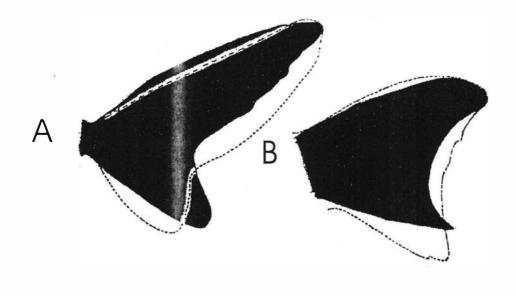
Morfologia do mixopterígio de *Squalus* sp do grupo megalops; (A) esqueleto do mixopterígio (CT 431mm, SP, vista ventral); (B) representação esquemática da morfologia externa do mixopterígio (vista ventral; mesmo exemplar que o anterior).

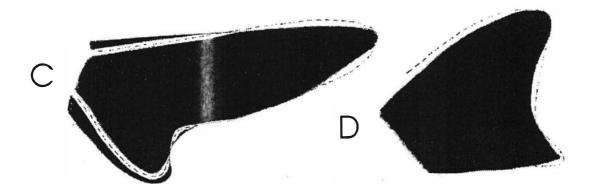


Variação no formato da nadadeira peitoral em *Squalus* sp do grupo megalops: (A) $^{\sigma}$, CT 452mm, RS; (B) $^{\varphi}$, CT 425mm, RJ; (C) $^{\varphi}$, CT 530mm, RJ; (D) $^{\varphi}$, CT 480mm, RJ; (E) $^{\sigma}$, CT 550mm, RJ; (F) $^{\varphi}$, CT 320mm, RJ; (G) $^{\sigma}$, CT 440mm, RJ; (H) $^{\varphi}$, CT 455mm, RJ; (I) $^{\varphi}$, CT 520mm, RS.

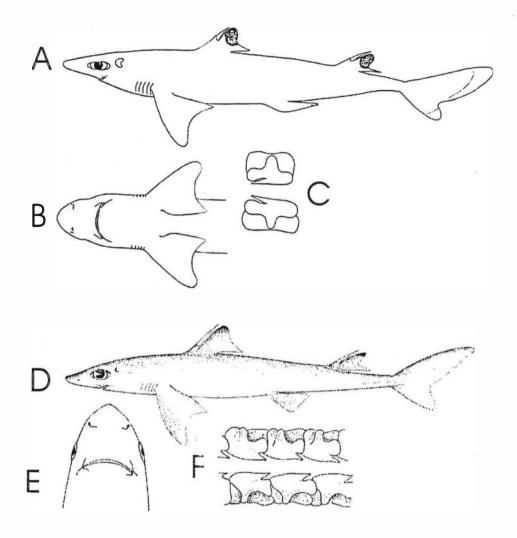


Comprimento relativo do espinho da (A) primeira nadadeira dorsal, (B) segunda nadadeira dorsal e (C) nadadeira caudal e padrão de coloração típicos dessas estruturas em *Squalus* sp. do grupo megalops (^{O1}, 305 mm, SC).

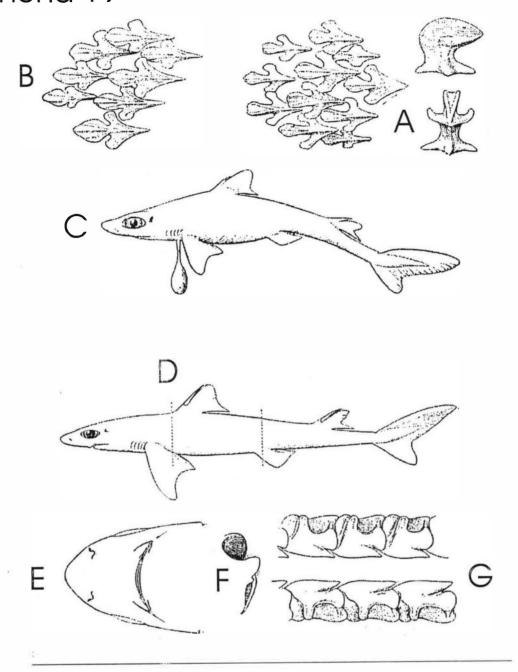




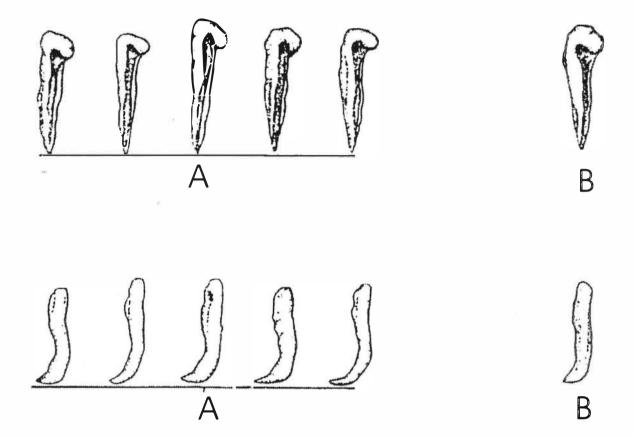
Distinções no formato das nadadeiras caudal e peitoral entre espécies de Squalus. Superposição de formatos das (A) nadadeiras caudais e (B) peitorais de S. megalops (linha pontilhada) e S. cubensis (linha inteira); e (C) caudais e (D) peitorais de Squalus sp. do grupo megalops, Esquemas (A) e (B) modificados de Bigelow & Schroeder, 1957.



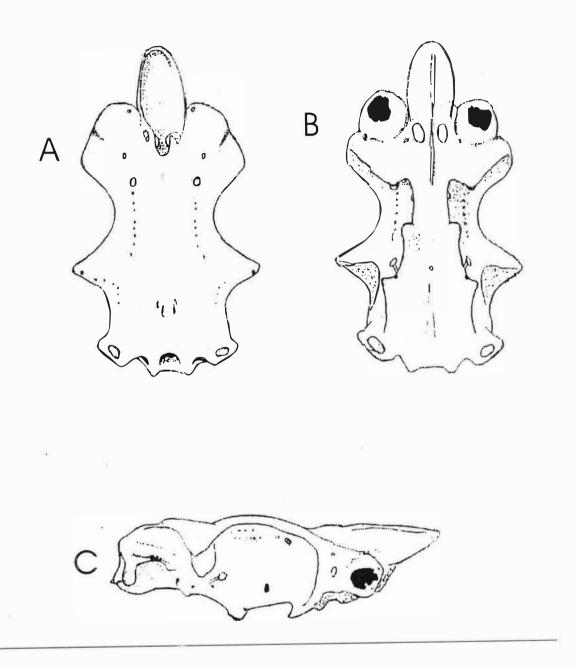
Squalus cubensis, holótipo MCZ 1458 (5¹, CT 524mm, Cuba). (A) Vista lateral, (B) vista ventral; (C) dentes (reproduzido de Howell-Rivero, 1936); (D) vista lateral; (E) vista ventral da cabeça; (F) dentes superiores e inferiores (S. cubensis, reprodução do trabalho de Compagno, 1984).



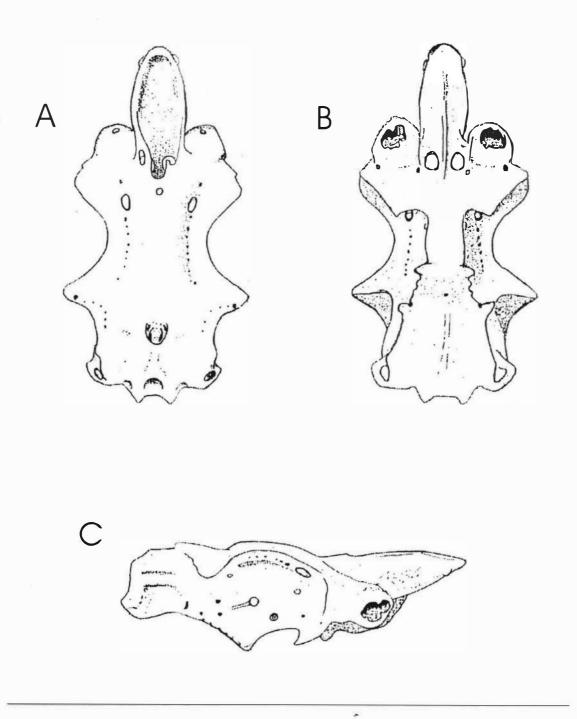
Squalus cubensis: (A) dentículos dérmicos do parátipo MCZ 1461 ($^{\circ}$, CT'672mm, Cuba, aumento: 80 vezes); (B) dentículos dérmicos do parátipo MCZ 1458 ($^{\circ}$, CT 672mm, Cuba, aumento: 70 vezes); (C) embrião - parátipo MCZ 1459 ($^{\circ}$, CT 203mm, Cuba); (D) vista lateral do parátipo MCZ 1461; (E) parte anterior da cabeça, do mesmo exemplar, em vista ventral; (F) narina do mesmo exemplar que o anterior, aumento aproximado de 4 vezes; (G) quarto dente superior e inferior do mesmo exemplar que o anterior, aumento aproximado de 8,5 vezes. Modificado do trabalho de Bigelow & Schroeder, 1948.



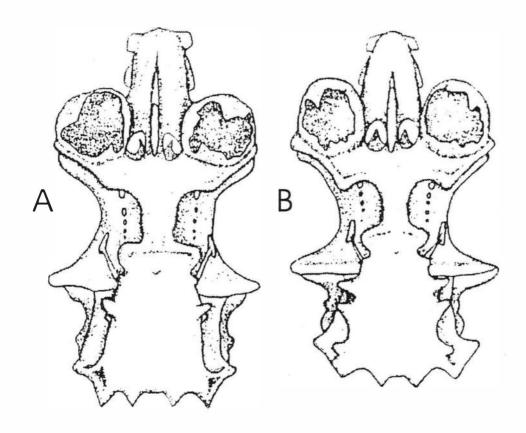
"Spur" (TV2, vide texto) e "claw" (TD) de (A) Squalus megalops UMDZ 84012504,UMDZ 83091401,UMDZ 83080501, UMDZ 83082401 e UMDZ 84040905 (CT entre 534 e 600mm, norte do Atlântico Oriental); e (B) Squalus cubensis - exemplar não catalogado (CT 546mm, Porto Rico). Retirado do trabalho de Munőz-Chápuli & Ramos, 1989.



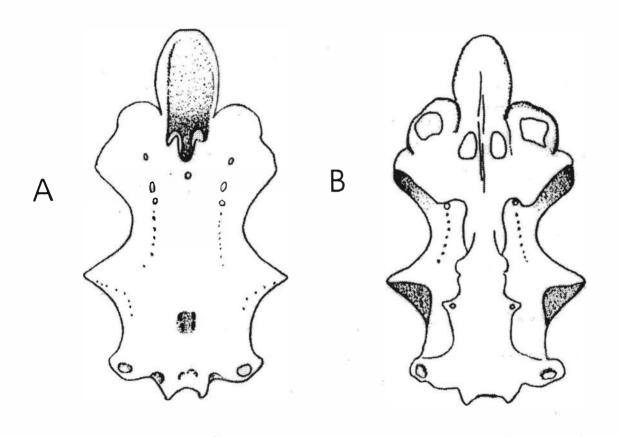
Vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C) do condrocrânio de Squalus megalops (5¹, CT 420mm, Austrália).



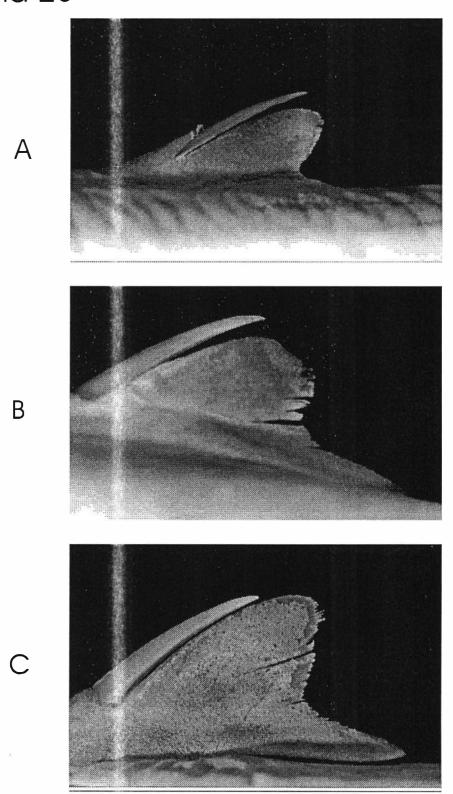
Vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C) do condrocrânio de *Squalus* sp do grupo blainvillei (³, CT 635mm, RS).



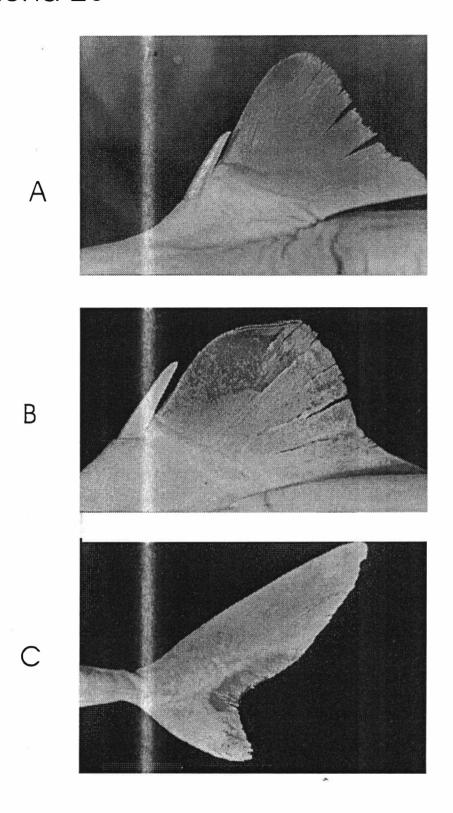
Condrocrânio de (A) *S. blainvillei* (^a, CT 695 mm, coletado entre Marrocos e Espanha); e de (B) *S. megalops* (^a, CT 613 mm, norte do Atlântico Oriental). Ambos em vista dorsal e retirados do trabalho de Munőz-Chápuli & Ramos, 1989.



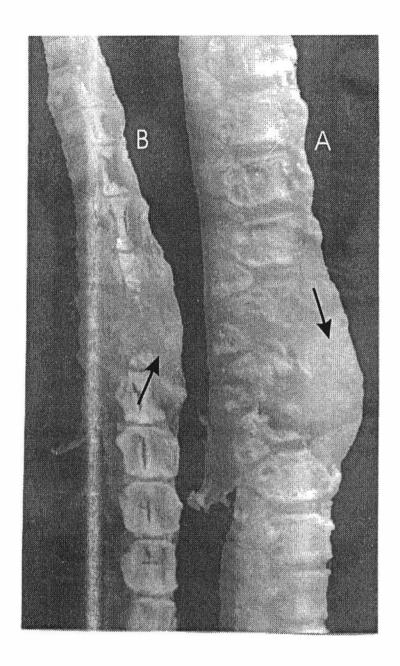
Condrocrânio de S. cubensis (^{ot}, CT 380 mm, Golfo do México) em (A) vista dorsal e (B) ventral.`



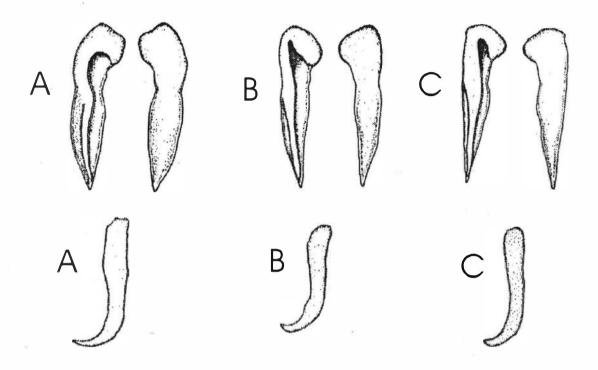
Fotografia da segunda nadadeira dorsal de (A) *Squalus cubensis* (3, CT 380mm, Golfo do México); (B) *Squalus* sp do grupo megalops (3, CT 318mm, RS); e (C) 3, CT 380mm, RS.



Fotografia da primeira nadadeira dorsal de (A) *S. cubensis* (³, CT 380mm, Golfo do México); (B) *Squalus* sp do grupo megalops (³, CT 318mm, RS); e nadadeira caudal (³, CT 318mm, RS).



Fotografia da coluna vertebral de *Squalus* sp do grupo megalops de comprimento total (A) 433; e (B) 440 mm, machos, SP. Observa-se calcificação acentuaca nessas estruturas.



"Spur"(TV2, vide texto), em vista dorsal e ventral, e "claw" (TD) de (A) *Squalus* sp. do grupo megalops (⁷, CT 424 mm, SP); (B) *S. cubensis* (⁷, CT 380 mm, Golfo do México); e (C) *S. megalops* (⁷, CT 420 mm, costa oeste da Austrália).

8- TABELAS

Tabela 1: Variação e médias dos principais caracteres morfométricos dos grupos ou espécies de Squalus analisados no presente estudo. (1) Squalus sp. do grupo megalops; (2) Squalus cubensis; (3) Squalus megalops; (4) Squalus sp. do grupo blainvillei. Medidas expressas em porcentagem do comprimento total.

Medidas	Grupos					
	1	2	3	4		
Total de exemplares (N)	104	38	7	9		
Comprimento total máximo	634	510	446	380		
Comprimento total mínimo	188	215	233	325		
Comprimento total	417,44	394,44	319,43	306,89		
Focinho/narinas internas (A)	4,64	4,46	4,67	4,64		
Focinho/olho	7,36	7,16	7,23	8,35		
Focinho/boca	9,22	9,67	10,00	10,51		
Focinho/primeira fenda branquial	18,09	18,84	19,22	19,85		
Focinho/terceira fenda branquial	20,14	20,95	21,24	21,54		
Focinho/quinta fenda branquial	22,09	22,60	23,08	23,07		
Focinho/pélvica	45,64	46,40	45,87	45,17		
Focinho/cloaca	47,60	47,75	47,55	47,31		
Focinho/espinho da primeira nadadeira dorsal	30,82	30,65	30,08	31,46		
Focinho/espinho da segunda nadadeira dorsal	63,66	63,17	60,98	64,05		
Focinho/lobo superior da nadadeira caudal	80,43	79,76	78,25	79,73		
Bases: primeira e segunda nadadeira dorsal	26,85	26,12	25,91	25,83		
Bases: nadadeiras peitorais e pélvicas	22,39	20,54	20,80	19,91		
Bases: segunda nadadeira dorsal e pélvicas	12,18	12,59	9,64	12,18		
Bases: nadadeiras pélvicas e caudal	29,73	28,02	26,87	28,23		
Narinas: margens internas	4,13	4,12	4,30	4,75		
Narinas: margens externas	6,71	6,56	7,30	7,87		
Boca: largura	6,56	5,75	6,33	6,94		
Comprimento: primeira fenda branquial	2,21	1,38	2,14	1,93		
Comprimento: terceira fenda branquial	2,38	1,39	1,97	1,96		
Comprimento: quinta fenda branquial	2,63	1,77	2,41	2,35		
Distância: primeira a quinta fenda branquial	4,33	3,56	3,86	3,57		
Diâmetro horizontal do olho	4,61	4,83	5,13	5,52		
Comprimento total da primeira dorsal	12,47	13,07	13,72	13,58		
Margem interna da primeira dorsal	6,09	5,72	6,00	7,23		
Comprimento da base da primeira dorsal	6,33	7,44	7,72	6,48		
Altura da primeira dorsal	7,16	6,95	7,78	7,36		
Comprimento do espinho da primeira dorsal	6,19	5,37	5,86	7,20		
Comprimento total da segunda dorsal	9,77	10,04	10,61	11,77		
Margem interna da segunda dorsal	4,87	4,81	5,13	5,72		
Comprimento da base da segunda dorsal	4,91	5,23	6,39	6,45		
Altura da segunda dorsal	4,12	3,71	4,80	5,55		
Comprimento do espinho da segunda dorsal	6,80	6,53	7,31	8,42		
Comprimento da base da nadadeira peitoral	4,39	4,12	4,59	6,50		
Margem anterior da nadadeira peitoral	13,43	13,13	13,46	14,14		
Margem interna da nadadeira peitoral	8,96	9,38	9,13	9,41		
Margem posterior da nadadeira peitoral	11,06	10,15	10,02	11,46		
Comprimento total da nadadeira pélvica	9,76	10,13	10,70	9,98		
Comprimento da base da nadadeira pélvica	4,56	4,89	4,65	4,65		
Margem anterior da nadadeira pélvica	5,20	5,28	6,39	5,69		
Margem posterior da nadadeira pélvica	5,97	5,78	5,06	6,11		
Comprimento interno do mixopterígio	8,66	8,26	7,26	5,94		
Comprimento externo do mixopterigio	3,23	3,09	2,74	1,49		
Comprimento do lobo dorsal da caudal	20,20	20,26	21,72	21,42		
Comprimento do lobo ventral da candal	10,68	10,36	11,11	10,92		
Largura do tronco	11,93	12,14	12,62	12,61		
Altura do tronco	9,41	9,50	9,42	9,98		
Narinas internas a boca (B)	4,79	5,84	5,10	2,63		
Espiráculos: margens internas	8,26	8,57	8,01	8,85		

Tabela 2: Desvio padrão dos principais caracteres morfométricos dos grupos ou espécies de Squalus analisados no presente estudo. (10) Squalus sp. do grupo megalops; (2) Squalus cubensis; (3) Squalus megalops; (4) Squalus sp. do grupo blainvillei.

Medidas	Grupos					
	1	2	3	4		
Total de exemplares (N)	104	38	7	9		
Focinho/narinas internas (A)	0,47	0,28	0,72	2,50		
Focinho/olho	0,61	0,89	0,36	0,39		
Focinho/boca	0,69	0,50	0,23	0,92		
Focinho/primeira fenda branquial	1,27	0,84	0,17	0,35		
Focinho/terceira fenda branquial	1,91	0,93	0,30	0,45		
Focinho/quinta fenda branquial	1,31	0,98	0,66	0,62		
Focinho/pélvica	4,35	1,36	2,26	1,41		
Focinho/cloaca	5,27	1,49	2,02	1,32		
Focinho/espinho da primeira nadadeira dorsal	1,77	1,31	1,02	2,00		
Focinho/espinho da segunda nadadeira dorsal	3,63	1,53	2,53	5,72		
Focinho/lobo superior da nadadeira caudal	3,73	1,11	0,90	3,89		
Bases: primeira e segunda nadadeira dorsal	1,83	1,53	4,92	2,16		
Bases: nadadeiras peitorais e pélvicas	2,26	1,87	5,14	1,78		
Bases: segunda nadadeira dorsal e pélvicas	1,12	1,86	1,74	0,53		
Bases: nadadeiras pélvicas e caudal	2,30	1,36	1,98	3,40		
Narinas: margens internas	0,46	0,31	0,39	0,44		
Narinas: margens externas	0,58	0,48	0,87	0,65		
Boca: largura	0,71	0,79	1,21	0,91		
Comprimento: primeira fenda branquial	0,32	0,23	0,34	0,23		
Comprimento: terceira fenda branquial	0,34	0,22	0,22	0,30		
Comprimento: quinta fenda branquial	0,36	0,30	0,29	0,29		
Distância: primeira a quinta fenda branquial	0,65	0,71	0,90	0,96		
Diâ metro horizontal do olho	0,44	0,52	0,33	0,35		
Comprimento total da primeira dorsal	0,84	0,73	1,09	1,15		
Margem interna da primeira dorsal	1,03	0,52	1,04	1,11		
Comprimento da base da primeira dorsal	1,07	0,78	0,74	1,07		
Altura da primeira dorsal	0,75	0,75	0,98	0,93		
Comprimento do espinho da primeira dorsal	0,73	0,49	1,11	0,94		
Comprimento total da segunda nadadeira dorsal	0,75	0,49	1,54	0,63		
Margem interna da segunda dorsal	0,59	0,35	0,78	0,58		
Comprimento da base da segunda dorsal	0,64	0,47	1,99	0,88		
Altura da segunda dorsal	0,48	0,43	1,08	1,63		
Comprimento do espinho da segunda dorsal	0,78	0,85	1,54	0,83		
Comprimento da base da nadadeira peitoral	0,71	0,46	0,32	0,49		
Margem anterior da nadadeira peitoral	1,16	0,74	1,14	1,29		
Margem interna da nadadeira peitoral	0,93	0,74	1,44	0,52		
Margem posterior da nadadeira peitoral	5,23	1,22	1,77	0,83		
Comprimento total da nadadeira pélvica	1,29	0,60	1,18	0,24		
Comprimento da base da nadadeira pelvica	1,10	0,84	0,78	0,45		
Margem anterior da nadadeira pélvica	0,70 *	0,65	0,78	0,71		
Margem posterior da nadadeira pélvica	0,73	0,46	1,18	0,54		
Comprimento interno do mixopterígio	1,64	1,27	2,38	1,04		
Comprimento externo do mixopterígio	1,17	1,13	2,04	0,19		
Comprimento do lobo dorsal da caudal	1,21	1,06	1,09	1,93		
Comprimento do lobo ventral da caudal	0,85	0,65	1,03	0,66		
Largura do tronco	1,18	0,80	0,52	0,80		
Altura do tronco	1,00	0,87	0,76	0,53		
Narinas internas a boca (B)	0,97	0,83	0,60	2,80		

Tabela 3: Número total de corpos vertebrais em Squalus sp. do grupo megalops.

CT = comprimento total;

TV = número total de corpos vertebrais.

СТ

			CI			
	200-250	251-300	301-350	351-400	401-450	451-500
105						1
106				1		
107					1	1
108				1		
109					2	
110			1	1	5	TV
111					2	1
112	1				3	2
113					5	2
114			2	*	6	4
115					6	,
116					1	
117				N)	1	

Tabela 4: Número de vértebras em *Squalus* sp. do grupo megalops: VC = vértebras pré-caudais; VPC = vértebras caudais.

VC **VPC**

Tabela 5: Número de vértebras em *Squalus* sp. do grupo megalops: MPC = vértebras monospondílicas pré-caudais; VPC = vértebras diplospondílicas pré-caudais.

Tabela 6: Corpos vertebrais de Squalus cubensis, Squalus megalops e Squalus sp. do grupo megalops. Dados referentes a exemplares S. cubensis (do norte do Atlântico Ocidental), S. cubensis (do sul do Atlântico Ocidental); S. cubensis (da África do Sul); S. cubensis (do norte do Pacífico Ocidental); S. megalops (da Austrália); e S. megalops (do sul do Atlântico). Alguns dados foram compilados dos trabalhos citados abaixo.

Espécie	área	n	variação do número de vértebras pré-caudais	média	variação do número total de vértebras	média	trabalhos
Squalus cubensis	norte do Atlântico Ocidental	4	82-87	84,8	112-116	114,5	Springer & Garrick (1964)
	norte do Pacifico Ocidental	8	78-82	79,9	104-108	106,3	Springer & Garrick (1964)
	África do Sul	156	78-84	81,0	103-113	108,5	Bass <i>et all</i> (1976)
Squalus megalops	Austrália	2	79-80	79,5	105-106	105,5	Presente estudo
	sul do Atlântico Ocidental	72	81-87	83,5	104-115	110,6	Sadowsky & Soares Moreira (1981)
Squalus sp. do grupo megalops	sul do Atlântico Ocidental	58	72-86	83,4	105-117	112,2	Presente estudo