

REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO
***Scyliorhinus* BLAINVILLE, 1816**
(CARCHARHINIFORMES, SCYLIORHINIDAE),
NAS REGIÕES SUDESTE E SUL DO BRASIL

SIMONE BACILIERI

Orientador: Prof. Dr. ALBERTO FERREIRA DE AMORIM

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do
Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista,
como parte dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas.

Junho – 2005

597 Bacilieri, Simone
B125r Revisão taxonômica do gênero *Scyliorhinus* Blainville, 1816
 (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae), nas regiões Sudeste e Sul do Brasil /
 Simone Bacilieri. – Rio Claro : [s.n.], 2005
 82 f. : il., tabs., gráfs., fots.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
 Instituto de Biociências de Rio Claro
 Orientador: Alberto Ferreira de Amorim

 1. Peixe. 2. *Scyliorhinus haeckelii*. 3. *Scyliorhinus besnardi*. 4.
 Biogeografia. 5. Maturação. I. Título.

Aos meus pais, **José Roberto** e **Elisabeth**, por terem me dado a oportunidade de estudo e pelo apoio irrestrito na horas mais difíceis da minha vida.

À minha filha **Laura**, por ser a minha maior alegria e por também gostar de tubarões.

Ao **Mauricio**, meu eterno “namorado”, pela paciência durante esse período da dissertação e por todo o apoio logístico.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Alberto Ferreira de Amorim pela orientação e confiança em mim depositada no decorrer de todo esse trabalho.

À CAPES pela bolsa concedida no período de 2000 à 2002.

Ao Professor Doutor Fábio Edir dos Santos Costa, da UFMS, relator do projeto, pelas críticas e sugestões fornecidas.

Ao Professor Doutor Francisco M. Souza Braga, da UNESP/Rio Claro, e ao Professor Doutor Carlos Alberto Arfelli, do Instituto de Pesca/APTA, pelas análises críticas e pelas considerações oferecidas para a melhora do trabalho desenvolvido.

Ao Professor Doutor Gustavo Augusto Schimidt de Mello, do Museu de Zoologia/USP, pela orientação e empréstimo de artigos e livros sobre zoobiogeografia.

Ao Professor Doutor Náercio Menezes pela consulta à coleção do Museu de Zoologia/USP, e à M.Sc. Camila Kikuchi pelo auxílio na obtenção de dados.

Ao Presidente do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Chondrichthyes (NUPEC), Biólogo Manoel Matheus Gonzalez, e ao Biólogo Carlo Magenta, pelo empréstimo do material depositado na coleção e por todas as discussões geradas pelo tema desse trabalho.

Ao Professor Doutor Ulisses Leite Gomes e ao Biólogo Hugo R.S. Santos, pela consulta à coleção da UERJ e por toda hospitalidade oferecida durante a minha estada no Rio de Janeiro.

Ao Curador do MOVI, Jules M.R. Soto, pela consulta à coleção e também pelo acolhimento oferecido quando estive no Balneário de Camburiú, SC.

Ao M.Sc. Getúlio Rincón pela amizade, pelo auxílio em estatística e pela conversas sobre raias e tubarões que, só pelo seu entusiasmo e conhecimento sobre esses animais, já me contagiaram de antemão.

Ao Doutor André Heterovic, do Departamento de Ecologia/USP, e ao Professor Doutor Antonio Sergio Ferraudó, da UNESP/Jaboticabal, pelo auxílio nas análises estatísticas.

À Patrícia Mancini, grande amiga e mais nova M.Sc., pelo alojamento em Santos e pelas ótimas conversas.

A Geraldo G.J. Eynsik, colega e eterno professor, pelo incentivo dado desde o início dos meus estudos e pelas lições de ética na condução da vida profissional.

Aos amigos do Instituto Biológico, em especial a Márcia M. Rebouças que, desde o início da minha graduação, sempre me incentivou e apoiou todas as minhas ações.

À Cida, auxiliar de biblioteca do IO/USP, pela constante gentileza e presteza no atendimento.

RESUMO

A família Scyliorhinidae constitui-se na maior família de tubarões, possuindo 15 gêneros com cerca de 100 espécies. No Brasil, a família Scyliorhinidae é representada por quatro gêneros (*Apristurus*, *Scyliorhinus*, *Schroederichthys* e *Galeus*) e pelo menos sete espécies. Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, são reconhecidas somente duas espécies para o gênero *Scyliorhinus*: *S. besnardi* e *S. haeckelii*. Porém, ambas estão muito próximas taxonomicamente necessitando de estudos mais aprofundados, pois estão basicamente diferenciadas somente pelos padrões de coloração. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo elaborar uma revisão do gênero *Scyliorhinus* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Foram obtidos 180 exemplares de coleções científicas existentes no Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Efetuou-se a biometria completa em 171 exemplares de *Scyliorhinus besnardi* e *S. haeckelii* e, com os dados obtidos, utilizou-se os testes estatísticos de Levene, *t* de Student e *U* de Mann-Whitney, além de análises de regressão e de função discriminante independente do tamanho. Os estágios de maturidade para as fêmeas foram estabelecidos de acordo com as informações constantes nas coleções. Os machos foram considerados imaturos e maduros de acordo com a rigidez do clássper. Os padrões de coloração basearam-se na contagem das maiores manchas vistas dorsalmente. A biogeografia foi realizada baseando-se na literatura existente para o gênero no Brasil e nos dados de coleta dos exemplares depositados nas citadas coleções. O estudo molecular é imprescindível para uma revisão definitiva do gênero *Scyliorhinus*, porém as seguintes conclusões foram obtidas: não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para o dimorfismo sexual secundário observado; a análise discriminante independente do tamanho, apesar de significativa, foi insatisfatória para separar as espécies; os padrões de coloração variam amplamente, sugerindo diferentes graus de contrastes que podem ser alterados de acordo com o ambiente ou com a própria fisiologia de cada indivíduo; a espécie *S. besnardi* passou a ser considerada sinonímia de *S. haeckelii*; há uma plasticidade nos tamanhos de maturação apresentados pelos machos, em relação à variação latitudinal, que pode ser ocasionada por alterações físicas ambientais, disponibilidade de alimento ou densidade populacional; no Brasil, a espécie *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), baseada na literatura atual, possui uma distribuição caracterizada como Padrão Antilhano Disjunto; a provável causa dessa distribuição é resultado das regressões marinhas em razão das glaciações pleistocênicas.

ABSTRACT

The Scyliorhinidae family is the largest family of sharks, with fifteen genera comprising around 100 species, four of which are found in Brazil (*Apristurus*, *Scyliorhinus*, *Schroederichthys* and *Galeus*), and comprising seven species. In Brazil's South and Southeast regions, there are only two species of the genus *Scyliorhinus*: *S. besnardi* and *S. haeckelii*. However, these two species are taxonomically very similar, and can only be differentiated through careful analysis of their coloration patterns. Therefore, the present study was aimed at conducting a review of the genus *Scyliorhinus* in Brazil's South and Southeast regions. A total of 180 specimens were obtained from scientific collections in Rio de Janeiro, São Paulo and Santa Catarina states. Complete biometry was carried out on 171 specimens of *Scyliorhinus besnardi* and *S. haeckelii*, and the data were analyzed by way of the Levene test, Student's *t* test, and the Mann-Whitney *U* test, as well as regression analysis and size-independent discriminant analysis. The maturity stages of females were established according to the information given by the collections. The males were considered immature or mature according to the stiffness of their clasper. The coloration patterns were based on a counting of the larger spots seen dorsally. The biogeography was carried out based on the literature for the genus in Brazil and on the data of the specimen obtained from the aforementioned collections. Although molecular studies would be indispensable for a definitive review of the genus *Scyliorhinus*, the following conclusions were reached: there were no significant statistical differences found for the observed secondary sexual dimorphism; the size-independent discriminant analysis, despite it was significative, did not discriminate satisfactorily the species; the pattern of coloration varied widely, suggesting different degrees of contrast that can vary widely according to the environment or each individual's distinct physiology; *S. besnardi* became to be synonymous for *S. haeckelii*; there is a plasticity in the sizes of the maturity males in relation to the latitudinal variation, which could be occasioned by environmentally induced physical alterations, availability of food or population density; the literature characterizes the distribution pattern of *S. haeckelii* (*S* = *S. besnardi*) in Brazil as Antilles disjunct. This pattern is probably the result of marine regressions due to the Pleistocene glaciations.

LISTAGEM DE TABELAS

Página

Tabela 1 – Lista dos exemplares analisados.....	67
Tabela 2 – Resultados do teste de Levene para a homogeneidade das variâncias, graus de liberdade (<i>df</i>) e nível de significância (<i>p</i>) dos dados transformados em log(<i>x</i>) para as espécies de <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguidas como <i>besnardi</i> e <i>haeckelii</i>	71
Tabela 3 – Comprimento médio das diversas medidas transformadas em log(<i>x</i>) dos exemplares fêmeas (MF), dos exemplares machos (MM), valor de <i>t</i> de Student (<i>t</i>), graus de liberdade (<i>df</i>) e nível de significância (<i>p</i>) do teste <i>t</i> de Student para o dimorfismo sexual da espécie <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguida como <i>besnardi</i>	72
Tabela 4 – Comprimento médio das diversas medidas transformadas em log(<i>x</i>) dos exemplares fêmeas (MF), dos exemplares machos (MM), valor de <i>t</i> de Student (<i>t</i>), graus de liberdade (<i>df</i>) e nível de significância (<i>p</i>) do teste <i>t</i> de Student para o dimorfismo sexual da espécie <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguida como <i>haeckelii</i>	73
Tabela 5 – Resultados do teste U de Mann-Whitney (<i>U</i>) para as variâncias heterogêneas e nível de significância (<i>p</i>) dos dados transformados em log(<i>x</i>) para as espécies de <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguidas como <i>besnardi</i> e <i>haeckelii</i>	74
Tabela 6 – Variáveis que apresentaram valores de <i>F</i> menores que 1,0 e não foram incluídas no modelo de função discriminante para as espécies de <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguidas como <i>besnardi</i> e <i>haeckelii</i>	75
Tabela 7 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas na Análise Discriminante Independente do Tamanho para as espécies de <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguidas como <i>besnardi</i> e <i>haeckelii</i>	76

Tabela 8 – Coeficientes da função discriminante canônica para as espécies de <i>Scyliorhinus</i> previamente distinguidas como <i>besnardi</i> e <i>haeckelii</i>	77
Tabela 9 – Comprimento total (mm) dos exemplares fêmeas imaturas e maduras de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>), divididos por região.	78
Tabela 10 – Comprimento total (mm) dos exemplares machos imaturos e maduros de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>), divididos por região	79
Tabela 11 – Distribuição vertical dos espécimes analisados de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>)	80

LISTAGEM DE FIGURAS

Página

Figura 1 – Holótipo de <i>S. besnardi</i> (USNM 204376), fêmea, 382 mm CT	02
Figura 2 – Holótipo de <i>S. haeckelii</i> (MNRJ 494), macho, 308 mm CT.....	03
Figura 3 – Medidas obtidas para o estudo biométrico	18
Figura 4 – Método proposto para a contagem e localização das manchas	21
Figura 5 – Histograma dos escores canônicos de <i>S. besnardi</i> e <i>S. haeckelii</i>	24
Figura 6 – Valores máximos de diferentes variáveis, em % CT, para <i>S. besnardi</i> e <i>S. haeckelii</i>	25
Figura 7 – Valores mínimos de diferentes variáveis, em % CT, para <i>S. besnardi</i> e <i>S. haeckelii</i>	25
Figura 8 – Primeiro padrão de coloração (semelhante a <i>S. haeckelii</i>).....	29
Figura 9 – Segundo padrão de coloração (semelhante a <i>S. besnardi</i>).....	30
Figura 10 – Terceiro padrão de coloração	30
Figura 11 – Quarto padrão de coloração	31
Figura 12 – Primeira variação dentro do padrão de coloração de <i>S. besnardi</i>	31
Figura 13 – Segunda variação dentro do padrão de coloração de <i>S. besnardi</i>	32
Figura 14 – Terceira variação dentro do padrão de coloração de <i>S. besnardi</i>	32
Figura 15 – Relação entre o CT e comprimento do cláasper de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>) na região Norte da América do Sul.....	35

Figura 16 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>) na região do Espírito Santo ao Rio de Janeiro	36
Figura 17 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>) na região de São Paulo ao Paraná.....	37
Figura 18 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>) na região de Santa Catarina ao Rio Grande do Sul	38
Figura 19 – Macho maduro de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>), 443 mm CT e 21,5 mm de comprimento do cláster	40
Figura 20 – Macho imaturo de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>), 495 mm CT e 20,1 mm de comprimento cláster	41
Figura 21 – Relação entre o comprimento total e a proporção do cláster de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>), para as quatro distintas regiões	43
Figura 22 – Áreas de ocorrência de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>) de acordo com Springer (1979) e Compagno (1984).....	47
Figura 23 – Parátipo de <i>Scyliorhinus</i> sp. nov. (MOVI 16421), macho, 485 mm CT..	49
Figura 24 – Áreas de ocorrência de <i>S. haeckelii</i> (= <i>S. besnardi</i>) de acordo com Springer (1979) e Compagno (1984).....	50

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	06
2.1 Literatura Mundial para o Gênero <i>Scyliorhinus</i>	06
2.2 Literatura Regional para o Gênero <i>Scyliorhinus</i>	08
2.3 Biogeografia	10
2.3.1 Padrão Antilhano Disjunto	12
2.3.2 Relações das Regiões da Plataforma Tropical.....	13
2.3.3 Barreiras Latitudinais	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1 Obtenção dos Exemplares	16
3.2 Identificação	19
3.3 Estudo Biométrico e Estatístico	19
3.4 Padrões de Coloração	21
3.5 Estudo Biogeográfico	21
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Testes para Homogeneidade das Variâncias (teste de Levene) e de Dimorfismo Sexual (teste <i>t</i> e <i>U</i>).....	22
4.2 Dimorfismo Sexual Secundário.....	22
4.3 Análise Discriminante Independente do Tamanho	23
4.4 Caracterização da Espécie e Coloração.....	28
4.5 Tamanho de Maturação x Latitude	33
4.6 Dentes e Dentículos Dérmicos.....	44
4.7 Padrão Antilhano Disjunto.....	44
5. CONCLUSÕES.....	53
6. LITERATURA CITADA.....	54

1. INTRODUÇÃO

Os peixes da classe Chondrichthyes pertencem a um dos mais antigos e variados grupos de vertebrados mandibulados, freqüentemente considerados primitivos (WOURMS, 1977; WOURMS & DEMSKI, 1993). Compõe-se de 51 famílias viventes distribuídas em 165 gêneros e com, aproximadamente, 1.000 espécies descritas. Eles se caracterizam por possuir, em sua maioria, um crescimento lento, maturação sexual tardia (3 a 4 anos até mais de 20 anos), além de uma vida relativamente longa (COMPAGNO, 1990).

Os Chondrichthyes são atualmente separados em duas subclasses: Holocephalii e Elasmobranchii. Os Holocephalii são representados pelas quimeras, com cerca de 50 espécies conhecidas (LAST & STEVENS, 1994). Os Elasmobranchii abrangem as espécies atuais de raias e tubarões. As raias estão incluídas na superordem Batoidea, sendo separadas em quatro ordens, 21 famílias, 63 gêneros e aproximadamente 550 espécies. Os tubarões estão distribuídos em duas superordens, Squaloidea e Galeoidea, abrangendo 12 ordens, 29 famílias, 103 gêneros e cerca de 480 espécies (MOULD, 1995).

Incluída na ordem Galeoidea, a família Scyliorhinidae constitui-se na maior família de tubarões, possuindo 15 gêneros com cerca de 100 espécies. É caracterizada por tubarões normalmente pequenos (a maioria inferior a 80 cm de comprimento total) (CASTRO et al., 1999) que possuem as seguintes características: duas nadadeiras dorsais não precedidas de espinhos; uma nadadeira anal; cinco fendas branquiais, sendo que a última ou as duas últimas localizam-se logo acima da base das nadadeiras peitorais; cúspide dentária de tamanho pequeno a moderado; sem membranas nictitantes nem entalhes oro-nasais (REGAN, 1908; BIGELOW & SCHROEDER, 1948; SPRINGER, 1979; COMPAGNO, 1984). Na família Scyliorhinidae muitas espécies são ovíparas, sendo que todas as espécies conhecidas de *Scyliorhinus* possuem esta estratégia reprodutiva. Elas depositam seus ovos nos estágios iniciais de desenvolvimento em cápsulas lisas, providas de quatro filamentos nos cantos para anexarem-se em substratos no fundo do mar (SPRINGER, 1979).

No Brasil, a família Scyliorhinidae é representada por quatro gêneros (*Apristurus*, *Scyliorhinus*, *Schroederichthys* e *Galeus*) e pelo menos sete espécies (GADIG, 2001).

Atualmente, nas regiões Sudeste e Sul, são reconhecidas somente duas espécies para o gênero *Scyliorhinus*: *S. besnardi* (Figura 1) e *S. haeckelii* (Figura 2) (SPRINGER & SADOWSKY, 1970; SPRINGER, 1979).

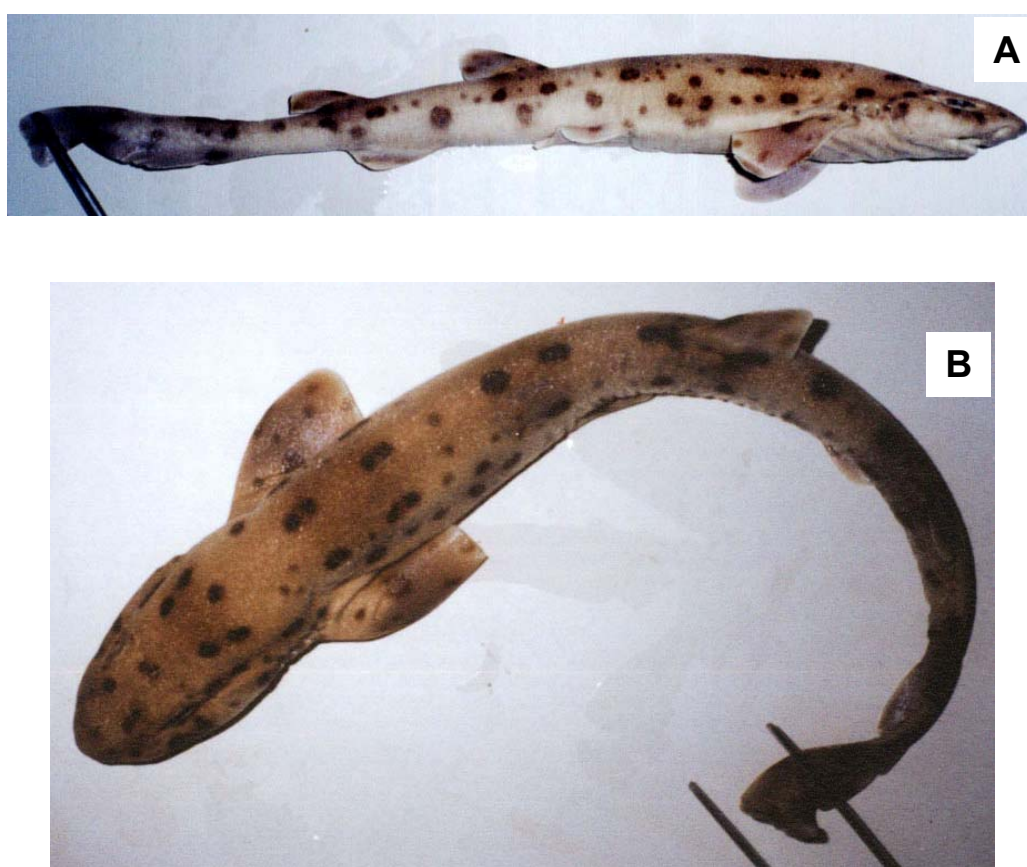


Figura 1 – Holótipo de *S. besnardi* (USNM 204376), fêmea, 382 mm CT – A) Vista lateral; B) Vista dorsal (Foto: J.M.R. Soto)

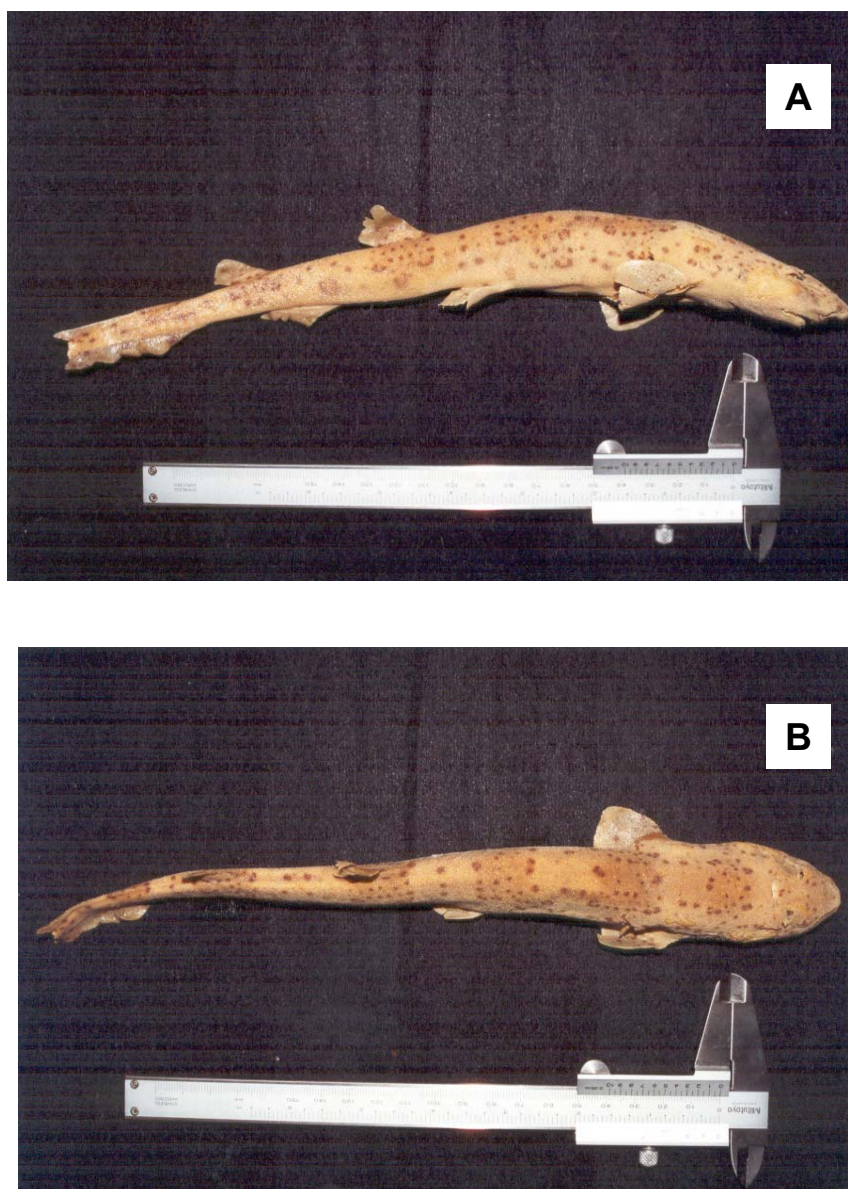


Figura 2 – Holótipo de *S. haeckelii* (MNJRJ 494), macho, 308 mm CT – A) Vista lateral;
B) Vista dorsal (Foto: G. Rincón)

GADIG (2001) concluiu que, além da ordem Squaliformes (principalmente o gênero *Squalus*), todos os gêneros da família Scyliorhinidae registrados no Brasil precisam ser cuidadosamente examinados quanto à identidade das espécies ou complexo de espécies, principalmente as do gênero *Scyliorhinus*.

De acordo com SPRINGER (1979), as dificuldades de classificação devem-se a vários processos ontogênicos que acompanham o crescimento de muitas espécies de *Scyliorhinus*, tais como: alterações no padrão de coloração, nas proporções corporais e nas formas dos dentes e denticulos dérmicos.

No entanto, alguns autores citam *S. besnardi* e *S. haeckelii* como espécies muito próximas taxonomicamente necessitando urgentemente de estudos mais aprofundados, pois estão basicamente diferenciadas somente pelos padrões de coloração (SPRINGER & SADOWSKY, 1970; SPRINGER, 1979; SOTO, 1997; GOMES & GERHARD, 1999).

A separação entre essas duas espécies é realizada, principalmente, por meio da presença de manchas pretas que, em relação ao tamanho da pupila, podem ser pequenas para *S. haeckelii* e grandes para *S. besnardi*. Porém, tanto espécimes recém-coletados como exemplares depositados em diversas coleções não seguem esse padrão, ocorrendo grandes variações que dificultam a correta identificação.

A dúvida que persiste sobre a validação da espécie *S. besnardi* provavelmente vem desde a sua descrição. Ainda mais controverso é o *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*, publicado por FIGUEIREDO (1977). Nessa publicação ele não considerou nem *S. haeckelii* nem *S. besnardi*, e sim *S. retifer* (Goode & Bean, 1896) que já havia deixado de ser considerada como espécie para o Brasil por SPRINGER & SADOWSKY (1970).

Scyliorhinus haeckelii ocorre desde a Venezuela até o Sudeste do Brasil onde ele é provavelmente substituído por *S. besnardi* (SPRINGER, 1979; COMPAGNO, 1984). Essas espécies são capturadas por espinhel de fundo (AMORIM et al., 1995a; BOECKMANN et al., 1997), e também através de redes de arrasto (VOOREN & BETITO, 1984; STEHMANN & MENNI, 1995).

As espécies *S. besnardi* e *S. haeckelii* não possuem valor comercial, devido ao seu pequeno tamanho, porém sofrem os efeitos do esforço de pesca através da captura incidental.

Antes de se iniciar um estudo cujo objetivo principal é rever o status taxonômico de determinado organismo, deve-se observar cuidadosamente o que se considera como espécie. O conceito biológico de espécie (CBE) é definido pela seguinte expressão: “*populações naturais cruzando entre si e que são isoladas reprodutivamente de outras populações*”. Desta forma, o CBE descreve o processo de especiação baseando-se na aquisição do isolamento reprodutivo (NOOR, 2002).

De acordo com ORR (2001), se forem comparados indivíduos da mesma espécie com aqueles de espécies distintas, vê-se dois tipos de diferenças. Primeiro, membros de espécies separadas são isolados reprodutivamente e, segundo, eles freqüentemente diferem morfológica e comportalmente. Segundo o CBE, estas diferenças são a própria definição de espécie.

A dificuldade que há na distinção das espécies *S. besnardi* e *S. haeckelii* faz com que as informações sobre sua distribuição e biologia sejam deficitárias.

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo revisar o gênero *Scyliorhinus* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Literatura Mundial para o Gênero *Scyliorhinus*

A literatura mundial disponível é mais abrangente para outros gêneros da família Scyliorhinidae. Para o gênero *Scyliorhinus*, a espécie *S. canicula* é a mais estudada. Devido ao seu pequeno tamanho e fácil adaptabilidade a condições de cativeiro, *S. canicula* tornou-se um importante animal experimental. Além disso, essa espécie é capturada em grandes quantidades e apresenta valor comercial (SPRINGER, 1979).

Existem muitos estudos sobre reprodução na família Scyliorhinidae, abrangendo as diversas espécies tais como: *S. canicula* (ELLIS & SHACKLEY, 1997; GARCIA-GARRIDO et al., 1990; CAPAPÉ, 1977; HARRIS, 1953; CAPAPÉ et al., 2000; RODRÍGUEZ-CABELLO et al., 1998; CAPAPÉ, 1985a, 1985b), *S. retifer* (CASTRO et al., 1988; SMINKEY & TABIT, 1992), *S. meadi* (PARSONS, 1985), *S. stellaris* (CAPAPÉ et al., 2000; CAPAPÉ, 1985a, 1985b), *Galeus melastomus* (CAPAPÉ et al., 2000; CAPAPÉ, 1985a, 1985b), *G. galeus* (CAPAPÉ, 1985b), *G. arae* (KONSTANTINOU et al., 2000) e *Holohalaelurus regani* (RICHARDSON et al., 2000).

Outros trabalhos envolveram pesquisas sobre fisiologia, anatomia, comportamento e distribuição enfocando, principalmente, o gênero *Scyliorhinus*. Assim, CAPAPÉ (1981) apresentou um estudo morfológico comparativo da cintura pélvica e dos pterigopódios entre *S. canicula* e *S. stellaris*. Já MELLINGER (1983) reportou a diversidade que há entre as cápsulas ovígeras de *S. canicula*, além de realizar um estudo sobre a taxa de deposição de ovos e da atividade secretória da glândula nidamental. A distribuição e o habitat de *S. retifer* na região oeste do Atlântico Norte foi relatada, em 1991, por ABLE & FLESCHER. Em 1993, SIMS et al. forneceram novas informações sobre o comportamento de um exemplar de *S. canicula* recém emergido do ovo, em laboratório. Os autores observaram que a taxa metabólica e o nível de atividade do neonato aumentam significativamente à noite, ao contrário do que foi observado em adultos mantidos em laboratório. Ainda em 1993, BALLARD et al. descreveram detalhadamente os diversos estágios de desenvolvimento embrionário, desde a primeira clivagem até a deposição do ovo, em *S. canicula*. Mudanças ontogênicas e dimorfismo sexual nas regiões da cabeça, boca e dentes de *S. canicula* foram

discutidas por ELLIS & SCHACKLEY, em 1995. A distribuição batimétrica e a proporção sexual de *S. canicula* no norte do Mar Egeu foi reportada por D'ONGHIA et al. (1995). A espécie *S. canicula* também foi estudada por THOMASON et al. (1996) quando analisaram o efeito da temperatura e do fotoperíodo no seu crescimento embrionário e por SIMS (1996) quando analisou a relação entre os diferentes tamanhos corporais dessa espécie e suas respectivas taxas metabólicas padrão. Um estudo comparativo sobre a estrutura e função da glândula oviducal de elasmobrânquios com diferentes modos de reprodução, incluindo entre eles *S. canicula* e *S. stellaris* foi realizado por HAMLETT et al., em 1998. Já RODRIGUEZ-CABELLO et al. (1998) apresentaram resultados preliminares a respeito do crescimento de *S. canicula*, além de informações a respeito de migração.

No que se refere aos hábitos alimentares EBERT et al. (1996) realizaram um estudo com seis espécies da família Scyliorhinidae, entre elas *S. capensis*. Os autores concluíram que esses elasmobrânquios alimentam-se principalmente de peixes teleósteos, seguidos de crustáceos e de cefalópodos. AZOUZ & CAPAPÉ (1971) também já haviam descrito esta mesma ordem de preferência alimentar para *S. canicula*, enquanto que para *S. stellaris* observaram somente crustáceos e cefalópodos. CAPAPÉ (1974), em um estudo mais apurado, observou que os adultos de *S. canicula* ingerem mais peixes do que os indivíduos mais novos, além disso a seguinte ordem de preferência alimentar foi constatada: crustáceos, teleósteos e cefalópodos. LYLE (1983) também observou uma alteração na preferência alimentar de *S. canicula* da seguinte maneira: os jovens alimentam-se mais de crustáceos e poliquetas, enquanto os adultos preferem moluscos e teleósteos.

Finalizando, novas espécies de tubarão da família Scyliorhinidae são descritas (HARDY, 1985; TACHIKAWA & TANIUCHI, 1987; COMPAGNO, 1988; SHIRAI et al., 1992; KONSTANTINOU & COZZI, 1998; NAKAYA & STEHMANN, 1998; SATO et al., 1999; NAKAYA & SERET, 1999). Por habitarem regiões de águas profundas e pouco exploradas, novas descobertas podem surgir possibilitando, assim, uma ampliação no conhecimento da biodiversidade de elasmobrânquios.

2.2 Literatura Regional para o Gênero *Scyliorhinus*

No Brasil, poucos são os trabalhos envolvendo as espécies *S. haeckelii* e *S. besnardi*. O primeiro relato sobre o gênero *Scyliorhinus* foi feito por MIRANDA-RIBEIRO (1907) quando descreveu o holótipo de *S. haeckelii* primeiramente como *Catulus haeckelii*. Neste mesmo trabalho, MIRANDA-RIBEIRO citou que fez referência a este exemplar em “Pescas de Annie” como *Catulus retifer* var. *boa* Goode & Bean. Entretanto, após um estudo mais acurado considerou-o como uma espécie distinta, baseando-se na formas das peitorais, posição da primeira dorsal e direção da caudal. A localidade-tipo está registrada como sendo na Ilha Rasa, RJ, a 80 m de profundidade (MIRANDA-RIBEIRO, 1907).

REGAN (1908) citou *S. retifer* (Garman, 1881) como habitante da costa do Brasil, porém cita *S. (Catulus) haeckelii* (Ribeiro, 1907) como sinônímia de *S. retifer*.

WEIBEZAHN (1953) descreveu uma nova espécie de *Scyliorhinus* ocorrendo na Venezuela como sendo *S. fernandezi* e comparou esse holótipo com dois exemplares de *S. retifer*. Porém, SPRINGER & SADOWSKY (1970) reconheceram o *S. fernandezi* como sinônímia de *S. retifer haeckelii*.

SPRINGER & SADOWSKY (1970) citaram que o tubarão do gênero *Scyliorhinus*, habitante do Atlântico oeste, é um grupo morfologicamente homogêneo facilmente separado em seis categorias, através de diferenças nos padrões de coloração. Destas seis formas distintas, os autores reconhecem duas espécies e subdividem uma delas em cinco subespécies. Uma dessas subespécies, capturada na divisa do Brasil com o Uruguai a 190 m de profundidade, em território brasileiro (embora na descrição original seja citado o Uruguai), é descrita pela primeira vez como *S. retifer besnardi* (SPRINGER & SADOWSKY, 1970).

Posteriormente, SPRINGER (1979) mudou de opinião a respeito de sua classificação de subespécies para *S. retifer*. Através da análise de novos materiais disponíveis, o autor elevou as seis subespécies para o nível de espécie. Portanto, *S. retifer haeckelii* e *S. r. besnardi* passaram a ser classificados como *S. haeckelii* e *S. besnardi*.

Na costa brasileira, a ocorrência de *S. besnardi* e *S. haeckelii* é citada por SPRINGER (1979), COMPAGNO (1984), GADIG (2001), AMORIM et al. (1993, 1995b) e AMORIM & ARFELLI (2000).

Segundo SPRINGER & SADOWSKY (1970) e SPRINGER (1979), os tubarões-gato *S. haeckelii* e *S. besnardi* habitam águas profundas da plataforma continental, próximos ao fundo, entre 30 e 400 m.

A distribuição geográfica de *S. besnardi* provavelmente sobrepõe-se a de *Schroederichthys bivius* da costa da Argentina e pode coincidir com a de *Schroederichthys tenuis* citado para o Brasil. Já *S. haeckelii* distribui-se de forma intermediária e também alcança a área ocupada por *S. hesperius* na Colômbia (SPRINGER, 1979).

Regionalmente, *S. haeckelii* é citado por AMORIM et al. (1995a) no Sudeste, enquanto que BOECKMANN et al. (1997) e SAMPAIO et al. (2000) o citaram no Nordeste. Já *S. besnardi* é citado por STEHMANN & MENNI (1995) ocorrendo na região Sul do Brasil. GADIG (1998), em um levantamento da fauna de peixes cartilaginosos da costa do Estado de São Paulo, citou duas espécies de *Scyliorhinus*, porém não as identificou devido a existência de problemas na identificação taxonômica. O mesmo ocorreu com AMORIM et al. (1995a) na captura de cinco exemplares de *Scyliorhinus* não identificados.

Nos trabalhos realizados por GOMES & TOMÁS (1986, 1991) e SOTO (1997) foi aceita somente a descrição original de *S. haeckelii*. FIGUEIREDO (1981) também reconheceu somente a espécie *S. haeckelii* como válida, pois não encontrou diferenças que pudessem distinguir esta espécie de *S. besnardi*.

GOMES & TOMÁS (1986, 1991) discutiram a ocorrência de dimorfismo sexual secundário em *S. haeckelii*. GOMES & CARVALHO (1995) descreveram a cápsula ovígera de *Schroederichthys tenuis* e *Scyliorhinus haeckelii*. SOTO (1997) propôs uma chave de identificação para os tubarões da família Scyliorhinidae da costa brasileira, baseando-se também na coloração. GOMES & GERHARD (1999) estudaram os padrões cromáticos dos gêneros *Scyliorhinus* e *Schroederichthys* que ocorrem no Brasil. GONZALEZ & MAGENTA (1999) relataram a ocorrência de um isópoda

(*Cymothoa* sp.) na língua de *S. besnardi*. Finalmente, GUEDES et al. (1999) realizaram a biometria de 36 exemplares de *S. haeckelii*, além de apresentarem alguns aspectos biológicos dessa espécie.

2.3 Biogeografia

Apesar do conhecimento que se tem hoje sobre a sistemática, a ecologia e a distribuição geográfica dos elasmobrânquios, a situação em relação ao número de trabalhos voltados à biogeografia desse grupo é mais crítica.

A maior diversidade de organismos marinhos encontra-se em águas rasas de oceanos tropicais a profundidades geralmente menores que 200 m. Zoogeograficamente, quatro grandes regiões podem ser identificadas: o Oeste Indo-Pacífico, o Pacífico Leste, o Atlântico Oeste e o Atlântico Leste.

COMPAGNO (1984; 2002) resumiu todos os dados disponíveis em biometria, ecologia, comportamento e distribuição dos tubarões recentes. Esses dados forneceram a primeira oportunidade para o estudo biogeográfico dos tubarões e para verificar se fatores históricos ou ecológicos foram importantes para suas distribuições atuais.

BOURDON (1999/02) citou que espécimes fósseis atribuídos ao gênero *Scyliorhinus* referem-se ao período do Cretáceo inferior (144 milhões de anos atrás) e foram encontrados na Europa, África, Ásia e América do Norte.

No Atlântico Norte ocidental, os tubarões da família Scyliorhinidae são um grupo típico do talude superior, haja vista que 95% dos espécimes foram coletados entre 183 a 914 m de profundidade (SPRINGER, 1966). Excetuando-se as espécies em estudo, na região do Atlântico ocidental, quatro espécies de *Scyliorhinus* estão restritas aos trópicos (*S. meadi*, *S. torrei*, *S. boa*, *S. hesperius*) e uma se distribui do Caribe ocidental à Nova Inglaterra (*S. retifer*). Mundialmente, 15 espécies de *Scyliorhinus* tendem a localizar-se regionalmente. COMPAGNO (1984) não observou nenhuma delas sendo trans-hemisférica ou trans-oceânica.

Pode-se dizer que a maior parte das espécies que compõe a fauna marinha das regiões da plataforma e talude tropical do Atlântico ocidental aparentemente está de acordo com um dos três padrões básicos de distribuição, definido pela temperatura das águas superficiais. Elas podem estar restritas aos trópicos (espécies tropicais), estenderem-se também para águas temperadas-quentes (espécies euritérmicas tropicais) e algumas poucas penetram em águas temperadas frias (espécies tropicais amplamente euritérmicas). Por outro lado, as áreas temperadas frias como as da Nova Inglaterra e Argentina possuem faunas que são altamente distintas, com poucas espécies que também se distribuem nos trópicos. Desta forma, pode-se certamente reconhecer no Atlântico ocidental, grupos tropicais e temperados (BRIGGS, 1974).

Segundo REIF & SAURE (1987), uma revisão dos padrões biogeográficos de tubarões recentes mostrou que todos os padrões concebíveis podem ser encontrados: a) espécies circunglobais; gênero (com diversas espécies) que ocorre no mundo todo; gênero (com diversas espécies) que é endêmico em uma pequena área – b) gênero que possui ampla distribuição contínua, mas suas espécies possuem distribuição disjunta; gênero que tem uma distribuição altamente disjunta, mas cada uma de suas espécies ocupa somente uma pequena ou contínua área – c) gênero cujas espécies são todas simpátricas; gênero cujas espécies são parassimpátricas; gênero cujas espécies são alopátricas, mas possuem um relacionamento geográfico próximo; gênero cujas espécies são todas alopátricas e amplamente separadas espacialmente.

Uma metodologia diferente de estudo biogeográfico foi utilizada por MUÑOZ-CHÁPULI et al. (1988). Segundo esses autores, a espécie *Isistius brasiliensis* é casualmente capturada por redes de arrasto de meia água ou de plâncton. A partir desses dados dispersos é muito difícil responder a questões biogeográficas relativas à abrangência, variações de densidade com mudanças de latitude ou localização de áreas de berçário. Nesse trabalho, MUÑOZ-CHÁPULI et al. (1988) analisaram os ferimentos resultantes dos ataques feitos por essa espécie em alguns peixes pelágicos, principalmente o espadarte (*Xiphias gladius*). A partir do seu tamanho e frequência, eles elaboraram uma hipótese acerca da distribuição latitudinal ao longo da costa noroeste da África. Os dados obtidos estenderam consideravelmente a área de distribuição do *I. brasiliensis* no nordeste do Atlântico, haja vista que todos os registros precedentes desta espécie correspondiam à zona intertropical.

2.3.1 Padrão Antilhano Disjunto

De fato, as regressões e transgressões marinhas pleistocênicas ocasionaram oscilações eustáticas que influenciaram profundamente a natureza da sedimentação e imprimiram grandes modificações na fauna da plataforma continental (KOWSMANN & COSTA, 1979 apud MELO, 1985). BIGARELLA (1975) citou que as principais características da costa Sul e Sudeste do Brasil estão, em sua maioria, relacionadas com o nível do mar no período Quaternário e com as mudanças climáticas. O menor nível marinho durante a idade do gelo no Pleistoceno expôs grandes extensões da plataforma continental.

NEE et al. (1994) citaram que a extinção aleatória, ocorrendo a taxa constante ao longo do tempo, tende a suprimir linhagens antigas deixando de considerar eventos recentes de especiação, e assim poderia ter um efeito justamente menor. Entretanto, a extinção seletiva, como por exemplo para espécies com pequena distribuição ou aquelas que interagem com um grande número de espécies aparentadas, pode ter um efeito muito maior, talvez até influenciando em evidências para padrões geográficos. Outra fonte de tendência poderia ser resultado de artefatos taxonômicos como, por exemplo, se os taxonomistas estiverem mais propensos a reconhecer taxa como espécies quando essas são simpátricas a seus semelhantes (BARRACLOUGH & NEE, 2001).

A regressão mais importante ocorreu no final do Wisconsiniano (Pleistoceno superior – 1,8 milhões de anos atrás), seguida pela transgressão Flandiana (Holoceno – 11 mil de anos atrás). De acordo com a Curva Eustática de MILLIMAN & EMERY (1968 apud MELO, 1985), a regressão expôs vastas extensões da plataforma continental, haja vista que o recuo do nível do mar atingiu, no Máximo Glacial, a cota batimétrica atual de 130 metros. Essa Curva Eustática parece ter estabelecido, também, que a regressão Wisconsiniana teve efeitos uniformes, tanto na plataforma continental do Brasil, como na do leste dos Estados Unidos. Partindo-se do princípio de que na região entre o norte do Rio de Janeiro e o norte da América do Sul a profundidade de quebra da plataforma está abaixo dos 130 metros, fica claro então que toda essa plataforma ficou exposta, separando de modo disjunto populações situadas ao norte e ao sul dessa área, cujas plataformas continentais, bem mais largas, ficaram com uma parte submersa.

Segundo FIGUEIREDO (1981) os fenômenos cíclicos de regressão e transgressão marinha, especialmente por determinarem a periódica exposição de parte ou de toda a plataforma continental de certas regiões, poderiam ser os principais responsáveis pelos padrões de distribuição dos peixes endêmicos encontrados na Província Argentina.

2.3.2 Relações das regiões da plataforma tropical

As regiões zoogeográficas estão separadas uma das outras por barreiras muito efetivas, pois cada uma delas possui, em nível de espécie, uma fauna que é altamente endêmica (BRIGGS, 1973).

De acordo com VERNBERG & VERNBERG (1970), regiões caracterizadas por transições marcantes em razão de intensivos fatores ecológicos geralmente representam os limites zoogeográficos dos animais.

Os limites distribucionais das espécies são determinados pela ação de todo complexo ambiental sobre todos os vários estágios de vida. Em qualquer local onde certo fator ambiental flutua mais largamente que outros, é tentador assumir que esse fator limita a distribuição. Barreiras para a distribuição de organismos marinhos são difíceis de serem delineadas em razão da natureza contínua do mar. Qualquer fator pode ser letal a um organismo caso ele exceda tanto o limite máximo como o mínimo. Esses limites obviamente têm significância zoogeográfica se eles coincidirem com aquelas condições ambientais às quais os organismos normalmente suportam (VERNBERG & VERNBERG, 1970).

2.3.3 Barreiras latitudinais

Latitudinalmente, as regiões da plataforma tropical estão restritas por limites de temperatura, pois muitas espécies tropicais são incapazes de viver em águas onde a temperatura média para o mês mais frio cai abaixo dos 20 °C. As regiões temperadas-quentes da plataforma, as quais margeiam os trópicos ao norte e ao sul, demonstram geralmente uma forte relação tropical. Apesar de muitas espécies que habitam regiões temperadas-quentes estarem restritas a elas, tais espécies pertencem principalmente a famílias e gêneros tropicais. Outro notável elemento faunístico é o grupo “tropical

euritérico”, o qual consiste em espécies que “abranjam” tanto águas tropicais como temperadas-quentes. Apesar da penetração em águas temperadas-quentes, por espécies euritéricas que pertencem a gêneros tropicais, poder ser amplamente demonstrada, espécies pertencentes a gênero tipicamente temperado-quente parecem ser incapazes de penetrar nos trópicos.

Há tempos tem-se conhecimento de que os padrões distribucionais da maioria dos organismos marinhos refletem um alto grau de sensibilidade à temperatura.

Desde o início dos estudos biogeográficos, a temperatura tem sido considerada como o fator mais importante que governa a distribuição; por essa razão, o modo pelo qual a temperatura atua como um fator no meio ambiente e suas relações com os organismos têm sido os interesses principais dos biogeógrafos. A distribuição de animais marinhos é primariamente determinada pela influência do clima ou temperatura, morfologia e profundidade dos mares, na qual a pressão e a gradual ausência de luz certamente são importantes elementos (FORBES & GODWIN-AUSTEN, 1859 apud HEDGPETH, 1957).

Na região nordeste do Brasil a corrente quente Equatorial sul é dividida em dois fluxos. Um corre para o sul (corrente do Brasil). O outro corre para o norte paralelo à costa e toma velocidade quando é reforçado pelo fluxo da Corrente Equatorial Norte. Esse fluxo corre fortemente do sul do Caribe e através do Canal de Yucatán. De lá, a corrente principal faz uma curva abrupta para o leste e a partir daí passa a chamar-se Corrente da Flórida (BRIGGS, 1974).

Abaixo da proximidade de Maceió, à cerca de 10 °C, a quente corrente do Brasil corre paralela à linha da costa e está associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul. Seu curso, determinado pelos ventos costeiros e pela topografia, é tal que toda a costa sudeste e sul do Brasil e leste do Uruguai estão sob sua influência. Conforme essa corrente flui para altas latitudes, ela torna-se mais fria e, abaixo do Rio de Janeiro, ela não pode manter uma fauna tropical (BRIGGS, 1974). A corrente do Brasil margeia o continente sul-americano até a região da Convergência Subtropical (33-38° S), onde conflui com a Corrente das Malvinas (SILVEIRA et al., 2000). Isto, provavelmente em conjunto com a mudança latitudinal dos ventos prevalecentes, causa uma mudança abrupta na direção fazendo com que a Corrente do Brasil deixe a costa e comece a

correr para o leste. Conforme essa corrente estende-se através do oceano, ela forma a linha mais baixa do Giro do Atlântico Sul.

De acordo com HEDGPETH (1957), os continentes apresentam-se de forma irregular no globo terrestre e os padrões de vento e correntes são também correspondentes irregulares. Como resultado, transições, exceções e anormalidades de distribuição parecem ser mais comuns do que a existência de semelhanças.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção dos Exemplos

Os exemplares analisados foram provenientes das seguintes coleções: Núcleo de Pesquisa e Estudo em Chondrichthyes (NUPEC), Museu de Zoologia/USP (MZ/USP), Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), National Museum of Natural History (USNM) (que estavam sob empréstimo no Laboratório de Ictiologia da UERJ), além de outros não catalogados (Tabela 1).

Dos exemplares dessas coleções foram obtidas, em milímetros (mm), 40 medidas dos machos e 39 das fêmeas, além do comprimento total (CT). Essas medidas, representadas na Figura 3 e cujas abreviações estão listadas a seguir, compuseram o estudo biométrico de *Scyliorhinus* spp.

Lista das abreviaturas utilizadas para a biometria:

CT – Comprimento total

CPN – Comprimento pré-nasal

CPOR – Comprimento pré-oral

CPOT – Comprimento pré-orbital

CPE – Comprimento pré-espiracular

CPB – Comprimento pré-branquial

CC – Comprimento da cabeça

CPD1 – Comprimento pré-primeira nadadeira dorsal

CPD2 - Comprimento pré-segunda nadadeira dorsal

CPC – Comprimento pré-nadadeira caudal

CPNP – Comprimento pré-nadadeira peitoral

CPNV – Comprimento pré-nadadeira ventral

CPNA – Comprimento pré-nadadeira anal

CAND1 – Comprimento da margem anterior da 1ª nadadeira dorsal

CBND1 – Comprimento da base da 1ª nadadeira dorsal

CPND1 - Comprimento da margem posterior da 1ª nadadeira dorsal

CAND2 – Comprimento da margem anterior da 2ª nadadeira dorsal
CBND2 – Comprimento da base da 2ª nadadeira dorsal
CPND2 – Comprimento da margem posterior da 2ª nadadeira dorsal
CANP – Comprimento da margem anterior da nadadeira peitoral
CBNP – Comprimento da base da nadadeira peitoral
CANV – Comprimento da margem anterior da nadadeira ventral
CBNV – Comprimento da base da nadadeira ventral
CEC – Comprimento externo do cláster
CANA – Comprimento da margem anterior da nadadeira anal
CBNA – Comprimento da base da nadadeira anal
CMSC – Comprimento da margem superior da nadadeira caudal
CLINC – Comprimento do lobo inferior da nadadeira caudal
DIN - Distância internasal
LB - Largura da boca
CB - Comprimento da boca
CSL – Comprimento do sulco labial inferior
DIE – Distância interespiracular
AFB1 – Altura da 1ª fenda branquial
AFB5 – Altura da 5ª fenda branquial
DHO – Diâmetro horizontal da órbita
DID - Distância entre as nadadeiras dorsais
DNPV – Distância entre a nadadeira peitoral e ventral
DNVA – Distância entre a nadadeira ventral e anal
DNDC – Distância entre a 2ª nadadeira dorsal e caudal
DNAC – Distância entre a nadadeira anal e caudal

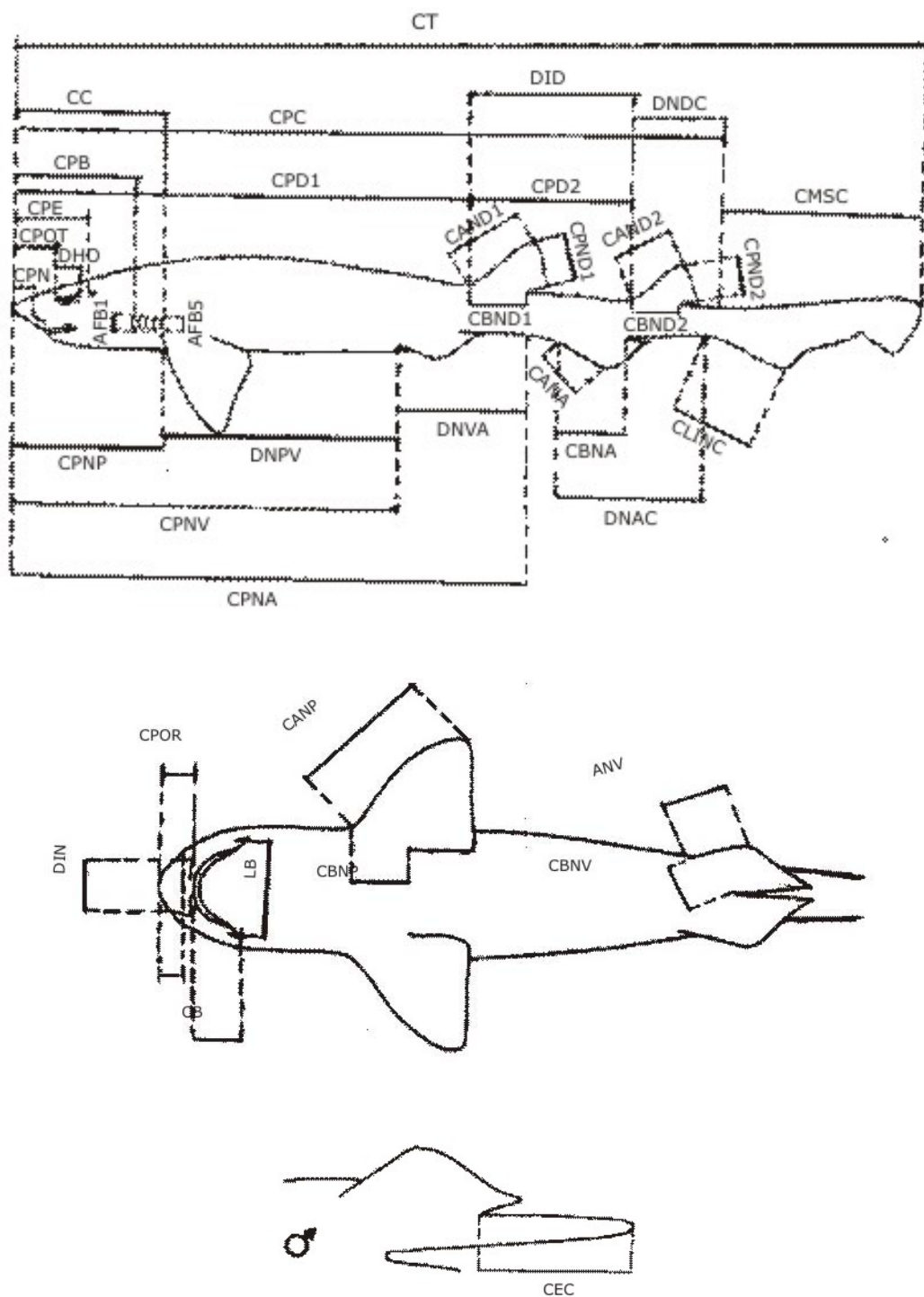


Figura 3 – Medidas obtidas para o estudo biométrico (baseadas em BASS, 1973; SPRINGER, 1979 e COMPAGNO, 1984).

3.2 Identificação

A distinção *a priori* entre os espécimes, para as análises estatísticas, baseou-se na literatura atual onde os sistematas consideram somente o padrão de coloração como característica diagnóstica. Além disso, considerou-se também o tamanho dos machos adultos e a sua distribuição geográfica dividida em quatro regiões: Norte de América do Sul, Espírito Santo ao Rio de Janeiro, São Paulo ao Paraná e Santa Catarina ao Rio Grande do Sul.

3.3 Estudo Biométrico e Estatístico

Examinaram-se 180 exemplares de *Scyliorhinus* spp., sendo 5 do USNM, 50 do MOVI, 27 da UERJ, 82 do NUPEC, 9 do MZUSP, 2 cujos dados foram cedidos por pesquisadores responsáveis pelas coleções do MOVI e UERJ, além de 5 não catalogados. Desses últimos, 3 foram coletados no terminal pesqueiro da empresa ITA FISH Comércio e Transporte de Pescado Ltda., no Guarujá, SP, e 2 foram doados pelo Dr. Victor Sadowsky ao Dr. Alberto F. Amorim como parátipos de *S. besnardi* (Dr. Alberto F. Amorim com. pess.) (Tabela 1).

As medidas biométricas foram tomadas com o auxílio de trena e paquímetro com precisão de 1 mm e 0,1 mm, respectivamente. O CT foi obtido de acordo com o proposto por BASS (1973).

Para o teste de homogeneidade das variâncias, de dimorfismo sexual e da análise discriminante foram incluídos 43 exemplares distinguidos *a priori* como *S. besnardi* (23 fêmeas e 20 machos) e com 20 exemplares definidos como *S. haeckelii* (10 fêmeas e 10 machos) (Tabela 1).

Inicialmente, os dados foram logaritmizados para sua normalização. Feito isso, os dados foram submetidos a análises estatísticas uni e multivariadas, utilizando-se o programa STATISTICA versão 6.0 (Statsoft, Inc).

O dimorfismo sexual intraespecífico é fonte de variação que pode influenciar na obtenção dos resultados da Análise Discriminante Independente do Tamanho (ADIT), devendo ser excluídos aqueles que apresentam diferença significativa entre os sexos. Para testar o dimorfismo sexual utilizou-se o teste *t* de Student para todas as medidas de cada espécie com variância homogênea e o teste U de Mann-Whitney para as variâncias heterogêneas. A hipótese nula (não há diferença das biometrias entre os

sexos) foi rejeitada em ambos os testes, com $p < 0,05$. O teste de Levene foi utilizado para verificar se as variâncias eram homocedásticas ou não, com nível de significância de 5%.

A variação de formas dentro de grupos estabelecidos é associada à diferença entre tamanho de indivíduos de diferentes classes de idade. A utilização de análise discriminante simples, também conhecida como análise discriminante linear, incluindo indivíduos de tamanhos distintos pode, então, originar erros relacionados a variações dentro dos grupos que ocultam as diferenças entre os grupos. Assim, o efeito do tamanho deve ser minimizado (PERES-NETO, 1995). Posto isso, aplicou-se a ADIT que consistiu em analisar somente os resíduos padrões resultantes da análise de regressão múltipla das variáveis biométricas em função do CT.

Para se determinar a quantidade correta de variáveis sobre as quais será realizada a ADIT, adotou-se o método *Forward stepwise*. Nesse método, a variável introduzida em cada etapa é aquela que maximiza a estatística parcial F baseada no teste λ de Wilks. Desta forma, obtém-se a máxima separação adicional dos grupos, além da discriminação já atingida com as outras variáveis. O processo é repetido até que nenhuma variável adicional seja introduzida na função discriminante. O valor do *F to enter* utilizado foi igual a 1.

Para classificar novos exemplares, obtiveram-se as funções discriminantes que transformam os valores de cada variável em um escore discriminante Z. As funções discriminantes são da forma $Z = k_1X_1 + k_2X_2 + k_1X_1 + \dots + k_nX_n$, onde $k_1, k_2, \dots, k_n$ são os coeficientes de discriminação e $X_1, X_2, \dots, X_n$ são as variáveis independentes.

Após a determinação das funções discriminantes, conferiu-se se o modelo construído é adequado. Inicialmente, formulou-se a matriz de classificação e verificou-se a porcentagem de acerto de classificação para cada grupo. Em seguida, utilizou-se o restante dos exemplares ($n = 108$) como amostra de validação visando conferir se os resultados obtidos a partir do modelo desenvolvido são confiáveis.

Para o estudo morfológico dos dentículos dérmicos, amostras de pele, com cerca de 1 cm², foram retiradas do lado esquerdo do dorso, logo acima da nadadeira peitoral, e observadas sob lupa.

Os estágios de maturidade para fêmea foram estabelecidos de acordo com as informações constantes das coleções. Quando havia ovos, as fêmeas foram

determinadas como maduras; outras classificações não foram consideradas pois não havia como corroborar as informações. Os machos foram considerados imaturos e maduros de acordo com a rigidez do cláster.

3.4 Padrões de Coloração

Para o estudo da coloração, definiu-se uma metodologia para reconhecimento dos diferentes padrões. Logo, consideraram-se as maiores manchas vistas dorsalmente e suas respectivas localizações, conforme a Figura 4.

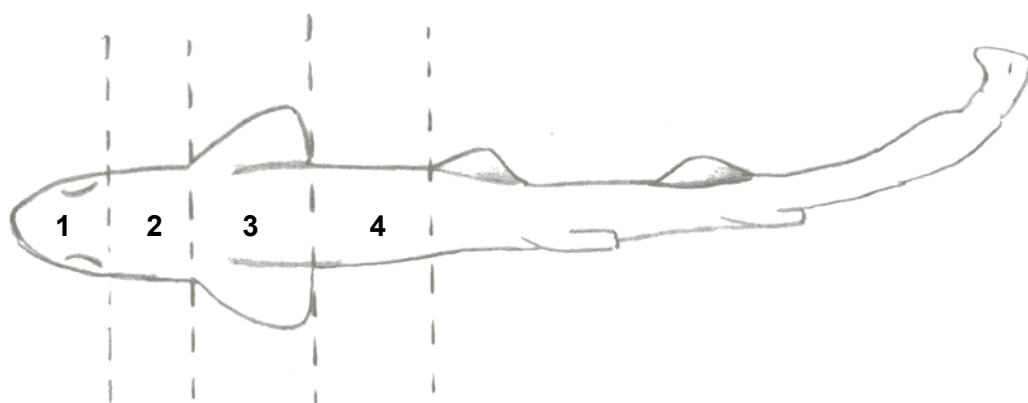


Figura 4 – Método proposto para a contagem e localização das manchas

3.5 Estudo Biogeográfico

No presente trabalho adotou-se a metodologia proposta por MELO (1985) em que a distribuição zoogeográfica é estudada considerando-se padrões e não províncias. A distribuição do gênero no Brasil, já relatada na literatura, e os dados de coleta dos exemplares depositados nas citadas coleções também foram observados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Testes para Homogeneidade das Variâncias (teste de Levene) e de Dimorfismo Sexual (teste t e U)

De todas as variâncias analisadas para o *Scyliorhinus besnardi*, apenas a medida “distância entre a 2ª nadadeira dorsal e caudal” apresentou nível de significância menor que 5%. Já *S. haeckelii* exibiu “comprimento da cabeça”, “comprimento pré-primeira nadadeira dorsal”, “comprimento pré-segunda nadadeira dorsal”, “comprimento pré-nadadeira caudal”, “comprimento pré-nadadeira peitoral”, “comprimento pré-nadadeira ventral”, “comprimento pré-nadadeira anal”, “comprimento da base da nadadeira peitoral”, “diâmetro horizontal da órbita”, “distância entre as nadadeiras peitoral e ventral” e “distância entre as nadadeiras ventral e anal” com diferença significativa entre as variâncias ($p < 0,05$) (Tabela 2).

As medidas que apresentaram variâncias homogêneas foram submetidas ao teste t de Student para *S. besnardi* (Tabela 3) e *S. haeckelii* (Tabela 4). Em relação às variâncias heterogêneas utilizou-se o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney para ambas espécies (Tabela 5).

4.2 Dimorfismo Sexual Secundário

Para a família Scyliorhinidae são conhecidos diversos estudos sobre dimorfismo sexual (BROUGH, 1937; SPRINGER, 1966, 1979; GOSZTONYI, 1973; NAKAYA, 1975; GOMES & TOMÁS, 1986, 1991; ELLIS & SCHACKLEY, 1995). GOMES & TOMÁS (1986, 1991) realizaram um estudo enfocando o dimorfismo sexual secundário de *Scyliorhinus haeckelii* ocorrente em sua dentição, arcadas dentárias e focinho, denticulos dérmicos e sua coloração. Segundo GOMES & TOMÁS (1991), a forma da boca e da cabeça nos machos (observada ventralmente) apresentam-se mais estreitas em relação às da fêmea. Desta forma, o dimorfismo sexual buco-dentário está intimamente relacionado à maturidade sexual alcançada, sendo utilizado para facilitar a apreensão da fêmea pelo macho durante a corte e possivelmente no momento da cópula. Neste estudo os autores também não consideraram *S. besnardi* como espécie válida.

Porém, apesar da comprovação dessas características sexuais secundárias, BACILIERI & AMORIM (2003), analisando 58 exemplares de *S. besnardi* (30 machos e 28 fêmeas) não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os sexos. Nesse último estudo foram analisadas as seguintes medidas: CPN, CPOR, CPOT, CPE, CPB, CC, DIN, LB, CB, CSL e DIE (Figura 3). As mesmas análises foram repetidas na presente dissertação com um número maior de exemplares e os resultados corroboraram BACILIERI & AMORIM (2003), conforme Tabelas 3, 4 e 5.

Assim, por não haver diferenças biométricas entre os sexos, a ADIT foi realizada agrupando-se machos e fêmeas para cada espécie previamente distinguida.

4.3 Análise Discriminante Independente do Tamanho

O valor de F para uma variável indica sua significância estatística na discriminação entre os grupos, isto é, valores menores mostram-se poucos contributivos para a análise.

O programa STATISTICA versão 6.0 (Statsoft, Inc), baseando-se no valor de F to enter, exclui 27 das 39 medidas biométricas (Tabela 6). Já as variáveis CPE, CPNP, CBND1, CPD1, AFB5, DNPV, CBNV, CPOR, CB, AFB1, CBNP e CBND2 foram aquelas que mais contribuíram para a construção da ADIT.

O modelo gerado indicou que os testes que medem a significância total da ADIT, λ Wilks e a aproximação de F , demonstraram que os grupos formados *a priori* – *S. haeckelii* e *S. besnardi* – são estatisticamente distintos ($\lambda = 0,6437$; $F_{(12,50)} = 2,3065$; $p < 0,0197$). A matriz de classificação alocou, corretamente, 93% e 70% das espécies *S. besnardi* e *S. haeckelii*, respectivamente.

A Tabela 7 apresenta os valores de λ de Wilks e os resultados da análise de variância univariada usada para testar a diferença de média entre os grupos para as variáveis independentes.

A análise discriminante é uma técnica estatística apropriada para testar a hipótese de que as médias de dois ou mais grupos sejam iguais. O resultado dessa análise é um escore discriminante singular para cada indivíduo na análise. Se a sobreposição na

distribuição é pequena, a função discriminante separa bem os grupos. Se a sobreposição é grande, então a função discriminante é pobre para discriminar os grupos.

De acordo com a Figura 5, a distinção das espécies não é muito clara, haja vista a sobreposição das distribuições dos escores canônicos no eixo discriminante, corroborando assim com o fato de que ambas as espécies são muito semelhantes morfologicamente. Isso também pode ser evidenciado quando as variáveis que compuseram o modelo discriminatório são transformadas em % CT, tornando a identificação das espécies muito difícil (Figuras 6 e 7). Esse fato pode ser constatado na maioria das publicações que tratam do gênero *Scyliorhinus* no Brasil, quando há necessidade de se afirmar se um determinado exemplar pertence a uma ou outra espécie.

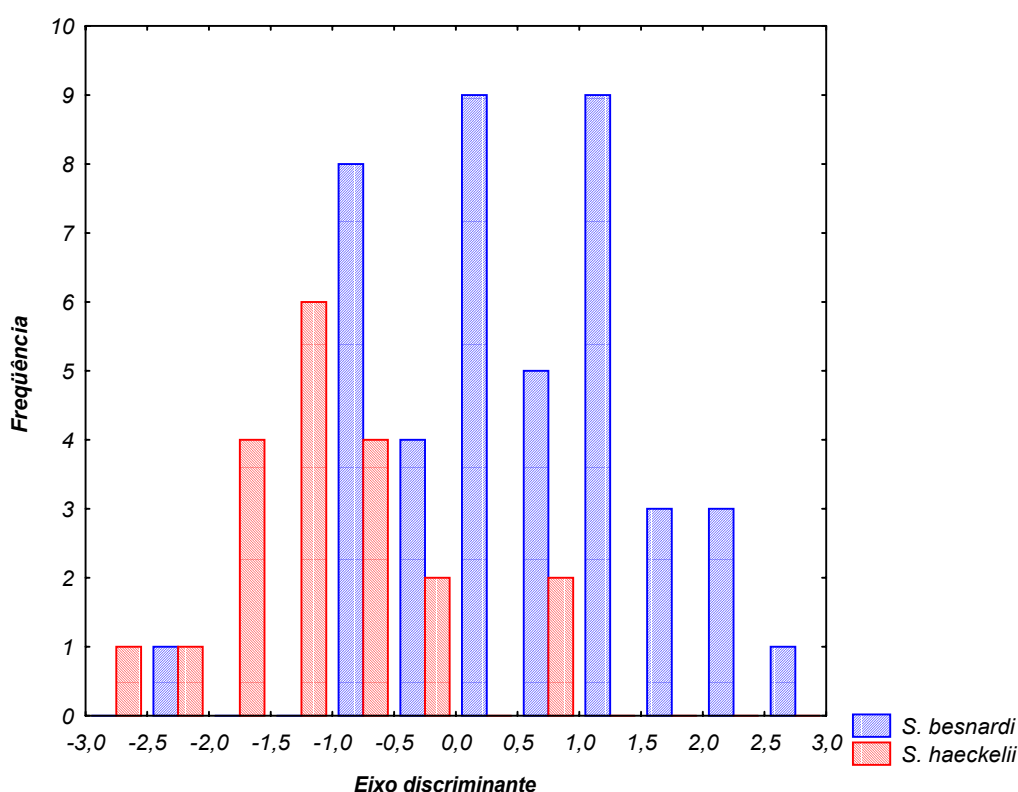


Figura 5 – Histograma dos escores canônicos de *S. besnardi* e *S. haeckelii*.

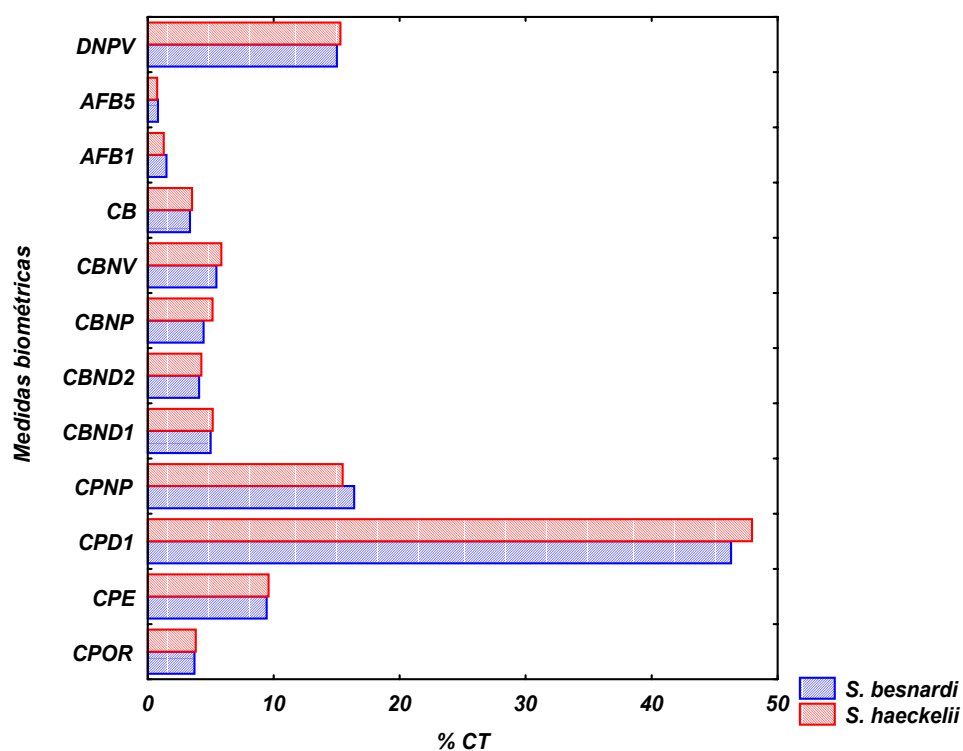


Figura 6 – Valores máximos de diferentes variáveis, em % CT, para *S. besnardi* e *S. haeckelii*.

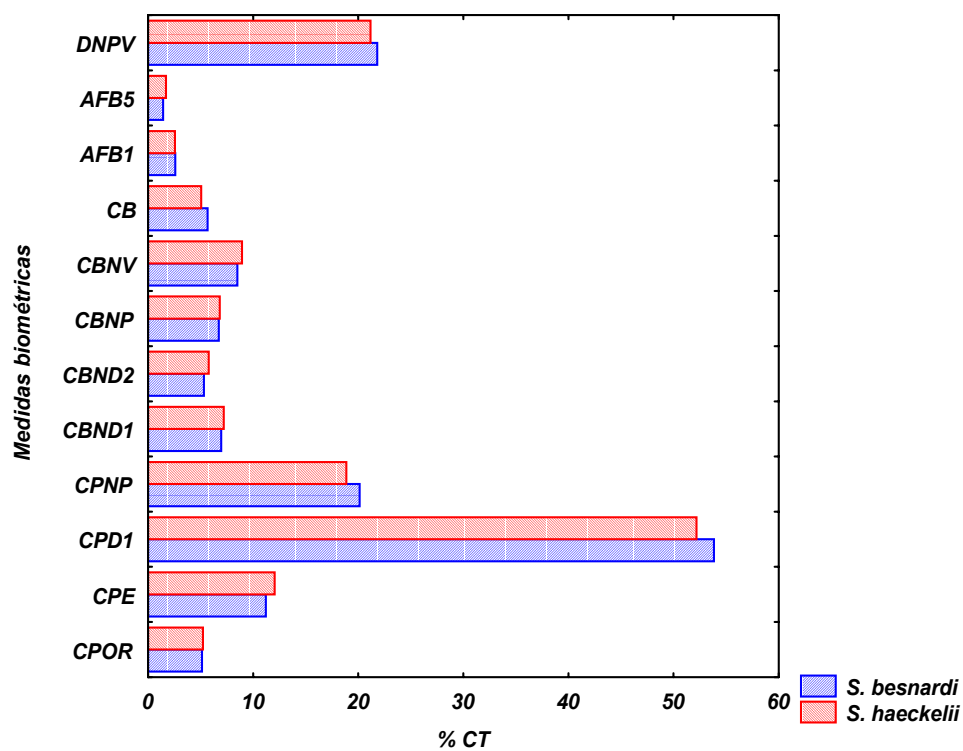


Figura 7 – Valores mínimos de diferentes variáveis, em % CT, para *S. besnardi* e *S. haeckelii*.

A possibilidade de atribuir uma amostra isolada a um ou outro grupo constitui também um dos objetivos da ADIT. O valor absoluto dos pesos padronizados dos coeficientes de discriminação fornece a informação de quais variáveis possuem a maior capacidade contributiva em termos de poder de discriminação entre os dois grupos. Os sinais desses coeficientes indicam se a contribuição das variáveis para o modelo é positiva ou negativa.

A Tabela 8 apresenta os coeficientes de discriminação das funções canônicas, suas constantes e os coeficientes padronizados. As variáveis CPNP, CBND1, CPD1, DNPV e CBNV foram os caracteres mais importantes para a discriminação das duas amostras, pois apresentaram coeficientes padronizados relativamente altos.

Assim, as funções discriminantes encontradas para *S. besnardi* e *S. haeckelii* foram, respectivamente:

$$Z_{Sb} = -0,5066 + 0,3012CPNP - 0,2677CBND1 - 0,3509CDP1 + 0,2822DNPV - 0,3513CBNV$$

$$Z_{Sh} = -1,7236 - 0,6476CPNP + 0,5756CBND1 + 0,7545CDP1 - 0,6068DNPV + 0,7552CBNV$$

Os resultados iniciais indicaram que as amostras que possuíam os maiores valores de Z foram classificadas como *S. haeckelii* e aquelas com valores menores como *S. besnardi*.

Para a amostra de validação, as equações acima foram calculadas para cada um dos 108 exemplares restantes seguindo o que foi estabelecido, isto é, se $Z_{Sb} > Z_{Sh}$, o indivíduo é provavelmente *S. haeckelii*, caso contrário é *S. besnardi*. É importante ressaltar que os valores utilizados para cada variável, nessas equações, foram os resíduos padrões das análises de regressão múltipla exatamente como no modelo construído.

Com as classificações determinadas, procedeu-se novamente a ADIT utilizando somente os cinco caracteres que apresentaram os maiores coeficientes padronizados. O índice de acerto foi de 95% para *S. haeckelii* e 50% para *S. besnardi* ($\lambda = 0,7050$; $F_{(5,102)} = 8,5357$; $p < ,0000$).

No modelo inicial, do total de 63 exemplares, 6 foram classificados erroneamente como *S. haeckelii* e 3 como *S. besnardi* destacando que a classificação *a priori* baseou-se somente no padrão de coloração, no tamanho dos machos adultos e nas suas distribuições geográficas. Os 3 espécimes que foram reclassificados como *S.*

haeckelii (MOVI 24447, MOVI 24455 e NUPEC 687) são oriundos da região Sul do Brasil, sendo que um deles possuía o padrão de coloração tipicamente *besnardi* e outro era um macho imaturo com 42,5 CT. Os outros 6 exemplares, classificados inicialmente como *S. haeckelii* (UERJ 1101, USNM 186195, MZUSP 9963, UERJ 71.1, UERJ 71.2 e NUPEC 906), também possuíam características que indicavam pertencer a essa espécie. As mais relevantes referem-se às amostras UERJ 71.2 e USNM 186195. A primeira corresponde a um macho maduro com 36,5 CT capturado em Maricá, RJ; a segunda a um macho imaturo com 31,0 CT capturado na Guiana Francesa. Não há, na literatura, referências que citam indivíduos imaturos de *S. haeckelii* com 42,5 CT, mas há para *S. besnardi*. Assim como, também, desde a descrição de *S. besnardi* por SPRINGER & SADOWSKY (1970), nenhum exemplar dessa espécie foi citado ocorrendo tão ao Norte da América do Sul, como acontece com *S. haeckelii*.

Já na aferição do modelo desenvolvido, utilizando os 108 espécimes, apenas 4 exemplares de *S. haeckelii* foram classificados erroneamente. Em relação à *S. besnardi*, 15 dos 30 identificados pelas equações foram classificados de forma incorreta.

Inicialmente, considerou-se a hipótese de que as diferentes classificações no modelo foram devidas ao maior número de exemplares identificados *a priori* como *S. besnardi*. Porém, na validação, os exemplares foram classificados unicamente com base nos resultados propostos pelas funções discriminantes. É relevante destacar que a área de distribuição geográfica dos exemplares classificados como *S. haeckelii* abrange desde o Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul.

Outro fato que deve ser mencionado diz respeito ao teste de significância λ Wilks, onde λ varia de 0 a 1. Na primeira análise o valor de λ foi igual a 0,6437, enquanto que na segunda foi ainda maior ($\lambda = 0,7050$). Segundo RAO (1952), quanto mais próximo de zero mais diferente é a média dos grupos e, inversamente, quanto mais distante menos diferentes elas são.

Tais resultados parecem demonstrar que, apesar das funções discriminantes serem significativas, o poder de ajuste aos dados é insatisfatório. Este parece ser o primeiro indício da fragilidade que há quando se classificam as espécies *S. besnardi* e *S. haeckelii* como distintas. Como será discutido mais adiante, há outras indicações que reforçam essa hipótese.

4.4 Caracterização da Espécie e Coloração

Segundo SPRINGER (1979), adultos e jovens de *S. besnardi* são distinguidos de outras espécies de *Scyliorhinus* por meio da presença de manchas pretas redondas na superfície dorsolateral que variam em tamanho, sendo que muitas delas são tão grandes ou maiores do que a sua pupila. As manchas que caracterizam *S. besnardi* são muito maiores do que *S. haeckelii* e menos numerosas. As manchas de *S. besnardi* não contornam as faixas nem as áreas onde as faixas ocorrem, como em *S. boa*.

Ainda segundo SPRINGER (1979), *S. besnardi* tem uma série (em alguns espécimes) de proeminentes pontos pretos ao longo da linha mediana entre a ponta do focinho e a origem da 1ª nadadeira dorsal. Os pontos são menores do que os da linha mediana de *S. cervigoni*, espécie presente no lado oposto do Atlântico sul. Esta série está ausente em *S. boa* mas pode ocorrer em alguns *S. haeckelii*, apesar de que neles os pontos são menores e mais difíceis de aparecer.

S. haeckelii possui faixas bem definidas contrastando com o fundo de cor clara. Tem também inúmeros pontos pretos geralmente distribuídos sobre a superfície dorsolateral; os pontos são geralmente menores do que a sua pupila. Difere de *S. boa* por ter as faixas melhor definidas e mais manchas; os pontos não formam bordas nas faixas. Difere de *S. besnardi* por ter pontos menores e mais numerosos e tendo também faixas muito mais nítidas (SPRINGER, 1979).

Para SPRINGER (1979), *S. haeckelii* parece ser uma espécie mais variável do que outras que habitam o Atlântico oeste, além de aparentemente ter muitas características intermediárias entre *S. boa* e *S. besnardi*. Ressalta-se, porém, que o tipo de *haeckelii* não foi examinado por SPRINGER (1979).

Cabe destacar que, exceto pelo padrão de coloração, SPRINGER (1979) não encontrou diferenças significativas entre *S. besnardi* e outras espécies do grupo, incluindo *S. haeckelii*, *S. boa*, *S. hesperius* e *S. retifer*. Portanto, está expressa a dificuldade de sustentar a existência de duas espécies somente por seu padrão de coloração. A coloração é um caráter de difícil diagnose, sendo usualmente subjetiva e passível de erros interpretativos. GADIG (2001) também citou que o tamanho e o número de pintas constitui um caráter inconsistente na separação dessas espécies.

Nesse trabalho, o autor as tratou como pertencentes a um mesmo complexo, citado como *S. haeckelii/besnardi*.

FIGUEIREDO (1981) examinou dois exemplares coletados a 23° 05' S e 41° 59' W , sendo um macho com 385 mm CT e uma fêmea com 280 mm CT que possuíam, respectivamente, padrão de coloração de *S. haeckelii* e *S. besnardi*. Segundo esse autor, a localização correspondente às áreas pigmentadas em um e outro exemplar é grande, sugerindo que as manchas maiores de *besnardi* pudessem fragmentar-se, conduzindo ao padrão de *haeckelii*. Em outra amostra, da costa uruguaia, FIGUEIREDO (1981) verificou a presença de manchas fragmentadas e inteiras num mesmo exemplar. Esse autor não aceitou a espécie *S. besnardi* como distinta de *S. haeckelii*, prevalecendo assim a última por ser a mais antiga.

Os exemplares analisados apresentaram 4 padrões bem definidos de coloração que se fossem o único caractere diagnóstico considerado, como proposto por SPRINGER & SADOWSKY (1970) e SPRINGER (1979), poderiam sugerir a existência de 4 espécies diferentes, conforme Figuras 8, 9, 10 e 11. Além disso, dentro do padrão de coloração de *S. besnardi* há também variações na quantidade e forma das manchas dispostas na cabeça e nas faixas, como observado nas Figuras 12, 13 e 14. SOTO (1997), analisando 42 exemplares de *Scyliorhinus* spp. coletados entre os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, também observou quatro padrões distintos de coloração, porém não encontrou diferenças consideráveis que pudessem sustentar uma diferenciação em nível de espécie.

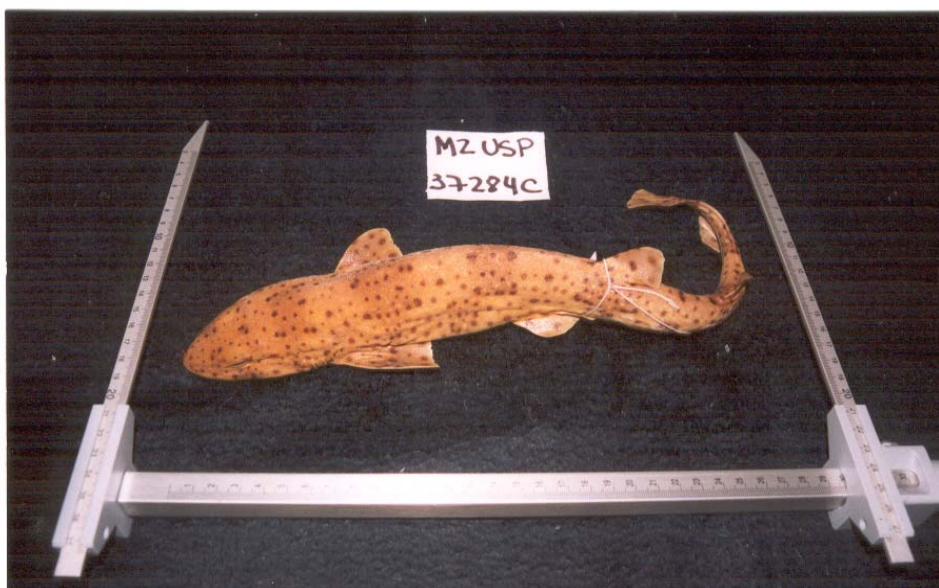


Figura 8 – Primeiro padrão de coloração (semelhante a *S. haeckelii*)

(Foto: S. Bacilieri)

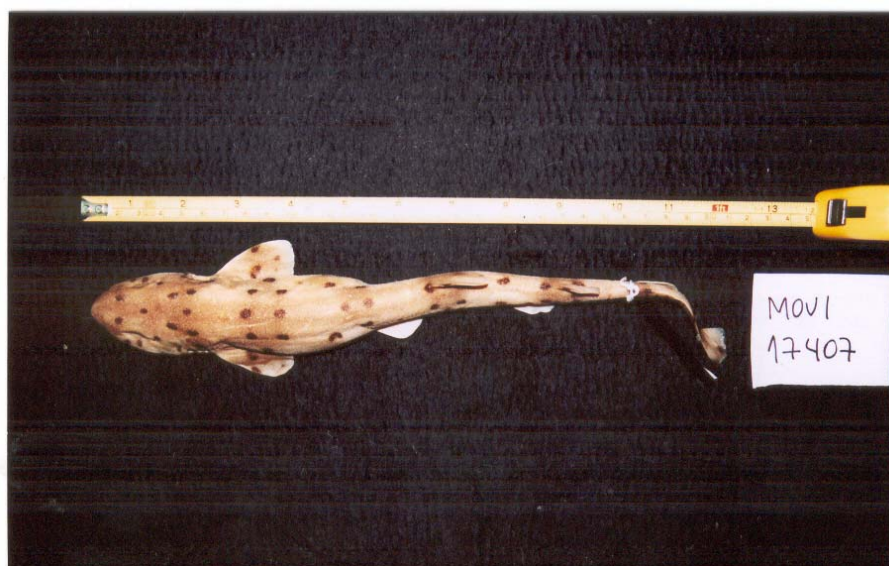


Figura 9 – Segundo padrão de coloração (semelhante a *S. besnardi*)
(Foto: S. Bacilieri)

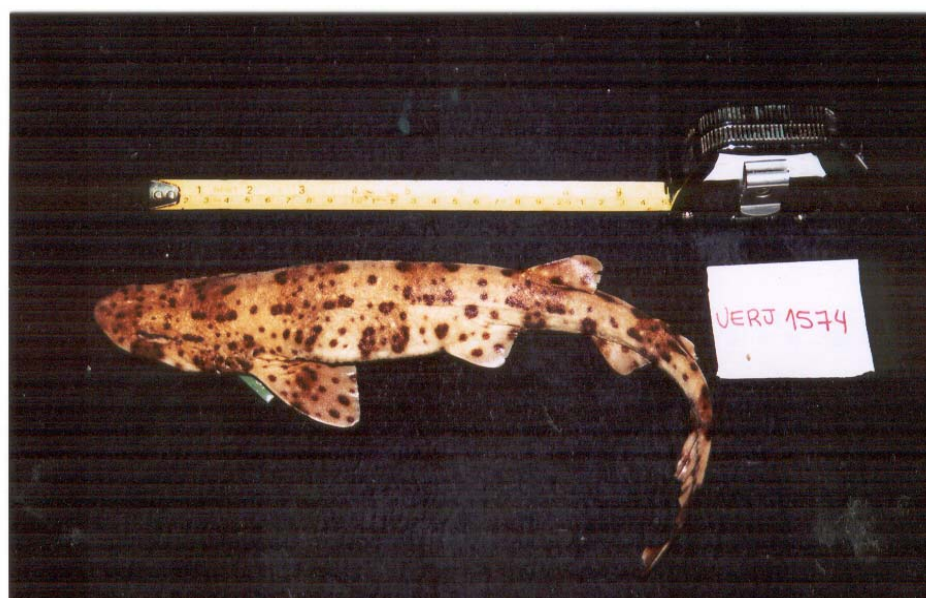


Figura 10 – Terceiro padrão de coloração (Foto: S. Bacilieri)

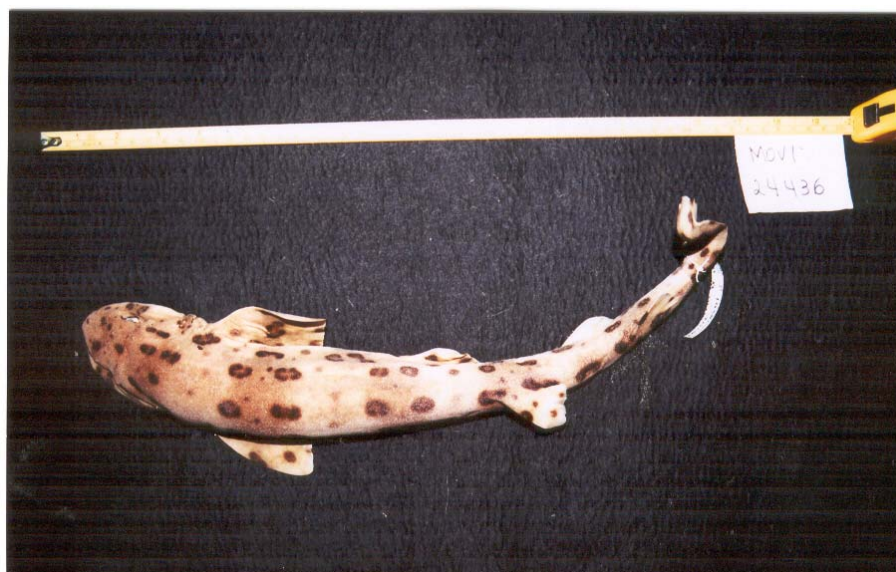


Figura 11 – Quarto padrão de coloração (Foto: S. Bacilieri)

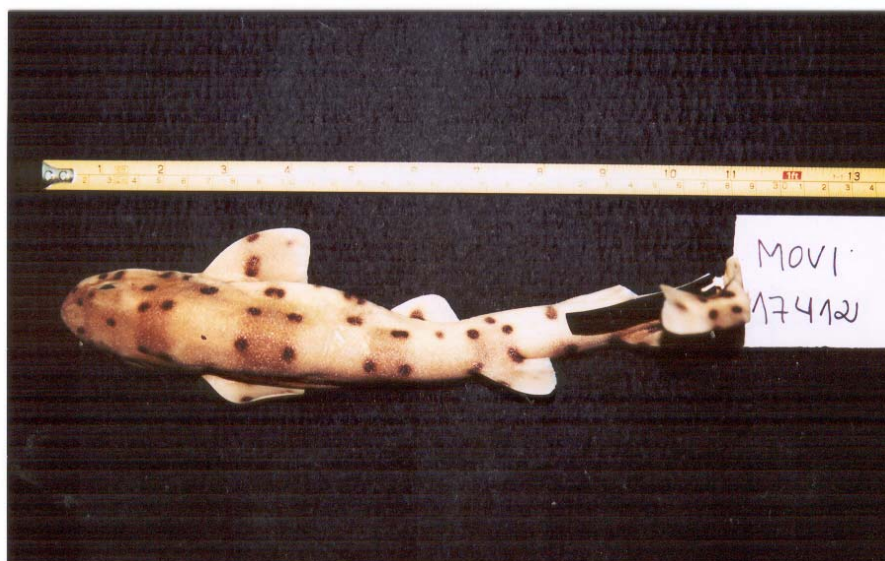


Figura 12 – Primeira variação dentro do padrão de coloração de *S. besnardi*
(Foto: S. Bacilieri)

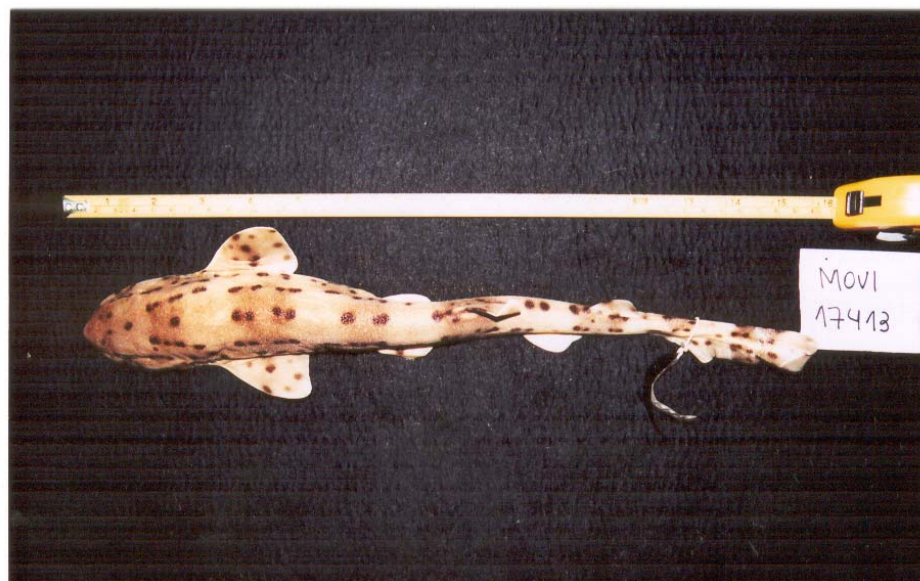


Figura 13 – Segunda variação dentro do padrão de coloração de *S. besnardi*
(Foto: S. Bacilieri)



Figura 14 – Terceira variação dentro do padrão de coloração de *S. besnardi*
(Foto: S. Bacilieri)

VISCONTI et al. (1999), em um experimento em laboratório, relataram os resultados do escurecimento da pele de *Potamotrygon reticulatus*, em função do hormônio denominado α -MSH (hormônio estimulante α -melanócito). Esse hormônio é um conhecido fator de

escurecimento de pele e, dependendo da estimulação dos receptores desse hormônio em células pigmentares, pode haver desde um agregamento até uma completa dispersão da pigmentação. Resultados semelhantes também foram verificados em *S. canicula* e *Squalus acanthias* (NOVALES & NOVALES, 1966; SUMPTER et. al, 1984).

Os diferentes padrões de coloração, encontrados para *Scyliorhinus* spp., são aqui considerados como o segundo indício de que as espécies *S. besnardi* e *S. haeckelii* são, na verdade, uma só.

Pelo exposto na discussão da Análise Discriminante Independente do Tamanho, nas grandes variações de colorido apresentadas e, até que estudos moleculares sejam realizados, a partir deste ponto a espécie *S. besnardi* será considerada sinonímia de *S. haeckelii* e sua redação será *S. haeckelii* (= *S. besnardi*).

4.5 Tamanho de Maturação X Latitude

Considerando-se, portanto, que somente a espécie *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) é válida, como explicar os diferentes tamanhos de maturação nas regiões?

Variações geográficas de acordo com a latitude podem implicar em diferentes tamanhos de maturação, idade e taxas de crescimento.

Taxas de crescimento em altas latitudes são maiores, talvez devido à relação inversa entre o período de crescimento e a latitude, também conhecida como variação contragradiente (CONOVER & PRESENT, 1990).

Para o tubarão-martelo, a ocorrência do aumento do tamanho em relação à latitude foi relatada ao longo da costa oeste da Flórida desde Florida Bay até Tampa Bay (PARSONS, 1993a, b), e os resultados obtidos por CARLSON & PARSONS (1997) corroboraram esse relato.

LOMBARDI-CARLSON et al. (2003) também demonstraram variação latitudinal em tamanho de adultos de ambos os sexos através de todo leste do Golfo do México. Eles coletaram exemplares de *Sphyrna tiburo* em três áreas diferentes ao longo do leste do Golfo do México. Apesar de haver uma separação latitudinal de apenas cinco graus

entre os locais amostrados, tubarões dessas áreas exibem diferenças significativas em sua biologia. Esses autores concluíram que tubarões machos e fêmeas no noroeste da Flórida (alta latitude) têm taxa de crescimento maior a cada intervalo de crescimento. Tubarões na baía da Flórida (menor latitude) exibem taxas de crescimento menores e uniformes durante suas vidas, provavelmente em razão das condições ambientais no decorrer do ano.

Sabe-se também que o tamanho de maturação sexual em peixes geralmente se altera de acordo com o tamanho da população e suas condições ambientais. O tamanho de maturação sexual de *Mustelus manazo* tende a se tornar maior com a diminuição da temperatura da água em seus habitats (YAMAGUCHI et al., 2000). O tamanho de maturação sexual de *Galeus eastmani* e *G. nipponensis*, no mesmo habitat, diferiu em função da diferença da temperatura da água entre os dois períodos examinados (HORIE & TANAKA, 2000).

Os tamanhos de maturação de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), para cada região e sexo, são apresentados nas Tabelas 8 e 9. Devido às poucas informações a respeito da maturidade das fêmeas, não se pode afirmar com certeza, porém os machos parecem atingir a maturidade sexual antes delas nas regiões Sul e Sudeste.

Na região Norte da América do Sul, a maturação dos machos ocorreu quando esses atingiram 345 mm de CT e 13 mm de comprimento do cláster. Tanto no Espírito Santo ao Rio de Janeiro como São Paulo ao Paraná, o menor macho maduro possuía 350 mm de CT e 19 mm de comprimento do cláster. Em Santa Catarina ao Rio Grande do Sul o tamanho foi 355 mm CT e 21 mm de comprimento do cláster (Figuras 15, 16, 17 e 18). Os valores dos coeficientes de correlação linear entre o CT e o comprimento do cláster, para as regiões Norte de América do Sul, Espírito Santo ao Rio de Janeiro, São Paulo ao Paraná e Santa Catarina ao Rio Grande do Sul, foram, respectivamente, 0,99; 0,84; 0,81 e 0,87 (Figuras 15, 16, 17 e 18). Esses altos valores de correlação linear sugerem um bom ajuste dos pontos à reta.

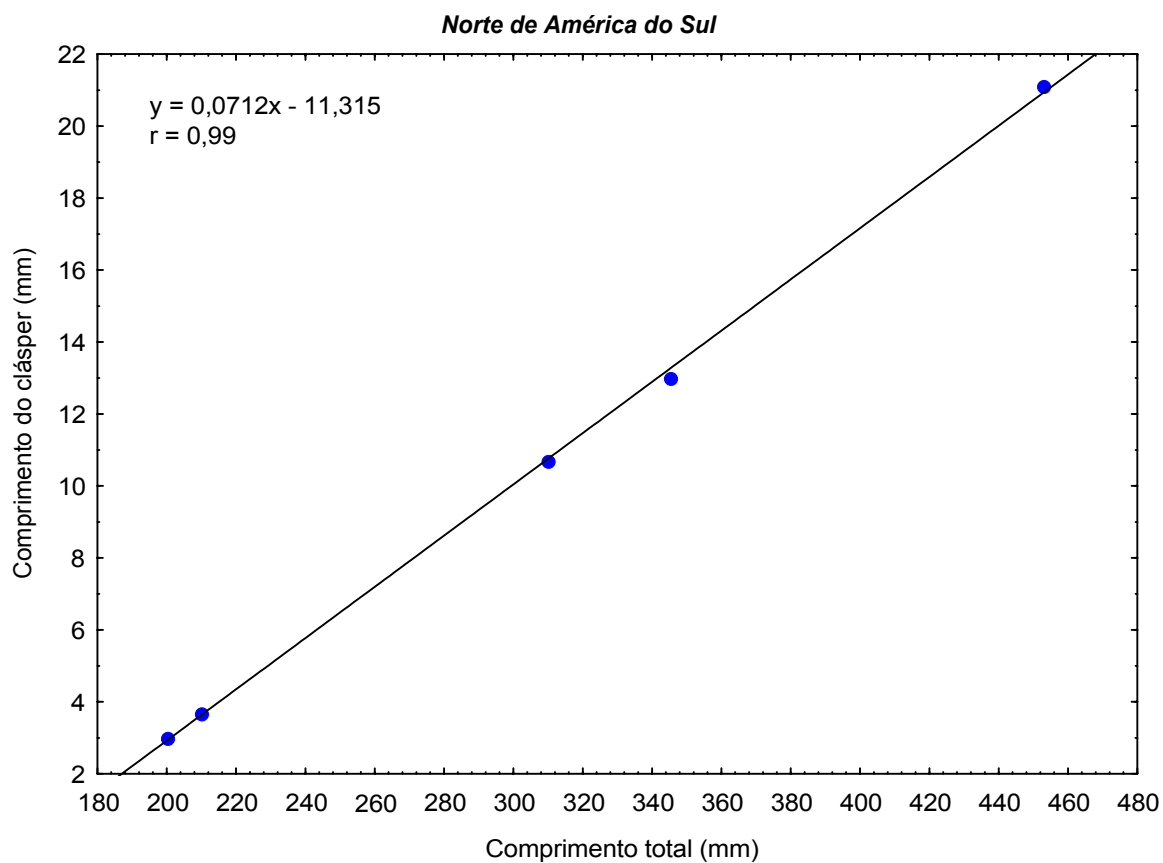


Figura 15 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) na região Norte da América do Sul.

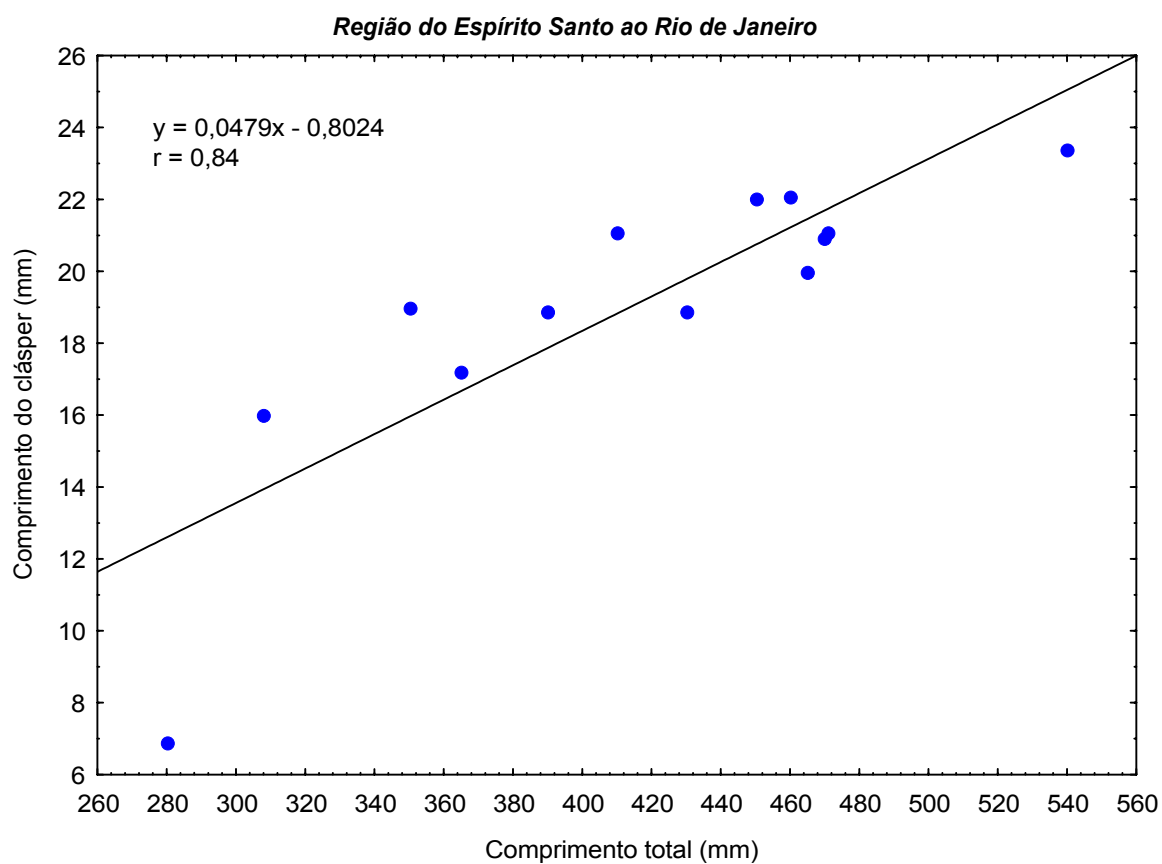


Figura 16 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) na região do Espírito Santo ao Rio de Janeiro.

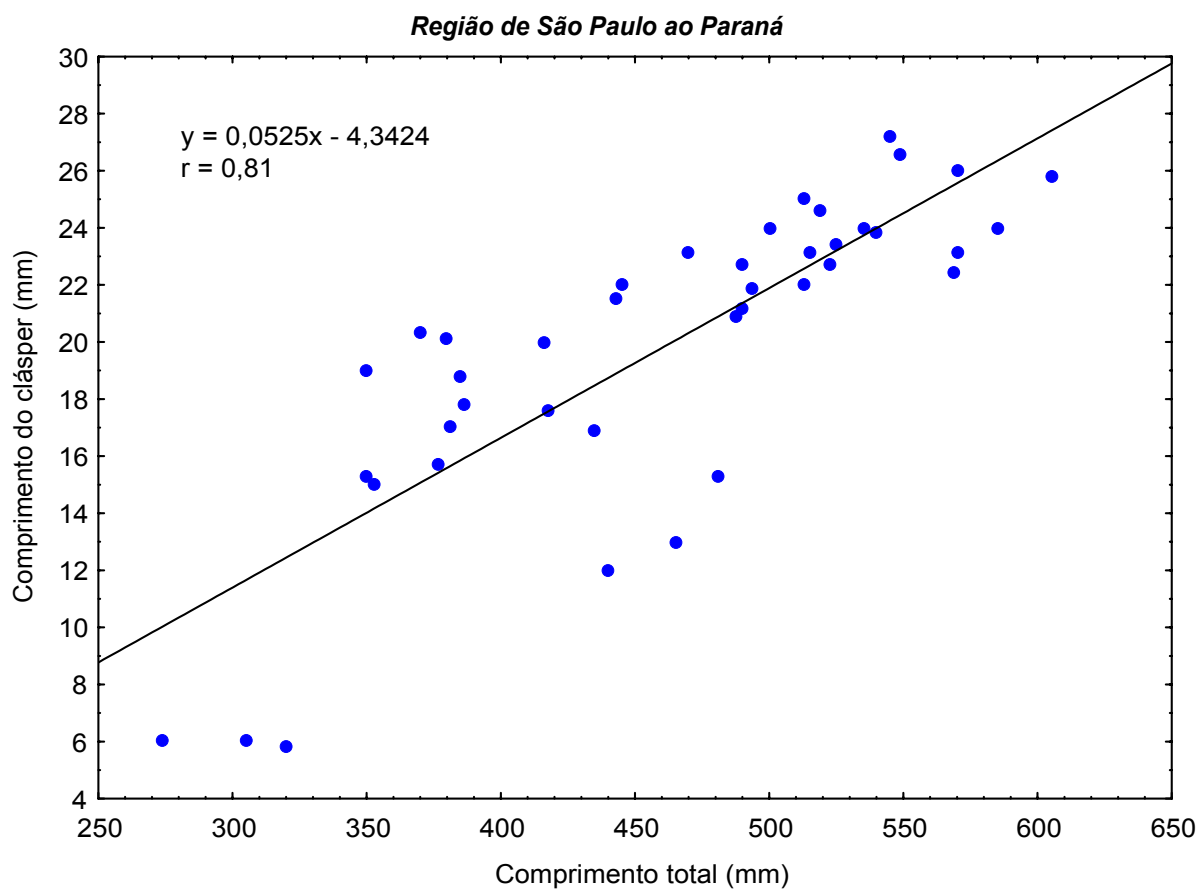


Figura 17 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) na região de São Paulo ao Paraná.

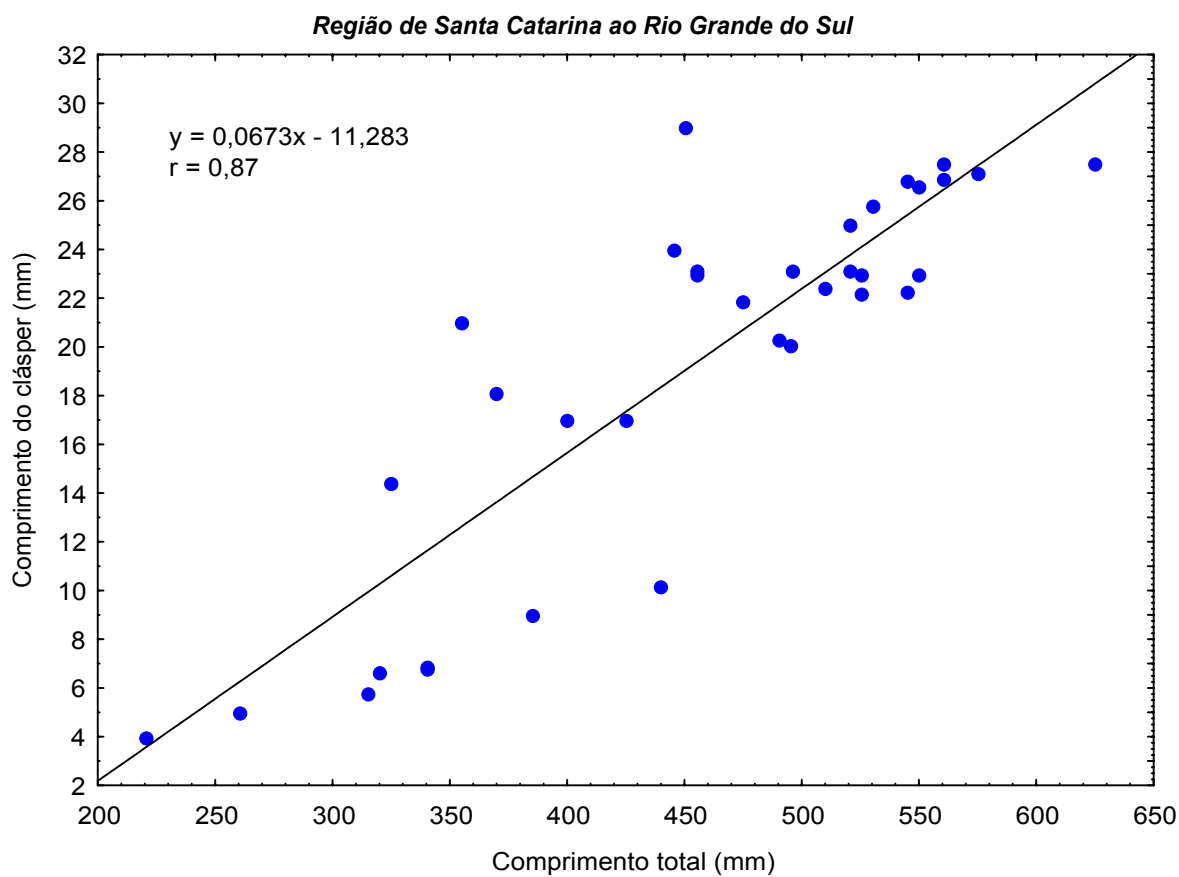


Figura 18 – Relação entre o CT e comprimento do cláster de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) na região de Santa Catarina ao Rio Grande do Sul.

Apesar de constarem na Figura 18 indivíduos adultos de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) com menos de 400 mm, nessa região a grande maioria de machos pareceu tornar-se adulto com 450 mm. Ao contrário do que se observou do Espírito Santo ao Rio de Janeiro e São Paulo ao Paraná. Nas Figuras 19 e 20 observam-se dois exemplares machos, sendo que um deles é maduro e outro imaturo, respectivamente. Entretanto, o exemplar da Figura 19, capturado aos 23° S, possui 443 mm CT e 21,5 mm de comprimento do cláster. Já aquele que consta da Figura 20, capturado aos 29° S, possui 495 mm e 20,1 mm de cláster. O mais relevante é que ambos, caso fossem classificados com base no padrão de coloração, seriam considerados *S. besnardi*.

Diferenças nos tamanhos máximos e de maturidade em tubarões, entre localidades, têm sido freqüentemente relatadas. CHEN et al. (1981) mostraram que ocorreu uma variação no tamanho entre espécimes de *Squalus japonicus* nas regiões de Nagasaki e Choshi, Japão. Esses autores também relataram que essa mesma diferença foi observada em *S. acanthias* e *S. brevirostris*. TANIUCHI et al. (1992) notaram que o tamanho de maturidade de *Mustelus manazo* era diferente entre regiões ao redor do Japão. Outro exemplo dessas variações foi relatado para a espécie *Carcharhinus plumbeus* (TANIUCHI, 1978).

Em um estudo realizado no Japão, com a espécie *Scyliorhinus torazame*, HORIE & TANAKA (2002) também verificaram a variação geográfica em seus tamanhos de maturação. Para essa espécie, o tamanho de maturação sexual nas fêmeas foi considerado acima de 370 mm CT na região de Aomori, variando entre 330 e 390 mm CT em Fukushima, acima de 350 mm CT em Ibaraki e acima de 330 mm CT na Ilha Tsushima.

As fêmeas imaturas de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) da região do Espírito Santo ao Rio de Janeiro variaram de 270 a 370 mm CT e as maduras de 395 a 480 mm CT. Para São Paulo ao Paraná as variações foram de 279 a 295 mm CT e de 455 a 531 mm CT para imaturas e maduras, respectivamente. Em Santa Catarina ao Rio Grande do Sul, os valores encontrados foram 164 a 385 mm CT e 436 a 535 mm CT para imaturas e maduras, respectivamente (Tabela 9).

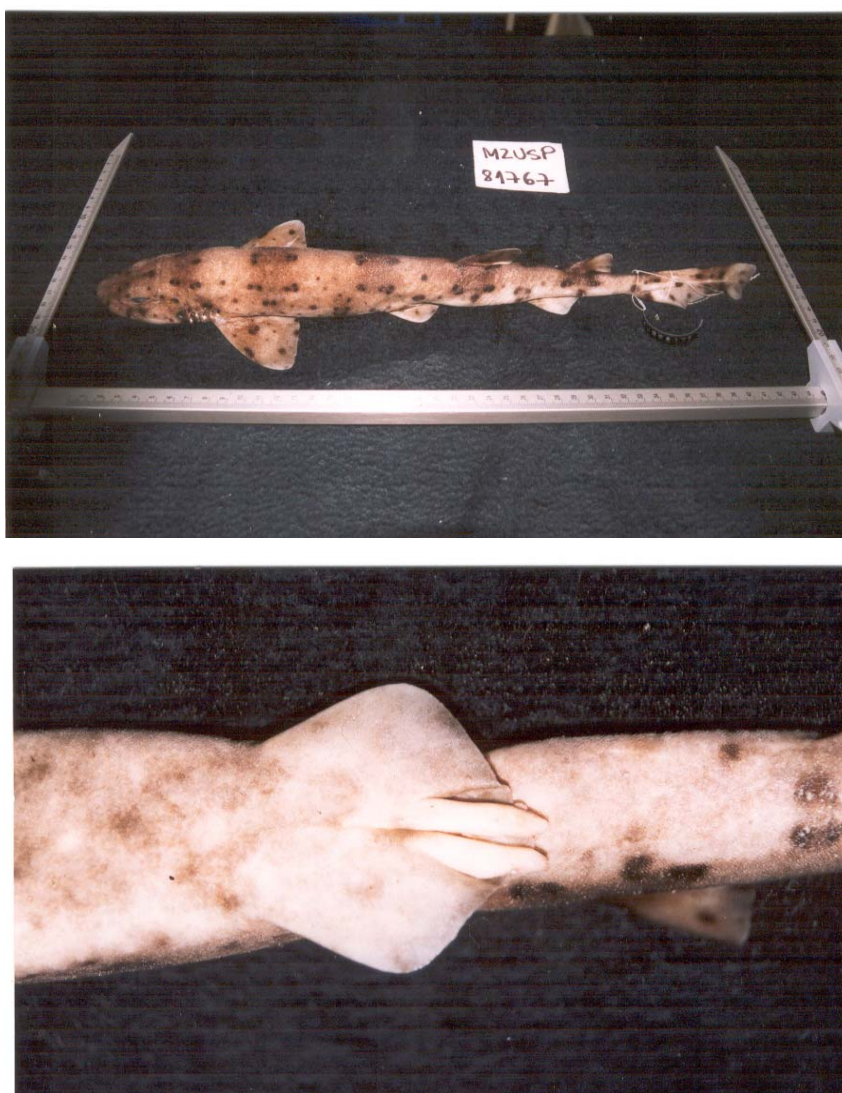


Figura 19 – Macho maduro de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), com 443 mm CT e 21,5 mm de comprimento do cláster. (Foto: S. Bacilieri)

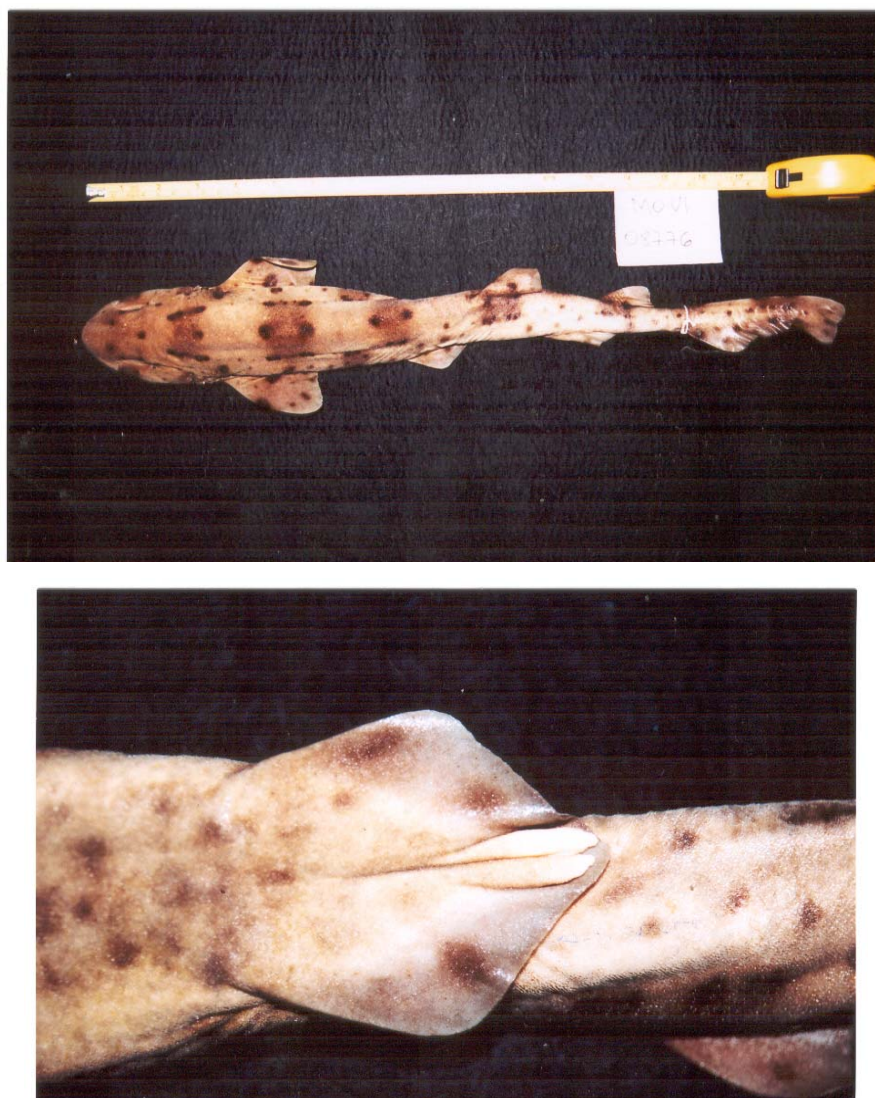


Figura 20 – Macho imaturo de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), com 495 mm CT e 20,1 mm de comprimento cláster. (Foto: S. Bacilieri)

A menor fêmea imatura de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) possuía 164 mm CT e foi capturada no extremo sul do Rio Grande do Sul, enquanto que o maior espécime imaturo, capturado entre Santa Catarina e o Rio Grande do Sul, possuía 385 mm CT. A menor fêmea madura possuía 395 mm CT e a maior 535 mm CT, sendo que a primeira foi capturada no Rio de Janeiro e a segunda no Rio Grande do Sul.

A mudança do tamanho de maturação de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) pode ser causada pelas alterações físicas ambientais que variam de acordo com a latitude. Além disso, outros fatores como disponibilidade de alimento e densidade populacional podem influenciar o crescimento (YAMAGUCHI et al., 1998). Entretanto, novas pesquisas para coleta de dados biológicos e ambientais devem ser conduzidas para que se possam elucidar essas variações.

YAMAGUCHI et al. (1998), trabalhando com *Mustelus manazo* em quatro diferentes regiões no Japão e uma em Taiwan, relataram que exemplares de menor tamanho e crescimento rápido ocorriam na população mais ao sul (Taiwan); e aqueles de maior tamanho e crescimento lento ocorriam mais ao norte (Aomori, Japão). Porém, uma comparação entre as regiões de Maizuru e da baía de Tokyo (ambas no Japão) revelou que os espécimes do primeiro local possuíam um tamanho menor e um crescimento mais lento do que os da segunda localidade, apesar dessas estarem quase na mesma latitude. Além disso, as maiores diferenças no crescimento de *M. manazo* são mostradas entre as regiões de Maizuru e Aomori, apesar da temperatura da água a 200 m de profundidade ser quase a mesma. Esses dados sugeriram que a temperatura da água pode não ser o maior fator para diferenças no crescimento, e outros fatores como disponibilidade de alimento poderiam estar relacionados ao crescimento. O interessante é que tais variações entre essas localidades indicaram a existência de estoques diferentes de *M. manazo* ao redor do Japão e Taiwan.

PARSONS (1993a) também citou que a plasticidade do crescimento tem sido sugerida como sendo causada pelas diferenças nas condições ambientais entre as áreas. De acordo com o autor, tubarões-martelo expostos continuamente a temperaturas maiores poderiam ter seu metabolismo mais elevado do que aqueles que habitam águas mais frias.

As proporções do tamanho do cláspes X CT para *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), em relação às quatro regiões distintas, são apresentadas na Figura 21. Foram encontradas diferenças significativas nessas proporções, quando os locais foram comparados ($p < 0,05$; $F = 30,72$; $df = 92$). Isto é, essa proporção variou de 3,77 a 4,66 % no Norte de América do Sul. Já no Rio de Janeiro ao Espírito Santo e São Paulo ao Paraná, os valores obtidos eram próximos, variando de 4,33 a 5,43 % e 4,26 a 5,43%, respectivamente. Em Santa Catarina ao Rio Grande do Sul obtiveram-se os valores de 4,40 a 5,92 %.

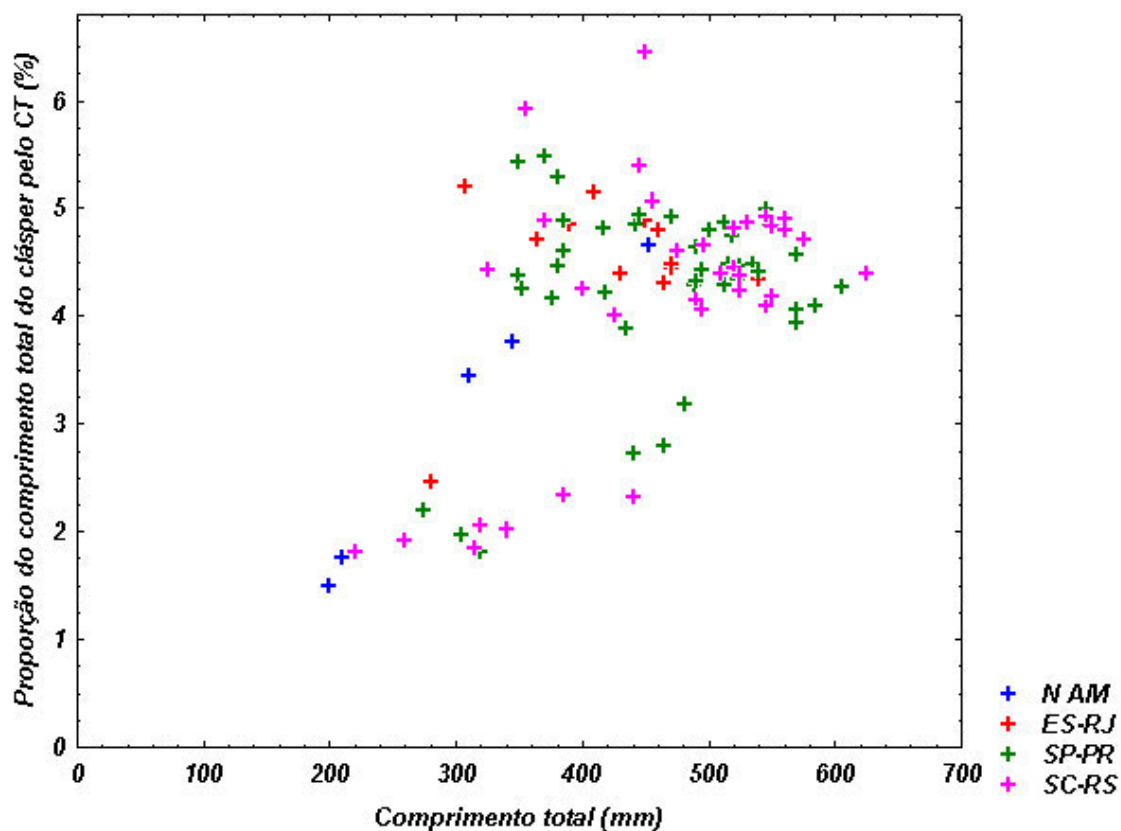


Figura 21 – Relação entre o comprimento total e a proporção do cláspes de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), para as quatro distintas regiões.

Os machos imaturos de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) do Norte da América do Sul variaram de 200 a 310 mm CT e os maduros de 345 a 453 mm CT. Para a região do Espírito Santo ao Rio de Janeiro, os imaturos variaram de 280 a 308 mm CT e os maduros de 350 a 540 mm CT. Em São Paulo ao Paraná, as variações foram de 274 a 440 mm CT e 350 a 605 mm CT para imaturos e maduros, respectivamente. Já em Santa Catarina ao Rio Grande do Sul, os valores encontrados foram de 220 a 495 mm para os imaturos e 355 a 625 mm CT para os maduros (Tabela 10).

Segundo LOMBARDI-CARLSON et al. (2003), para indivíduos que vivem em altas latitudes, as taxas de crescimento maiores podem ser um mecanismo compensatório para uma estação menor de crescimento. Isto é, os indivíduos crescem mais rapidamente durante um período mais curto.

No Norte da América do Sul e no Espírito Santo ao Rio de Janeiro 100 % dos machos de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) estavam maduros a partir de 345 mm CT. Em São Paulo ao Paraná, 91 % dos machos entre 350 mm CT e 496 mm CT também estavam maduros. Porém, a região de Santa Catarina ao Rio Grande do Sul, somente 54% dos machos entre 355 mm CT e 495 mm CT estavam maduros.

As variações no tamanho de maturidade dos machos de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) poderiam sugerir a existência de estoques separados no Sul e Sudeste. Nessas regiões, o menor macho imaturo possuía 220 mm CT enquanto que o maior possuía 495 mm CT, ambos capturados no Rio Grande do Sul. Já o menor espécime macho maduro possuía 350 mm CT e o maior 625 mm CT, sendo que o primeiro foi capturado no Rio de Janeiro e o segundo no Rio Grande do Sul. Há, portanto, necessidade de confirmação da existência desses estoques visando um manejo pesqueiro que protegesse *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), pois, pode ocorrer uma mistura dessas populações.

Para que os efeitos da variação latitudinal sobre *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) sejam de fato comprovados, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, é necessário um minucioso estudo reprodutivo da espécie abrangendo essas regiões. Porém, com os resultados obtidos pelo presente estudo, pode-se considerar que há uma variação em relação ao tamanho de maturidade dos machos de *S. haeckelii* e a latitude.

4.6 Dentes e Dentículos Dérmicos

Espécies de tubarões geralmente diferem umas das outras nos formatos dos dentículos dérmicos, dos dentes e na fórmula dentária. Suas morfologias são totalmente distintas em níveis genéricos (APPLEGATE, 1968).

Foram analisadas 15 amostras de dentículos dérmicos e de dentição de machos imaturos e maduros. Porém, em nenhuma das amostras observou-se diferenças que pudessem garantir categoricamente que houvesse distinções entre *S. haeckelii* e *S. besnardi*.

4.7 Padrão Antilhano Disjunto

De acordo com a metodologia proposta por MELO (1985), o padrão Antilhano Disjunto inclui as espécies que ocorrem na Flórida e/ou Antilhas e no litoral sudeste brasileiro.

Há, então, um enorme espaço de pelo menos 30° de latitude, onde a espécie não ocorre (MELO, 1985). Esse parece ser o que ocorre com a espécie *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) no Brasil.

Em peixes cartilaginosos, registros fósseis são extremamente difíceis de serem encontrados. Desta forma, propõe-se no presente estudo uma hipótese plausível do motivo pelo qual a espécie *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) se distribui de modo disjunto no Brasil.

De acordo com COMPAGNO (1984) e SPRINGER (1970), *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) ocorre desde o oeste da Venezuela até Uruguai (Figura 22). Segundo LESSA et al. (1999), em todos os lances de prospecção de espinhel de fundo pelo Programa REVIZEE no Score-Nordeste, nenhum exemplar de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) foi capturado, sugerindo-se assim que esta espécie não se distribua tão ao norte como cita a literatura. Há, portanto, um hiato de aproximadamente 30° como citado por MELO (1985). Em um estudo sobre a distribuição, abundância e biologia de alguns cações demersais no nordeste, BOECKMAN et al. (1997) capturaram somente um macho de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) com 480 mm de CT. Porém, como não foi mencionado o local exato de sua captura, ficou com sua procedência duvidosa, haja vista que os cruzeiros realizados estenderam-se desde São Luís, MA, até Cabo Frio, RJ. Portanto, essa espécie passaria a ocorrer a partir dos 20° S, correspondendo à área do Espírito Santo e estendendo-se até 35° S no Uruguai.

O concomitante abaixamento do nível do mar determinou, em algum, momento a interrupção da plataforma continental em regiões onde ela se apresentasse mais rasa e estreita. Na costa da América do Sul, tais áreas localizam-se no Nordeste e Leste do Brasil. Assim, peixes demersais tropicais mais tolerantes às baixas temperaturas teriam tido suas distribuições interrompidas, com conseqüente isolamento de populações ao sul e ao norte da descontinuidade da plataforma (FIGUEIREDO, 1981).

Situação semelhante é apresentada por *S. cervigoni* que ocorre no Atlântico leste. Os exemplares dessa espécie foram capturados na Mauritânia, Senegal e em Angola, deixando também assim um intervalo aproximado de 30° que abrange desde a Gâmbia até o Congo (COMPAGNO, 1984). Outro fato interessante apresentado por COMPAGNO (1984) diz respeito à distribuição geográfica de *S. stellaris* que ocorre desde o leste do Atlântico Norte até o Senegal, incluindo todo o Mediterrâneo. Porém,

há dúvidas em relação à extensão da sua distribuição, que parece sobrepor à de *S. cervigoni*. COMPAGNO (1984) sugeriu, neste caso, se o registro de *S. cervigoni* para a costa oeste da África é realmente válido ou se é a espécie *S. stellaris*.

A origem das distribuições geográficas disjuntas é frequentemente difícil de ser explicada. Normalmente elas são resultados de processos históricos e ecológicos agindo conjuntamente para produzir o padrão observado. No meio marinho, barreiras (que não sejam terras) e continuidades são mais difíceis de serem localizadas (NORRIS, 2000).

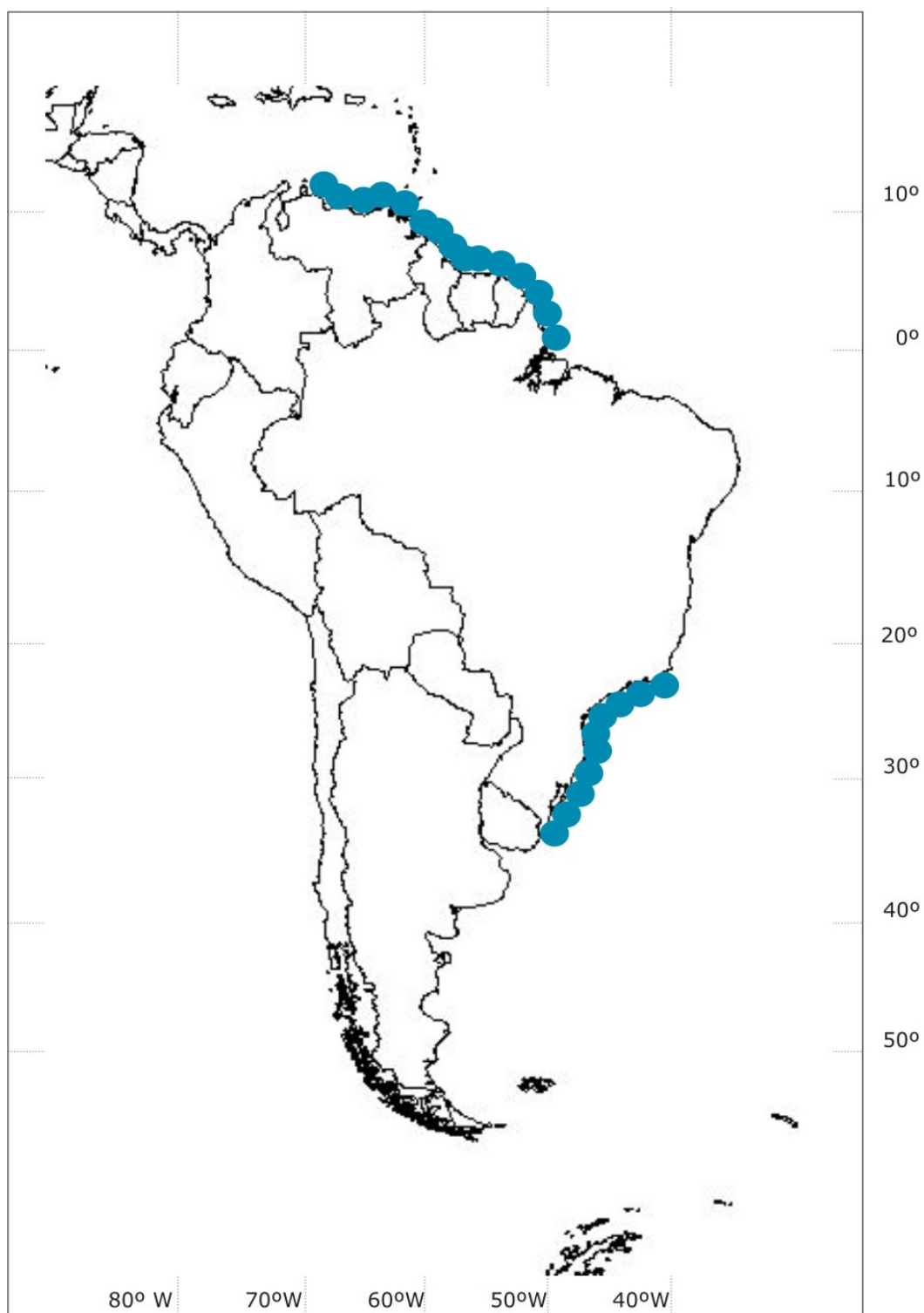


Figura 22 – Áreas de ocorrência de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), de acordo com SPRINGER (1979) e COMPAGNO (1984).

Entretanto, distribuições disjuntas são comuns no meio marinho e há diversos exemplos entre os tubarões. REIF & SAURE (1987) procuraram explicar a maioria dos padrões de distribuição dos tubarões, propondo a hipótese de vicariância para explicar os padrões de distribuição disjunta dos gêneros *Lamna* Cuvier e *Somniosus* Le Sueur. Eles relataram que a vicariância pode ter sido parte da história evolutiva do *Notorynchus cepedianus* (Péron), *Cetorhinus maximus* (Gunnerus) e do *Squalus acanthias* Linnaeus. A distribuição geográfica de *Sphyrna tiburo* (Linnaeus), com populações de cada lado do Istmo do Panamá, e do *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre), com populações em ambos lados do Atlântico tropical e América Central, tem sido interpretada como resultado de eventos vicariantes em razão da elevação da América Central e do alargamento do oceano Atlântico (DINGERKUS, 1992). Entre os batóides marinhos, a origem da fauna antártica existente tem sido sugerida como resultado do resfriamento e isolamento da Antártica (LONG, 1994). Assim, a hipótese de vicariância tem sido proposta para explicar os padrões de distribuição de diversos taxa de elasmobrânquios.

Além da hipótese anteriormente mencionada, há também aquelas referentes à presença de isothermas, de temperaturas baixas acompanhadas pelos organismos marinhos, até a idéia de que as formas disjuntas seriam relictos originados da biota cosmopolita de clima relativamente quente, existente no Terciário inferior (MELO, 1985).

De acordo com REIF & SAURE (1987), áreas relictas são muito difíceis de serem discriminadas nos padrões de distribuição de tubarões recentes, pois elas não são distinguíveis de áreas disjuntas resultantes de dispersão. Um bom exemplo é a distribuição recente de *Heterodontus*. Devido a boa descrição do registro fóssil de *Heterodontus*, pode-se afirmar que a distribuição disjunta das espécies recentes desse gênero pode ser considerada como uma situação relictas.

A hipótese apresentada nesse trabalho é que anteriormente a espécie *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) ocorria por toda costa brasileira e que a sua distribuição disjunta é resultado das regressões marinhas em razão das glaciações pleistocênicas ocorridas há cerca de 1,8 milhões de anos. Tal proposição baseia-se na literatura atual que cita a espécie ocorrendo somente nas regiões Norte, Sudeste e Sul do Brasil, além do Uruguai e Norte da Argentina. Não sendo encontrada na região Nordeste do Brasil (SPRINGER, 1970, 1979; COMPAGNO, 1984; LESSA et al., 1999).

De acordo com RINCÓN & LESSA (1998), um exemplar de *S. hesperius* foi capturado na costa dos estados de Pernambuco e Alagoas, em profundidades que variaram de 200 a 400 metros. Porém, segundo G. Rincón (comunicação pessoal), o exemplar identificado como *S. hesperius* é, provavelmente, uma nova espécie ainda em fase de descrição.

Dentre outras características, essa nova espécie de *Scyliorhinus* difere de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) por possuir faixas bem demarcadas, escuras e, em vista dorsal, elas apresentam, medianamente, projeções pontiagudas anterior e posterior (GADIG, 2001) (Figura 23). Como nessa região a profundidade de quebra da plataforma está abaixo dos 130 metros, onde as embarcações pesqueiras da região não atuam, torna-se evidente que a espécie habita águas profundas do talude.

Em relação à espécie anteriormente citada como *S. besnardi*, as ocorrências restringem-se às regiões da plataforma continental e do talude superior do sudeste e sul do Brasil, incluindo também o Uruguai e Norte da Argentina (SPRINGER, 1970, 1979; COMPAGNO, 1984), conforme a Figura 24.



Figura 23 – Parátipo de *Scyliorhinus* sp. nov. (MOVI 16421), macho, 485 mm CT.

(Foto: S. Bacilieri)

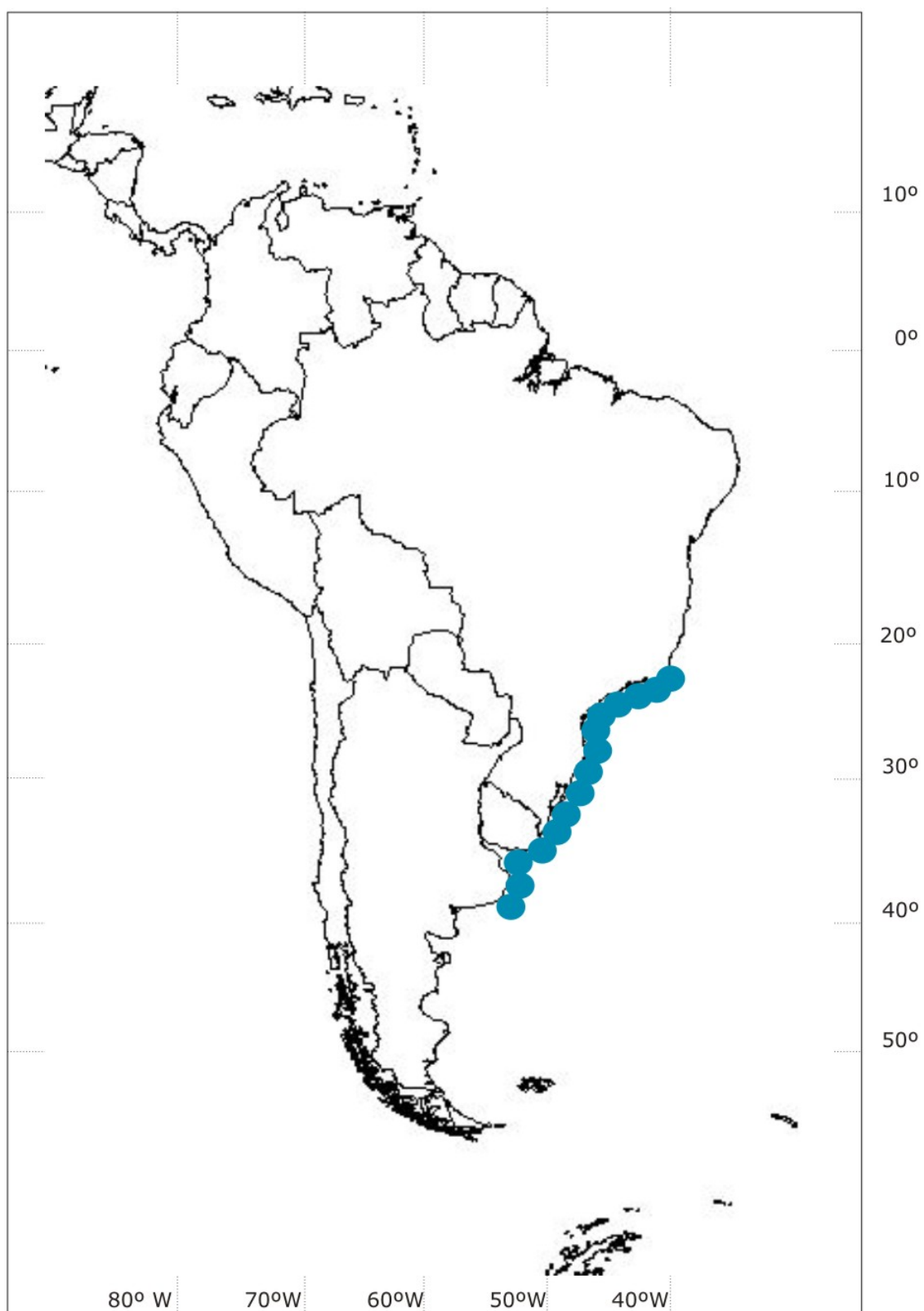


Figura 24 – Áreas de ocorrência de *S. besnardi*, de acordo com SPRINGER (1979) e COMPAGNO (1984), espécie considerada neste trabalho como sinonímia de *S. haeckelii*.

Em razão dos dados referentes à profundidade de captura dos espécimes de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*) serem deficitários (Tabela 11), as comparações que poderiam ser feitas em relação a uma possível estratificação entre machos e fêmeas ou jovens e adultos foi prejudicada. No entanto, segundo a literatura, sabe-se que em algumas espécies essa relação existe e tem uma importância quanto ao alimento disponível e/ou menor nível de predação. Mesmo assim, a Tabela 11 mostra que os exemplares foram coletados na faixa de 40 a 600 m de profundidade e que a maioria deles encontra-se ao redor de 80 a 500 m.

BARRULL & MATE (1999) citaram que a espécie *S. canicula* restringe-se a região costeira e é muito comum em águas temperadas com fundos de areia ou lama. Além disso, encontra-se uma grande relação entre a profundidade e os grupos de idade que formam a população. Assim, no Atlântico, os juvenis aparecem normalmente em águas mais profundas que os adultos. Para comprovar se o mesmo ocorria no Mediterrâneo ocidental, os autores analisaram 40 lances de duas horas de duração com redes de arrasto, e divididos equitativamente em distintas zonas de amostra sobre fundos que variavam entre os 50 m e 600 m de profundidade. Vinte dos lances foram realizados em fundo de 50 m e 200 m; os outros vinte em fundos de 200 m a 600 m. Foram capturados 409 exemplares que variaram entre 9 e 64 cm de comprimento total. Os resultados mostraram que a concentração máxima de indivíduos juvenis localizava-se entre os 200 e 500 m de profundidade. Os autores ressaltaram que entre os 500 e 600 m não foi capturado nenhum exemplar de *S. canicula*.

Já ELLIS et al. (2002) estudaram a distribuição biogeográfica e a abundância relativa de diversos elasmobrânquios demersais que ocorrem nas regiões ao redor das Ilhas Britânicas. Das 26 espécies de Chondrichthyes capturadas, duas pertenciam ao gênero *Scyliorhinus*: *canicula* e *stellaris*, coletadas a profundidades que variaram entre 6 a 308 m e 13 a 100 m, respectivamente. Em relação à distribuição dos juvenis de *S. canicula*, os autores informaram que pouquíssimos exemplares foram capturados, ao contrário do grande número de adultos e de exemplares em maturação.

De acordo com CAMPANA & JOYCE (2004), o fato pelo qual a população de *L. nasus* se mantém em uma escala relativamente estreita e constante de temperatura através do ano, sugere que a associação com a temperatura não é coincidente. Assim, a

temperatura é um importante fator controlador, em razão do seu efeito na taxa metabólica, a qual provavelmente estabelece amplos limites de distribuição do *L. nasus*. Porém, isso parece uma explicação improvável para restrição à temperatura. A abundância de presas é um modificador mais provável da distribuição, particularmente pela tendência observada dessa espécie ser encontrada sobre a região produtiva da plataforma continental, onde as presas podem estar mais concentradas ou serem mais abundantes.

HEIST et al. (1996), estudando o *Isurus oxyrinchus*, propuseram que a região do Equador representa uma barreira ao fluxo genético entre as populações dos hemisférios norte e sul, talvez em razão da preferência de temperatura por essa espécie. Já LUCIFORA et al. (2003), analisando as variações na contagem de dentes entre três populações separadas de *Carcharias taurus*, mostraram que as variações existentes podem ser explicadas por eventos vicariantes. Na maioria das áreas onde ocorre *C. taurus*, as águas equatoriais são barreiras efetivas que separam as populações em ambos hemisférios.

A avaliação da importância da temperatura no controle da distribuição tem enfatizado dois tipos gerais de relação. No primeiro deles a dispersão dos organismos é verificada onde a temperatura torna-se muito extrema para a sobrevivência dos indivíduos. No segundo, envolve uma temperatura crítica necessária para a reprodução ou a complementação dos ciclos de vida. Frequentemente, parece que a temperatura crítica refere-se diretamente com o processo de reprodução (HUTCHINS, 1947).

As águas Argentinas e as do Rio da Prata chegam até os 29° S, onde são resfriadas sazonalmente pelas baixas temperaturas de inverno e possibilitam, então, o estabelecimento de espécies criófilas. Ao mesmo tempo, torna-se uma barreira para as espécies termófilas tropicais (MELO, 1985), como parece ser o comportamento de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*).

5. CONCLUSÕES

O estudo molecular é imprescindível para uma revisão definitiva do gênero *Scyliorhinus* no Brasil, porém neste trabalho são apresentadas as seguintes conclusões:

1. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para o dimorfismo sexual secundário observado;
2. O resultado da Análise Discriminante Independente do Tamanho, apesar de significativo, foi insatisfatório para separar as espécies, haja vista a sobreposição dos escores discriminantes;
3. Os padrões de coloração variam amplamente, sugerindo diferentes graus de contrastes que podem ser alterados de acordo com o ambiente ou com a própria fisiologia de cada indivíduo;
4. A espécie *S. besnardi* passou a ser considerada sinonímia de *S. haeckelii*;
5. Parece haver uma plasticidade nos tamanhos de maturação apresentados pelos machos, em relação à variação latitudinal, que pode ser ocasionada por alterações físicas ambientais, disponibilidade de alimento ou densidade populacional;
6. No Brasil, a espécie *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), baseada na literatura atual, possui uma distribuição caracterizada como Padrão Antilhano Disjunto;
7. A provável causa dessa distribuição é resultado das regressões marinhas em razão das glaciações pleistocênicas.

6. LITERATURA CITADA

- ABLE, K.W. & FLESCHER, D. Distribution and habitat of chain dogfish, *Scyliorhinus retifer*, in the Mid-Atlantic Bight. *Copeia*, n.1, p.231-234, 1991.
- AMORIM, A.F. de & ARFELLI, C.A. Sharks occurrence update in the Brazilian coast. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS, 2., Santos, SP, 2000. *Resumos*. p.85.
- AMORIM, A.F. de; ARFELLI, C.A.; COSTA, F.E.S.; FAGUNDES, L. Identification of elasmobranch caught by vessel Orion (bottom longline) in southern Brazil. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., Rio Grande, RS, 1995a. *Resumos*. p.15.
- AMORIM, A.F. de; ARFELLI, C.A.; GADIG, O.B.F.; MOREIRA JR., W. Ocorrência de tubarões na costa brasileira In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 6., Recife, PE, 1993. *Resumos*. p.15.
- AMORIM, A.F.; GADIG, O.B.F.; ARFELLI, C.A. Sharks occurrence in the Brazilian coast. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., Rio Grande, RS, 1995b. *Resumos*. p.19.
- APPLEGATE, S.P. A survey of shark hard parts. In: GILBERT, P.W.; MATHEWSON, R.F.; RANDALL, D.P. (Eds.) *Sharks, skates and rays*. The Johns Hopkins Press, 1968. p.37-67.
- AZOUZ, A. & CAPAPÉ, C. Les relations alimentaires entre les selaciens et le zoobenthos des cotes nord de la Tunisie. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche*, Salammbô, v.2, n.2, p.121-130, 1971.
- BACILIERI, S. & AMORIM, A.F. Ausência de dimorfismo sexual secundário em *Scyliorhinus besnardi* (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae) (Springer & Sadowsky, 1970). ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 15., 2003, São Paulo, SP. *Resumos*. [CD-ROM], p.301.

- BALLARD, W.W.; MELLINGER, J.; LECHENAULT, H. A series of normal stages for development of *Scyliorhinus canicula*, the lesser spotted dogfish (Chondrichthyes: Scyliorhinidae). *J. Exp. Zool.*, v.267, n.3, p.318-336, 1993.
- BARRACLOUGH, T.G. & NEE, S. Phylogenetics and speciation. *Trends Ecol. & Evol.*, v.16, n.7, p.391-399, 2001.
- BARRULL, J. & MATE, I. Ecología de la pintarroja en aguas ibéricas. *Quercus*, v.166, p.16-20, 1999.
- BASS, A.J. Analysis and description of variation in the proportional dimensions of Scyliorhinid, Carcharhinid and Sphyrnid sharks. *Oceanogr. Res. Inst.*, Durban, Invest. Rep. 32, 1973. 28p.
- BIGARELLA, J.J. & BECKER, R.D. Sea levels changes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE QUATERNARY, Curitiba, PR, 1975. *Topics for Discussion, XIII... Bol. Paranaense Geoci.*, v.33, p.245-251, 1975.
- BIGELOW, H. & SCHROEDER, N.C. Sharks. In: Fishes of the western north Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, n.1, v.1, p.195-214, 1948.
- BOECKMANN, C.E.; HAZIN, F.H.V.; HAZIN, H.G. Dados sobre a distribuição, abundância e biologia de alguns cações demersais, capturados no nordeste do Brasil. In: ENCONTRO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 7., Ilhéus, BA, 1997. *Resumos*. p.21-25.
- BOURDON, J. *Genera from the fossil record. Scyliorhinus* Blainville, 1816. Catshark – Lower Cretaceous – Recent. Order: Carcharhiniformes Compagno 1973. Family: Scyliorhinidae Gill 1862 [on-line]. 1999/02. Disponível em: <http://www.elasmo.com/genera/cenozoic/sharks/scyliorhinus.html>. Acesso em: 8 jul. 2003
- BRIGGS, J.C. Marine zoogeography. New York: MacGrow-Hill, 475p. 1974.

- BRIGGS, J.C. Operation of zoogeographic barriers. *Syst. Zool.*, v.23, p.243-256, 1973.
- BRIGGS, J.C. Tropical shelf zoogeography. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, Ser. 4, v.38, n.7, p.131-138, 1970.
- BROUGH, J. On certain secondary sexual characters in the Common Dogfish (*Scyliorhinus canicula*). *Proc. Zool. Soc. London, (B)*, p.217-273, 1937
- CAMPANA, S.E. & JOYCE, W.N. Temperature and depth associations of porbeagle shark (*Lamna nasus*) in the northwest Atlantic. *Fish. Oceanog.*, v.13, n.1, p.52-64, 2004
- CAPAPÉ, C. Contribution a la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. II. *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758): regime alimentaire. *Ann. Inst. Michel Pacha*, v.7, p.13-29, 1974.
- CAPAPÉ, C. Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. I. *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) Répartition géographique et bathymétrie, sexualité, reproduction, fécondité. tunisiennes *Bull. Off. Natn. Pêch. Tunisie*, v.1, n.1, p.83-101, 1977.
- CAPAPÉ, C. Etude morphologique de la ceinture pelvienne et des ptérygopodes de *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) et de *Scyliorhinus stellaris* (Linné, 1758) (Pisces, Pleurotremata, Scyliorhinidae) des côtes tunisiennes *Bull. Off. Natn. Pêch. Tunisie*, v.5, n.2, p.167-173, 1981.
- CAPAPÉ, C. Propos sur la fécondité des poissons sélaciens. *Archs. Inst. Pasteur Tunis*, v.62, n.3, p.305-328, 1985a.
- CAPAPÉ, C. Propos sur la fécondité des poissons sélaciens. *Archs. Inst. Pasteur Tunis*, v.62, n.4, p.429-464, 1985b.
- CAPAPÉ, C.; TOMASINI, J.A.; QUIGNARD, J.P. Les elasmobranches pleurotrêmes de la côte du Languedoc (France méridionale): observations biologiques et démographiques. *Vie et Milieu*, v.50, n.2, p.123-1333, 2000.

- CARLSON, J.K. & PARSON, G.R. Age and growth of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*, from northwest Florida, with comments on clinal variation. *Environm. Biol. Fish.*, v.50, p.331-341, 1997.
- CASTRO, J.I.; BUBUCIS, P.M.; OVERSTROM, N.A. The reproductive biology of the chain dogfish, *Scyliorhinus retifer*. *Copeia*, n.3, p.740-746, 1988.
- CASTRO, J.I.; WOODLEY, C.M.; BRUDEK, R.L. A preliminary evaluation of the status of shark species. *FAO Technical Paper 380*, p.30-32, 1999.
- CHEN, C.T.; TANIUCHI, T.; NOSE, T. Some aspects of reproduction in the pointed-snout dogfish *Squalus japonicus* taken off Nagasaki and Choshi. *Nippon Suisan Gakkaishi*, v.47, p.1323-1334, 1981.
- COMPAGNO, L.J.V. Alternative life-history styles of cartilaginous fishes in time and space. *Environm. Biol. Fish.*, v.28, p.33-75, 1990.
- COMPAGNO, L.J.V. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. *FAO species catalogue*, v.4, part 1 and 2. Sharks of the world, 1984. 655p.
- COMPAGNO, L.J.V. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. *FAO species catalogue*, v.2, part 1. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes), 2002. 269p.
- COMPAGNO, L.J.V. *Scyliorhinus comorensis* sp. n., a new catshark from the Comoro Islands, western Indian Ocean (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, Paris, Ser. 4, v.10, p.603-625, 1988.
- CONOVER, D.O. & PRESENT, T.M.C. Countergradient variation in growth rate: compensation for length of the growing season among Atlantic silversides from different latitudes. *Oecologia*, v.83, p.316-324, 1990.
- DINGERKUS, G. La distribución de los tiburones. In: STEVENS, J.D. (Ed.), *Tiburones*. Plaza y Janes-Tusquets, Museo de la Ciencia, p.36-37, 1992.

- D'ONGHIA, G.; MATARRESE, A.; TURSI, A.; SION, L. Observations on the depth distribution pattern of the small-spotted catshark in the North Aegean Sea. *J. Fish. Biol.*, v.47, n.3, p.421-426, 1995.
- EBERT, D.A.; COWLEY, P.D.; COMPAGNO, L.J.V. A preliminary investigation of the feeding ecology of catsharks (Scyliorhinidae) off the west coast of southern Africa. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, v.17, p.233-240, 1996.
- ELLIS, J.R. & SHACKLEY, S.E. Ontogenic changes and sexual dimorphism in the head, mouth and teeth of the lesser spotted dogfish. *J. Fish Biol.*, v.47, n.1, p.155-164, 1995.
- ELLIS, J.R. & SHACKLEY, S.E. The reproductive biology of *Scyliorhinus canicula* in the Bristol Channel, U.K. *J. Fish Biol.*, v.51, n.2, p.361-372, 1997.
- ELLIS, J.R.; CRUZ, A.; RACKHAM, B.B.; ROGERS, S.I. The distribution of Chondrichthyes fishes around British Isles and implications for conservation. *Northwest Atl. Fish. Organ. Sci. Counc. Rep.*, 2002. (NAFO SCR Doc. 02/101). 7p.
- FIGUEIREDO, J.L. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras*. São Paulo: Museu de Zoologia/USP. 104p. 1977.
- FIGUEIREDO, J.L. Estudo das distribuições de peixes da Província Zoogeográfica Argentina. São Paulo, 1981. 121p. [Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências – USP].
- GADIG, O.B.F. Peixes cartilaginosos da costa do Estado de São Paulo. *Cecilia*, n.8, v.9, p.41-51, 1998.
- GADIG, O.B.F. Tubarões da costa brasileira. Rio Claro, 2001. 343p. [Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências – UNESP].

- GARCIA-GARRIDO, L.; MUÑOZ-CHAPULI, R.; ANDRES, A.V. de Serum cholesterol and triglyceride levels in *Scyliorhinus canicula* (L.) during sexual maturation. *J. Fish Biol.*, v.36, n.4, p.499-509, 1990.
- GOMES, U.L. & CARVALHO, M.R. de Egg capsules of *Schroederichthys tenuis* and *Scyliorhinus haeckelii* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). *Copeia*, n.1, p.232-236, 1995.
- GOMES, U.L. & GERHARD, O.P. Padrões cromáticos dos cações-gato dos gêneros *Scyliorhinus* Blainville e *Schroederichthys* Springer (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae) do Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, UFSCar, São Carlos, SP, 1999. *Resumos*. p.53.
- GOMES, U.L. & TOMÁS, A.R.G. Sobre o dimorfismo sexual secundário em *Scyliorhinus haeckelii* (Ribeiro, 1907), (Elasmobranchii, Scyliorhinidae). *An. Acad. Bras. Ci.*, v.58, n.4, p.606, 1986.
- GOMES, U.L. & TOMÁS, A.R.G. Dimorfismo sexual secundário no cação *Scyliorhinus haeckelii* Ribeiro, 1907 (Elasmobranchii, Scyliorhinidae). *An. Acad. Bras. Ci.*, v.63, n.2, p.193-200, 1991.
- GONZALEZ, M.M.B. & MAGENTA, C. Substituição da língua de tubarão-gato, *Scyliorhinus besnardi* Springer & Sadowsky, 1970 (Chondrichthyes, Scyliorhinidae) por *Cymothoa* sp. (Isopoda, Cymothoidae). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, UFSCar, São Carlos, SP, 1999. *Resumos*. p.352.
- GOSZTONYI, A.N. Sobre el dimorfismo sexual secundário em *Haelurus bivius* (Muller & Henle, 1841) em aguas patagonico-fueguinas. *Physys, (A)*, Buenos Aires, v.32, n.85, p.315-323, 1973.
- GUEDES, F.B.; COLUCHI, R.; PEREIRA JR., P.C.S.; AMORIM, A.F.; ARFELLI, C.A. Aspectos biológicos do cação-gato, *Scyliorhinus haeckelii* (Ribeiro, 1907), capturado no sudeste e sul do Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, UFSCar, São Carlos, SP, 1999. *Resumos*. p.525.

- HAMLETT, W.C.; KNIGHT, D.P.; KOOB, T.J.; JEZIOR, M.; LUONG, T.; ROZYCKI, T.; BRUNETTE, N.; HYSELL, M.K. Survey of oviducal gland structure and function in elasmobranchs. *J. Exp. Zool.*, v.282, n.4/5, p.399-420, 1998.
- HARDY, G.S. A new species of catshark in the genus *Parmaturus* Garman (Scyliorhinidae), from New Zealand. *N. Zealand J. Zool.*, v.12, n.1, p.119-124, 1985.
- HARRIS, J.E. A note on the breeding season, sex ratio and embryonic development of the dogfish *Scyliorhinus canicula* (L.). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, v.31, p.269-274, 1953.
- HEDGPETH, J.W. Marine biogeography. *Geof. Soc. America*, Memoir 67, v.1, p.359-382, 1957.
- HEIST, E.J.; MUSICK, J.A.; GRAVES, J.E. Genetic population structure of the shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) inferred from restriction fragment length polymorphism analysis of mitochondrial DNA. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, v.53, p.583-588, 1996.
- HORIE, T & TANAKA, S. Reproduction and food habits of two species of sawtail catsharks, *Galeus eastmani* and *G. nipponensis*, in Surunga Bay, Japan. *Fish. Sci.*, v.66, p.812-825, 2000.
- HORIE, T & TANAKA, S. Geographic variation of maturity size of the cloudy catshark, *Scyliorhinus torazame*, in Japan. *J. School Mar. Sci. Technol. Tokai University*, v.53, p.11-124, 2002.
- HUTCHINS, L.W. The bases for temperatura zonation in geographical distribution. *Ecol. Monogr. Soc. Amer.*, v.17, p.325-335, 1947.
- KONSTANTINOOU, H. & COZZI, J.R. *Galeus springeri*, a new species of sawtail catshark from the Caribbean Sea (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). *Copeia*, v.1, p.151-158, 1998.

- KONSTANTINO, H.; McEACHRAN, J.D.; WOOLLEY, J.B. The systematics and reproductive biology of the *Galeus arae* subspecific complex (Chondrichthyes: Scyliorhinidae). *Environm. Biol. Fish.*, v.57, p.117-129, 2000.
- LAST, P. & STEVENS, J.D. Sharks and rays of Australia. CSIRO, Division of Fisheries, 1994. 597p.
- LESSA, R.; SANTANA, F.M.; RINCÓN, G.; GADIG, O.B.F.; EL-DEIR, A.C.A. *Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil*. In: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Disponível em <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/elasmo/relatorio>. Acesso em: 17 jul. 2003
- LOMBARDI-CARLSON, L.A.; CORTÉS, E.; PARSONS, G.R.; MANIRE, C.A. Latitudinal variation in life-history traits of bonnethead sharks, *Sphyrna tiburo*, (Carcharhiniformes: Sphyrnidae) from the eastern Gulf of Mexico. *Mar. Fresh. Res.*, v.54, p.875-883, 2003.
- LONG, D.J. Quaternary colonization or Paleogene persistence?: historical biogeography of skates (Chondrichthyes: Rajidae) in the Antarctic ichthyofauna. *Paleobiology*, v.20, p.215-228, 1994.
- LUCIFORA, L.O.; CIONE, A.L.; MENNI, R.C.; ESCALANTE, A.H. Tooth row counts, vicariance, and the distribution of the sand tiger shark *Carcharias taurus*. *Ecography*, v.26, p.567-572, 2003.
- LYLE, J.M. Food and feeding habits of the lesser spotted dogfish, *Scyliorhinus canicula* (L.), in Isle of Man waters. *J. Fish Biol.*, v.23, n.6, p.725-737, 1983.
- MELLINGER, J. Egg-case diversity among dogfish, *Scyliorhinus canicula* (L.): a study of egg laying rate and nidamental gland secretory activity. *J. Fish Biol.*, v.22, n.1, p.83-90, 1983.
- MELO, G.A.S. Taxonomia e padrões distribucionais e ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapada) do litoral sudeste do Brasil. São Paulo, 1985. 291p. [Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências – USP].

- MIRANDA-RIBEIRO, A. Fauna braziliense. Peixes (Desmobranchios). *Arch. Mus. Nac.*, v.14, p.163-165, 1907.
- MOULD, B. Classification of the recent Elasmobranchii: A classification of the living sharks and rays of the world, 1995. Disponível em <http://vsb.life.nottingham.ac.uk/elasmobranch/sharkray1.htm>. Acesso em: 23 nov. 2004
- MUÑOZ-CHÁPULI, R.; SALGADO, J.C.R; LA SERNA, J.M. de Biogeography of *Isistius brasiliensis* in the north-eastern Atlantic, inferred from crater wounds on swordfish (*Xiphias gladius*). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, v.68, p.315-321, 1988.
- NAKAYA, K. Taxonomy, comparative anatomy and phylogeny of Japanese catsharks, Scyliorhinidae. *Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, v.23, n.1, p.1-94, 1975.
- NAKAYA, K. & SERET, B. A new species of deepwater catshark, *Apristurus albisoma* n. sp., from New Caledonia (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae). *Cybium*, v.23, n.3, p.297-310, 1999.
- NAKAYA, K. & STEHMANN, M. A new species of deep-water catshark, *Apristurus aphyodes* n.sp., from the eastern North Atlantic (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae). *Arch. Fish. Mar. Res.*, v.46, n.1, p.77-90, 1998.
- NEE, S.; HOLMES, E.C.; MAY, R.M.; HARVEY, P.H. Extinction rates can be estimated from molecular phylogenies. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B*, v.344, p.77-82, 1994.
- NOOR, M.A.F. Is the biological species concept showing its age? *Trends in Ecol. & Evol.*, v.17, n.4, p.153-154, 2002.
- NORRIS, R.D. Pelagic species diversity, biogeography, and evolution. In: ERWIN, D.H. & WING, S.L. (Eds.), Deep time, paleobiologys perspectiva. *Paleobiology*, v.26 (Suppl.), p.236-258, 2000.

- NOVALES, R.R. & NOVALES, B.J. Factors influencing the response of isolate dogfish skin melanophores to melanocyte-stimulating hormone. *Biol. Bull.*, v.131, p.470-478, 1966.
- ORR, H.A. The genetics of species differences. *Trends in Ecol. & Evol.*, v.16, n.7, p.343-350, 2001.
- PARSONS, G.R. Notes on the life history of the catshark, *Scyliorhinus meadi*. *Fish. Bull.*, v.83, n.4, p.695-696, 1985.
- PARSONS, G.R. Age determination and growth of the bonnethead shark *Sphyrna tiburo*: a comparison of two populations. *Mar. Biol.*, v.117, p.23-31, 1993a.
- PARSONS, G.R. Geographic variation in reproduction between two populations of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*. *Environm. Biol. Fish.*, v.38, p.25-35, 1993b.
- PERES-NETO, P.R. Introdução a análises morfométricas. In: Peres-Neto, P.; Valentin, J.L.; Fernandez, F. (Eds.) *Tópicos em tratamento de dados biológicos*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995. p.57-89.
- RAO, C.R. *Advanced statistical methods in biometrical research*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1952. 390p.
- REGAN, C.T. A synopsis of the sharks of the Family Scyliorhinidae. *Ann. & Mag. N. Hist.*, ser.8, v.i, n.6, p.453-465, 1908.
- REIF, W. & SAURE, C. Shark biogeography: vicariance is not even half the story. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, v.175, p.1-17, 1987.
- RICHARDSON, A.J.; MAHARAJ, G.; COMPAGNO, L.J.V.; LESLIE, R.W.; EBERT, D.A.; GIBBONS, J. Abundance, distribution, morphometrics, reproduction and diet of the Izak catshark. *J. Fish Biol.*, v.56, p.552-576, 2000.
- RINCÓN, G. & LESSA, R. Tubarões do talude nordestino REVIZEE - NE. *Bol. SBEEL*, n.3, p.5, 1998.

- RODRIGUEZ-CABELLO, C.; DE LA GANDARA, F.; SANCHEZ, F. Preliminary results on growth and movements of dogfish *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) in the Cantabrian Sea. *Oceanologica Acta*, v.21, n.2, p.363-370, 1998.
- SAMPAIO, C.L.S.; GADIG, O.B.F.; OLAVO, G. Levantamento das espécies de peixes cartilaginosos do litoral da Bahia, nordeste do Brasil. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS, 2., Santos, SP, 2000. *Resumos*. p.59
- SATO, K.; NAKAYA, K.; STEWART, A.L. A new species of deep-water catshark, genus *Apristurus* from New Zealand waters (Chondrichthyes: Scyliorhinidae). *J. Royal Soc. New Zealand*, v.29, n.4, p.325-335, 1999.
- SHIRAI, S.; HAGIWARA S.; NAKAYA, K. *Scyliorhinus tokubee* sp. nov. from Izu Peninsula, southern Japan (Scyliorhinidae, Elasmobranchii). *Jap. J. Ichthyol.*, v.39, n.1, p.9-16, 1992.
- SILVEIRA, I.C.A. da; SCHMIDT, A.C.K.; CAMPOS, E.J.D.; GODOI, S.S. de; IKEDA, Y. A corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. *Rev. Bras. Oceanog.*, v.48, n.2, p.171-183, 2000.
- SIMS, D.W. The effect of body size on the standard metabolic rate of the lesser spotted dogfish *J. Fish Biol.*, v.48, n.3, p.542-544, 1996.
- SIMS, D.W.; DAVIES, S.J.; BONE, Q. On the diel rhythms in metabolism and activity of post-hatching lesser spotted dogfish, *Scyliorhinus canicula*. *J. Fish Biol.*, v.43, n.5, p.749-754, 1993.
- SMINKEY, T.R. & TABIT, C.R. Reproductive biology of the chain dogfish, *Scyliorhinus retifer*, from the Mid-Atlantic Bight. *Copeia*, n.1, p.251-253, 1992.
- SOTO, J. M. R. Uma chave de identificação comentada para os tubarões pintados (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae) da costa brasileira e o primeiro registro de *Galeus arae* (Nichols, 1927) (Pentanchinae, Galeini) para Atlântico Sul. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, Itajaí, SC, 1997. *Anais*. p.398-400.

- SPRINGER, S. A review of Western Atlantic cat sharks, Scyliorhinidae, with descriptions of a new genus and five new species. *Fish. Bull.*, v.65, n.3, p.581-624, 1966.
- SPRINGER, S. A revision of the catsharks, Family Scyliorhinidae. *NOAA Technical Report NMFS*, circular n. 422, 152p. 1979.
- SPRINGER, S. & SADOWSKY, V. Subspecies of the western Atlantic catshark, *Scyliorhinus retifer*. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, v.83, n.7, p.83-98, 1970.
- STEHMANN, M. & MENNI, R.C. Condricios y ambiente frente al sur de Brasil y norte de Uruguay, 1968. In: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, 7., Rio Grande, RS, 1995. *Resumos*. p.68.
- SUMPTER, J.P.; DENNING-KENDALL, P.A.; LOWRY, P.J. The involvement of melanotropins in physiological colour change in the dogfish *Scyliorhinus canicula*. *Gen. Comp. Endocrinol.*, v.56, p.360-367, 1984.
- TACHIKAWA, H. & TANIUCHI, T. *Galeus longirostris*, a new species of the sawtail catshark from Japan. *Jap. J. Ichthyol.*, v.33, n.4, p.352-359, 1987.
- TANIUCHI, T. Reproductive strategy of sharks. *Mar. Sci. Monthly (Japan)*, v.10, n.2, p.45-51, 1978.
- TANIUCHI, T.; TACHIKAWA, H.; SHIMIZU, M.; NOSE, Y. Geographical variations in reproductive parameters of shortspine spurdog in the north Pacific. *Nippon Suisan Gakkaishi*, v.59, n.1, p.45-51, 1992.
- THOMASON, J.C.; CONN, W.; LE COMTE, E.; DAVENPORT, J. Effect of temperature and photoperiod on the growth of the embryonic dogfish, *Scyliorhinus canicula*. *J. Fish Biol.*, v.49, n.4, p.739-742, 1996.

- VERNBERG, F.J. & VERNBERG, W.B. Letal limits and the zoogeography of the faunal assemblages of coastal Carolina waters. *Mar. Biol.*, v.6, p.26-32, 1970.
- VISCONTI, M.A.; RAMANZINI, G.C.; CAMARGO, C.R.; CASTRUCCI, A.M.L. Elasmobranch color change: a short review and novel data on hormone regulation. *J. Experimen. Zool.*, v.284, p.485-491, 1999.
- VOOREN, C.M. & BETITO, R. Levantamento dos peixes cartilaginosos demersais da costa sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE RECURSOS DO MAR, 2., Rio de Janeiro, 1984. *Resumos*. p.48.
- WEIBEZAHN, F.H. Una nueva especie de *Scyliorhinus* de Venezuela (Chondrichthyes, Elasmobranchii). *Novedades Cien. Ser. Zool.*, n.9, p.1-7, 1953.
- WOURMS, J.P. Reproduction and development in Chondrichthyan fishes. *Amer. Zool.*, v.17, p. 379-410, 1977.
- WOURMS, J.P. & DEMSKI, L.S. The reproduction and development of sharks, skates, rays and ratfishes: introduction, history, overview, and future prospects. *Environm. Biol. Fish.*, v.38, p.7-21, 1993.
- YAMAGUCHI, A.; TANIUCHI, T.; SHIMIZU, M. Geographic variation in growth of the starspotted dogfish, *Mustelus manazo*, from five localities in Japan and in Taiwan. *Fish. Sci.*, v.64, n.5, p.732-739, 1998.
- YAMAGUCHI, A.; TANIUCHI, T.; SHIMIZU, M. Geographic variation in reproductive parameters of the starspotted dogfish, *Mustelus manazo*, from five localities in Japan and in Taiwan. *Environm. Biol. Fish.*, v.57, p.221-233, 2000.

Tabela 1 - Lista dos exemplares analisados:

Identificação	Sexo	CT (mm)
USNM 221567	macho	200,0
USNM 221566 *	macho	210,0
MOVI 17432	macho	220,0
MOVI 17433	macho	260,0
MOVI 00093 **	fêmea	270,0
MOVI 17434	fêmea	270,0
NUPEC 1041.2 ***	fêmea	271,0
NUPEC 812 **	macho	274,0
NUPEC 1041.1	macho	280,0
USNM 186195 ***	fêmea	280,0
MZUSP37282A	fêmea	290,0
UERJ 856	fêmea	290,0
UERJ 1101 ***	fêmea	300,0
MOVI 17414	fêmea	305,0
NUPEC 825 **	macho	305,0
MNRJ 494 *	macho	308,0
USNM 186195 ***	macho	310,0
MOVI 17406 **	macho	315,0
MOVI 17407 **	macho	320,0
NÃO CATALOGADO **	fêmea	320,0
NUPEC 946 *	macho	320,0
MOVI 24585	macho	325,0
MZUSP9963 ***	fêmea	325,0
MOVI 17409	fêmea	330,0
NUPEC 473	fêmea	336,0
MOVI 17411	macho	340,0
MOVI 17412	macho	340,0
MOVI 17415 **	fêmea	340,0
USNM 186195 ***	macho	345,0
MZUSP37283 ***	macho	350,0
NUPEC 408 ***	macho	350,0
NUPEC 084 *	macho	353,0
MZUSP9965 ***	macho	355,0
MOVI 17410	fêmea	360,0
UERJ 1496.1	fêmea	365,0
UERJ 71.2 ***	macho	365,0
NUPEC 906 ***	fêmea	366,0
NUPEC 990 ***	fêmea	366,0
NÃO CATALOGADO **	macho	370,0
NUPEC 093	fêmea	370,0
NUPEC 395	macho	370,0
UERJ 1496.2	fêmea	370,0
UERJ 1574 **	fêmea	370,0

* = exemplares desconsiderados nas análises biométricas, pois não possuíam todas as medidas

** = exemplares utilizados na Análise Discriminante Independente do Tamanho como *S. besnardi*

*** = exemplares utilizados na Análise Discriminante Independente do Tamanho como *S. haeckelii*

Tabela 1 - continuação

Identificação	Sexo	CT
MOVI 17416	fêmea	375,0
MOVI 24459	fêmea	375,0
NUPEC 365 ***	Macho	376,0
NUPEC 1357	macho	377,0
NUPEC 397	fêmea	377,0
MZUSP 37284 ^A	macho	380,0
MZUSP37282 ***	macho	381,0
MOVI 00092 **	fêmea	385,0
MOVI 17413	macho	385,0
MZUSP 37284C	macho	385,0
NUPEC 385	macho	386,0
MZUSP37284D	macho	388,0
UERJ 1692 ***	macho	390,0
MOVI 24451 **	fêmea	395,0
UERJ 71.1 ***	fêmea	395,0
MOVI 08766	fêmea	400,0
MOVI 08792	macho	400,0
UERJ 1699 ***	fêmea	400,0
NUPEC 966	fêmea	401,0
UERJ 1701	fêmea	405,0
UERJ 1694 ***	macho	410,0
UERJ 1706 ***	fêmea	415,0
NUPEC 398	macho	416,0
NUPEC 555	macho	418,0
MOVI 24447 **	fêmea	420,0
NUPEC 687 **	macho	425,0
MOVI 23140 **	fêmea	430,0
MOVI 24442	fêmea	430,0
UERJ 1704 **	macho	430,0
MOVI 08764	fêmea	435,0
NUPEC 1474 **	macho	435,0
NUPEC 722	macho	440,0
NUPEC 848	macho	440,0
MZUSP81767 **	macho	443,0
NUPEC 1547	fêmea	443,0
NÃO CATALOGADO (3) *	macho	445,0
NUPEC 528 **	macho	445,0
NUPEC 689 ***	fêmea	446,0
MOVI 08787 **	macho	450,0
MOVI 24456	fêmea	450,0
UERJ 1696	fêmea	450,0
UERJ 1703 **	macho	450,0
UERJ 1705	fêmea	450,0
VENZ 3052 *	macho	453,0
MOVI 08781	macho	455,0
MOVI 08785	macho	455,0

Tabela 1 - continuação

Identificação	Sexo	CT
MOVI 24435 **	fêmea	455,0
NUPEC 532 **	fêmea	455,0
NUPEC 947	fêmea	458,0
NUPEC 584 **	fêmea	459,0
NUPEC 586 **	fêmea	459,0
MOVI 24457 **	fêmea	460,0
UERJ 1698	macho	460,0
NUPEC 943	fêmea	461,0
NUPEC 683 **	macho	465,0
UERJ 1702	macho	465,0
NUPEC 561	fêmea	467,0
NUPEC 940	fêmea	469,0
MOVI 08753	fêmea	470,0
NUPEC 557	fêmea	470,0
NUPEC 588 **	fêmea	470,0
NUPEC 708 **	macho	470,0
NUPEC 861	fêmea	470,0
UERJ 1690	fêmea	470,0
UERJ 1693	macho	470,0
UERJ 1888.1 **	fêmea	470,0
NUPEC 676	macho	471,0
MOVI 08747	fêmea	475,0
MOVI 24454 **	fêmea	475,0
NÃO CATALOGADO (2)	fêmea	475,0
NUPEC 847	macho	475,0
NUPEC 559	fêmea	476,0
NUPEC 703	fêmea	480,0
NUPEC 851	fêmea	480,0
NUPEC 941	macho	481,0
NUPEC 510 **	fêmea	482,0
NUPEC 857	fêmea	485,0
NUPEC 1201 *	macho	488,0
MOVI 24436 **	fêmea	490,0
NUPEC 701	macho	490,0
NUPEC 849	macho	490,0
UERJ 1489	macho	490,0
UERJ 1888.2 **	fêmea	490,0
NUPEC 948 *	macho	494,0
MOVI 08776 **	macho	495,0
UERJ 1695	fêmea	495,0
NÃO CATALOGADO (1)	macho	496,0
NUPEC 536 **	fêmea	498,0
MOVI 24452	fêmea	500,0
NUPEC 1044	fêmea	500,0
UERJ 1697	macho	500,0

Tabela 1 - continuação

Identificação	Sexo	CT
NUPEC 682	fêmea	505,0
NUPEC 686	fêmea	505,0
NUPEC 702	fêmea	505,0
MOVI 08786	macho	510,0
NUPEC 534 **	fêmea	511,0
NUPEC 546	macho	513,0
NUPEC 869	macho	513,0
NUPEC 939	fêmea	514,0
MOVI 24455 **	fêmea	515,0
NUPEC 685 **	macho	515,0
NUPEC 942	fêmea	517,0
NUPEC 539	macho	519,0
MOVI 08746	fêmea	520,0
MOVI 08777	macho	520,0
NUPEC 553	fêmea	520,0
NUPEC 679	fêmea	520,0
NUPEC 853 **	macho	520,0
NUPEC 549	macho	523,0
MOVI 08788	macho	525,0
MOVI 08794	macho	525,0
NUPEC 544	macho	525,0
MOVI 08774	macho	530,0
NUPEC 868	fêmea	531,0
NUPEC 542	macho	535,0
NUPEC 582 **	fêmea	535,0
NUPEC 864	fêmea	535,0
NUPEC 859	macho	540,0
UERJ 1691	macho	540,0
MOVI 25516 **	macho	545,0
NUPEC 600	macho	545,0
NUPEC 854	macho	545,0
NUPEC 677	macho	549,0
MOVI 08779 **	macho	550,0
MOVI 08791	macho	550,0
MOVI 08795	macho	560,0
MOVI 17408	macho	560,0
NUPEC 684	fêmea	560,0
NUPEC 871	macho	569,0
NUPEC 723	fêmea	570,0
NUPEC 863	macho	570,0
UERJ 1689	macho	570,0
MOVI 08793 **	macho	575,0
NUPEC 949	fêmea	584,0
NUPEC 678	macho	585,0
NUPEC 855	macho	605,0
MOVI 08801	macho	625,0

Tabela 2 – Resultados do teste de Levene para a homogeneidade das variâncias, graus de liberdade (*df*) e nível de significância (*p*) dos dados transformados em log(*x*) para as espécies de *Scylliorhinus* previamente distinguidas como *besnardi* e *haeckelii*.

Variáveis	<i>S. besnardi</i>			<i>S. haeckelii</i>		
	<i>Levene</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>Levene</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
CPN	1,1425	41	0,2913	0,4089	18	0,5305
CPOR	0,2338	41	0,6312	2,5379	18	0,1285
CPOT	2,1558	41	0,1496	3,3881	18	0,0822
CPE	0,6010	41	0,4426	2,4888	18	0,1320
CPB	0,8896	41	0,3510	3,2396	18	0,0886
CC	0,8330	41	0,3667	6,0988	18	0,0237
CPD1	0,3630	41	0,5501	15,3099	18	0,0010
CPD2	0,3149	41	0,5777	11,5705	18	0,0031
CPC	0,3032	41	0,5848	8,8343	18	0,0081
CPNP	0,9522	41	0,3348	5,6220	18	0,0291
CPNV	0,6415	41	0,4277	16,1947	18	0,0007
CPNA	0,2367	41	0,6291	10,4903	18	0,0045
CAND1	0,5604	41	0,4583	0,3858	18	0,5422
CBND1	1,6835	41	0,2017	0,0415	18	0,8408
CPND1	0,4077	41	0,5266	1,5401	18	0,2305
CAND2	0,1896	41	0,6654	1,9331	18	0,1813
CBND2	0,3240	41	0,5722	0,7612	18	0,3944
CPND2	0,8225	41	0,3697	1,4844	18	0,2388
CANP	0,9152	41	0,3443	1,5060	18	0,2355
CBNP	0,0864	41	0,7702	9,6977	18	0,0059
CANV	0,2055	41	0,6526	0,2859	18	0,5993
CBNV	0,0088	41	0,9253	3,9352	18	0,0627
CANA	0,5441	41	0,4649	2,6860	18	0,1185
CBNA	0,7588	41	0,3887	0,8400	18	0,3715
CMSC	2,4457	41	0,1255	0,9624	18	0,3395
CLINC	3,3151	41	0,0759	0,2111	18	0,6513
DIN	1,3318	41	0,2551	0,2133	18	0,6496
LB	0,3277	41	0,5701	3,2972	18	0,0860
CB	0,8546	41	0,3606	3,1625	18	0,0922
CSL	0,4565	41	0,5030	0,1381	18	0,7144
DIE	0,3275	41	0,5702	2,8104	18	0,1109
AFB1	0,0002	41	0,9882	0,0770	18	0,7845
AFB5	3,0168	41	0,0899	0,3111	18	0,5838
DHO	5,0026	41	0,0308	4,8930	18	0,0401
DND	0,8388	41	0,3650	2,6706	18	0,1195
DNPV	0,6665	41	0,4189	9,8474	18	0,0056
DNVA	0,5846	41	0,4488	8,2102	18	0,0102
DNDC	4,6620	41	0,0367	3,4448	18	0,0798
DNAC	0,0136	41	0,9075	3,2372	18	0,0887

Tabela 3 – Comprimento médio das diversas medidas transformadas em log(x) dos exemplares fêmea (MF), dos exemplares macho (MM), valor de t de Student (t), graus de liberdade (df) e nível de significância (p) do teste t de Student para o dimorfismo sexual da espécie *Scylliorhinus* previamente distinguida como *besnardi*.

Variáveis	MF	MM	t	df	p
CPN	0,1958	0,1123	1,5318	41	0,1332
CPOR	0,6607	0,6397	0,4238	41	0,6738
CPOT	1,0029	1,0289	-0,4760	41	0,6365
CPE	0,5012	1,4995	0,0315	41	0,9749
CPB	0,8756	1,8503	0,4492	41	0,6555
CC	2,1458	2,1250	0,3598	41	0,7208
CPD1	3,0927	3,0666	0,4063	41	0,6865
CPD2	3,3984	3,3735	0,4060	41	0,6868
CPC	3,5448	3,5282	0,2734	41	0,7858
CPNP	2,0485	2,0267	0,3668	41	0,7156
CPNV	2,9126	2,8642	0,7811	41	0,4392
CPNA	3,2818	3,2552	0,4140	41	0,6809
CAND1	1,4564	1,4224	0,5191	41	0,6064
CBND1	0,6598	0,9410	0,2863	41	0,7760
CPND1	0,7868	0,7583	0,3716	41	0,7120
CAND2	1,1471	1,1431	0,0666	41	0,9472
CBND2	0,7294	0,7161	0,2374	41	0,8134
CPND2	0,4119	0,3197	1,2164	41	0,2307
CANP	1,7785	1,7346	0,5900	41	0,5583
CBNP	0,9105	0,8897	0,2931	41	0,7708
CANV	1,0619	1,0669	-0,0690	41	0,9452
CBNV	1,1420	1,0482	1,3473	41	0,1852
CANA	1,1877	1,1988	-0,1653	41	0,8694
CBNA	1,2307	1,2527	-0,3587	41	0,7215
CMSC	2,2019	2,1842	0,3570	41	0,7228
CLINC	1,2950	1,2707	0,3725	41	0,7114
DIN	0,8373	0,7998	0,6354	41	0,5286
LB	1,1407	1,1317	0,1225	41	0,9030
CB	0,5838	0,6468	-0,8209	41	0,4164
CSL	-0,5963	-0,5514	-0,6745	41	0,5037
DIE	1,2694	1,2093	1,0292	41	0,3094
AFB1	-0,1132	-0,2236	1,4489	41	0,1549
AFB5	-0,6681	-0,7493	1,1597	41	0,2528
DHO	0,4291	0,4554	-0,5902	41	0,5582
DND	1,6325	1,6396	-0,1216	41	0,9037
DNPV	2,1353	2,0316	1,4786	41	0,1468
DNVA	1,6788	1,7576	-1,1431	41	0,2596
DNDC	1,0339	1,0490	-0,2771	41	0,7830
DNAC	1,4261	1,4424	-0,3058	41	0,7612

Tabela 4 – Comprimento médio das diversas medidas transformadas em log(x) dos exemplares fêmea (MF), dos exemplares macho (MM), valor de t de Student (t), graus de liberdade (df) e nível de significância (p) do teste t de Student para o dimorfismo sexual da espécie *Scyliorhinus* previamente distinguida como *haeckelii*.

Variáveis	MF	MM	t	df	p
CPN	-0,0462	0,0420	-1,4452	18	0,1655
CPOR	0,4625	0,5299	-1,1603	18	0,2610
CPOT	0,8001	0,9170	-1,9976	18	0,0610
CPE	1,3105	1,4051	-1,6555	18	0,1151
CPB	1,6677	1,7561	-1,4251	18	0,1712
CC	1,9134	2,0041	-1,3710	18	0,1872
CPD1	2,8627	2,8987	-0,5370	18	0,5978
CPD2	3,1608	3,1924	-0,4951	18	0,6264
CPC	3,3191	3,3481	-0,4666	18	0,6463
CPNP	1,7627	1,8865	-2,0643	18	0,0537
CPNV	2,6677	2,6879	-0,2889	18	0,7759
CPNA	3,0484	3,0761	-0,4125	18	0,6848
CAND1	1,2240	1,2613	-0,5039	18	0,6204
CBND1	0,7758	0,7915	-0,1988	18	0,8446
CPND1	0,5686	0,5897	-0,2090	18	0,8367
CAND2	0,9320	0,9959	-1,0348	18	0,3144
CBND2	0,5655	0,5507	0,1989	18	0,8445
CPND2	0,1706	0,1504	0,2010	18	0,8429
CANP	1,5415	1,5576	-0,2386	18	0,8141
CBNP	0,7194	0,7516	-0,4191	18	0,6800
CANV	0,8368	0,9243	-1,2550	18	0,2255
CBNV	0,9585	0,9114	0,6967	18	0,4948
CANA	0,9604	1,0338	-1,0224	18	0,3201
CBNA	1,0829	1,0699	0,1815	18	0,8580
CMSC	2,0152	2,0216	-0,1153	18	0,9094
CLINC	1,0736	1,1704	-1,2701	18	0,2202
DIN	0,6422	0,6866	-0,7730	18	0,4495
LB	0,9335	0,9588	-0,3613	18	0,7220
CB	0,3574	0,5034	-1,7993	18	0,0887
CSL	-0,6599	-0,6729	0,1339	18	0,8949
DIE	1,0490	1,0748	-0,4870	18	0,6321
AFB1	-0,3784	-0,4503	0,6408	18	0,5297
AFB5	-0,8124	-0,8481	0,2657	18	0,7934
DHO	0,3156	0,3703	-1,0693	18	0,2990
DND	1,4072	1,4310	-0,4475	18	0,6598
DNPV	1,8418	1,8258	0,1950	18	0,8475
DNVA	1,4218	1,5312	-1,5217	18	0,1454
DNDC	0,8766	0,9159	-0,5360	18	0,5985
DNAC	1,2411	1,2382	0,0378	18	0,9702

Tabela 5 – Resultados do teste de U de Mann-Whitney (*U*) para as variâncias heterogêneas e nível de significância (*p*) dos dados transformados em log(*x*) para as espécies de *Scyliorhinus* previamente distinguidas como *besnardi* e *haeckelii*.

Variáveis	<i>S. besnardi</i>		<i>S. haeckelii</i>	
	<i>U</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
CC	-	-	35,0	0,2568
CPD1	-	-	46,5	0,7913
CPD2	-	-	48,5	0,9097
CPC	-	-	49,5	0,9698
CPNP	-	-	26,0	0,0696
CPNV	-	-	45,0	0,7054
CPNA	-	-	49,5	0,9698
CBNP	-	-	48,5	0,9097
DHO	-	-	35,0	0,2568
DNPV	-	-	43,0	0,5967
DNVA	-	-	39,0	0,4056
DNDC	224,5	0,8934	-	-

Tabela 6 – Variáveis que apresentaram valores de F menores que 1,0 e não foram incluídas no modelo de função discriminante para as espécies de *Scylliorhinus* previamente distinguidas como *besnardi* e *haeckelii*.

Variáveis	F to enter	P
CPN	0,00	0,9493
CPOT	0,00	0,9522
CPB	0,04	0,8492
CC	0,13	0,7163
CPD2	0,70	0,4064
CPC	0,03	0,8620
CPNV	0,00	0,9520
CPNA	0,05	0,8185
CAND1	0,74	0,3934
CPND1	0,07	0,7859
CAND2	0,33	0,5664
CPND2	0,03	0,8646
CANP	0,22	0,6431
CANV	0,24	0,6298
CANA	0,55	0,4609
CBNA	0,80	0,3763
CMSC	0,53	0,4688
CLINC	0,06	0,8081
DIN	0,02	0,8860
LB	0,36	0,5497
DIE	0,01	0,9080
DHO	0,41	0,5262
DND	0,07	0,7894
DNVA	0,14	0,7116
DNDC	0,01	0,9259
DNAC	0,10	0,7513

Tabela 7 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas na Análise Discriminante Independente do Tamanho para as espécies de *Scyliorhinus* previamente distinguidas como *besnardi* e *haeckelii*.

Variáveis	λ de Wilks	<i>F</i>	<i>gl1</i>	<i>gl2</i>	<i>P</i>
CPE	0,9487	3,2954	1	61	0,0744
CPNP	0,9072	3,0670	1	60	0,0539
CBND1	0,8652	3,0629	1	59	0,0349
CPD1	0,8146	3,2998	1	58	0,0167
AFB5	0,7859	3,1059	1	57	0,0151
DNPV	0,7661	2,8501	1	56	0,0171
CBNV	0,7459	2,6767	1	55	0,0185
CPOR	0,7222	2,5959	1	54	0,0177
CB	0,7011	2,5103	1	53	0,0179
AFB1	0,6815	2,4303	1	52	0,0185
CBNP	0,6584	2,4057	1	51	0,0171
CBND2	0,6437	2,3065	1	50	0,0197

Tabela 8 – Coeficientes da função discriminante canônica para as espécies de *Scyliorhinus* previamente distinguidas como *besnardi* e *haeckelii*.

Variáveis	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados
	<i>S. besnardi</i>	<i>S. haeckelii</i>	
CPE	-0,1780	0,3828	-0,3473
CPNP	0,3012	-0,6476	0,5990
CBND1	-0,2677	0,5756	-0,5263
CPD1	-0,3509	0,7545	-0,6961
AFB5	-0,2212	0,4757	-0,4346
DNPV	0,2822	-0,6068	0,5614
CBNV	-0,3513	0,7552	-0,6947
CPOR	0,1648	-0,3544	0,3301
CB	-0,2297	0,4938	-0,4546
AFB1	0,2260	-0,4859	0,4521
CBNP	-0,2290	0,4924	-0,4502
CBND2	0,1982	-0,4262	0,3945
Constante	-0,5066	-1,7236	-

Tabela 9 – Comprimento total (mm) dos exemplares fêmeas imaturas e maduras de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), divididos por região.

CT	Espírito Santo ao Rio de Janeiro	CT	São Paulo ao Paraná	CT	Santa Catarina ao Rio Grande do Sul
271	imatura	279	imatura	164	imatura
327	imatura	295	imatura	270	imatura
395	madura	455	madura	270	imatura
470	madura	482	madura	305	imatura
498	madura	490	madura	320	imatura
		511	madura	340	imatura
		531	madura	360	imatura
				375	imatura
				382	imatura
				385	imatura
				436	madura
				459	madura
				459	madura
				470	madura

Tabela 10 – Comprimento total (mm) dos exemplares machos imaturos e maduros de *S. haeckelii* (= *S. besnardi*), divididos por região.

CT	Norte da América do Sul	CT	Espírito Santo ao Rio de Janeiro	CT	São Paulo ao Paraná	CT	Santa Catarina ao Rio Grande do Sul
200	Imaturo	280	Imaturo	274	Imaturo	220	Imaturo
210	Imaturo	308	Imaturo	305	Imaturo	260	Imaturo
310	Imaturo	350	Maduro	320	Imaturo	315	Imaturo
345	Maduro	365	Maduro	350	Maduro	320	Imaturo
453	Maduro	390	Maduro	350	Maduro	325	Imaturo
		410	Maduro	353	Maduro	340	Imaturo
		430	Maduro	370	Maduro	340	Imaturo
		450	Maduro	377	Maduro	355	Maduro
		460	Maduro	380	Maduro	370	Imaturo
		465	Maduro	381	Maduro	385	Imaturo
		470	Maduro	385	Maduro	400	Maduro
		471	Maduro	386	Maduro	425	Imaturo
		540	Maduro	416	Maduro	440	Imaturo
				418	Imaturo	445	Maduro
				435	Maduro	450	Imaturo
				440	Imaturo	455	Maduro
				443	Maduro	455	Maduro
				445	Maduro	475	Maduro
				465	Maduro	490	Maduro
				470	Maduro	495	Imaturo
				481	Maduro	496	Maduro
				488	Maduro	510	Maduro
				490	Maduro	520	Maduro
				490	Maduro	520	Maduro
				494	Maduro	525	Maduro
				500	Maduro	525	Maduro
				513	Maduro	530	Maduro
				513	Maduro	545	Maduro
				515	Maduro	545	Maduro
				519	Maduro	550	Maduro
				523	Maduro	550	Maduro
				525	Maduro	560	Maduro
				535	Maduro	560	Maduro
				540	Maduro	575	Maduro
				545	Maduro	625	Maduro
				549	Maduro		
				569	Maduro		
				570	Maduro		
				570	Maduro		
				585	Maduro		
				605	Maduro		

