

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Pós Graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva

RAIAS DESEMBARCADAS PELA PESCA ARTESANAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PROPOSIÇÃO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO



Rebeca Almeida Marques



RAIAS DESEMBARCADAS PELA PESCA ARTESANAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PROPOSIÇÃO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO

Rebeca Almeida Marques

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Biologia Evolutiva.

Orientador: Marcelo Vianna

Co-orientador: Antônio Mateo Solé Cava

Rio de Janeiro
Dezembro de 2014

RAIAS DESEMBARCADAS PELA PESCA ARTESANAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PROPOSIÇÃO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO

Rebeca Almeida Marques

Orientador: Marcelo Vianna e Co-orientador: Antônio Mateo Solé Cava

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Biologia Evolutiva.

Aprovada por:

Prof. Marcelo Vianna (orientador)

Prof. Antônio Mateo Solé Cava (co-orientador)

Presidente, Prof. Haydée Andrade Cunha

Prof. Blanche Christine Pires de Bitner-Mathé Leal

Prof. Cassiano Monteiro Neto

Rio de Janeiro
Dezembro de 2014

Marques, Rebeca Almeida
Raias desembarcadas pela pesca artesanal
no Estado do Rio de Janeiro: proposição de uma
nova estratégia de monitoramento/ Rebeca Almeida
Marques – Rio de Janeiro: UFRJ/ Instituto de
Biologia, 2014.
xii, 128f.: il.; 31 cm.
Orientador: Marcelo Vianna
Co-orientador: Antônio Mateo Solé Cava
Dissertação (mestrado) – UFRJ/ Instituto de
Biologia/ Programa de Pós-Graduação em
Biodiversidade e Biologia Evolutiva, 2014.
Referências Bibliográficas: f. 105-121.

À minha família,
Por acreditar em meus sonhos e
contribuir com a realização de mais um.

A ter a certeza que mesmo
pelos dias perdidos, que nunca voltaram ao seu lado,
o conhecimento adquirido será eternizado

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por existir uma energia que emana vida.

Aos meus orientadores, Marcelo Vianna e Antonio Solé Cava por me receberem em seus laboratórios e acreditarem em meu potencial para a realização deste trabalho. Porém, mais que isso, agradeço, principalmente, pelo conhecimento adquirido em cada segundo desde que coloquei os pés na cidade do Rio de Janeiro. Se não fosse pela aceitação destas duas pessoas não teria o aprendizado que conquistei com tanto esforço e que nunca ninguém poderá tirá-lo de mim. Só eu sei o que passei e adquiri nesta caminhada.

À minha mãe, a mulher mais incrível que conheci, que por sorte da vida é a minha mãe. Mais que uma mãe, é a fonte da minha energia, meu porto seguro, meu pilar.

Ao meu avô um agradecimento especial pelo amor desde menina.

À minha família: Pai Pedro, Dinda, Dindo, Zezinho, Tio Lau, Tia Rosa, Júlia, Lucas, Lin, Clara, Nélia, Fernandinha. Essas pessoas que fortalecem todos os dias a minha caminhada, que mesmo a quilômetros de distância, fazem-se presentes de todas as formas no meu dia. Obrigada pelo amor incondicional de cada um. Só nós sabemos o quão unidos somos!

Ao LBDM, por ser minha primeira casa nesta cidade. Por ter sido acolhida pelos seus integrantes: Ghennie, Luisa, Nury, Elisa, Cristiano, Haydee, Carla e principalmente ao Anderson pelas diversas consultas e dúvidas tiradas, à Lívia pela grande ajuda e disposição e à Bianca pelo sequenciamento das amostras.

Ao LBTP, e seus integrantes principalmente pela paciência com todo aquele “perfume agradável” no laboratório úmido. E claro, não menos importante, por cada dica, conselho contribuição de bom grado de seus integrantes: Larissa, Beatriz, Kaio, Fernanda, Morcego, Luisa, Rafinha, Alessandra e principalmente à estagiária que contribuiu mais que significativamente com toda atividade laboratorial, Tainá.

Aos amigos acadêmicos, em especial, ao Pedro, por me ajudar a enxergar que um sacrifício gera resultados grandiosos, a Luana pelas mil horas de discussão, análises, gráficos, mapas... posso afirmar que grande parte do que fiz teve sua contribuição. Ao Sergio devo um agradecimento mais que especial, para além do conhecimento, pelas suas horas nestas andanças pelo estado do Rio de Janeiro.

A todos os professores que passaram por minha vida desde o primeiro momento até a Pós-Graduação. Sempre terei uma admiração inestimável pela contribuição de cada um na minha vida acadêmica. Ao Jean Valentin, por dedicar algumas horas do seu dia para ajudar na compreensão do mundo estatístico.

Aos pescadores pelo conhecimento empírico, conversas e principalmente pelas raias. Especialmente aqueles que se dedicaram tão fielmente ao projeto como Marcelo Botafogo e Cachote.

À minha nova família, Cândida, André, Antônio, Eduardo, Elcy, Humberto e Ana por me acolherem no Rio. Assim como a Mila, em um momento diferente.

À minha mão contada de amigos: Aline, Camila, Caio, Igór, Mariana, Gabiru, Aton, Igão, Sara e Peixe, por me ensinarem o valor da amizade.

À minha amiga Cristal por ser meu momento de relaxamento tanto na dança quanto no mar.

Ao meu marido Gabriel, por além do amor que vai desde a compreensão e companheirismo até a contribuição naquelas atividades domésticas para eu poder ter tempo para escrita da dissertação. Obrigada pela enorme paciência em discutir a dissertação comigo, ir a campo, as conversas com pescadores, a ajuda braçal com meus exemplares e as milhares de correções textuais pela madrugada. Sem esquecer-me de agradecer, principalmente, pelo suporte psicológico que me ofereceu em todo este tempo. Obrigada por me escolher para dividir a vida! Você contribuiu em cada palavra desta dissertação, literalmente!

A CAPES e FAPERJ pelo apoio financeiro.

Agradeço a cada um, pois sem qualquer peça deste quebra-cabeça nada disso seria possível! Pois nascemos e morremos sozinhos, mas na maior parte da vida estamos acompanhados!!!

“O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano. Mas sem ela, o oceano será menor.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

RAIAS DESEMBARCADAS PELA PESCA ARTESANAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: PROPOSIÇÃO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO

Rebeca Almeida Marques

Orientador: Marcelo Vianna e Co-orientador: Antônio Mateo Solé Cava

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Biologia Evolutiva.

Em geral, os dados estatísticos pesqueiros são obtidos no momento do desembarque, através de uma rápida classificação do pescado e sua categorização com os nomes comerciais atribuídos às espécies. Entretanto, a análise da morfologia e a classificação das espécies é complicada, especialmente em elasmobrânquios que têm sua cabeça e nadadeira removidas, o que contribui para erros de rotulagem e permite fraudes durante a comercialização. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi identificar a composição específica dos elasmobrânquios desembarcados no Rio de Janeiro, fornecendo estratégias de identificação para subsidiar um plano de manejo mais eficiente. As amostras foram obtidas junto a desembarques da frota artesanal e mercados de peixes no Estado do Rio de Janeiro, no período de novembro de 2012 a maio de 2014. No momento da coleta, foram anotadas informações condizentes com as raias desembarcadas, como: petrecho de pesca, local de origem e nome comum e, posteriormente, realizada uma entrevista etnobiológica com os pescadores da região com o intuito de obter o conhecimento empírico sobre as espécies coletadas. Para a identificação taxonômica dos animais inteiros ou processados, foram empregadas técnicas morfológicas, métricas e moleculares. Foram analisados 279 indivíduos, distribuídos em dez espécies *Atlantoraja castelnaui*, *Dasyatis americana*, *Dasyatis gutatta*, *Dasyatis hypostigma*, *Gymnura altavela*, *Myliobatis freminvillii*, *Rhinoptera bonasus*, *Rhinoptera brasiliensis*, *Rioraja agassizi* e *Sympterygia acuta*; e sete gêneros de Batoidea. Contatou-se que o petrecho mais utilizado para

a coleta dos exemplares foi o emalhe e o nome comum empregado pelos pescadores guarda mais relação com a localidade onde mora o entrevistado do que com a forma de pesca utilizada. As análises morfométricas resultaram em um sumário biométrico de cada espécie; equações de conversão de comprimento e de peso, de nadadeira peitoral para indivíduos inteiros, para cada espécie e sexo distintos; e em 10 variáveis significativamente determinantes como caracteres diagnósticos para discriminar os gêneros de raias. Ainda, a identificação genética foi utilizada como forma de verificação da identificação morfológica. Como estratégia de monitoramento para se estimar a biomassa específica de raias desembarcadas pela pesca artesanal no Estado do Rio de Janeiro foi elaborada uma chave dicotômica de identificação específica de raias costeiras pela nadadeira peitoral que em conjunto com as relações morfométricas e equações de conversões apresentadas na dissertação são uma excelente ferramenta de fiscalização e conservação das espécies envolvidas, evitando diagnose errônea e incompleta.

Palavras-chave: Elasmobrânquios; Morfometria; Chave Dicotômica; Nadadeira Peitoral; Rio de Janeiro.

ABSTRACT

RAYS LANDED BY ARTISANAL FISHERIES IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO: PROPOSAL OF A NEW MONITORING STRATEGY

Rebeca Almeida Marques

Orientadores: Marcelo Vianna e Co-orientador: Antônio Mateo Solé Cava

Abstract da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Biologia Evolutiva.

Usually, statistical fisheries data are obtained at landing, through a rapid classification of fish and their categorization under the trade names given to species. However, analyses of the morphology and species classification are complicated, especially in elasmobranchs, after fin and head are removed, which contributes to labeling errors and allows frauds during marketing. In this context, the objective of this dissertation was to identify the species composition of elasmobranchs landed in Rio de Janeiro, providing identification strategies to support a plan for more efficient labelling and management. Samples were obtained from the landings of the artisanal fleet and fish markets in the State of Rio de Janeiro, between November 2012 and May 2014. At the time of collection, information was recorded about the rays landed, fishing method, place of origin and common name, and later a ethnobiology interview was performed with the fishermen of the region to obtain empirical knowledge about the species collected. For taxonomic identification of whole or processed animals, morphological, metric and molecular techniques were employed. 279 individuals belonging to ten species *Atlantoraja castelnaui*, *Dasyatis americana*, *Dasyatis gutatta*, *Dasyatis hypostigma*, *Gymnura altavela*, *Myliobatis freminvillii*, *Rhinoptera bonasus*, *Rhinoptera brasiliensis*, *Rioraja agassizi* e *Sympterygia acuta* in seven genera of Batoidea were analyzed. The fishing method most commonly used to collect specimens was the gill net. The common name used by fishermen was more related with the location where they lived than with the form of fishing employed. Morphometric analyses resulted in a biometric summary for each species; as well as conversion equations of length and weight of pectoral fin to whole

individuals for each species and different gender; and 10 variables significantly determining as diagnostic characters for distinguishing genera of batoida. The genetic identification was used as a way of verifying the morphological identification. As a monitoring strategy for estimating the biomass of specific rays landed by artisanal fisheries in the state of Rio de Janeiro was developed a dichotomous key to identify specific coastal rays by the pectoral fin which together with morphometric relationships and conversions equations presented in the dissertation are an excellent tool for monitoring and conservation of the species involved, avoiding erroneous and incomplete diagnosis.

Keywords: Elasmobranchs; morphometry; Dichotomous key; Pectoral fin; Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro
Dezembro de 2014

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Área de estudo	8
3.2 Amostragem biológica	11
3.3 Entrevista Etnobiológica	12
3.4 Morfometria	15
3.4.1 <i>Biometria</i>	15
3.4.2 <i>Análise dos dados</i>	20
3.5 A Chave Dicotômica	22
3.6 Análise Genética	23
3.6.1 <i>Extração de DNA</i>	24
3.6.2 <i>Amplificação por PCR e Sequenciamento</i>	25
3.6.3 <i>Filogenia</i>	26
4. RESULTADOS	27
4.1 Composição da amostra	27
4.2 Artes e petrechos de pesca	28
4.3 Denominação dos nomes comuns pelos pescadores	28
4.4 Entrevista Etnobiológica	29
4.4.1 <i>Etapa 1: Perfil dos entrevistados e sua relação com a pesca</i>	29
4.4.2 <i>Etapa 2: Etnobiologia das raias no litoral do Rio de Janeiro</i>	30
4.5 Análises morfométricas	36
4.5.1 <i>Biometria</i>	36

4.5.2 <i>Análise de Agrupamento</i>	48
4.5.3 <i>Regressões</i>	48
4.5.4 <i>Análise Discriminante</i>	60
4.6 A Chave Dicotômica	64
4.6.1 <i>Elaboração da chave</i>	64
4.6.2 <i>Teste de validação da chave</i>	65
4.6.3 <i>A chave dicotômica de identificação específica de raias costeiras pela nadadeira peitoral</i>	67
4.7 Análises Genéticas	78
5. DISCUSSÃO	81
5.1 Composição da amostra e do tipo de petrecho	81
5.2 Entrevista etnobiológica	86
5.3 Morfometria	92
5.4 A Chave Dicotômica	96
5.5 Análises genéticas	100
6. CONCLUSÕES	102
7. REFERÊNCIAS	105
8. ANEXOS	122

1. INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros e oceânicos contêm a maior parte da biodiversidade do planeta, fornecendo uma ampla variedade de bens e serviços vitais às comunidades humanas. Não obstante, grande parte desses sistemas vem passando por pressões antrópicas, levando populações de importantes recursos pesqueiros, antes numerosas, a níveis reduzidos de abundância, gerando consequências muitas vezes irreversíveis (Cahmi *et al.*, 1998; Cergole *et al.*, 2005; Worm *et al.*, 2006, FAO, 2011). Os recursos pesqueiros representam as últimas populações não domesticadas do planeta, exploradas em grande escala, como recurso alimentar humano (Ward, 2000). Um dos problemas associados a este fato é a exploração intensiva e não cuidadosa desses recursos. Worm *et al.* (2006) e Dulvy *et al.* (2014) sugerem que, mantendo-se as taxas de exploração dos recursos pesqueiros, associadas à crescente degradação ambiental, diversas populações de animais marinhos declinarão gerando um colapso completo na pesca comercial.

Em estudo recente, Dulvy *et al.* (2014) afirmam que os ecossistemas oceânicos estão sob a pressão de diferentes agentes como a pesca excessiva, mudanças climáticas, destruição de habitat e poluição. Essas pressões levaram o declínio documentado de diversas espécies de peixes (Dulvy *et al.*, 2003) em locais como África do Sul (Dudley & Simpfendorfer, 2006) e Mar Mediterrâneo (Lasram *et al.*, 2010). No entanto, não é claro se esses declínios populacionais são exemplos pontuais isolados, ou se, em vez disso, são suficientemente generalizados para levar ao risco da extinção de um grande número de espécies (Dulvy *et al.*, 2014). Neste sentido, Araújo & Bundy (2012) discorrem sobre três implicações para a gestão pesqueira: mudanças climáticas, como o aquecimento global, podem afetar negativamente a produtividade das espécies e dos ecossistemas; esses efeitos combinados com as interações tróficas e de exploração pesqueira podem ser ampliados e a avaliação da pesca deve levar em conta as mudanças ambientais e climáticas. Desta forma, a sinergia entre as mudanças climáticas, exploração intensiva e a degradação costeira têm resultado em colapso dos estoques tradicionais, propiciando assim a busca de outros recursos, tais como os tubarões e raias.

Os elasmobrânquios pertencem à classe Chondrichthyes, que compreende a subclasse Elasmobranchii, subdivisão Selachii, contendo os tubarões, e a subdivisão Batoidea, representada pelas raias. Compagno (1999) estimou a existência de, no mínimo, 376 espécies de tubarões e 494 de raias. Posteriormente, esse número foi ampliado para 405 espécies de

tubarões e 547 espécies de raias (Compagno, 2005). Atualmente, são conhecidas mais de 1.000 espécies de Chondrichthyes, sendo classificados em 15 ordens, 53 famílias e 177 gêneros, embora esses números mudem frequentemente, em função da descoberta de novas espécies e mesmo pela invalidação de outras antes consideradas (Gomes *et al.*, 2010).

São conhecidas cinco ordens de raias: Torpediniformes, Pristiformes, Myliobaiformes, Rhinobatiformes e Rajiformes (Gomes *et al.*, 2010). Muitas particularidades podem caracterizar esse grupo, como: esqueleto cartilaginoso calcificado; crânio formado por uma única peça esquelética, sem suturas; um par de órgãos copuladores nas nadadeiras pélvicas dos machos e pele revestida por dentículos dérmicos, conhecidos como escamas placóides (Bigelow & Schroeder, 1953; Compagno, 1999; Gomes *et al.*, 2010). São animais principalmente marinhos, embora algumas espécies possam penetrar ou viver em água doce, tendo ampla distribuição, o que reflete a grande adaptação desses animais a seu ambiente, sobretudo no que se refere a seu modo de reprodução, que envolve grande variação na estratégia de nutrição de seus filhotes durante a gestação. Contudo, os elasmobrânquios apresentam um conjunto de problemas que dizem respeito à administração da sua pesca e conservação (Bonfil, 1994; Cahim *et al.*, 1998; Dulvy *et al.*, 2014). Destes, destacam-se características de seu ciclo de vida, tais como: maturação tardia, baixa fecundidade e crescimento lento, que os tornam recursos frágeis, suscetíveis a sobrepesca, quando comparados aos Teleósteos (Hoening & Gruber, 1990; Stevens *et al.*, 2000).

A captura de elasmobrânquios há algum tempo podia ser considerada totalmente incidental, embora sempre tenha havido comercialização da carne e subprodutos (Stevens *et al.*, 2000; SBEEL, 2005). Esta subclasse apresentava baixo valor econômico, tornando o manejo dos seus estoques complicado e conferindo baixa prioridade quando se consideram pesquisa e conservação (Bonfil, 1994). Esse quadro se alterou em diferentes regiões, onde passaram a ocorrer pescarias dirigidas com crescente valorização dos subprodutos, consumidos tanto no mercado interno quanto no exterior (SBEEL, 2005), fato ocorrido principalmente após a popularização do *finning* (prática em que apenas as nadadeiras de tubarões são retiradas, descartando-se ainda a bordo da embarcação de pesca, o restante do corpo, conhecido como charuto) e o colapso de pescados mais tradicionais, ocasionando à atenção aos elasmobrânquios e gerando mais estudos em prol da sua conservação e pesca sustentável (FAO, 2011).

Entretanto, atualmente a captura de um terço dos elasmobrânquios pode ser direcionada, com as raias das ordens Pristiformes e Rhinobatiformes, apresentando altos valores no comércio, ou acidental, na pesca dirigida a outros recursos, ocasionando a diminuição dos níveis populacionais de espécies ameaçadas, pois mesmo não sendo o objeto de captura há mortalidade e consumo dos indivíduos (Dulvy *et al.*, 2014). Bonfil (1994) aponta 26 países como grandes exploradores de elasmobrânquios, entre eles, Japão, Indonésia, Índia e Brasil. Já Dulvy *et al.* (2014), em trabalho recente, mencionam as regiões do Mar Vermelho, Mar Mediterrâneo e Triângulo do Indo-Pacífico como áreas de depleção populacional de tubarões e raias. Porém, mesmo com a grande exploração destes animais, poucos países têm informações estatísticas suficientes, pelo problema de identificação das espécies (Bonfil, 1994; Freire & Pauly, 2005; Previero *et al.*, 2013).

Cerca de 50% da captura global de Chondrichthyes ocorre como fauna acompanhante e não aparecem nas estatísticas, submetendo populações de diferentes espécies à altas taxas de mortalidade pela pesca direcionada a teleósteos gerando sobre-exploração de muitas espécies (Stevens *et al.*, 2000; FAO, 2011). Desta forma, é importante o controle quantitativo e qualitativo de todo o material desembarcado pela pesca. Ainda assim, essas estatísticas são notadamente falhas no que tange a classificação científica dos organismos. Em geral, os dados estatísticos pesqueiros são obtidos no momento do desembarque, através de uma rápida classificação do pescado e sua categorização com os nomes comerciais atribuídos às espécies (Stevens *et al.*, 2000), sendo que apenas 20% dos tubarões e raias desembarcados são identificados no nível de espécie, e o restante é tratado por diferentes agrupamentos generalizados, o que dificulta a avaliação do estoque pesqueiro de cada espécie e a caracterização da sobrepesca para determinada população (Tomás & Tutui, 1996; Vooren *et al.*, 2003; FAO, 2011).

No ano de 2012, a produção pesqueira marinha desembarcada no Rio de Janeiro contabilizou 90.688 toneladas. Destas, 694.283 quilogramas foram de elasmobrânquios (FIPERJ, 2013). Bonfil (1994) identifica para o sudeste do Brasil *Rhinobatos* spp., *Dasyatis* spp., *Gymnura* spp. e *Myliobatis* spp. como as mais comuns em capturas comerciais, entre as 30 espécies de elasmobrânquios desembarcadas. Já em FIPERJ (2013), *Atlantoraja castelnaui*, *Dasyatis guttata*, *Gymnura altavela*, *Rhinoptera bonasus*, *Sympterygia acuta*, *Gymnura* spp., *Aetobatus* spp., *Mobula hypostoma*, *Atlantoraja cyclophora*, *Atlantoraja platana*, *Aetobatus narinari* e *Rhinobatus percellens* são registradas como espécies de raias

pertencentes a produção pesqueira marinha desembarcada no Estado. Entretanto, a análise da morfologia e a classificação das espécies são complicadas, especialmente em elasmobrânquios que têm sua cabeça e nadadeira removidas, o que contribui para erros de rotulagem e permite fraudes durante a comercialização (Bonfil, 1994; Holmes *et al.*, 2009). Isso resulta na ausência de identificação específica em diversos casos, sendo as espécies classificadas, nas estatísticas, apenas em categorias comerciais como “Cações” ou “Raias” (FAO, 2011 MPA, 2011).

Historicamente, os métodos de identificação e classificação de peixes têm sido baseados, principalmente, em características morfológicas visíveis (Nelson, 2006). Os trabalhos taxonômicos incluem: características da anatomia interna (Cervigón, 1985), fisiologia, comportamento e biogeografia (Bernatchez *et al.*, 1998). Diversas ferramentas são utilizadas na identificação de espécies, populações e unidades de estoque, como: caracterização morfométrica e merística (Smith *et al.*, 2009), parâmetros biológicos, caracteres bioquímicos e moleculares (Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012) dados de captura, marcação e recaptura, morfologia, citogenética, imunogenética, dentre outras. Nesta dissertação foram abordados dois dos métodos de identificação de espécies: a morfometria e a molecular. A morfometria em uma de suas definições mais clássicas designa métodos que serviam para medir distâncias entre espécies (Blackith, 1965). Atualmente, costuma ser definida como o estudo da forma e do tamanho, e de como estas variáveis se relacionam entre si (Monteiro & Reis, 1999). Os caracteres morfométricos fazem parte dos caracteres fenotípicos empregados mais frequentemente para delinear estoques, assim como os merísticos (Swain & Foote, 1999). Estes são caracterizados pela contagem dos números de estruturas discretas, em séries repetidas, sendo estabelecidos nos estágios iniciais de vida. Já os caracteres morfométricos são contínuos e descrevem aspectos da forma e do tamanho, mostrando tipicamente mudanças ontogenéticas associadas ao crescimento alométrico, podendo ser influenciados por mudanças ambientais durante toda vida (Gould, 1966; Wainwright *et al.*, 1991; Peres-Neto, 1995).

Diversos estudos avaliam a variação morfométrica dentro das populações e sua relação com a diferença entre as populações procurando, frequentemente, relacionar variação ambiental e diferenciação fenotípica. A análise multivariada tem sido empregada para estudar diferenciação morfométrica, descrevendo a natureza da variação morfológica, cuja direção da alteração é então deduzida a partir das relações filogenéticas dos organismos em estudo. Este

tipo de estudo é menos comum, pois requer hipóteses filogenéticas deduzidas de fontes diferentes daquelas utilizadas na morfometria (Reis, 1988). Segundo Hair *et al.* (2005), a análise multivariada refere-se a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre cada indivíduo ou objeto sob investigação. A análise de dados envolve a participação, a identificação e a medida de variação em um conjunto de variáveis, seja entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes.

A identificação da espécie do pescado é um pré-requisito para a efetiva gestão pesqueira. Estes dados são usados para estimar o tamanho de biomassa e monitorar o desembarque ao longo do ano. Às vezes, as espécies são morfologicamente semelhantes, e erros de identificação podem ser bastante comuns, reduzindo consideravelmente o valor dos dados e contribuindo para a sobrepesca das espécies. Também é necessário que as espécies estejam corretamente identificadas no mercado, a fim de manter a confiança do consumidor. Infelizmente, há casos de substituição de peixe mais caros por peixes mais baratos. Tal prática é mais comum quando os peixes são comercializados sem cabeça, nadadeira ou como filés (Ward, 2000).

Uma estratégia alternativa quando a taxonomia clássica não é uma opção viável é a identificação molecular do pescado, pois permite averiguar fraudes comerciais e assim preencher a lacuna existente nas estatísticas de pesca. As análises genéticas têm contribuído significativamente na gestão pesqueira, especialmente como ferramentas de identificação de espécies e avaliação de estoques. Três abordagens foram as mais usadas: análises de aloenzimas (pouco usada hoje em dia), sequenciamento de DNA mitocondrial (DNAmt) e nuclear, e genotipagem de microssatélites (Ward, 2000). O sequenciamento do DNA mitocondrial apresenta várias vantagens comparadas com a abordagem baseada na análise de proteínas, utilizadas anteriormente. O DNA é menos sensível à degradação, sendo ainda acessível em todos os estágios do ciclo de vida, desde jovem até adulto (Hanner *et al.*, 2005).

O gene mitocondrial citocromo b (Cytb) é considerado o mais utilizado em trabalhos filogenéticos e com estrutura e função do seu produto de proteína mais conhecido, apresentando um padrão claro de evolução, que é adequado para os estudos sobre filogenia nos níveis intra e inter específicos (Esposti *et al.*, 1993). Os primeiros estudos realizados para identificar espécies de peixes através de sequências de DNA mitocondrial foram de Bartlett & Davidson (1991), que demonstraram que sequências do gene citocromo b eram diagnósticas para discriminar quatro espécies de atum.

Técnicas de biologia molecular são comumente utilizadas para identificação de espécies e para contornar os inconvenientes da morfologia complexa baseada em chaves taxonômicas. Hebert *et al.* (2003) propuseram o uso de um fragmento do gene mitocondrial citocromo oxidase I (COI) como um sistema global para identificação de animais. O Código de Barras Genético aplicado a peixes (“*Fish Barcode of Life*” - FishBOL) é uma iniciativa de colaboração internacional cujo principal objetivo é coletar o código de barras de DNA mitocondrial de todos os peixes do mundo (Ward *et al.*, 2009) e assim elaborar uma rede eletrônica mundial que inclui: um código de barra específico, baseado no COI, imagens digitalizadas de espécimes e coordenadas geográficas dos exemplares examinados (Díaz de Astarloa & Mabraganã, 2011). Em seu trabalho, Cerutti-Pereyra *et al.* (2012) utilizaram esta ferramenta, identificando 67 novas sequências de COI de 17 espécies de raias tropicais como parte de um estudo ecológico. Holmes *et al.* (2009) examinaram o método DNA *barcode* para identificar espécies de tubarões e raias a partir de sua nadadeira peitoral confiscadas da pesca ilegal na Austrália. Ainda, há diversos estudos recentes de identificação de espécies de raias, (Díaz de Astarloa & Mabraganã, 2011; Aschliman *et al.*, 2012; Ruocco *et al.*, 2012) que foram baseados no sucesso de técnicas moleculares.

Naturalmente, seria inviável se basear na identificação molecular para o controle de todos os espécimes capturados na pesca. Assim, torna-se necessário buscar correlações morfológicas para os produtos de pescado processados, utilizando como guia a identificação molecular para que, posteriormente, ela possa ser usada apenas eventualmente para ajustes de controle de qualidade da identificação morfológica. Apesar da diversidade de técnicas utilizadas para diferenciar os táxons, considera-se que uma visão holística seja desejável para a abordagem dessa problemática, com a concorrência das diversas técnicas, quando necessário (Begg *et al.*, 1999). Este é o caso dos trabalhos de Smith *et al.* (2009) que associam técnicas morfométricas e moleculares no estudo das raias do gênero *Gymnura*, no leste do oceano Pacífico e de Faria *et al.* (2013) que delineiam espécies da família Pristidae.

A utilização dos métodos de identificação molecular de um táxon integrada às observações morfológicas a cerca dos indivíduos, muitas vezes, torna viável a confecção de uma chave dicotômica a partir da utilização destas ferramentas. Para a elaboração deste material faz-se necessário um levantamento bibliográfico de toda literatura envolvendo os grupos que se pretende abordar e, quando pertinente, a inserção de itens referentes à espécie, autor e ano, fotografias, nome comum, sinônimas, história natural (distribuição geográfica,

comprimento, peso, hábitat, alimentação, reprodução e comportamento), aspectos pesqueiros (método de captura, desembarques, comercialização e exportação, normativas) e status de conservação (Lasso *et al.*, 2013). Uma chave dicotômica pode utilizar diversas abordagens e atender a necessidades específicas, como em NOAA (2013) que desenvolveu um guia de identificação visual de nadadeira dorsal de tubarões para o noroeste do oceano Atlântico e em Tomás & Tutui (1996) e Vooren *et al.* (2003) que publicaram chaves para identificação de carcaças de tubarões e raias em desembarques comerciais da pesca, para as regiões sudeste e sul do Brasil, respectivamente.

Além da questão econômica, existe também a conservacionista. A maioria das espécies de elasmobrânquios explorados comercialmente está na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Esta problemática foi analisada em escala global por Dulvy *et al.* (2014) que avaliaram o status de 1.041 espécies de Chondrichthyes do livro vermelho e em escala nacional por Gadig & Rosa (2014) que aferiram o estado de conservação de todos os Chondrichthyes brasileiros. Estes resultados apresentaram um aumento no número de espécies ameaçadas e conseqüentemente a busca de medidas mitigadoras em prol da conservação destes animais.

Além da necessidade da conservação de Batoidea em consequência da exploração pesqueira, estudos recentes apontam a presença de poluentes nos ambiente marinhos prejudicando não somente a sobrevivência de populações de raias, mas a manutenção de inúmeras comunidades marinhas. No trabalho de Rosenfelder *et al.* (2012) é identificado altas concentrações de compostos orgânicos halogenados no fígado de duas espécies de raias capturadas em águas brasileiras, no estuário da Baía de Guanabara. Entretanto, existem diversos estudos anteriores no Brasil focado em determinar contaminações por diclorodifeniltricloroetano (DDT), Bifenilpoliclorado (PCBs) e éteres de difenila polibromados (PBDEs) em diferentes ambientes e com diversos grupos de animais marinhos (Dorneles *et al.*, 2009; Rabitto *et al.*, 2011; Lavandier *et al.*, 2012).

Atualmente, as principais ameaças à conservação dos Chondrichthyes são a destruição de seu habitat, a poluição e a pesca, sendo a última o tema mais debatido e de suma importância sua fiscalização (FAO, 2006). Portanto, é imprescindível a elaboração de diferentes ferramentas de identificação para o monitoramento e controle adequado da atividade pesqueira.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Este estudo teve como objetivo identificar a composição específica das raias desembarcadas pela pesca artesanal no Rio de Janeiro, fornecendo estratégias de identificação para subsidiar um plano de manejo mais eficiente.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar, através de ferramentas moleculares e taxonomia morfométrica, as espécies de raias desembarcadas, já processadas, nos portos do litoral fluminense;
- Elaborar uma chave dicotômica morfológica de “corpo” e “nadadeira peitoral” de raias desembarcadas pela pesca artesanal no Rio de Janeiro.
- Produzir equações de conversão de comprimento e de peso, de nadadeira peitoral para indivíduos inteiros, para cada espécie e sexo distintos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O Estado do Rio de Janeiro localiza-se na Região Sudeste do Brasil e possui uma costa com 630 quilômetros de extensão, banhada pelo Oceano Atlântico. O litoral fluminense apresenta uma série de variedades morfológicas que consistem em pontões, ilhas costeiras, restingas, costões rochosos, lagunas, deltas, estuários, manguezais e praias. Em sua zona litorânea, há 25 municípios e 156 locais de desembarques pesqueiros, sendo os principais portos: Rio de Janeiro, Angra dos Reis, Cabo Frio, Macaé, Niterói, São Gonçalo e São Francisco de Itabapoana (Ávila-da-Silva & Vianna, 2009). São também esses portos que oferecem a melhor infraestrutura de apoio a atividade pesqueira (Macedo & Vianna, 2009).

Ao longo do seu processo de formação histórico-política e devido aos aspectos físicos e sociais característicos, o Estado do Rio de Janeiro foi subdividido em regiões administrativas, separadas em quatro regiões litorâneas: Norte Fluminense; Baixadas Litorâneas;

Metropolitana e Baía da Ilha Grande (Barroso & Wiefels, 2010). Com o intuito de caracterizar todo o Estado e abranger as regiões citadas foram selecionadas, para o presente estudo, áreas de amostragem nos municípios de Macaé; Cabo Frio; Rio de Janeiro (Baía de Guanabara - Ilha de Paquetá, Bancários e Ilha do Fundão -, Copacabana e Recreio dos Bandeirantes); Mangaratiba; Angra dos Reis (Mambucaba) e Paraty (Trindade) (figura 1).

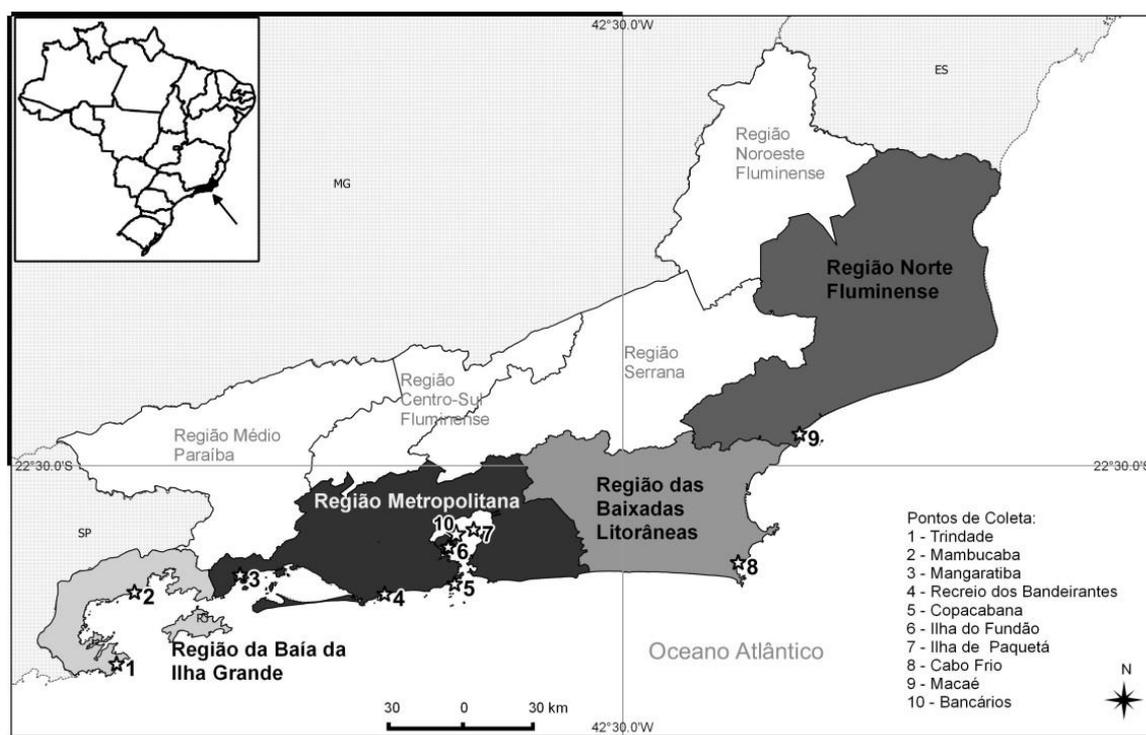


Figura 1: Mapa do Brasil indicando o Estado do Rio de Janeiro, dividido em regiões administrativas, enumerando os pontos de coleta de dados do presente estudo.

Segundo Ávila-da-Silva & Vianna (2009), ao longo da costa do Rio de Janeiro existe uma variação na composição das capturas e nas características dos petrechos de pesca devido à multifrota-multiespécie das pescarias desta região. Begot & Vianna (2014) discorrem que a frota pesqueira fluminense é antiga e possui grande diversidade, sendo o norte do Estado caracterizado por apresentar embarcações mais novas, com redes de arrasto, enquanto que o sul exibe a linha-de-mão e o emalhe como petrechos principais. Por conseguinte, as informações de cada região e sua relação com as atividades pesqueiras serão descritas como forma de compreender o cenário que compõe a área estudada.

A Região Norte Fluminense é fortemente influenciada pela planície costeira do rio Paraíba do Sul, localizada na porção terrestre da Bacia de Campos, com uma área de 2500 km² (Bastos & Silva, 2000). Esta planície é dividida em duas regiões com características

morfológicas e estratigráficas distintas: 1- Porto de Manguinhos e Cabo de São Tomé, que são formados por sucessivas cristas de praia, marcando o avanço contínuo do continente sobre o mar; 2- Cabo de São Tomé e Macaé, que apresentam um cordão arenoso transgressivo que vem se deslocando em direção ao continente, truncando lagunas costeiras e antigos sistemas de cristas de praia associados ao antigo curso do rio Paraíba do Sul (Silva, 1987). A Bacia de Campos é uma área de exploração e produção de petróleo, apresentando mais de 70% das águas da bacia em profundidades acima de 200 m; com uma plataforma continental arenosa possuindo uma largura média de 100 km e a quebra da plataforma variando de 80 m ao norte, até 130 m ao sul (Caddah *et al.*, 1998; Viana *et al.*, 1998). A atividade pesqueira do norte do Estado, entre Barra de Itabapoana e Macaé, possui uma importante pesca de camarões, com pequenas embarcações de arrasto de portas, sendo também utilizadas menjoadas, redes de caída e linha de mão para capturar peixes (Ávila-da-Silva & Vianna, 2009). Essa produção é beneficiada por empresas locais e encaminhadas para atender o mercado *off shore* das embarcações e plataformas ligadas à atividade de exploração de petróleo e gás (Macedo & Vianna, 2009).

A Região das Baixadas Litorâneas compreende, dentre diversos municípios, o de Cabo Frio, e seu litoral é caracterizado principalmente pelo fenômeno da ressurgência. Este promove a suspensão de nutrientes, ocasionando o desenvolvimento do plâncton, que constitui a base da cadeia alimentar no oceano, fornecendo alimento a peixes e outros organismos marinhos, o que propicia o aumento das populações, favorecendo a pesca (Valentin *et al.*, 1987). Atribui-se ao município de Cabo Frio aproximadamente 15 % de toda a produção do Estado, com destaque para a pesca de cerco de pequenos peixes pelágicos (Ávila-da-Silva & Vianna, 2009), sendo o terceiro colocado em produção pesqueira no Estado, no ano de 2012, com 17.248 t (FIPERJ, 2013). A pesca em Cabo Frio é direcionada principalmente a peixes de fundo consolidado e dourados sendo o pescado distribuído parte para o mercado local, parte exportado por via aérea e o excedente transportado para ser comercializado na central de abastecimento do Rio de Janeiro (Macedo & Vianna, 2009).

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro abrange 11% do território fluminense e se expande por 4.674 km² nos arredores da Baía da Guanabara, concentrando 11.634.674 habitantes e representando 72,67% da população do Estado (Barroso & Wiefels, 2010). Além da importância da região costeira, a cidade do Rio de Janeiro possui a segunda maior baía do litoral brasileiro, a Baía de Guanabara, que representa um ícone histórico, ambiental, cultural,

paisagístico e turístico. Ela é caracterizada por ser um ecossistema costeiro semi-fechado, eutrófico, com as maiores profundidades encontradas no canal de navegação e as menores em sua porção norte. É rodeada de maciços montanhosos litorâneos com grande variabilidade ambiental, determinada pelo gradiente de salinidade, pelas variações na altura da lâmina d'água e pelo padrão de circulação regido principalmente pelas marés, além de uma elevada concentração antrópica, resultando em altos índices de poluição (Kjerfve, 1997). A região metropolitana é caracterizada como principal porto de desembarque de pesca do Estado, com 42.373 t de pescado, em 2012, equivalente a 47% da produção (FIPERJ, 2013). Na Baía de Guanabara, apesar da poluição, há uma importante atividade pesqueira com 61 pontos de desembarque, boa infraestrutura, embarcações de rede de emalhar, rede de cerco, linha de mão e arrasto de porta, além da pesca de currais (PROZEE, 2005; Ávila-da-Silva & Vianna, 2009).

A Região da Baía da Ilha Grande é formada principalmente por dois corpos d'água que abrigam uma intensa atividade pesqueira de pequena, média e grande escalas, de importância econômica, turística e ambiental: as baías de Sepetiba e Ilha Grande (Ávila-da-Silva & Vianna, 2009). O município de Angra dos Reis localiza-se no entorno da Baía da Ilha Grande e registrou a maior produção pesqueira em 2011, com 26.823 t, devido principalmente aos desembarques de sardinha-verdadeira (FIPERJ, 2013). Enquanto a baía da Ilha Grande é uma área relativamente preservada, a baía de Sepetiba apresenta um entorno extremamente urbanizado, sendo que os setores industriais os que apresentam os maiores potenciais de poluição (Costa *et al.*, 2011). Os principais portos pesqueiros encontram-se em Pedra de Guaratiba, Sepetiba e Mangaratiba, sendo desembarcadas pescarias com redes de emalhe, arrasto e currais (Ávila-da-Silva & Vianna, 2009).

3.2. Amostragem biológica

As raias processadas neste estudo foram obtidas em desembarques da frota artesanal no Estado do Rio de Janeiro, e também foi coletado material em arrastos experimentais na Baía de Guanabara, no período compreendido entre novembro de 2012 e maio de 2014, abrangendo todas as estações do ano e totalizando 41 campanhas de coleta. Para isso, foram feitos contatos prévios com as lideranças pesqueiras de cada local, para verificar a presença de pescadores que trabalhassem na pesca de elasmobrânquios ou que fizessem captura

esporádica destes indivíduos e assim solicitar o armazenamento do exemplar inteiro. Durante as campanhas, eram anotadas na ficha de campo (Anexo I) informações referentes às raias desembarcadas, tais como: petrecho de pesca, local de captura e nome comum.

Para a identificação taxonômica dos animais inteiros ou processados, foram empregadas técnicas morfológicas, métricas e moleculares. Para tal finalidade, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LBTP/UFRJ), para identificação das espécies segundo Figueiredo (1977), Nelson (1994) e Gomes *et al.* (2010). Posteriormente foi realizada a biometria, pesagem da massa total, diagnose e registro fotográfico dos indivíduos inteiros. Para o diagnóstico das espécies, foram levados em consideração tamanho, coloração, espessura e formato, dentre outros caracteres comparativos (ver ficha de laboratório no Anexo II). Amostras de tecido muscular foram retiradas do indivíduo inteiro ainda fresco e depositadas em tubo criogênico 2 ml, com etanol 90% e armazenadas no freezer à -20 °C, para as análises moleculares. Um exemplar testemunho inteiro, de cada espécie, foi depositado na coleção ictiológica, do Departamento de Zoologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Com o objetivo de se obter dados morfométricos da forma como a nadadeira é desembarcada para venda, no Estado do Rio de Janeiro, um pescador profissional, com grande experiência nesse tipo de procedimento, foi responsável por fazer o corte comercial das nadadeiras peitorais, vulgarmente chamadas de “asa”. Assim, foram feitas medições, observações morfológicas, quantificação da massa e registros fotográficos de cada nadadeira peitoral (direita e esquerda, regiões ventral e dorsal) de modo a caracterizar o indivíduo, pela sua nadadeira peitoral, visando a elaboração de uma chave que permitisse a identificação da espécie a partir da nadadeira peitoral.

3.3. Entrevista etnobiológica

A Etnobiologia é definida por Posey (1987) como o estudo dos conhecimentos e conceitos desenvolvidos por qualquer sociedade a respeito da biologia. Neste trabalho dois aspectos da etnobiologia são abordados: a etnotaxonomia e a etnoecologia, com destaque especial à etnoictiologia (estudo etnobiológico de peixes). Após a identificação específica das raias desembarcadas, foram realizadas entrevistas etnobiológicas (Anexo III) com os pescadores, nos pontos de amostragem, com o intuito de se avaliar o conhecimento empírico sobre as

espécies capturadas. O método adotado para a seleção dos entrevistados foi o denominado “bola de neve”, onde pessoas reconhecidas como entendedoras do assunto em questão são apontadas pelos próprios membros da comunidade, sendo que após cada entrevista é solicitado ao entrevistado que indique outra pessoa (Biernacki & Waldorf, 1981). Os pescadores foram entrevistados individualmente, a fim de se obter informações exclusivas a respeito da taxonomia, biologia, ecologia e manejo pesqueiro das espécies.

A entrevista foi realizada empregando um questionário com perguntas abertas (que requerem a opinião do entrevistado) e fechadas (que demandam respostas diretas e limitadas), e separada em duas etapas: a primeira teve a finalidade de contextualizar o entrevistado e sua relação com a pesca com questionamentos relacionados ao tempo de experiência, gerações na pesca, tipo de atividade, petrecho e a renda proveniente, e a segunda objetivou o conhecimento do nome comum e características das espécies coletadas, como: sazonalidade, frequência, ocorrência, petrecho específico, variação sexual e aspectos da comercialização. No final da entrevista foi anotada a disponibilidade e confiabilidade das informações adquiridas objetivando identificar o grau de relevância das respostas. A disponibilidade foi observada a partir da disposição do entrevistado em responder o questionário e a confiabilidade foi analisada através da repetição das respostas do nome comum e características das espécies coletadas, assim como a convicção proferida. Esses métodos, largamente empregados em estudos de ecologia de pescadores, foram utilizados segundo Begossi *et al.* (2004).

As amostragens relacionadas à classificação etnobiológica das espécies de raias foram realizadas por meio de entrevistas visualmente estimuladas. Para isso, utilizou-se um conjunto de oito pranchas de fotos coloridas impressas, de 21,0 cm por 27,9 cm (figura 2), do indivíduo inteiro, que foram numeradas e apresentadas sempre na mesma ordem. Estas fotos fazem parte da biblioteca de imagens criada anteriormente de todos os indivíduos coletados durante o trabalho, sendo selecionadas as espécies que foram recorrentes em desembarques, como: *Atlantoraja castelnaui*, *Dasyatis guttata*, *Dasyatis hypostigma*, *Gymnura altavela*, *Myliobatis freminvillii*, *Rhinoptera* spp., *Rioraja agassizi* e *Sympterygia acuta*. *Rhinoptera* spp. agrupa as espécies *Rhinoptera bonasus* e *R. brasiliensis*, mas devido à similaridade morfológica só foi utilizada uma representante no catálogo de fotos para a entrevista etnobiológica. Foi registrada no desembarque *Dasyatis americana*, mas a espécie também não fez parte da entrevista para identificação pelo pescador através do quesito do questionário, denominado

“parecida”, criado com o intuito de detectar similaridades entre as espécies do mesmo gênero e conseqüentemente avaliar a percepção morfológica dos pescadores acerca das raias.

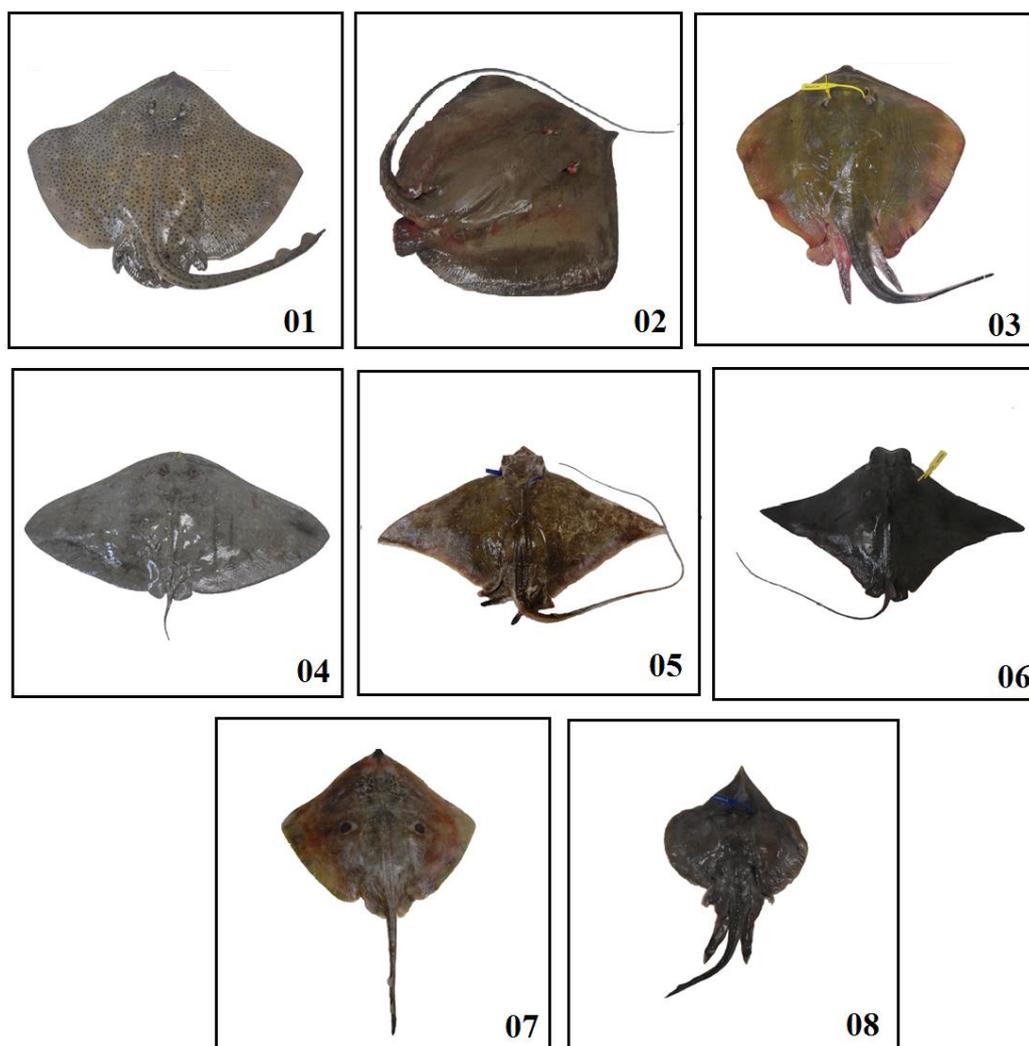


Figura 2: Pranchas das espécies de raias, utilizadas durante as entrevistas visualmente estimuladas: 01- *Atlantoraja castelnaui*; 02- *Dasyatis guttata*; 03- *Dasyatis hypostigma*; 04- *Gymnura altavela*; 05- *Myliobatis freminvillii*; 06- *Rhinoptera* spp.; 07- *Rioraja agassizi*; 08- *Sympterygia acuta*.

A etnoictiologia é o uso e o significado dos peixes nas culturas humanas, sendo definido por Costa-Neto & Marques (2000) como o estudo científico das relações dos homens com os peixes. Para registrar o conhecimento etnoictiológico dos pescadores, foi utilizada uma abordagem quantitativa realizada por meio do uso de técnicas estatísticas descritivas (percentagens), de cada nome comum (etnonomes), designado para determinada espécie. Dessa forma, convencionou-se como nome comum principal aquele que fosse referido no mínimo em 15% das respostas. Para a análise dos dados do questionário, foi empregada uma abordagem qualitativa, por meio da utilização de categorias agrupadas, criadas a partir das respostas dos entrevistados, e quantitativas, com o uso de técnicas de estatística descritiva.

3.4. Morfometria

3.4.1. Biometria

A maioria das medidas efetuadas nas regiões dorsal e ventral foi realizada segundo a literatura (Aguiar *et al.*, 2004; Silva & Goulart, 2007; Smith *et al.*, 2009). O instrumento de medição para as estruturas maiores que 15 cm foi fita métrica, e, em estruturas menores que 15 cm, foi o paquímetro, em ambas sendo utilizada a precisão de 0,1 cm. Posteriormente, a massa total dos indivíduos e das suas nadadeiras peitorais (direita e esquerda) foi aferida em balança eletrônica com precisão de 0,1 g. Além das medidas básicas das regiões dorsal (figura 3) e ventral (figura 4), adotadas segundo as referências citadas acima, foram feitas medidas da nadadeira peitoral aderida ao corpo (figura 5) e da nadadeira peitoral cortada (figura 6). Sempre que foi medida a distância a partir da extremidade superior do disco, considerou-se para tal a ponta do focinho.

Medidas Básicas da Região Dorsal (figura 3):

Comprimento Total (CT) – distância entre a extremidade superior do disco até a ponta da cauda esticada.

Comprimento do Disco (CD) – distância entre a extremidade superior do disco até a extremidade inferior, em linha mediana.

Comprimento da Cabeça (CC) – distância entre a extremidade superior do disco até o final do espiráculo.

Comprimento Pré-Orbital (CO) – distância entre a extremidade superior do disco e o início da região orbital.

Distância Interorbital (DI) – distância entre as extremidades esquerda e direita do osso da cavidade ocular.

Comprimento do Espiráculo (CE) – distância entre os extremos superior e inferior do espiráculo.

Largura do Espiráculo (LE) – distância entre os extremos medial e lateral do espiráculo, em linha transversal.

Largura da Cabeça (LC) – distância entre a reentrância da concavidade (localizada entre a nadadeira peitoral e a região lateral superior) do lado direito ao esquerdo passando pelo espiráculo, quando possível.

Largura do Disco (LD) – maior distância entre as margens laterais do disco, em linha transversal.

Largura da Primeira Nadadeira Dorsal (LND1) – distância entre a base das extremidades da nadadeira caudal em sentido transversal.

Comprimento da Primeira Nadadeira Dorsal (CND1) – distância entre a base das extremidades da nadadeira caudal em sentido horizontal.

Largura da Segunda Nadadeira Dorsal (LND2) – distância entre a base das extremidades da nadadeira caudal em sentido transversal.

Comprimento da Segunda Nadadeira Dorsal (CND2) – distância entre a base das extremidades da nadadeira caudal em sentido horizontal.

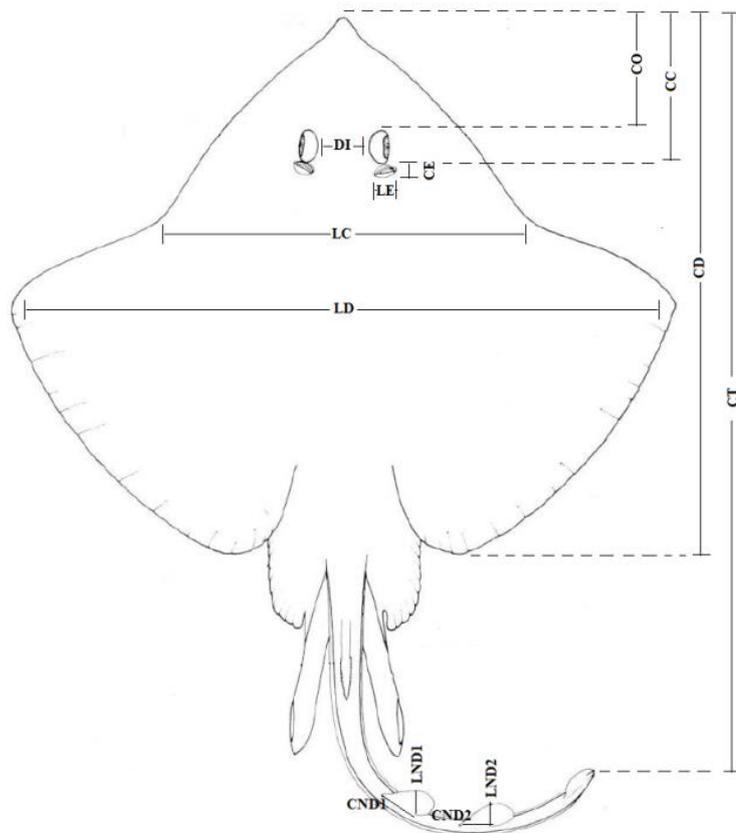


Figura 3: Medidas da região dorsal de raias e adotadas a partir de: Aguiar *et al.* (2004), Silva & Goulart (2007), Smith *et al.* (2009), sendo: Comprimento Total (CT); Comprimento do Disco (CD); Comprimento da Cabeça (CC); Comprimento Pré-Orbital (CO); Distância Interorbital (DI); Comprimento do Espiráculo (CE); Largura do Espiráculo (LE); Largura da Cabeça (LC); Largura do Disco (LD); Largura da Primeira Nadadeira Dorsal (LND1); Comprimento da Primeira Nadadeira Dorsal (CND1); Largura da Segunda Nadadeira Dorsal (LND2); Comprimento da Segunda Nadadeira Dorsal (CND2). Imagem modificada de Figueiredo (1977)

Medidas Básicas da Região Ventral (figura 4):

Distância Pré-Cloacal (DPC) – distância entre a extremidade superior do disco até o começo

da cloaca.

Distância Pré-Oral (DPO) – distância entre a extremidade superior do disco até tocar a parte superior da boca.

Distância das Narinas (DN) – distância entre as margens anteriores das narinas.

Largura da Boca (LB) - distância de uma extremidade a outra da boca aberta.

Distância Inter-Branquial 1 (DIB1) – distância entre a abertura da primeira fenda branquial direita para a esquerda.

Distância Inter-Branquial 2 (DIB2) – distância entre a abertura da quinta fenda branquial direita para a esquerda.

Largura Branquial 1 (LB1) – largura da primeira fenda branquial.

Largura Branquial 2 (LB2) – largura da quinta fenda branquial.

Comprimento da Nadadeira Pélvica (CNP) – distância entre a inserção da margem lateral e a margem inferior da nadadeira pélvica.

Possível Corte (PC) – distância entre a extremidade superior do disco passando pela primeira fenda branquial, até a reentrância inferior da nadadeira peitoral.

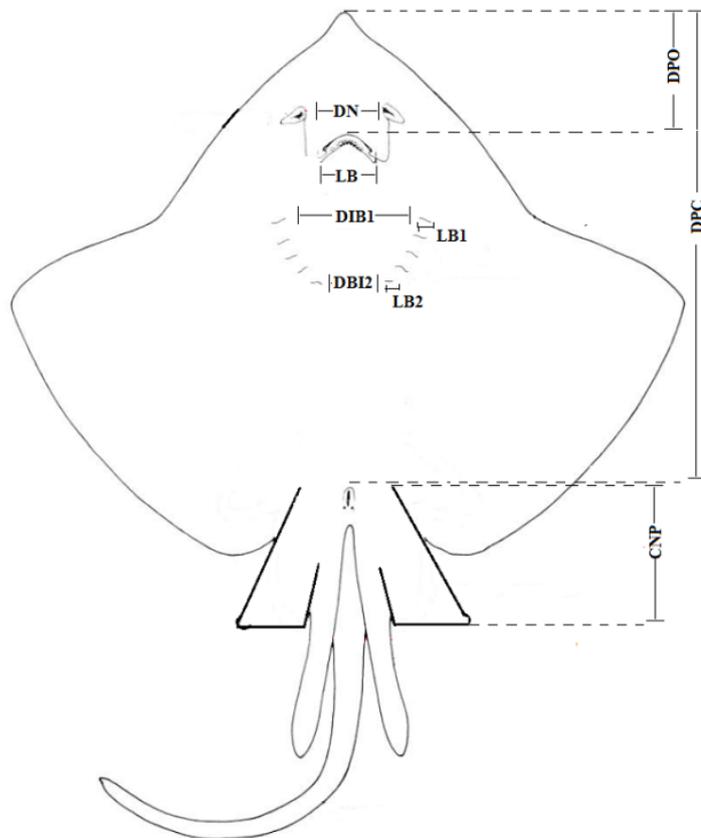


Figura 4: Medidas da região ventral de raias e adotadas a partir de: Aguiar *et al.* (2004), Silva & Goulart (2007), Smith *et al.* (2009), sendo: Distância Pré-Cloacal (DPC); Distância Pré-Oral (DPO); Distância das Narinas (DN); Largura da Boca (LB); Distância Inter-Branquial 1(DIB1); Distância Inter-Branquial 2

(DIB2); Largura Branquial 1 (LB1); Largura Branquial 2 (LB2); Comprimento da Nadadeira Pélvica (CNP) Possível Corte (PC). Imagem modificada de Figueiredo (1977).

Medidas da Nadadeira Peitoral Aderida ao Corpo (figura 5):

Comprimento Ápice-Peitoral (CAP) – distância entre a extremidade inferior do disco até a extremidade superior do disco.

Comprimento Ápice Reentrância Peitoral (CARP) – distância retilínea entre a reentrância peitoral até atingir a margem da região superior da nadadeira peitoral.

Comprimento Ápice Extremidade Peitoral (CAEP) – distância retilínea entre a extremidade inferior do disco até atingir a margem da região superior da nadadeira peitoral.

Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral (CRNP) – distância retilínea entre a reentrância superior da nadadeira peitoral até a região inferior do exemplar. Para a realização desta medida, foram utilizadas como parâmetros da reentrância as medidas LC e CC.

Largura Centro Retilíneo Extremidade Nadadeira Peitoral (LCP) – distância retilínea entre a maior largura da nadadeira peitoral até o centro do exemplar. Para a realização desta medida, foi utilizada como parâmetro, do centro do exemplar, a medida CAP.

Largura Nadadeira Peitoral (LNPt) – distância entre a reentrância inferior da nadadeira peitoral até a reentrância superior da nadadeira peitoral. Para a realização desta medida, foram utilizadas como parâmetro da reentrância as medidas LC e CC.

Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade (RPME) – distância entre a reentrância inferior da nadadeira peitoral até a maior largura da nadadeira peitoral.

Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade (LRPE) – distância retilínea entre a reentrância inferior da nadadeira peitoral até a extremidade posterior do exemplar, margem da nadadeira peitoral.

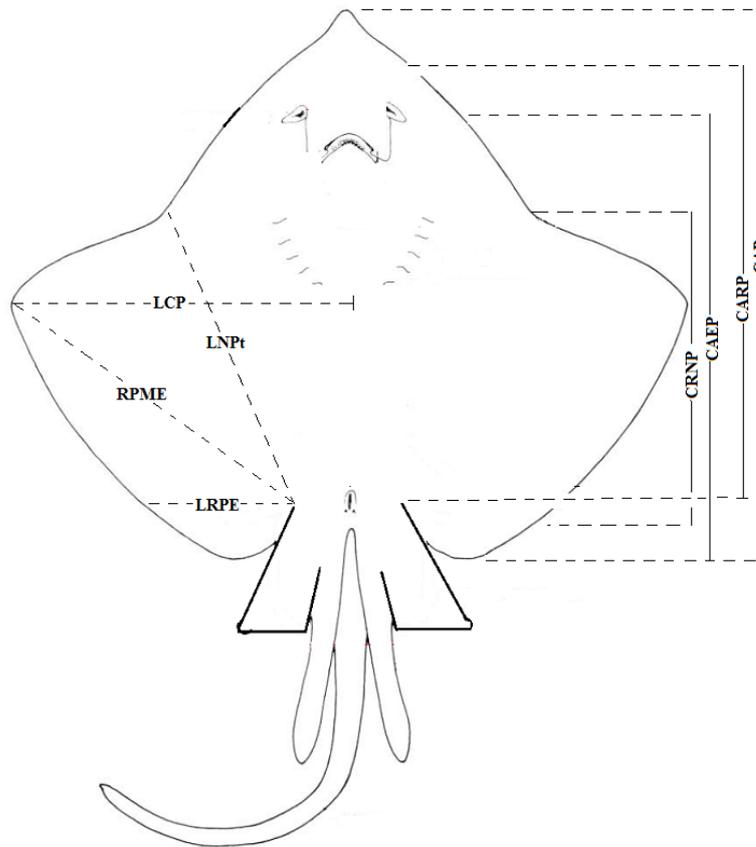


Figura 5: Medidas da nadadeira peitoral de raias, sendo: Comprimento Ápice-Peitoral (CAP); Comprimento Ápice Reentrância Peitoral (CARP); Comprimento Ápice Extremidade Peitoral (CAEP); Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral (CRNP); Largura Centro Retilíneo Extremidade Nadadeira Peitoral (LCP); Largura Nadadeira Peitoral (LNPT); Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade (RPME); Largura Retilíneo Reentrância Peitoral à Extremidade (LRPE). Imagem modificada de Figueiredo (1977).

Medidas da Nadadeira Cortada (figura 6):

Corte Ápice Superior até Maior Extremidade Peitoral Inferior (CASMEPI) – distância entre o ápice superior da nadadeira peitoral até a extremidade inferior do disco.

Ápice Superior até Maior Largura Peitoral (ASMLP) – distância entre o ápice superior até a maior largura da nadadeira peitoral.

Maior Largura Peitoral (MLP) – distância entre o ápice da maior largura peitoral retilíneo até o corte.

Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral (CAIMLP) – distância entre o corte do ápice inferior (ou reentrância inferior da nadadeira peitoral, na raia inteira) até a maior largura da nadadeira peitoral.

Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior (MLPMEPI) – distância entre

o ápice da maior largura peitoral até a extremidade inferior do disco.

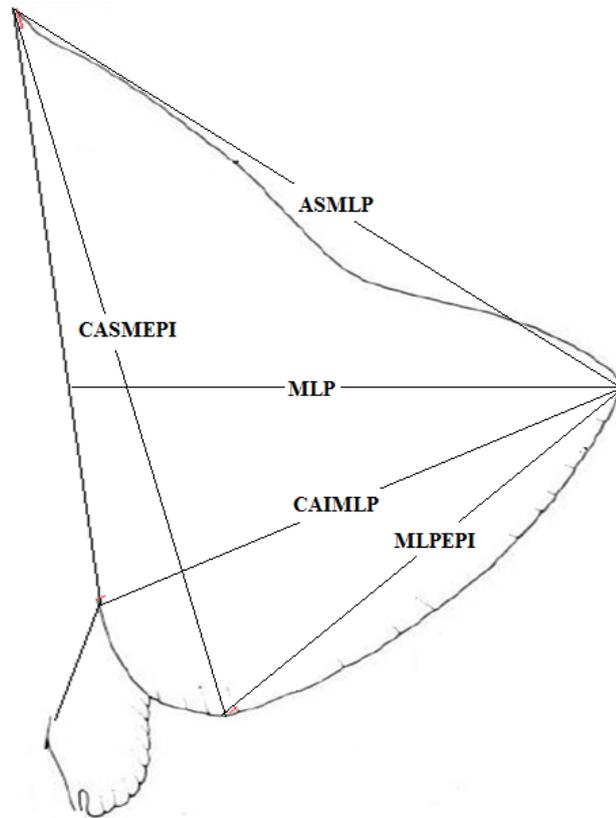


Figura 6: Medidas da nadadeira peitoral cortada, sendo: Corte Ápice Superior até Maior Extremidade Peitoral Inferior (CASMEPI); Ápice Superior até Maior Largura Peitoral (ASMLP); Maior Largura Peitoral (MLP); Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral (CAIMLP); Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior (MLPEPI). Imagem modificada de Figueiredo (1977).

3.4.2. Análise dos Dados

As análises morfométricas foram separadas em três etapas: biometria; regressões e análise discriminante. Na biometria foram observadas, para cada espécie estudada, as amplitudes das medidas das regiões dorsal e ventral, nadadeira peitoral aderida ao corpo, nadadeira peitoral cortada, Peso total (Pt), Peso da Nadadeira total (PNt), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Peso da Nadadeira esquerda (PNe), o número amostral de cada espécie (n), assim como a média das medidas biométricas e seus respectivos desvios padrão. Também foi realizada a proporção do PNt e Pt com intuito de estimar o quanto de nadadeira peitoral é desembarcada, por indivíduo, em relação ao corpo. Identificando o valor médio das proporções e seus respectivos desvios padrão. Com base nas medidas da nadadeira peitoral cortada (ASMLP,

CASMEPI, CAIMLP, MLP, MLPMEPI) de todos os indivíduos, foi realizada uma análise de agrupamento, através do método de ligação simples e da distância euclidiana. Com esta análise, é possível reconhecer entre elas um grau de similaridade suficiente para reuni-las num mesmo conjunto (Valentin, 2012) e distinguir qual dessas medidas estaria influenciando diretamente as demais. Após esta identificação, foram obtidas proporções entre as medidas das nadadeiras peitorais, utilizando seus resultados como análise métrica pretérita, para a chave de identificação específica da nadadeira peitoral das raias.

Ainda, foram realizadas regressões lineares: Pt x PNd; Pt x PNe; Pt x PNt e regressões não-lineares com equação potencial: LDt x Pt; LDt x PNt; LDt x PNe; LDt x PNd, resultando em valores de a e b , com seus respectivos coeficientes de determinação (R^2). Além de regressões da Largura do Disco total (LDt) com o Peso total (Pt), com suas respectivas equações de potência e coeficientes de determinação (R^2) e histogramas de frequência absoluta da Largura do Disco total (LDt), por sexo, para as espécies que apresentaram maior quantidade de indivíduos coletados e um equilíbrio numérico entre os sexos. Para o teste de significância usado nas relações por sexo aplicou-se o teste t de Student (Sokal & Rohlf, 1987). A relação de comprimento-peso foi ajustada em função potencial e expressa por $y = a x^b$, e a relação peso-peso foi ajustada em função linear e expressa por $y = a + bx$ sendo os coeficientes a e b estimados através do método dos mínimos quadrados (Zar, 2010).

Para a análise discriminante (analisada no programa *Statistica, versão 5.1*), foram utilizadas as medidas obtidas com pontos homólogos na nadadeira peitoral cortada ASMLP, CASMEPI, CAIMLP, MLP e MLPMEPI, a fim de detectar a validade da discriminação entre espécies das medidas obtidas. Relações morfométricas entre os grupos foram ilustradas por gráficos de escores canônicos, e foram anotados em uma tabela os coeficientes discriminantes padronizados a fim de observar qual medida está influenciando positivamente ou negativamente na discriminação dos grupos. Com essa análise, visualizam-se principalmente as diferenças morfológicas entre os indivíduos pela projeção dos valores individuais, para cada espécie, sobre os eixos canônicos do gráfico, fornecendo valores de significância das diferenças nos valores médios dos caracteres morfométricos entre espécies (Peres-Neto, 1995). Como as amostras são compostas de indivíduos neonatos, jovens e adultos, foi necessário remover a influência do tamanho e o efeito da alometria na estatura do corpo. Para tal finalidade, todas as medições foram padronizadas de acordo com a equação apresentada por Lombarte & Lleonart (1993) e Lleonart *et al.* (2000):

$$Y^*i = Yi [Xo / Xi]^b$$

Onde: Y_i = Variável para cada indivíduo, X_o = CT médio de todos exemplares, X_i = CT para cada indivíduo. O expoente b foi calculado através das curvas de regressão potencial de cada variável com comprimento total dos indivíduos.

3.5. A Chave Dicotômica

A elaboração da chave dicotômica de identificação específica de nadadeiras peitorais foi baseada nos caracteres diagnósticos observados nas nadadeiras e caracteres métricos da análise pretérita de agrupamento, a partir das características biométricas. Para complementar a diagnose das espécies foram utilizadas as referências: Figueiredo (1977), Compagno (1999), Tomás & Tutui (1996), Vooren *et al.* (2003) e Gomes *et al.* (2010). As fotografias empregadas na chave são originais e a nomenclatura científica usada é a empregada por Gomes *et al.* (2010).

Com a primeira versão da chave elaborada, foi selecionado um grupo diverso de pessoas voluntárias, para se verificar se a mesma era de fato passível de ser utilizada por um público amplo, sem muita experiência em taxonomia de elasmobrânquios. Para tal foi anotado o nível de escolaridade e o nível de experiência no uso de chaves dicotômicas. A metodologia utilizada para verificar a eficiência da chave foi o método denominado teste cego simples (single-blind test), em que as informações sobre as espécies são ocultas do “Testador”, mas são conhecidas do responsável pelo teste, diferente do teste duplo-cego (double-blind test) em que as informações são ocultas para ambos os envolvidos. Para a realização do teste foi utilizado o material proveniente das identificações morfológicas e genéticas feitas anteriormente no estudo e armazenadas para verificação da eficiência da chave. As nadadeiras peitorais cortadas foram dispostas na bancada do laboratório (figura 7), numeradas e mostradas sempre na mesma ordem, para que o voluntário fizesse as identificações, sem poder recorrer a qualquer tipo de interferência do responsável pelos testes. Ao responsável coube tomar nota das respostas e dificuldades apresentadas para que, ao fim do teste, procedesse com a aferição das respostas.

Nesta etapa, os participantes deram sugestões de melhoria para o entendimento da chave, que foram incorporadas e aplicadas em um novo teste, com grupo distinto, que na ocasião teve a oportunidade de fazer uma leitura prévia da chave, para então identificar as espécies. A

semelhança morfológica das nadadeiras peitorais de *Rhinoptera bonasus* e *R. brasiliensis* fez com que, para estas espécies, a chave fosse desenvolvida somente até o nível de gênero. Para corroborar esta estratégia, foi apresentada aos voluntários as nadadeiras peitorais de *R. bonasus* e *R. brasiliensis* e questionado se elas pertenciam à mesma espécie ou eram de espécies diferentes. Além disso, foram apresentadas três versões diferentes das ilustrações da chave (fotos coloridas, em preto e branco e desenho) para verificar qual delas era melhor como ferramenta de identificação.



Figura 07: Nadadeiras peitorais cortadas provenientes do desembarque pesqueiro, do Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, disposta em ordem numérica para identificação a partir da utilização da chave dicotômica.

3.6. Análise Genética

Para identificação molecular, as amostras foram analisadas no Laboratório de Biodiversidade Molecular, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LBDM/UFRJ), onde foram realizados os procedimentos de extração do DNA genômico, amplificação por PCR, sequenciamento e análises das sequências genéticas. Com isso, criou-se uma biblioteca de sequências para identificação dos indivíduos, além da construção de árvores filogenéticas para verificar a eficiência de cada marcador e identificação correta das espécies envolvidas.

Os marcadores escolhidos para este estudo são dois genes mitocondriais: Citocromo b (Citb) e Citocromo Oxidase I (COI), importantes proteínas da cadeia respiratória de eucariontes (tabela 1). Trabalhos semelhantes, mas limitados a poucas espécies de cada vez, já foram publicados com elasmobrânquios (e.g. Mendonça *et al.*, 2009; Rodrigues-Filho *et al.*, 2009). Devido à ampla utilização desses marcadores, oligonucleotídeos iniciadores (*primers*) e protocolos de amplificação por PCR estão disponíveis na literatura (Ward *et al.*, 2005; Ivanova *et al.*, 2007; Sevilla *et al.*, 2007;) e também foram utilizados por outros autores (Holmes *et al.*, 2009; Smith *et al.*, 2009; Aschliman *et al.*, 2012; Ruocco *et al.*, 2012). Para estimar a diversidade genética intraespecífica de cada marcador molecular (Citb e COI), o programa DNAsp foi utilizado no cálculo das diversidades haplotípica (H) e nucleotídica (π) de cada espécie amostrada.

Tabela 1: Oligonucleotídeos iniciadores para amplificação de sequências de Citocromo Oxidase I e Citocromo B nesta dissertação.

Iniciador	Sequência (5'-3')	Ref.,
Citocromo b		
GluFish-F	AACCACCGTTGTTATTCAACTACAA	1
THR-Fish-R	ACCTCCGATCTTCGGATTACAAGACC	
Citocromo oxidase I		
FishF1	TCAACCAACCACAAAGACATTGGCAC	2
FishR1	TAGACTTCTGGGTGGCCAAAGAATCA	

1- Sevilla *et al.*, 2007; 2- Ward *et al.*, 2005.

3.6.1. Extração de DNA

Para a obtenção do DNA foi aplicado um protocolo de extração salina baseado em Aljanabi e Martinez (1997) e adaptado em Miller *et al.* (1998). Este protocolo dispensa o uso de substâncias tóxicas como fenol e clorofórmio. A extração se inicia pela retirada de uma alíquota de um fragmento de tecido de aproximadamente 20 miligramas, com o auxílio de uma tesoura estéril, que é depositado em um tubo de microcentrifuga de 1,5 mL. Adiciona-se 500 μ L de tampão de Lise (dodecil sulfato de sódio: SDS 1%; NaCl 50 mM; EDTA 50 mM; Tris HCl 50 mM pH 8,0) para a solubilização das proteínas e lipídios da membrana celular.

A etapa seguinte é a digestão das moléculas de RNA pela da adição de 1 μ L da enzima Ribonuclease (RNAase), durante uma hora a 55°C. Adiciona-se em seguida a Proteinase K (6 μ L), enzima que catalisa a hidrólise das proteínas, auxiliada pela maceração do tecido através de pistilos plásticos esterilizados. A amostra é incubada a 55°C em banho-maria durante, no mínimo, duas horas para a digestão completa do tecido. A utilização da enzima proteinase tem como finalidade descondensar o DNA devido à quebra das proteínas

estruturais associadas a ele (histonas) e destruir a enzima ribonuclease adicionada na etapa anterior. A etapa de centrifugações (1400 RPM por 15 min) separa o DNA em solução dos restos celulares que se precipitam e das enzimas utilizadas.

Após a transferência do sobrenadante a um novo tubo de 1,5µL, adiciona-se então 300µL de uma solução muito concentrada (5 molar) de Cloreto de Sódio (NaCl) induzindo a precipitação de proteínas e outras macromoléculas com ajuda de uma nova centrifugação (14000 rpm por 15 min), enquanto o DNA continua em solução. Em seguida, o sobrenadante é transferido para novo tubo, e são adicionados 500µL de isopropanol gelado e resfriado a -20°C durante duas horas para acentuar a precipitação do DNA. Após esse período, o extrato é centrifugado mais uma vez a 14.000 RPM por 15 min visando a completa precipitação do DNA. Em seguida, o sobrenadante é descartado e o “*pellet*” é lavado com 750 µL de etanol 70% gelado para a retirada do excesso de sal e seco em temperatura ambiente durante duas horas ou em um concentrador a vácuo (*Speed Vac*) durante 20 min. Posteriormente, o DNA foi ressuspensão em 50 µL de água ultrapura e submetido a medições de sua concentração, pureza do meio aquoso e verificação do alto peso molecular através da quantificação do DNA em nanofotômetro (marca *Implen*). Após a quantificação, todas as amostras foram normalizadas para uma concentração final de 50 ng/µL. Os extratos que continham DNA de boa qualidade foram estocados no congelador a -20°C.

3.6.2. Amplificação por PCR e Sequenciamento

Para a amplificação dos genes escolhidos, o DNA foi submetido a reações de polimerização em cadeia (PCR), empregando os iniciadores (“primers”) listados na tabela 1. Diferentes condições das descritas nas referências foram testadas para uma otimização da amplificação em cada espécie do estudo. As condições para amplificação de cada marcador estão detalhadas no Anexo IV.

A confirmação do resultado da amplificação foi realizada através de eletroforese em gel de Agarose em concentração de 1% (p/v) em tampão TBE (Tris-Ácido Bórico-EDTA) com brometo de etídio, a 70 V durante 50 minutos, utilizando uma escada de DNA de tamanhos e concentrações padronizadas (*GeneRuler 100 bp DNA Ladder - Fermentas*) para verificar o tamanho e concentração dos fragmentos amplificados por PCR. Os resultados foram visualizados sob luz ultravioleta e fotografados em foto-documentador *Image Quant Capture 300*.

As amostras foram encaminhadas para purificação e sequenciamento baseado no método de Sanger (Sanger *et al.*, 1977), no LBDM, com a utilização do sequenciador automático ABI 3500 (Applied Biosystems). A execução dessas etapas foi feita pela técnica do LBDM, Bianca Capizzani. Para todos os indivíduos e marcadores, foram sequenciadas ambas as fitas (*forward* e *reverse*). Os resultados foram editados para a formação de uma única sequência (*contig*) por espécime para cada marcador, no programa SeqMan (presente no pacote de programas DNASTar). Para cada fita consenso, os eletroferogramas foram conferidos para se assegurar a confiabilidade do sequenciamento.

As sequências obtidas foram adicionadas a uma biblioteca para futuramente serem utilizadas como controle de identificação da chave dicotômica. Foram realizadas buscas por similaridade, utilizando o algoritmo BLAST no site GENBANK *nucleotide database* (www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide), e no BOLD *Identification Engine* (www.boldsystems.org) com as sequências do citocromo b e do citocromo oxidase I. O uso de dois marcadores proporciona a verificação da identidade no segundo banco de dados. As sequências de DNA obtidas serão submetidas ao banco de dados GENBANK.

3.6.3. Filogenias

As sequências obtidas foram editadas e alinhadas pelo algoritmo *Clustal W* (Thompson *et al.*, 1994), no programa *Mega 5* (Tamura *et al.*, 2011). A determinação das distâncias genéticas dentro de e entre espécies foram calculadas usando o modelo de substituição de nucleotídeos Kimura-2-parâmetros, K2P (KIMURA, 1980). Árvores filogenéticas iniciais a partir do algoritmo *Neighbor-Joining* (Saitou e Nei, 1987) com 1000 réplicas de *bootstrap*, foram utilizadas para resultados preliminares de padrão de segregação entre as amostras. As análises de verossimilhança foram feitas a partir da escolha do modelo evolutivo que mais bem se adequou aos dados, comparando os modelos de substituição de nucleotídeos alterando as taxas de substituições entre nucleotídeos e assumindo ou não taxas diferentes ou não entre sítios e a presença de sítios invariáveis. A escolha foi realizada através dos critérios de inferência *Bayesiana* (BIC) no programa Modeltest (Posada, 2008) e a confiabilidade de cada nó foi estimada pelo método de *bootstrap*, com 1500 réplicas. O programa utilizado para construção das árvores filogenéticas foi o *Mega 5* (Tamura *et al.*, 2011). Para estimar as diversidades genéticas haplotípica (H_d) e nucleotídica (π) foi utilizado o programa DNAsp (Librado & Rozas, 2009).

4. RESULTADO

4.1. Composição da amostra

Foram analisados 279 indivíduos, distribuídos em sete gêneros e dez espécies de batóidea, sendo estes: *Atlantoraja castelnaui* (Miranda Ribeiro, 1907) (n=18), *Dasyatis americana* Hildebrand & Schroeder, 1928 (n=3), *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) (n=14), *Dasyatis hypostigma* Santos & Carvalho, 2004 (n=72), *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758) (n=73), *Myliobatis freminvillii* Lesueur, 1824 (n=13), *Rhinoptera bonasus* (Mitchill, 1815) (n=15), *Rhinoptera brasiliensis* Müller, 1836 (n=12), *Rioraja agassizi* (Müller & Henle, 1841) (n=35) e *Sympterygia acuta* Garman, 1877 (n=24). As ordens Torpediniformes, Pristiformes e Rhinobatiformes, e a família Mobulidae não foram incluídas na dissertação por não terem a nadadeira peitoral negociada separada do corpo ou por estarem com a comercialização proibida. Na tabela 2 são apresentados os resultados por espécie, local de coleta, petrecho de captura, número de exemplares por sexo e o registro de tombo na coleção ictiológica do Departamento de Zoologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. A praia de Copacabana se destaca como o local com a maior amostragem, e a rede de emalhe como o petrecho de maior captura para as espécies estudadas. A espécie *Dasyatis americana* não teve o exemplar testemunho depositado, pois os três indivíduos amostrados tiveram as nadadeiras cortadas e posteriormente não foi mais registrada nos desembarques.

Tabela 2: Raias desembarcadas pela pesca artesanal no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, separadas em machos (m) e fêmeas (f), local de coleta: I= Cais Municipal de Macaé; II= Cais Municipal de Cabo Frio, III= Ilha de Paquetá, IV= Praia dos Bancários, V= Ilha do Fundão, VI= Praia de Copacabana, VII= Praia do Recreio dos Bandeirantes, VIII= Praia de Mangaratiba, VX= Praia de Mambucaba, X= Vila de Trindade, tipo de pescaria e registro de tombo.

Espécie	n		Local de Coleta										Petrecho de captura			Tombo
	f	m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VX	X	emalhe	arrasto	cerco	
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	14	4						14	4				18			UERJ2236
<i>Dasyatis americana</i>	1	2						1	2				3			
<i>Dasyatis guttata</i>	5	9					2	9	1	1	1		12	2		UERJ2235
<i>Dasyatis hypostigma</i>	43	29	1	13				40	13		4	1	71		1	UERJ2237
<i>Gymnura altavela</i>	38	35	1	22	3	2	16	22	6	1			56	17		UERJ2234
<i>Myliobatis freminvillii</i>	6	7						11	2				13			UERJ2241
<i>Rhinoptera bonasus</i>	8	7	1					8	3		3		14	1		UERJ2240
<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	6	6	1					7	3		1		11	1		UERJ2239
<i>Rioraja agassizi</i>	23	12						25	10				35			UERJ2238
<i>Sympterygia acuta</i>	11	13						15	9				24			UERJ2242
Total	155	124	4	35	3	2	18	152	53	2	9	1	257	21	1	

4.2. Artes e petrechos de pesca

Foram registrados, durante as campanhas, três tipos de pescarias empregadas para a captura das raias, com: 92,1% dos indivíduos capturados com rede de emalhe (todas as espécies); 7,5% por arrasto (*D. guttata*, *G. altavela*, *R. bonasus* e *R. brasiliensis*) e 0,4% por cerco (*D. hypostigma*). O petrecho mais utilizado para a coleta dos exemplares foi o emalhe, com a malha do pano variando de 45 mm a 140 mm entre nós adjacentes, e fio de poliamida de 0,35 a 0,70 mm. Já a rede de arrasto foi descrita com malha de 18 mm e fio 0,40 mm. Apenas na vila de Trindade houve a captura de raia com a pesca de cerco, com malha de 35/40 mm e fio 0,16/0,18/0,24 mm. Na Praia de Copacabana e no Recreio dos Bandeirantes os tipos de rede receberam classificação de acordo com o objetivo de captura: malha 60 mm, fio 0,50mm (corvineira) e malha 110 mm e fio 0,50mm (linguadeira) (tabela 3).

Tabela 3: Redes utilizadas para captura de raias, no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, por local de coleta, com a malha medida em milímetros (mm) entre nós adjacentes.

Município	Local de coleta	Petrecho de captura			Tipo de rede
		emalhe	arrasto	cerco	
Macaé	Cais Municipal	x	x		malha 18mm, fio 0,40mm (arrasto) e malha 80mm, fio 0,50mm (emalhe)
Cabo Frio	Cais Municipal	x			malha 140mm, fio 0,70mm
	Ilha de Paquetá	x			malha 45mm, fio 0,35mm
	Praia dos Bancários	x			conjunto de redes*
Rio de Janeiro	Ilha do Fundão		x		malha 18mm, fio 0,40mm
	Praia de Copacabana	x			malha 60mm, fio 0,50mm (corvineira) e 110mm, fio 0,50mm (linguadeira)
	Recreio dos Bandeirantes	x			malha 65mm, fio 0,50mm (corvineira) e 100mm, fio 0,50mm (linguadeira)
Mangaratiba	Praia de Mangaratiba	x			malha 120mm, fio 0,50mm
Angra dos Reis	Praia de Mambucaba	x			malha 120mm, fio 0,50mm
Paraty	Vila de Trindade			x	malha 35/40 mm, fio 0,16/0,18/0,24mm

*Conjunto de rede: malha 50 mm, fio 0,35 (4m altura, 750 comp.) + malha 55mm, fio 0,40mm (7 m altura - 78 malhas, 500 comp.) (ambas feiticeiras - com malhão de 200 malhas por fora) + malha 70mm, fio 0,70mm (7m altura, 150 comp.).

4.3. Denominação dos nomes comuns pelos pescadores

O nome comum adotado para cada espécie no momento do desembarque mostra que a mesma espécie é nomeada pelos pescadores de forma distinta entre os locais (tabela 4). Estes nomes foram ditos observando os indivíduos vivos, diferente do questionário onde cada espécie foi observada por meio de registro fotográfico. *Dasyatis hypostigma* foi capturada na maioria dos locais de coleta e recebeu nestas regiões a denominação de raia-manteiga, mas na Baía de Guanabara (Ilha de Paquetá, Praia dos Bancários e Ilha do Fundão) esta espécie não foi capturada e *Gymnura altavela* foi chamada de raia-manteiga. *Rhinoptera bonasus* e *R. brasiliensis* não foram diferenciadas por espécie pelos pescadores devido à sua grande semelhança morfológica sendo adotado apenas um nome comum para ambas.

Tabela 4: Nomes comuns adotados pelos pescadores, para as diferentes espécies de raias, em cada local de coleta, no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Espécie	Macaé		Cabo Frio		Rio de Janeiro				Mangaratiba	Angra dos Reis	Paraty
	Cais Municipal	Cais Municipal	Ilha de Paquetá	Praia dos Bancários	Ilha do Fundão	Praia de Copacabana	Recreio dos Bandeirantes	Praia de Mangaratiba	Praia de Mambucaba	Vila de Trindade	
<i>Atlantoraja castelnaui</i>						polveiro/pintada	marcela	pintada			
<i>Dasyatis americana</i>						manteiga	manteiga				
<i>Dasyatis guttata</i>					prego	bico-de-remo	raia-pedra		siri		
<i>Dasyatis hypostigma</i>	manteiga	manteiga				manteiga	manteiga	manteiga	manteiga	manteiga	
<i>Gymnura altavela</i>	raia	branca-da-areia	manteiga	manteiga	manteiga	borboleta	chapeu-de-couro				
<i>Myliobatis freminvillii</i>						prego	morcego				
<i>Rhinoptera bonasus</i>	morcego					queixo-de-burro/sapo	sapo/ticonha		sapo		
<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	morcego					queixo-de-burro/sapo	sapo/ticonha		sapo		
<i>Rioraja agassizi</i>						santa	raia				
<i>Sympterygia acuta</i>						morcego	raia				

4.4. Entrevista etnobiológica

Ao todo, foram realizadas 39 entrevistas, sendo 34 delas nos locais de coleta e duas em Tarituba, totalizando 36 entrevistas com pescadores. Não houve coleta em Tarituba pela pouca disposição dos pescadores em manter as amostras armazenadas até que pudessem ser adquiridas. Complementando o número de entrevistas, no mercado municipal de Macaé foram inquiridos dois atravessadores e um comerciante devido a diferença na dinâmica de venda do pescado nesta região. O atravessador faz parte da negociação do pescado da região, sendo quem intermedia a distribuição do peixe desembarcado, fazendo com que este chegue ao comércio varejista, para comercialização. Por haver uma grande rotatividade no desembarque pesqueiro nesta região, é de suma importância o conhecimento etnobiológico deste membro da cadeia.

4.4.1. Etapa 1: Perfil dos entrevistados e sua relação com a pesca

Foi detectada a disponibilidade e confiabilidade dos entrevistados (tabela 5). Todos os entrevistados são do sexo masculino com tempo de experiência no campo da pesca variando de 1 a 55 anos, com média de 29 anos. Os entrevistados que fazem parte da primeira geração de pescador na família foram a maioria. Registrou-se, ainda, que a pesca ainda é uma atividade fixa para a maioria dos pescadores, tendo 100% da renda anual proveniente de atividades pesqueiras. O tipo de pescaria mais utilizada pelos entrevistados foi a rede de emalhe, registrada em todos os locais de coleta. Estas relações entre a localidade da coleta e o tipo de pescaria foram descritas pelo resultado relatado por cada pescador e são apresentadas na tabela 6.

Tabela 5: Perfil social dos 36 pescadores, entrevistados no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Tempo médio de prática de pesca		29 anos
Disponibilidade	alta	74%
	média	21%
	baixa	5%
Confiabilidade	alta	28%
	média	49%
	baixa	23%
Gerações na pesca	1 ^a	44%
	2 ^a	11%
	3 ^a	14%
	“todos”	31%
Atividade	fixa	81%
	temporária	19%
Renda Anual proveniente da pesca	100%	83%
	75%	6%
	50%	3%
	25%	0%
	<25%	8%

Tabela 6: Tipos de pescarias utilizadas pelos entrevistados no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, por local de coleta.

Município	Local de coleta	Tipo de pescaria				
		emalhe	arrasto	espinhel	cercos	arpão linha
Macaé	Cais Municipal	x	x	x	x	
Cabo Frio	Praia do Forte	x	x		x	x
	Ilha de Paquetá	x				
	Praia dos Bancários	x		x	x	
Rio de Janeiro	Ilha do Fundão	x		x	x	x
	Praia de Copacabana	x				x
	Recreio dos Bandeirantes	x				x
Mangaratiba	Praia de Mangaratiba	x	x			
Angra dos Reis	Praia de Mambucaba	x	x			x
Paraty	Tarituba	x	x			
	Vila de Trindade	x	x	x	x	

4.4.2. Etapa 2: Etnobiologia das raias no litoral do Rio de Janeiro

A segunda etapa consistiu na aferição do conhecimento dos pescadores sobre as raias, tais como nome comum, biologia e relação com a pesca, sendo estas apresentadas em tabelas separadas por espécie: *Atlantoraja castelnaui* (tabela 7); *Dasyatis guttata* (tabela 8); *Dasyatis hypostigma* (tabela 9); *Gymnura altavela* (tabela 10); *Myliobatis freminvillii* (tabela 11); *Rhinoptera* spp. (tabela 12); *Rioraja agassizi* (tabela 13) e *Sympterygia acuta* (tabela 14).

Tabela 7: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Atlantoraja castelnaui*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	birrão/chita		x			x	profundidade	não
Praia do Forte de Cabo Frio	patola/chita/pintada		x			x	encosta	não
Ilha de Paquetá	chita		x		x		boqueirão	não
Praia dos Bancários	pintada/chita	x			x		profundidade	não
Ilha do Fundão	chita			Não ocorre na Baía de Guanabara				
Praia de Copacabana	polveiro/pintada		x		x		profundidade	pinta branca
Recreio dos Bandeirantes	marcela/chita/pintada	x		x			profundidade	pinta branca
Praia de Mangaratiba	pintada		x	x			Ilha Grande	não
Praia de Mambucaba	pintada		x	x			próximo a pedra	não
Tarituba	chita	não sabe		x			não sabe	pinta branca
Vila de Trindade	chita	x		x			fundo lamoso	pinta branca

Tabela 8: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Dasyatis guttata*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	prego			x		x	profundidade	espinho
Praia do Forte de Cabo Frio	prego/lixa			x		x	profundidade	espinho
Ilha de Paquetá	lixa			x		x	encosta	não
Praia dos Bancários	lixa/manteiga	x			x		próximo ao Canal	não
Ilha do Fundão	lixa	x			x		profundidade	não
Praia de Copacabana	bico-de-remo/manteiga			x	x		encosta	espinho
Recreio dos Bandeirantes	lixa/prego	x			x		encosta	não
Praia de Mangaratiba	manteiga	x			x		profundidade	não
Praia de Mambucaba	prego	x			x		profundidade	não
Tarituba	prego			x	x		profundidade	não
Vila de Trindade	gereba			x		x	encosta	espinho

Tabela 9: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Dasyatis hypostigma*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	manteiga		x			x	profundidade	não
Praia do Forte de Cabo Frio	manteiga		x			x	encosta	não
Ilha de Paquetá	manteiga			Não ocorre na Baía de Guanabara				
Praia dos Bancários				Não Identificada				
Ilha do Fundão	manteiga			Não ocorre na Baía de Guanabara				
Praia de Copacabana	manteiga	x			x		profundidade	preta
Recreio dos Bandeirantes	manteiga	x			x		próximo a pedra	não
Praia de Mangaratiba	manteiga	x			x		próximo a pedra	não
Praia de Mambucaba	manteiga	x			x		pedra/profundidade	não
Tarituba	manteiga	x			x		pedra/profundidade	não
Vila de Trindade	manteiga	x			x		todos lugares	preta

Tabela 10: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Gymnura altavela*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	borboleta/morcego		x			x	profundidade	não
Praia do Forte de Cabo Frio	raia-da-areia		x			x	encosta	não
Ilha de Paquetá	borboleta/manteiga							
Praia dos Bancários	manteiga		x			x	próximo ao canal	não
Ilha do Fundão	não sabe		x			x	todos os lugares	
Praia de Copacabana	borboleta		x			x	encosta	não
Recreio dos Bandeirantes	chapeu-de-couro		x			x	todos os lugares	não
Praia de Mangaratiba	não sabe		x			x	próximo a pedra	não
Praia de Mambucaba	pipa		x			x	próximo a pedra	não
Tarituba	não sabe		x			x	profundidade	não
Vila de Trindade	siri		x		x		encosta	não

Tabela 11: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Myliobatis freminvillii*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	não sabe		x			x	profundidade	jamanta/ <i>Rhinoptera</i>
Praia do Forte de Cabo Frio	morcego		x	x			profundidade	jamanta/ <i>Rhinoptera</i>
Ilha de Paquetá	ticonha		x			x	todos os lugares	jamanta/ <i>Rhinoptera</i>
Praia dos Bancários	ticonha	x		x			não sabe	não
Ilha do Fundão				Não identificada				
Praia de Copacabana	prego		x	x			profundidade	não
Recreio dos Bandeirantes	sapo/morcego	x		x			profundidade	jamanta/ <i>Rhinoptera</i>
Praia de Mangaratiba	não sabe	não sabe		x			profundidade	não
Praia de Mambucaba	sapo/não identificou	não sabe		x			profundidade	jamanta/ <i>Rhinoptera</i>
Tarituba	não sabe	não sabe		x			profundidade	não
Vila de Trindade	morcego	x		x			encosta	jamanta/ <i>Rhinoptera</i>

Tabela 12: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Rhinoptera* spp., por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	morcego/igual a MF		x			x	não sabe	jamanta/ <i>Myliobatis</i>
Praia do Forte de Cabo Frio	morcego/igual a MF		x			x	não sabe	jamanta/ <i>Myliobatis</i>
Ilha de Paquetá	ticonha		x			x	todos os lugares	jamanta/ <i>Myliobatis</i>
Praia dos Bancários		Não identificada						jamanta/ <i>Myliobatis</i>
Ilha do Fundão	cara-de-burro		x		x		todos os lugares	<i>Myliobatis</i>
Praia de Copacabana	queixo-de-burro/sapo	x				x	todos os lugares	não
Recreio dos Bandeirantes	jamanta		x			x	não sabe	jamanta/ <i>Myliobatis</i>
Praia de Mangaratiba	não sabe	x				x	não sabe	não
Praia de Mambucaba	sapo		x			x	profundidade	jamanta/ <i>Myliobatis</i>
Tarituba	ticonha		x			x	não sabe	não
Vila de Trindade	amarela	x				x	superfície	jamanta/ <i>Myliobatis</i>

Tabela 13: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Rioraja agassizi*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	birrão-de-areia		x			x	encosta	não
Praia do Forte de Cabo Frio	patelo/emplasto		x			x	profundidade	não
Ilha de Paquetá				Não Identificada				
Praia dos Bancários				Não Identificada				
Ilha do Fundão	patelo			Não ocorre na Baía de Guanabara				
Praia de Copacabana	santa		x			x	encosta	carimbo
Recreio dos Bandeirantes	raia		x			x	encosta	não
Praia de Mangaratiba	raia		x			x	encosta	não
Praia de Mambucaba	raia		x			x	profundidade	não
Tarituba	raia		x			x	profundidade	não
Vila de Trindade	emplasto	x			x		profundidade	não

Tabela 14: Nome comum, sazonalidade de captura, frequência, local de ocorrência e semelhança com outras espécies, para *Sympterygia acuta*, por locais de coleta no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Local de Coleta	Nome Comum	Sazonalidade		Frequência			Ocorrência	Parecida
		época específica	ano todo	baixa	média	alta		
Cais Municipal de Macaé	não sabe			x		x	encosta	não
Praia do Forte de Cabo Frio	não sabe			x		x	encosta	não
Ilha de Paquetá				Não Identificada				
Praia dos Bancários				Não Identificada				
Ilha do Fundão				Não Identificada				
Praia de Copacabana	morcego	x			x		encosta	não
Recreio dos Bandeirantes	não sabe			x		x	encosta	não
Praia de Mangaratiba				Não Identificada				
Praia de Mambucaba				Não Identificada				
Tarituba				Não Identificada				
Vila de Trindade				Não Identificada				

Ainda, foi comparado o nome comum da espécie dado no momento do desembarque aos exemplares vivos, com aqueles proferidos com a utilização de pranchas ilustrativas durante a entrevista etnobiológica. *Atlantoraja castelnaui*, *Dasyatis hypostigma*, *Gymnura altavela*, *Rioraja agassizi* e *Sympterygia acuta* apresentaram denominações semelhantes em ambos os casos, apenas com inserção de alguns nomes na etapa da entrevista. A nomenclatura “manteiga” utilizada para *D. hypostigma* foi unânime na maioria das regiões e em ambos os métodos de inquirição. Apenas na Baía de Guanabara, *G. altavela* também apresentou este nome. Local sem registro de ocorrência de *D. hypostigma* no período de coleta do estudo, apesar de Gomes *et al.* (2010) informarem que esta espécie pode ocorrer em região estuarina. Este reconhecimento deve-se ao fato desta espécie apresentar maior comercialização e procura de mercado, afirmação relatada pelos pescadores entrevistados. Em relação à *Myliobatis freminvillii* e *Rhinoptera* spp. sua identificação pelos entrevistados foi complexa e,

em muitos casos, eles afirmavam que estas espécies eram a mesma. Já *Dasyatis gutatta* foi denominada “prego” no momento do desembarque e “lixa” na identificação por figura, na Baía de Guanabara e no Recreio dos Bandeirantes, “raia-pedra” pelo pescador que a coletou e “lixa” ou “prego” pelos entrevistados. Ainda, houve resultados com falta de identificação das espécies pelos entrevistados ou o não reconhecimento do nome comum.

Ao serem questionados sobre quem ensinou os nomes relatados, todos afirmaram que o conhecimento vinha “dos mais velhos”, sendo estes nomes passados de geração a geração, ou por pescadores mais experientes. Dos entrevistados, 75% disseram distinguir a variação sexual entre os indivíduos de raias. Eles reconheciam, em sua maioria, esta diferença entre sexos pela identificação do órgão sexual masculino, com a presença de algumas respostas como “a fêmea menstrua” ou relacionada ao aborto dos filhotes. Em relação à existência de um petrecho específico para capturar raias, os pescadores alegavam que não existia essa especificidade. Porém alegam que existem tipos de pescarias que apresentam uma captura maior, como a rede de emalhe e espinhel. Dos pescadores entrevistados, 94% enfatizam que a raia faz parte da fauna acompanhante. Dentro dos 6% que direcionam a captura esta um pescador de Copacabana que procura pescar *A. castelnaui*, *D. guttata*, *D. hypostigma* e *M. freminvillii*; um de Macaé que tem *D. hypostigma* como alvo da pescaria e outro em Cabo Frio que afirma ir para o mar em busca de todas as espécies de raias. Apesar da raia não ser o objeto alvo de captura da maioria dos entrevistados, todos afirmaram que se uma raia ficasse presa na rede eles vendiam, trocavam por favores ou se alimentavam dela.

Analisando a comercialização das raias, 94% dos entrevistados enfatizam a procura pela carne de raia como baixa e 6% afirmam ser média. Quando havia procura pelo mercado, *D. hypostigma* foi identificada como a de melhor apreciação pelo consumidor, seguido de *A. castelnaui*, *D. guttata* e *G. altavela*. Esse padrão foi observado em todo o Estado do Rio de Janeiro. Em relação ao processamento das raias para venda, foi descrito o corte por meio da separação das nadadeiras peitorais do corpo, sendo comercializada apenas a “asa”. Em Macaé e Cabo Frio, os entrevistados afirmaram haver diferenciação nesse corte, ocorrendo também à comercialização por meio da retirada das vísceras, região central do crânio e nadadeira caudal. Ainda analisando a comercialização das raias, foi questionado o preço do quilo, este variou entre 1,0 a 10,0 reais. Apenas em Trindade e Macaé foi relatada a diferenciação do preço por espécie sendo aquelas, com carne clara mais cara do que as de carne escura.

Por fim, os entrevistados indicavam espécies que não foram inclusas no questionário através de características marcantes e identificadas posteriormente de acordo com a descrição do pescador, como: *Atlantoraja cyclophora* (raia que possui uma mancha parecendo um carimbo, bem característico), *Aetobatus narinari* (raia com diversas pintas brancas), *Dasyatis centroura* (raia com muitos espinhos), *Dasyatis americana* (raia parecida com a *D. hypostigma*, mas com coloração mais escura), *Pteroplatythygon violácea* (raia parecida com a *D. hypostigma*, mas com a ventral escura), além de indivíduos das ordens Torpediniformes, Rhinobatiformes e da família Mobulidae.

Foi investigado se havia diferença no uso dos nomes comuns entre pescadores que trabalham com petrechos diferentes, resultando na tabela 15, que descreve o nome adotado pelos pescadores, por tipo de pescaria. O que se verificou foi que os nomes empregados guardam mais relação com a localidade onde mora o pescador, do que com a forma de pesca empregada.

Tabela 15: Petrecho utilizado pelos pescadores entrevistados, relacionando-os com o nome adotado para as diferentes raias desembarcadas, no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014, a partir da utilização de questionário etnobiológico.

Espécie	emalhe	arrasto	espinhel	cerco	arpão	linha
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	marcela/chita/pintada polveiro/birrão	chita/lixo/pintada	chita/pintada	chita/pintada birrão/marcela	polveiro	lixo/marcela/polveiro pintada/patola/emplasto
<i>Dasyatis guttata</i>	gereba/prego/siri lixo/bico-de-remo	lixo/gereba prego/manteiga	gereba/lixo	gereba/lixo prego	manteiga	bico-de-remo/lixo prego
<i>Dasyatis hypostigma</i>	manteiga	manteiga	manteiga	manteiga	manteiga	manteiga
<i>Gymnura altavela</i>	manteiga/ pipa/siri chapeu-de-couro/ borboleta raia-da-areia	gereve/morcego pipa/siri	siri/ manteiga borboleta	siri/manteiga borboleta/gereve	borboleta	pipa/ borboleta chapeu-de-couro
<i>Myliobatis freminvillii</i>	morcego/parda/sapo prego/ticonha	morcego	morcego	morcego/boi ticonha	prego	sapo/morcego prego
<i>Rhinoptera spp.</i>	ticonha/queixo-de- burro/sapo/cara-de- burro/morcego	ticonha/sapo morcego	Não identificada	cara-de-burro	sapo	queixo-de-burro morcego
<i>Rioraja agassizi</i>	emplasto/raia/ patelo birrão-de-areia	emplasto/patelo	emplasto	emplasto/ raia	santa	patelo/emplasto santa
<i>Sympterygia acuta</i>	morcego/raia	Não identificada	Não identificada	Não identificada	morcego	Não identificada

4.5. Análises morfométricas

4.5.1. Biometria

A biometria resultou em um sumário morfométrico de cada espécie, tendo para cada medida o número de exemplares processados, valores de mínimo e máximo, média e seu respectivo desvio padrão, sendo apresentados os resultados por espécie: *A. castelnaui* (tabela 16), *D. americana* (tabela 17), *D. guttata* (tabela 18), *D. hypostigma* (tabela 19), *G. altavela* (tabela 20), *M. freminvillii* (tabela 21), *R. bonasus* (tabela 22), *R. brasiliensis* (tabela 23), *R. agassizi* (tabela 24) e *S. acuta* (tabela 25). Na ordem Rajiformes, os exemplares de *A. castelnaui* apresentaram médias maiores do que os de *R. agassizi* e *S. acuta*, e estes mostraram amplitudes e desvios padrão parecidos. Estas médias maiores encontradas em *A. castelnaui* ocorrem devido aos seus indivíduos possuírem maior tamanho corporal do que as outras duas espécies da mesma ordem. Já na ordem Myliobatiformes, os indivíduos de *G. altavela* apresentaram maior largura do disco (143,0 cm) e *D. guttata* menor largura do disco (18,5 cm), quando comparados com os demais indivíduos do estudo. Em decorrência disso, *D. guttata* e *G. altavela* exibiram os maiores valores de desvio padrão (20,9cm).

Ainda sobre os Myliobatiformes, as médias de todas as medidas biométricas de *D. hypostigma* são menores do que as de *D. guttata* devido aos indivíduos desta possuírem maior tamanho corporal. *Dasyatis americana* é caracterizada na literatura por possuir indivíduos de grande porte, mas no presente estudo suas medidas ficaram próximas às de *D. hypostigma* em função do baixo número amostral e dos indivíduos coletados serem todos jovens. O gênero *Rhinoptera* apresentou diferentes proporções na distância interorbital (DI) e na largura do disco (LDt), diferenças que possibilitaram a identificação de *R. bonasus* (distância interorbital correspondendo a 21,8% a 29,7% da largura do disco) e *R. brasiliensis* (distância interorbital correspondendo 15,7% a 17,8% da largura do disco). No gênero *Myliobatis*, a partir da distância interbranquial 5 (DIB5) identificou-se biometricamente os indivíduos como pertencentes à *M. freminvillii*, devido a menor distância entre o último par de fendas branquiais (0,7 a 1 vez a largura da boca) do que em *M. goodei* (Gomes *et al.*, 2010), apesar do presente estudo não contemplar exemplares desta última espécie.

Tabela 16: Sumário morfométrico de *Atlantoraja castelnaui*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	18	43,5 - 114,0	78,4	21,6
Comprimento do Disco	18	23,9 - 61,5	43,0	11,9
Comprimento da Cabeça	18	7,3 - 21,5	13,5	4,3
Distância Interorbital	18	1,9 - 6,3	4,4	1,2
Largura do Espiráculo	18	0,6 - 2,5	1,8	0,5
Comprimento do Espiráculo	18	0,8 - 3,7	2,3	0,8
Largura da Cabeça	18	17,8 - 50,0	30,1	9,4
Largura do Disco total	18	30,5 - 80,7	56,2	15,7
Comprimento da Nadadeira Dorsal 1	18	2,2 - 6,4	4,1	1,2
Largura da Nadadeira Dorsal 1	18	1,2 - 3,4	2,1	0,6
Comprimento da Nadadeira Dorsal 2	18	2,3 - 6,8	4,4	1,3
Largura da Nadadeira Dorsal 2	18	1,1 - 3,6	2,3	0,7
Distância Pré-Cloacal	18	21,1 - 59	39,3	11,4
Distância Pré-Oral	18	5,6 - 14,0	9,9	2,7
Distância entre Narinas	18	2,6 - 8,5	5,6	1,6
Largura da Boca	18	3,4 - 10,6	7,0	2,1
Distância Inter-Branquial 1	18	6,0 - 17,0	11,0	3,2
Largura Branquial 1	18	0,5 - 2,1	1,3	0,5
Distância Inter-Branquial 2	18	3,7 - 11,2	6,9	2,0
Largura Branquial 2	18	0,2 - 1,5	0,9	0,4
Comprimento Nadadeira Pélvica	18	6,9 - 19,0	12,5	4,1
Comprimento Ápice-Peitoral direito	18	23,7 - 59,2	42,7	11,4
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	18	19,2 - 47,0	34,4	9,3
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	18	20,0 - 46,0	35,5	8,6
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	18	14,9 - 39,9	27,0	7,4
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	18	15,3 - 40,0	27,4	7,8
Largura da Nadadeira Peitoral direita	18	15,0 - 39,0	26,6	7,3
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	18	15,6 - 39,0	27,1	7,3
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	18	8,1 - 20,0	14,3	3,8
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	18	23,7 - 59,2	42,7	11,4
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	18	19,6 - 47,0	34,4	9,4
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	18	20,4 - 46,4	35,7	9,0
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	18	14,7 - 39,9	26,9	7,4
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	18	15,2 - 40,0	27,4	7,8
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	18	15,0 - 38,0	26,5	7,1
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	18	15,4 - 38,5	26,8	7,4
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	18	8,0 - 20,6	14,5	3,9
Possível Corte	18	17,7 - 49,0	33,9	10,3
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	17	13,6 - 39,6	26,2	8,6
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	17	19,8 - 48,3	35,5	10,4
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	17	15,0 - 39,4	26,9	7,7
Maior Largura Peitoral direita	17	12,1 - 30,1	21,3	6,2
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	17	15,1 - 39,1	21,3	7,5
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	17	13,0 - 41,6	26,7	9,0
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	17	19,9 - 52,0	35,9	10,7
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	17	15,9 - 39,7	26,7	7,2
Maior Largura Peitoral esquerda	17	13,4 - 30,9	21,9	5,6
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	17	15,6 - 39,4	26,7	7,2

Tabela 17: Sumário morfométrico de *Dasyatis americana*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	3	30,6 - 82,2	64,3	29,2
Comprimento do Disco	3	30,3 - 46,3	36,8	8,4
Comprimento da Cabeça	3	9,2 - 9,9	9,7	0,4
Distância Interorbital	3	2,5 - 5,9	3,8	1,8
Largura do Espiráculo	3	2,2 - 2,4	2,3	0,1
Comprimento do Espiráculo	3	2,4 - 2,8	2,6	0,2
Largura da Cabeça	3	32,8 - 37,6	35,3	2,4
Largura do Disco total	3	35,7 - 46,3	40,5	5,4
Distância Pré-Cloacal	3	26,2 - 33,5	29,9	3,7
Distância Pré-Oral	3	7,0 - 8,4	7,7	0,7
Distância entre Narinas	3	3,3 - 3,8	3,5	0,3
Largura da Boca	3	3,6 - 3,8	3,7	0,1
Distância Inter-Branquial 1	3	5,8 - 7,7	6,6	1,0
Largura Branquial 1	3	1,0 - 1,0	1,0	0,0
Distância Inter-Branquial 2	3	3,8 - 4,7	4,2	0,5
Largura Branquial 2	3	0,6 - 0,9	0,8	0,2
Comprimento Nadadeira Pélvica	3	5,8 - 7,2	6,4	0,7
Comprimento Ápice-Peitoral direito	3	30,0 - 40,1	34,6	5,1
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	3	26,0 - 32,7	29,2	3,4
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	3	27,5 - 36,5	32,0	3,5
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	3	4,6 - 10,5	7,7	3,0
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	3	17,8 - 21,5	19,6	1,9
Largura da Nadadeira Peitoral direita	3	21,8 - 28,6	24,8	3,5
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	3	21,1 - 27,4	23,9	3,2
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	3	6,9 - 9,5	8,1	1,3
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	3	30,0 - 40,1	34,6	5,1
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	3	26,0 - 31,1	28,7	2,6
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	3	28,5 - 35,4	31,9	3,5
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	3	5,5 - 10,5	8,0	2,5
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	3	18,2 - 22,9	20,4	2,4
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	3	21,8 - 27,3	24,6	2,8
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	3	21,3 - 27,7	24,2	3,3
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	3	7,2 - 9,0	7,9	0,9
Possível Corte	3	25,0 - 31,2	28,3	3,1
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	3	14,9 - 18,5	16,6	1,8
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	3	25,9 - 34,1	30,0	4,1
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	3	18,1 - 26,1	22,1	4,0
Maior Largura Peitoral direita	3	12,0 - 15,5	13,8	1,8
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	3	20,4 - 28,9	24,8	4,3
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	3	15,4 - 19,1	16,8	2,0
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	3	27,6 - 35,2	31,0	3,9
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	3	20,4 - 26,0	23,5	2,8
Maior Largura Peitoral esquerda	3	14,1 - 15,5	14,9	0,7
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	3	21,5 - 27,3	24,6	2,9

Tabela 18: Sumário morfométrico de *Dasyatis guttata*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	14	52,5 - 191,5	128,3	46,7
Comprimento do Disco	14	17,0 - 83,5	51,8	18,7
Comprimento da Cabeça	14	5,5 - 25,5	16,0	5,8
Distância Interorbital	14	2,1 - 10,3	6,0	2,3
Largura do Espiráculo	14	0,9 - 3,2	2,4	0,6
Comprimento do Espiráculo	14	1,0 - 5,5	3,2	1,2
Largura da Cabeça	14	16,1 - 73,6	47,8	16,3
Largura do Disco total	14	18,5 - 90,1	57,8	20,9
Distância Pré-Cloacal	14	14,8 - 73,1	44,2	16,1
Distância Pré-Oral	14	4,7 - 21,3	13,6	4,8
Distância entre Narinas	14	1,7 - 7,6	4,9	1,7
Largura da Boca	14	1,6 - 6,6	4,8	1,5
Distância Inter-Branquial 1	14	3,4 - 16,4	9,7	3,6
Largura Branquial 1	14	0,4 - 2,4	1,5	0,6
Distância Inter-Branquial 2	14	2,2 - 9,9	6,1	2,2
Largura Branquial 2	14	0,4 - 1,6	1,1	0,4
Comprimento Nadadeira Pélvica	14	3,4 - 16,7	10,2	3,8
Comprimento Ápice-Peitoral direito	14	17,1 - 83,5	51,2	18,7
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	14	14,2 - 70,5	42,4	15,3
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	14	15,0 - 75,8	46,2	16,6
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	14	3,5 - 32,0	16,6	7,2
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	14	9,3 - 45	28,2	10,0
Largura da Nadadeira Peitoral direita	14	12,0 - 58,2	35,3	12,8
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	14	12,3 - 54,5	34,3	11,0
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	14	3,8 - 18,3	11,7	4,1
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	14	17,1 - 83,5	51,2	18,7
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	14	14,3 - 70,5	41,8	15,4
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	14	15,2 - 75,9	45,5	16,3
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	14	3,5 - 33,0	16,0	8,1
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	14	9,0 - 45,0	28,3	10,1
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	14	11,5 - 58,1	34,6	12,8
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	14	10,4 - 54,2	33,1	12,2
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	14	4,0 - 18,0	11,7	4,1
Possível Corte	14	13,3 - 68,3	41,4	15,4
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	13	8,0 - 37,8	26,0	9,8
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	13	14,9 - 71,7	45,4	17,0
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	13	11,5 - 53,7	34,4	12,8
Maior Largura Peitoral direita	13	7,0 - 30,5	21,0	7,5
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	13	12,2 - 52,2	35,2	12,6
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	13	8,0 - 41,5	26,9	10,5
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	13	14,2 - 74,1	45,9	17,6
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	13	9,5 - 54,0	32,8	12,5
Maior Largura Peitoral esquerda	13	7,1 - 32,0	21,7	8,1
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	13	11,2 - 57,1	34,4	13,1

Tabela 19: Sumário morfométrico de *Dasyatis hypostigma*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raia desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	72	28,9 - 91,3	67,6	13,7
Comprimento do Disco	72	25,5 - 51,4	35,0	5,4
Comprimento da Cabeça	72	7,0 - 12,5	9,6	1,3
Distância Interorbital	72	2,6 - 7,0	3,9	0,9
Largura do Espiráculo	72	1,3 - 3,7	2,3	0,5
Comprimento do Espiráculo	72	1,6 - 4,1	2,6	0,5
Largura da Cabeça	72	24,8 - 45,9	32,9	5,1
Largura do Disco total	72	30,6 - 55,2	40,5	5,8
Distância Pré-Cloacal	72	22,4 - 41,9	30,3	4,8
Distância Pré-Oral	72	5,8 - 10,0	7,6	1,0
Distância entre Narinas	72	2,2 - 4,2	3,2	0,5
Largura da Boca	72	2,6 - 4,7	3,6	0,5
Distância Inter-Branquial 1	72	5,1 - 10,0	6,9	1,0
Largura Branquial 1	72	0,7 - 1,9	1,2	0,2
Distância Inter-Branquial 2	72	0,5 - 13,5	4,4	1,4
Largura Branquial 2	72	0,2 - 3,7	0,9	0,4
Comprimento Nadadeira Pélvica	72	4,9 - 16,0	7,8	1,7
Comprimento Ápice-Peitoral direito	72	25,4 - 49,0	34,5	5,3
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	72	21,2 - 41,1	28,9	4,6
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	72	23,0 - 42,0	31,0	4,7
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	72	8,3 - 43,0	14,3	4,6
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	72	15,1 - 27,4	19,9	2,9
Largura da Nadadeira Peitoral direita	72	18,0 - 38,0	24,1	3,9
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	72	16,5 - 31,0	21,9	3,3
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	72	5,5 - 10,2	7,8	1,0
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	72	25,4 - 49,0	34,5	5,3
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	72	21,0 - 40,5	29,1	4,7
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	72	22,0 - 41,6	30,9	4,7
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	72	7,5 - 23,5	13,1	3,0
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	72	14,8 - 27,2	19,9	3,0
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	72	17,8 - 38,0	24,1	4,0
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	72	16,2 - 31,2	22,0	3,4
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	72	5,5 - 10,0	7,8	1,0
Possível Corte	72	20,8 - 48,5	28,8	5,0
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	71	10,5 - 25,0	17,2	3,1
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	71	21,4 - 42,3	29,5	5,0
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	71	15,8 - 30,1	21,7	3,4
Maior Largura Peitoral direita	71	10,6 - 19,8	14,3	2,4
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	71	17,5 - 32,8	22,6	3,5
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	71	12,1 - 25,0	17,6	3,3
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	71	21,1 - 41,3	29,9	5,1
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	71	15,7 - 30,7	21,5	3,3
Maior Largura Peitoral esquerda	71	11,0 - 26,6	15,5	2,6
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	71	16,0 - 34,8	22,3	3,6

Tabela 20: Sumário morfométrico de *Gymnura altavela*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	73	23,1 – 90,0	48,0	13,9
Comprimento do Disco	73	21,8 - 72,8	37,2	10,6
Comprimento da Cabeça	72	3,1 - 13,1	7,2	2,0
Distância Interorbital	72	2,9 - 11,5	5,7	1,9
Largura do Espiráculo	72	0,9 - 3,9	2,2	0,6
Comprimento do Espiráculo	72	1,1 - 4,9	2,4	0,8
Largura da Cabeça	72	17,1 – 61,0	32,6	8,9
Largura do Disco total	73	41,0 – 143,0	74,3	20,9
Distância Pré-Cloacal	73	18,5 - 63,1	32,2	9,3
Distância Pré-Oral	72	3,4 - 11,3	6,0	1,7
Distância entre Narinas	72	2,7 - 9,4	4,8	1,4
Largura da Boca	72	4,1 - 14,6	7,4	2,1
Distância Inter-Branquial 1	73	6,8 - 24,5	11,8	3,5
Largura Branquial 1	73	0,7 - 2,7	1,4	0,4
Distância Inter-Branquial 2	72	4,8 – 18,0	8,4	2,5
Largura Branquial 2	73	0,3 – 2,0	1,0	0,3
Comprimento Nadadeira Pélvica	73	3,2 – 12,0	6,5	2,1
Comprimento Ápice-Peitoral direito	73	21,2 - 72,5	37,0	10,6
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	73	18,8 – 66,0	32,6	9,6
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	72	19,7 - 69,4	34,7	10,1
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	73	15,3 – 55,0	27,5	8,1
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	73	20,3 - 71,3	36,9	10,5
Largura da Nadadeira Peitoral direita	72	16,9 – 59,0	29,0	8,6
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	73	19,5 - 69,5	35,9	10,1
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	73	8,5 – 35,0	20,7	5,3
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	73	21,2 - 72,5	36,9	10,5
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	73	19,0 - 65,4	32,6	9,6
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	72	19,6 - 70,2	34,9	10,1
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	73	14,6 - 53,5	27,3	8,3
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	73	20,8 - 71,5	36,9	10,5
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	72	16,9 - 57,5	28,9	8,4
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	73	20,0 – 69,0	36,0	10,0
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	73	8,5 – 35,0	20,6	5,6
Possível Corte	73	18,0 – 62,0	31,0	9,0
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	72	18,9 - 71,5	34,7	10,1
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	72	17,0 - 67,9	33,9	10,3
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	72	18,5 - 65,2	34,7	10,3
Maior Largura Peitoral direita	72	17,0 - 67,6	31,3	9,5
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	72	18,8 - 62,8	34,2	9,9
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	72	18,7 - 66,5	35,3	9,8
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	72	16,2 - 66,1	34,2	10,2
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	72	19,0 - 66,7	34,8	9,9
Maior Largura Peitoral esquerda	72	15,8 - 63,3	32,6	9,5
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	72	19,5 - 63,5	34,1	9,7

Tabela 21: Sumário morfométrico de *Myliobatis freminvillii*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	13	35,1 - 144,6	91,6	30,4
Comprimento do Disco	13	20,5 - 55,0	34,8	9,4
Comprimento da Cabeça	13	3,9 - 10,5	7,4	2,1
Distância Interorbital	13	2,9 - 13,1	7,1	2,8
Largura do Espiráculo	13	0,3 - 1,5	0,9	0,4
Comprimento do Espiráculo	13	1,5 - 5,3	3,2	1,2
Largura da Cabeça	13	8,0 - 25,0	14,6	4,6
Largura do Disco total	13	33,7 - 88,0	56,4	14,5
Comprimento da Nadadeira Dorsal 1	13	2,0 - 3,8	2,9	0,6
Largura da Nadadeira Dorsal 1	13	0,5 - 2,3	1,3	0,6
Distância Pré-Cloacal	13	17,8 - 51,9	31,1	9,2
Distância Pré-Oral	13	4,0 - 11,5	7,2	2,1
Distância entre Narinas	13	1,8 - 5,9	3,6	1,1
Largura da Boca	13	2,6 - 7,4	4,8	1,3
Distância Inter-Branquial 1	13	3,9 - 13,5	7,8	2,4
Largura Branquial 1	13	0,5 - 1,4	1,0	0,3
Distância Inter-Branquial 2	13	2,0 - 6,9	3,9	1,2
Largura Branquial 2	13	0,5 - 1,2	0,8	0,2
Comprimento Nadadeira Pélvica	13	4,3 - 12,6	8,1	2,2
Comprimento Ápice-Peitoral direito	13	19,8 - 56,0	34,5	9,6
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	13	13,5 - 40,0	24,5	7,0
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	13	15,4 - 45,0	27,1	7,8
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	13	15,0 - 45,0	26,9	8,0
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	13	16,7 - 43,7	27,8	7,2
Largura da Nadadeira Peitoral direita	13	15,0 - 40,0	24,1	7,1
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	13	15,7 - 41,0	25,6	6,8
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	13	4,4 - 9,5	6,6	1,5
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	13	19,8 - 56,0	34,5	9,6
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	13	13,9 - 39,5	24,8	6,9
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	13	15,7 - 45,5	27,5	7,9
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	13	15,3 - 45,5	27,2	8,2
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	13	15,8 - 43,5	27,8	7,2
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	13	15,3 - 39,5	24,4	7,0
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	13	14,5 - 39,4	25,3	6,6
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	13	4,0 - 9,5	6,8	1,8
Possível Corte	13	15,0 - 40,0	25,1	6,7
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	12	14,5 - 37,5	24,6	6,1
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	12	15,1 - 41,4	26,0	7,4
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	12	15,5 - 38,6	25,2	6,4
Maior Largura Peitoral direita	12	15,0 - 32,3	22,5	5,6
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	12	15,4 - 39,2	25,1	6,4
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	12	15,1 - 39,9	25,5	6,8
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	12	15,1 - 37,4	25,6	6,8
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	12	14,9 - 35,2	25,1	6,6
Maior Largura Peitoral esquerda	12	14,6 - 30,1	23,3	5,3
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	12	14,9 - 35,3	24,6	5,9

Tabela 22: Sumário morfométrico de *Rhinoptera bonasus*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	15	70,0 - 143,8	111,4	19,8
Comprimento do Disco	15	29,0 - 67,3	51,7	11,2
Comprimento da Cabeça	15	5,5 - 14,0	8,1	2,7
Distância Interorbital	15	5,5 - 18,0	11,3	3,8
Largura do Espiráculo	15	2,2 - 3,7	2,9	0,5
Comprimento do Espiráculo	15	2,2 - 4,5	3,6	0,7
Largura da Cabeça	15	3,8 - 26,6	17,8	7,5
Largura do Disco total	15	50,5 - 107,8	86,0	17,3
Comprimento da Nadadeira Dorsal 1	15	3,3 - 7,3	5,7	1,3
Largura da Nadadeira Dorsal 1	15	2,2 - 4,6	3,5	0,7
Distância Pré-Cloacal	15	24,2 - 57,4	42,8	10,0
Distância Pré-Oral	15	6,0 - 12,5	9,7	1,9
Distância entre Narinas	15	3,3 - 7,3	5,5	1,1
Largura da Boca	15	4,7 - 11,2	8,1	1,9
Distância Inter-Branquial 1	15	7,7 - 17,5	13,3	2,7
Largura Branquial 1	15	1,5 - 3,1	2,1	0,4
Distância Inter-Branquial 2	15	1,3 - 12,5	8,8	2,7
Largura Branquial 2	15	1,0 - 2,5	1,6	0,4
Comprimento Nadadeira Pélvica	15	6,4 - 16,3	12,1	3,1
Comprimento Ápice-Peitoral direito	15	29,5 - 67,0	52,0	11,3
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	15	21,0 - 49,4	37,8	8,4
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	15	24,5 - 55,6	44,0	9,4
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	15	24,5 - 55,0	43,5	9,1
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	15	24,8 - 52,8	42,5	8,6
Largura da Nadadeira Peitoral direita	15	21,0 - 49,4	37,8	8,4
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	15	23,2 - 52,1	39,9	8,2
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	15	5,7 - 10,9	9,0	1,6
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	15	29,5 - 67,0	52,0	11,3
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	15	21,0 - 49,2	37,6	8,5
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	15	24,6 - 55,4	43,8	9,3
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	15	24,6 - 55,7	43,6	9,2
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	15	24,5 - 53,7	42,7	8,8
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	15	21,0 - 49,2	37,6	8,5
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	15	23,2 - 51,7	39,6	8,1
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	15	5,7 - 10,9	8,7	1,6
Possível Corte	15	21,0 - 49,4	38,9	9,4
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	14	21,7 - 44,9	37,4	6,7
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	14	22,7 - 53,0	43,0	8,4
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	14	24,5 - 58,5	41,5	8,9
Maior Largura Peitoral direita	14	19,8 - 45,1	34,9	7,2
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	14	24,5 - 52,9	41,2	8,1
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	14	21,7 - 46,4	37,6	7,0
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	14	23,0 - 54,6	43,1	8,9
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	14	23,5 - 48,8	40,2	7,5
Maior Largura Peitoral esquerda	14	22,6 - 47,3	36,8	6,7
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	14	23,4 - 50,5	41,0	7,9

Tabela 23: Sumário morfométrico de *Rhinoptera brasiliensis*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	12	50,8 - 102,4	77,2	13,2
Comprimento do Disco	12	28,2 - 42,8	35,7	5,3
Comprimento da Cabeça	12	3,5 - 11,0	5,0	2,0
Distância Interorbital	12	4,7 - 10,0	6,8	1,9
Largura do Espiráculo	12	1,7 - 2,7	2,1	0,3
Comprimento do Espiráculo	12	2,0 - 3,7	2,4	0,5
Largura da Cabeça	12	3,4 - 16,0	12,5	3,3
Largura do Disco total	12	46,8 - 69,9	58,3	8,3
Comprimento da Nadadeira Dorsal 1	12	2,8 - 4,5	3,7	0,6
Largura da Nadadeira Dorsal 1	12	1,9 - 4,5	2,7	0,8
Distância Pré-Cloacal	12	24,0 - 37,0	30,4	4,4
Distância Pré-Oral	12	5,4 - 8,4	6,7	0,9
Distância entre Narinas	12	3,6 - 5,7	4,5	0,6
Largura da Boca	12	4,9 - 8,7	6,4	1,1
Distância Inter-Branquial 1	12	7,2 - 10,8	8,8	1,1
Largura Branquial 1	12	1,2 - 2,1	1,5	0,3
Distância Inter-Branquial 2	12	5,0 - 7,2	6,1	0,8
Largura Branquial 2	12	0,7 - 1,7	1,1	0,2
Comprimento Nadadeira Pélvica	12	5,4 - 10,5	7,5	1,4
Comprimento Ápice-Peitoral direito	12	28,6 - 43,4	35,9	5,1
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	12	21,7 - 33,0	27,2	4,0
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	12	24,0 - 37,2	30,4	4,3
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	12	24,0 - 37,2	29,9	4,2
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	12	22,4 - 34,4	28,7	4,2
Largura da Nadadeira Peitoral direita	12	21,7 - 33,0	27,3	4,0
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	12	20,8 - 33,0	26,9	4,1
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	12	3,6 - 6,0	4,8	0,8
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	12	28,6 - 43,4	35,9	5,1
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	12	21,1 - 33,0	27,2	4,1
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	12	24,2 - 37,2	30,4	4,3
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	12	24,2 - 37,2	30,0	4,1
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	12	23,0 - 34,8	29,0	4,1
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	12	21,1 - 33,0	27,3	4,1
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	12	21,5 - 31,7	26,8	3,6
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	12	4,1 - 5,6	4,8	0,5
Possível Corte	12	21,7 - 33,0	27,4	4,0
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	11	21,7 - 31,1	26,2	3,5
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	11	22,1 - 33,4	28,1	4,2
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	11	19,9 - 31,5	26,0	3,7
Maior Largura Peitoral direita	11	19,2 - 28,6	23,9	3,4
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	11	20,7 - 31,5	26,1	3,4
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	11	21,3 - 31,4	26,5	3,9
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	11	22,1 - 35,0	28,9	4,6
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	11	20,8 - 33,6	26,9	4,2
Maior Largura Peitoral esquerda	11	19,7 - 30,6	25,6	3,8
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	11	20,3 - 34,1	27,0	4,4

Tabela 24: Sumário morfométrico de *Rioraja agassizi*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	35	33,5 - 57,6	49,0	6,3
Comprimento do Disco	35	18,1 - 33,1	27,4	4,1
Comprimento da Cabeça	35	5,7 - 10,2	8,3	1,2
Distância Interorbital	35	1,2 - 3,9	2,3	0,6
Largura do Espiráculo	35	0,4 - 1,4	0,9	0,3
Comprimento do Espiráculo	35	0,6 - 1,9	1,2	0,3
Largura da Cabeça	35	13,1 - 24,2	18,6	3,6
Largura do Disco total	35	22,6 - 40,3	33,2	4,6
Comprimento da Nadadeira Dorsal 1	35	1,4 - 2,9	2,2	0,4
Largura da Nadadeira Dorsal 1	35	0,3 - 1,6	0,9	0,2
Comprimento da Nadadeira Dorsal 2	35	1,5 - 2,8	2,3	0,3
Largura da Nadadeira Dorsal 2	35	0,4 - 1,2	0,9	0,2
Distância Pré-Cloacal	35	15,2 - 29,1	23,9	3,8
Distância Pré-Oral	35	4,1 - 8,0	6,4	1,1
Distância entre Narinas	35	1,8 - 3,5	2,8	0,4
Largura da Boca	35	1,9 - 6,0	3,8	0,9
Distância Inter-Branquial 1	35	4,1 - 7,5	6,2	1,0
Largura Branquial 1	35	0,2 - 1,1	0,7	0,2
Distância Inter-Branquial 2	35	1,9 - 4,5	3,2	0,7
Largura Branquial 2	35	0,1 - 0,9	0,4	0,2
Comprimento Nadadeira Pélvica	35	2,8 - 10,6	8,3	1,7
Comprimento Ápice-Peitoral direito	35	17,7 - 33,1	27,3	4,1
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	35	14,0 - 26,6	21,5	3,6
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	35	15,9 - 28,4	23,1	3,8
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	35	10,5 - 20,5	16,7	2,3
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	35	11,2 - 20,2	16,4	2,3
Largura da Nadadeira Peitoral direita	35	10,9 - 21,0	16,9	2,9
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	35	11,5 - 21,5	17,0	2,7
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	35	5,0 - 11,0	8,3	1,2
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	35	17,7 - 33,1	27,0	4,3
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	35	13,9 - 26,6	21,5	3,6
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	35	15,2 - 30,0	23,3	3,8
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	35	10,5 - 21,0	16,8	2,4
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	35	11,2 - 19,5	16,4	2,3
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	35	11,0 - 20,5	16,8	2,8
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	35	11,5 - 20,5	16,9	2,5
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	35	5,4 - 11,7	8,4	1,2
Possível Corte	35	13,9 - 27,0	21,0	3,7
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	34	10,7 - 18,8	15,0	2,5
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	34	15,4 - 27,3	21,8	3,5
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	34	11,0 - 19,6	16,2	2,3
Maior Largura Peitoral direita	34	8,8 - 21,3	13,0	2,3
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	34	10,9 - 21,3	16,9	2,8
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	34	10,1 - 19,7	15,5	2,8
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	34	14,9 - 27,6	21,9	3,8
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	34	11,3 - 20,0	16,2	2,5
Maior Largura Peitoral esquerda	34	9,1 - 17,4	13,3	1,8
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	34	10,7 - 21,5	16,9	3,0

Tabela 25: Sumário morfométrico de *Sympterygia acuta*, com o número de indivíduos amostrados (n), valor mínimo e máximo da medida realizada, média e desvio padrão (d.p.), em cm, de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Medidas	n	Mín.-Máx.	Média	d.p.
Comprimento Total	24	36,5 - 58,2	46,1	6,6
Comprimento do Disco	24	20,4 - 31,1	24,9	3,3
Comprimento da Cabeça	24	6,9 - 13,2	9,4	2,0
Distância Interorbital	24	1,9 - 3,0	2,3	0,4
Largura do Espiráculo	24	0,6 - 1,3	1,0	0,2
Comprimento do Espiráculo	24	0,4 - 1,7	1,0	0,3
Largura da Cabeça	24	11,0 - 27,3	15,9	4,8
Largura do Disco total	24	20,7 - 31,9	25,2	3,4
Comprimento da Nadadeira Dorsal 1	24	0,8 - 2,9	2,0	0,5
Largura da Nadadeira Dorsal 1	24	0,4 - 1,6	1,0	0,4
Comprimento da Nadadeira Dorsal 2	24	0,8 - 3,3	2,3	0,6
Largura da Nadadeira Dorsal 2	24	0,3 - 1,8	1,0	0,4
Distância Pré-Cloacal	24	19,3 - 32,2	23,9	3,7
Distância Pré-Oral	24	7,4 - 12,8	9,4	1,5
Distância entre Narinas	24	1,7 - 3,2	2,3	0,4
Largura da Boca	24	2,9 - 33,3	5,0	6,1
Distância Inter-Branquial 1	24	4,6 - 8,2	6,1	1,0
Largura Branquial 1	24	0,2 - 0,9	0,6	0,2
Distância Inter-Branquial 2	24	2,9 - 6,1	4,1	0,9
Largura Branquial 2	24	0,1 - 0,8	0,3	0,2
Comprimento Nadadeira Pélvica	24	5,5 - 15,7	8,0	2,1
Comprimento Ápice-Peitoral direito	24	20,7 - 31,4	24,8	3,3
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral direito	24	14,8 - 27,5	19,1	2,8
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral direito	24	15,0 - 25,0	19,0	2,5
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral direito	24	7,2 - 18,7	13,8	2,7
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral direita	24	10,3 - 15,8	12,7	1,7
Largura da Nadadeira Peitoral direita	24	12,1 - 19,1	14,6	2,0
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade direita	24	9,8 - 17,2	13,2	1,9
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade direita	24	4,5 - 9,0	7,2	1,0
Comprimento Ápice-Peitoral esquerdo	24	20,7 - 31,4	24,8	3,2
Comprimento Ápice Reentrância Peitoral esquerdo	24	14,0 - 26,3	19,2	2,9
Comprimento Ápice Extremidade Peitoral esquerdo	24	14,9 - 24,5	19,0	2,5
Comprimento Retilíneo Nadadeira Peitoral esquerdo	24	7,5 - 18,7	13,5	2,7
Largura Centro retilíneo extremidade nadadeira Peitoral esquerda	24	10,2 - 16,0	12,5	1,8
Largura da Nadadeira Peitoral esquerda	24	11,9 - 19,1	14,6	2,0
Distância Reentrância Peitoral à Maior Extremidade esquerda	24	9,9 - 16,7	13,2	1,7
Largura Retilínea Reentrância Peitoral à Extremidade esquerda	24	0,6 - 8,5	6,8	1,5
Possível Corte	24	14,0 - 24,0	17,2	2,7
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	23	8,2 - 14,3	10,5	1,8
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	23	13,1 - 21,6	16,9	2,5
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	23	9,4 - 16,0	12,5	1,9
Maior Largura Peitoral direita	23	7,2 - 12,1	9,1	1,4
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	23	9,9 - 16,0	12,7	1,8
Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	23	8,0 - 13,6	10,7	1,7
Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	23	13,4 - 22,4	17,1	2,8
Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	23	9,2 - 17,0	12,5	2,1
Maior Largura Peitoral esquerda	23	6,8 - 12,8	9,5	1,7
Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	23	9,5 - 17,5	12,6	2,3

A seleção de um indivíduo inteiro de cada espécie como exemplar testemunho, depositado na coleção ictiológica do Departamento de Zoologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, diminuiu o número amostral das medidas considerando a nadadeira peitoral cortada. Com isso as medidas ASMLP, CASMEPI, CAIMLP, MLP, MLPMEPI (direita e esquerda) tiveram menor número na amostra em relação às demais. Além disso, *D. americana*, *D. guttata*, *D. hypostigma* e *G. altavela* não apresentam nadadeira dorsal e *M. freminvillii*, *R. bonasus*, *R. brasiliensis* possuem apenas uma nadadeira dorsal, não sendo possível aferir CND1, LND1, CND2, LND2 no primeiro caso e CND2, LND2 no segundo. Também há diferença no número amostral nas medidas CC, DI, LE, CE, LC, DPO, DN, LB, CAEP D, CAEP E, LNPt D, LNPt E de *G. altavela*, por um exemplar ter sido obtido sem cabeça, e outro indivíduo não ter apresentado a quinta abertura branquial, sendo impossível medir a distância inter-branquial (DIB2).

A amplitude do peso total e da nadadeira peitoral cortada, assim como a proporção média da nadadeira em relação ao corpo e seu respectivo desvio padrão, são apresentados na tabela 26. *Gymnura altavela* apresentou maiores valores percentuais médios (62,0%) de proporção de nadadeira em relação ao corpo e *S. acuta*, menores (32,6%). Já *D. guttata* exibiu o maior valor de desvio padrão (12,7cm) devido à presença de um exemplar de pequeno porte coletado na Baía de Guanabara pesando 0,2kg e outro de grande porte capturado na Praia de Copacabana, de 23,9kg.

Tabela 26: Raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, no período de novembro de 2012 a maio de 2014; número amostral (n) e amplitude de medidas corporais: Largura do Disco (LDt), em cm e Peso Total (Pt), Peso da Nadadeira Direita (PNd), Peso da Nadadeira Esquerda (PNe) e Peso da Nadadeira Total (PNt), em kg; média do percentual da nadadeira peitoral em relação ao corpo (%) e seu respectivo desvio padrão (d.p.).

Espécie	n	Pt	PNd	PNe	PNt	LDt	%	d.p.
		min-max	min-max	min-max	min-max	min-max		
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	18	0,5-9,4	0,1-1,7	0,1-1,8	0,2-3,5	30,5-80,7	45,7	6,9
<i>Dasyatis americana</i>	3	1,0-2,4	0,2-0,5	0,3-0,4	0,5-0,9	35,7-46,3	52,5	10,4
<i>Dasyatis guttata</i>	14	0,2-23,9	0,01-4,6	0,01-6,0	0,02-10,5	18,5-90,1	46,7	12,7
<i>Dasyatis hypostigma</i>	72	0,8-6,2	0,1-1,2	0,2-1,5	0,3-2,7	30,6-55,2	43,6	6,2
<i>Gymnura altavela</i>	73	0,6-25,6	0,1-8,7	0,1-7,6	0,2-16,3	41,0-143,0	62,0	9,5
<i>Myliobatis freminvillii</i>	13	0,4-10,8	0,1-1,5	0,1-1,1	0,2-2,6	33,7-88,0	42,9	7,0
<i>Rhinoptera bonasus</i>	15	1,5-19,0	0,3-4,3	0,4-4,5	0,7-8,3	50,5-107,8	47,4	7,5
<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	12	1,2-4,5	0,2-0,8	0,2-1,0	0,5-1,8	46,8-69,9	45,9	3,1
<i>Rioraja agassizi</i>	35	0,2-1,3	0,04-0,2	0,03-0,23	0,1-0,4	22,6-40,3	38,3	9,1
<i>Sympterygia acuta</i>	24	0,2-1,0	0,03-0,2	0,03-0,2	0,05-0,4	20,7-31,9	32,6	4,6
Total	279							

4.5.2. Análise de Agrupamento

Com base na biometria da nadadeira peitoral cortada, a análise de agrupamento reuniu as medidas ASMLP com MLP e CAIMLP com MLPEPI, como mais próximas e identificou CASMEPI como relacionada com todas (figura 8). Este resultado foi utilizado como característica biométrica na confecção da chave de identificação específica pela nadadeira peitoral.

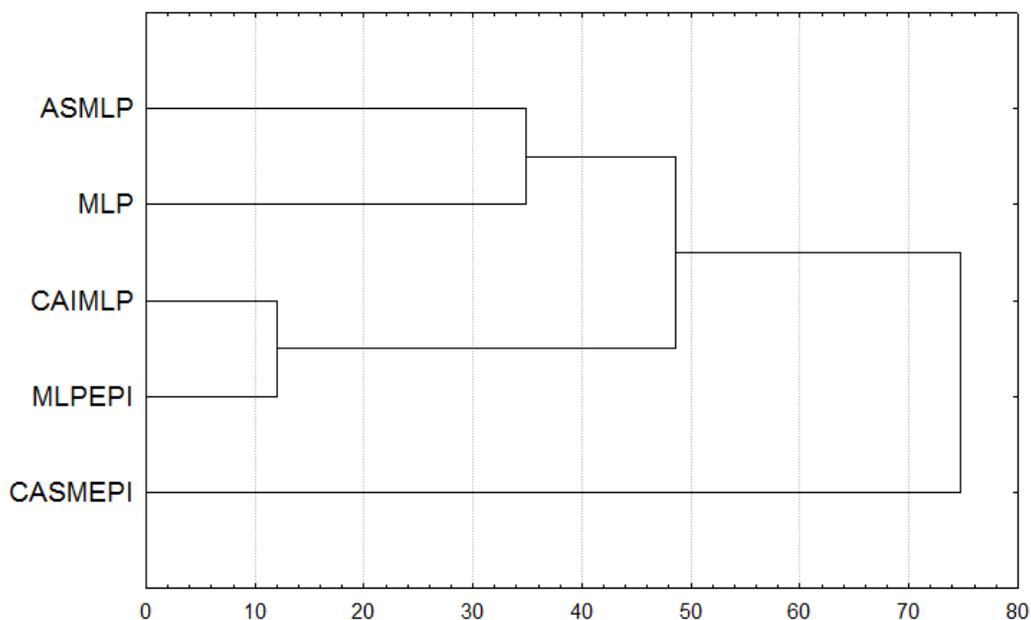


Figura 8: Dendrograma baseado nas distâncias euclidianas, entre as medidas da nadadeira peitoral cortada: Corte Ápice Superior até Maior Extremidade Peitoral Inferior (CASMEPI); Ápice Superior até Maior Largura Peitoral (ASMLP); Maior Largura Peitoral (MLP); Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral (CAIMLP) e Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior (MLPEPI), das raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

4.5.3. Regressões

Os resultados das regressões são apresentados nos gráficos de relação comprimento-peso e peso-peso para *A. castelnaui* (figura 9), *D. guttata* (figura 10), *D. hypostigma* (figura 11), *G. altavela* (figura 12), *M. freminvillii* (figura 13), *R. bonasus* (figura 14), *R. brasiliensis* (figura 15), *R. agassizi* (figura 16) e *S. acuta* (figura 17). Em cada gráfico é apresentada a equação resultante, com seu coeficiente de determinação (R^2) e o número de indivíduos (n) utilizados para a análise. Vale ressaltar que *D. americana* não teve essa análise efetuada devido ao pequeno número amostral.

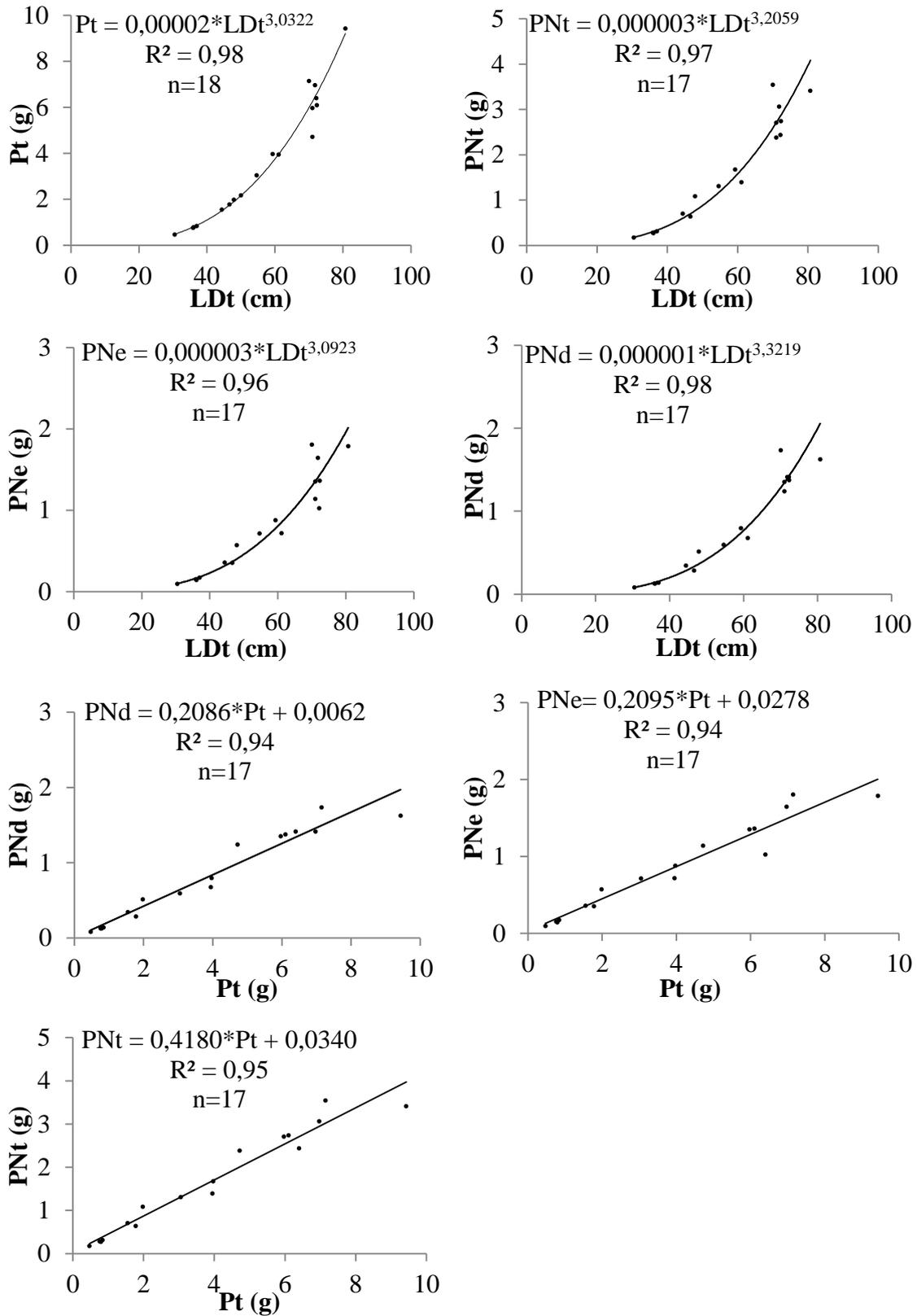


Figura 9: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Atlantoraja castelnaui* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

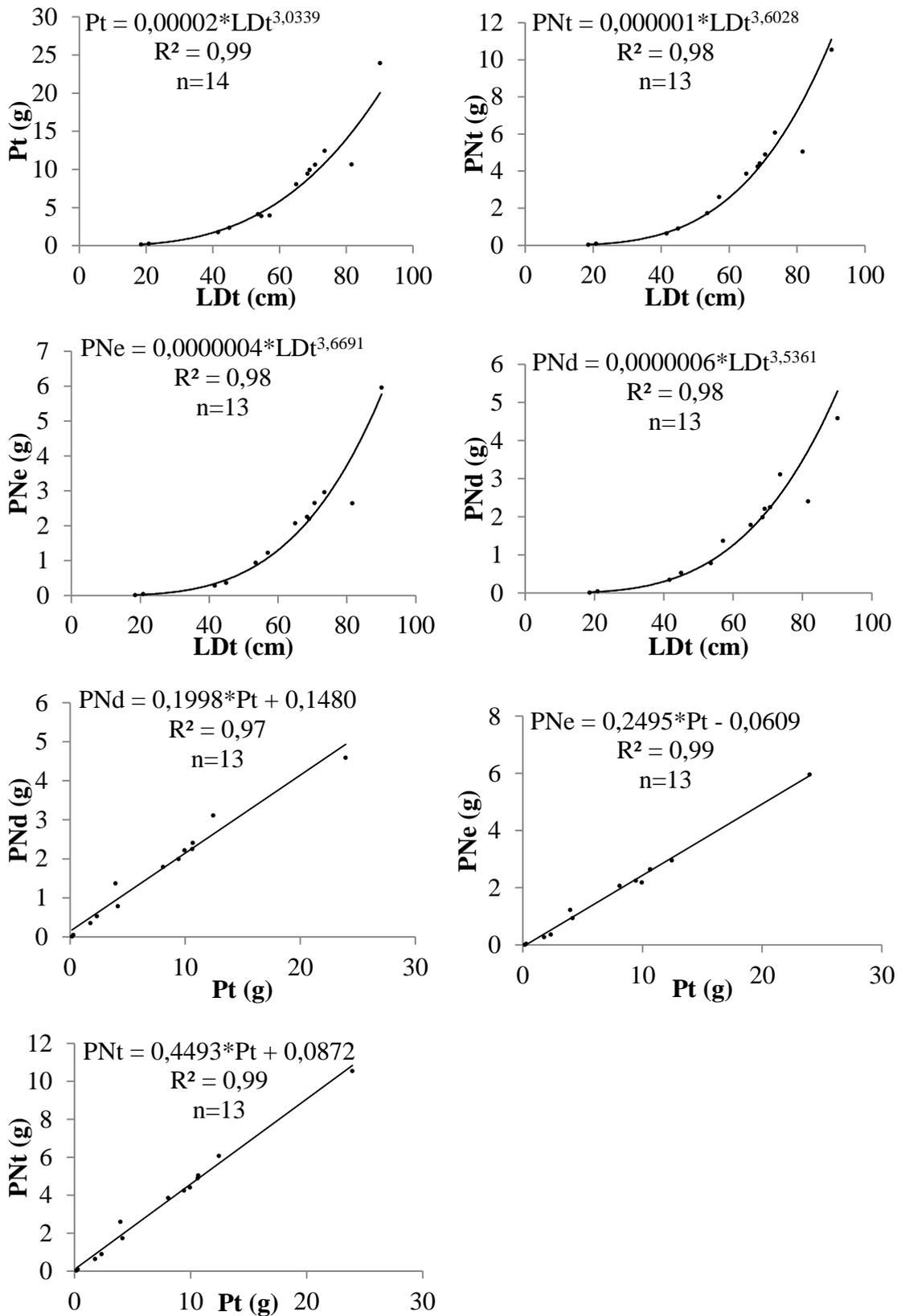


Figura 10: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Dasyatis guttata* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

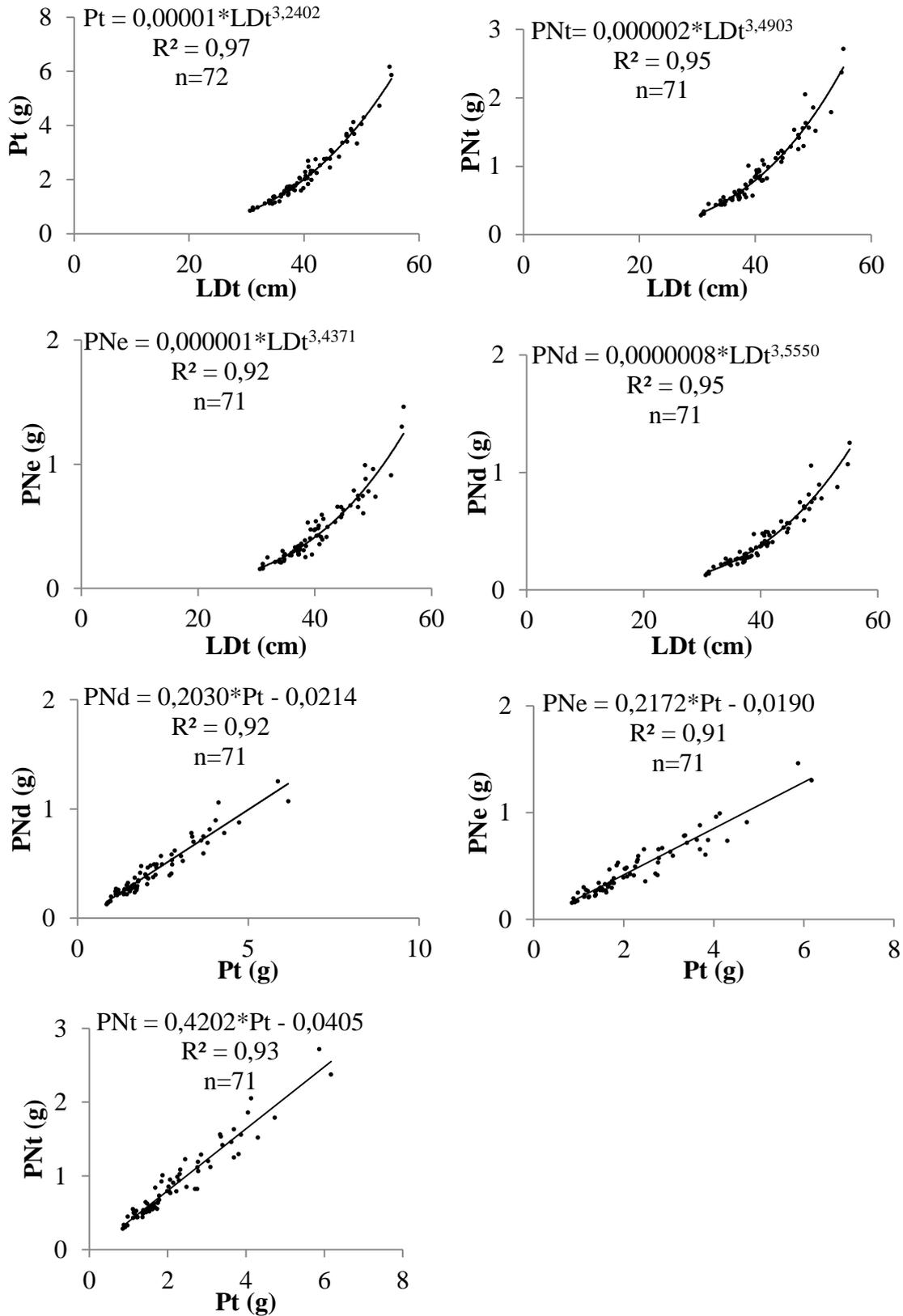


Figura 11: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Dasyatis hypostigma* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

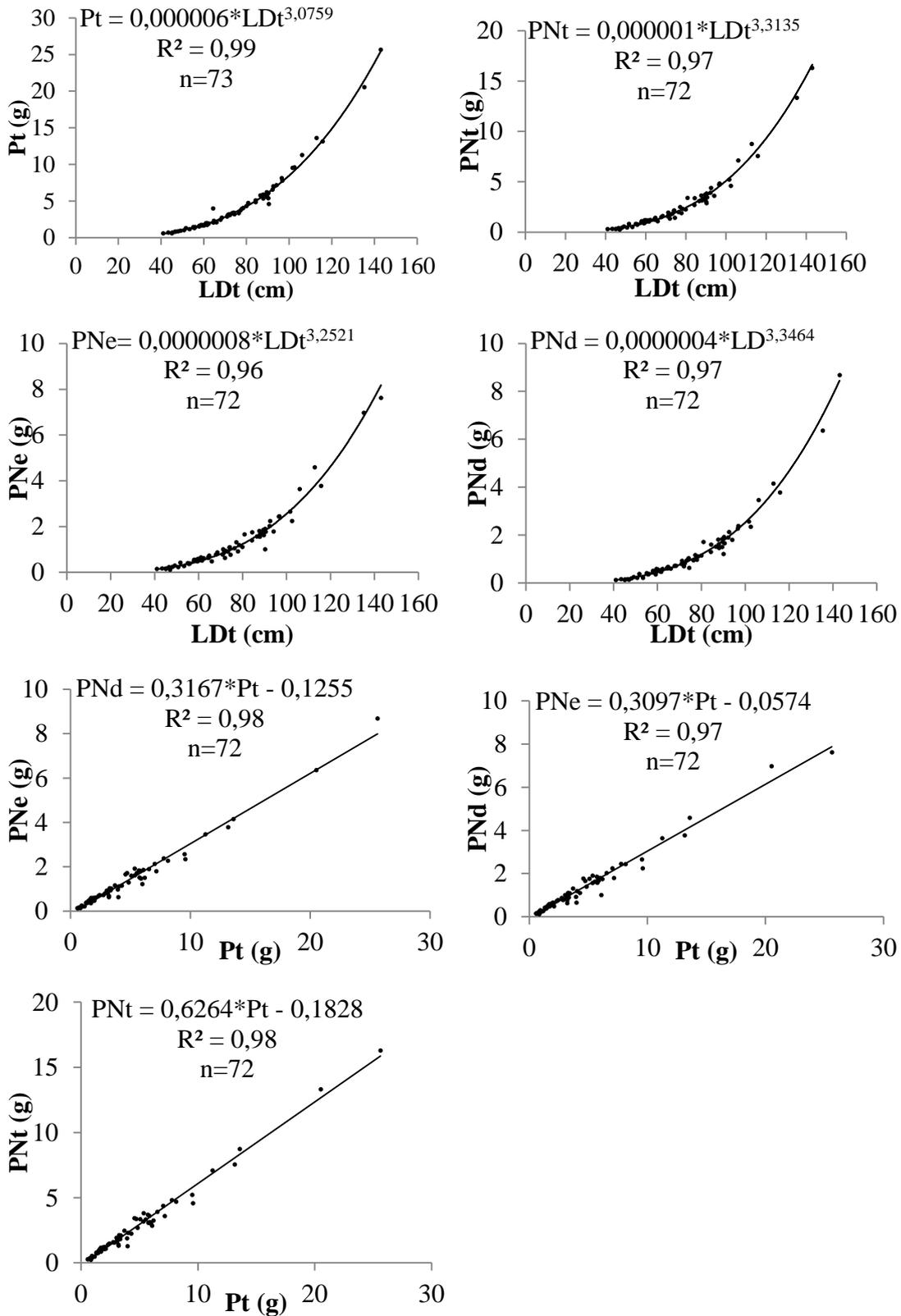


Figura 12: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Gymnura altavela* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

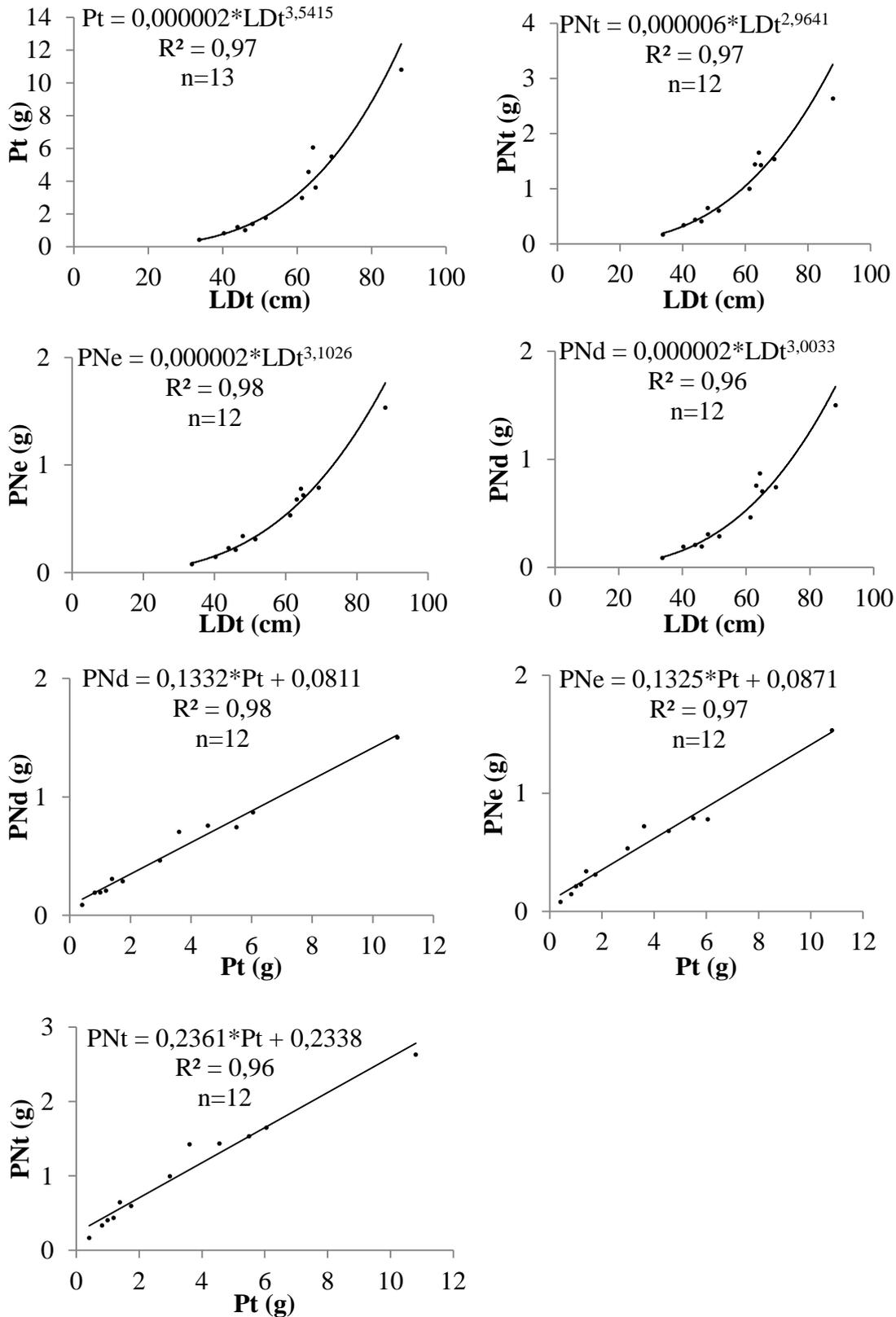


Figura 13: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Myliobatis freminvillii* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

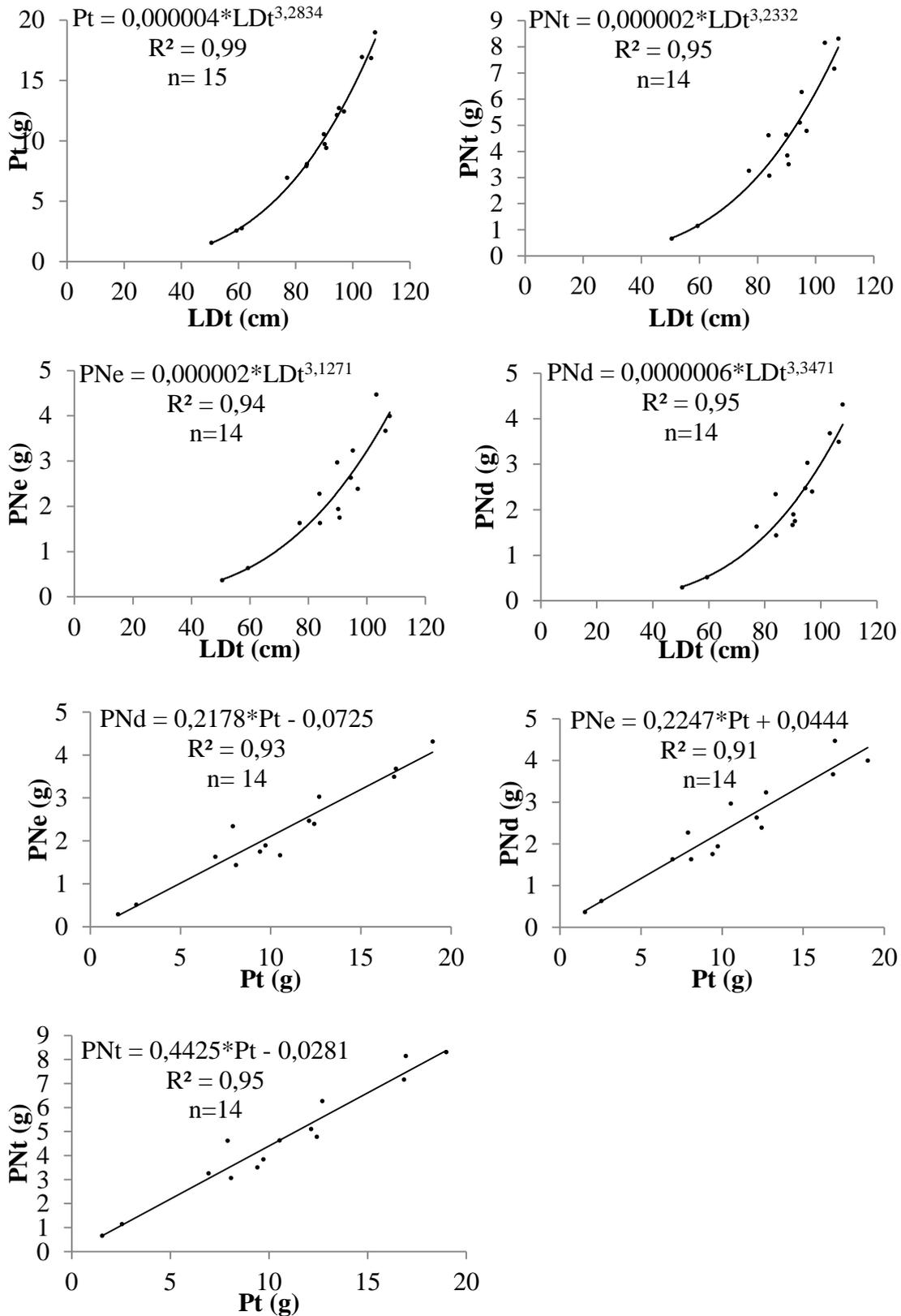


Figura 14: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Rhinoptera bonasus* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

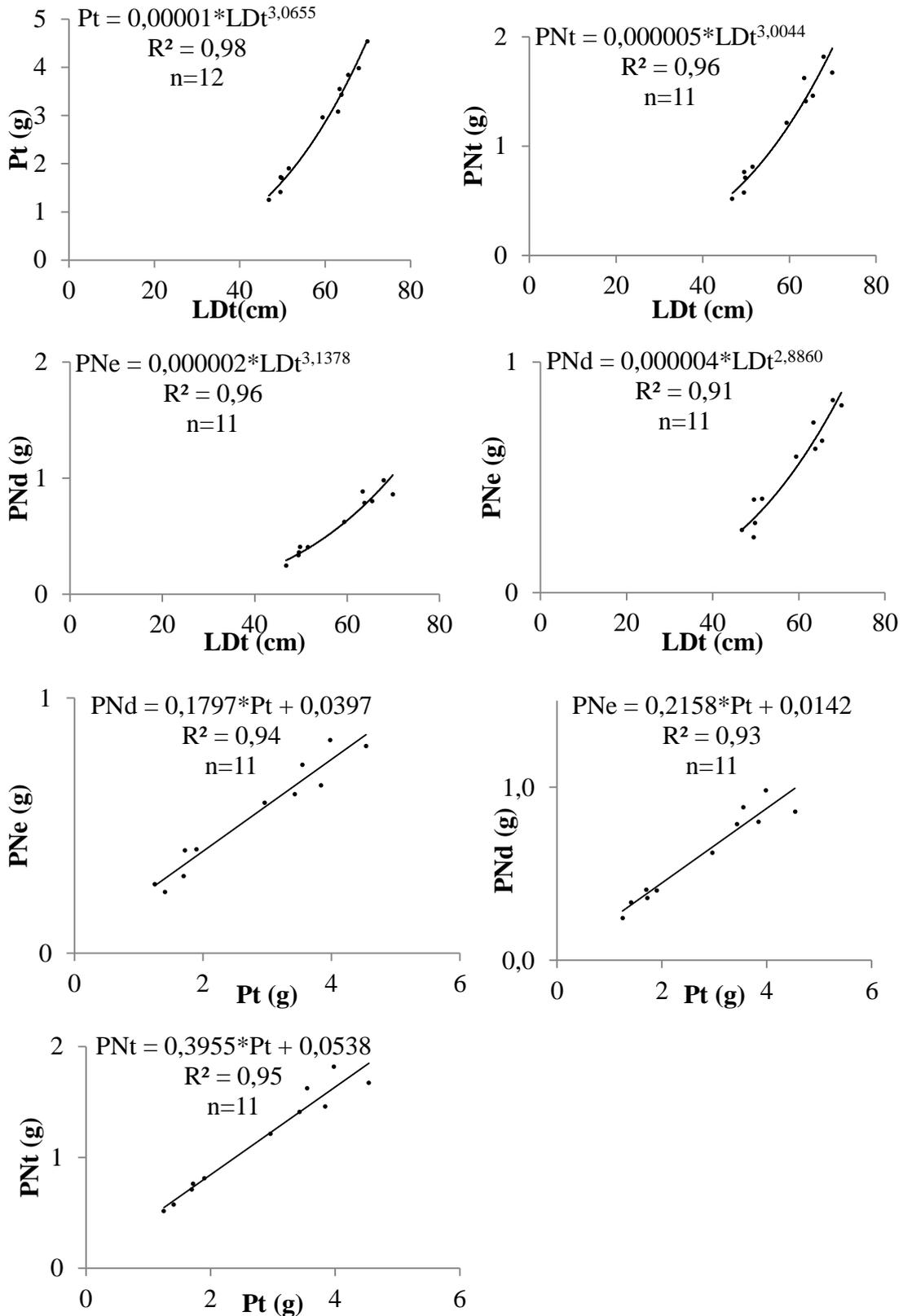


Figura 15: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Rhinoptera brasiliensis* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

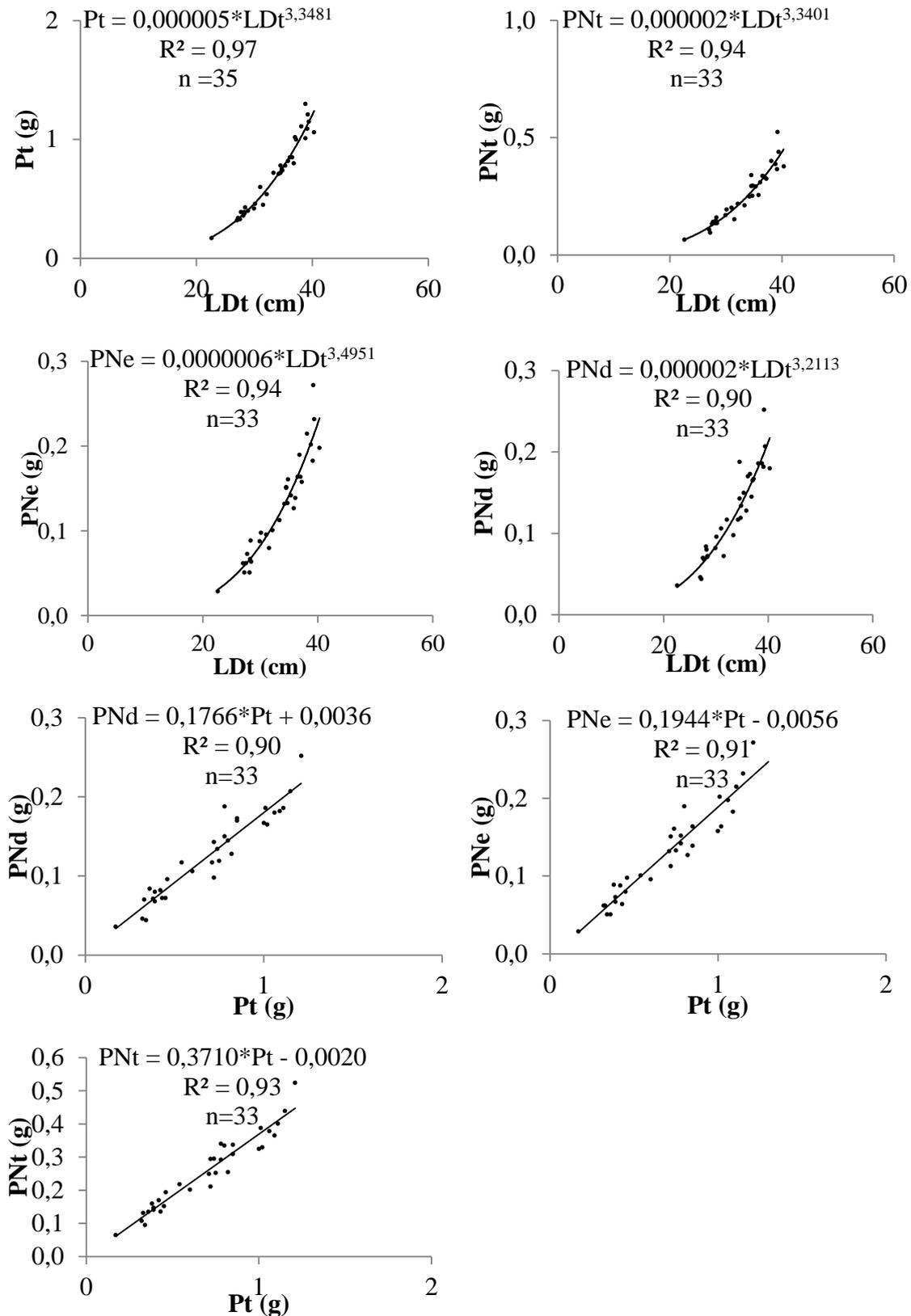


Figura 16: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Rioraja agassizi* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

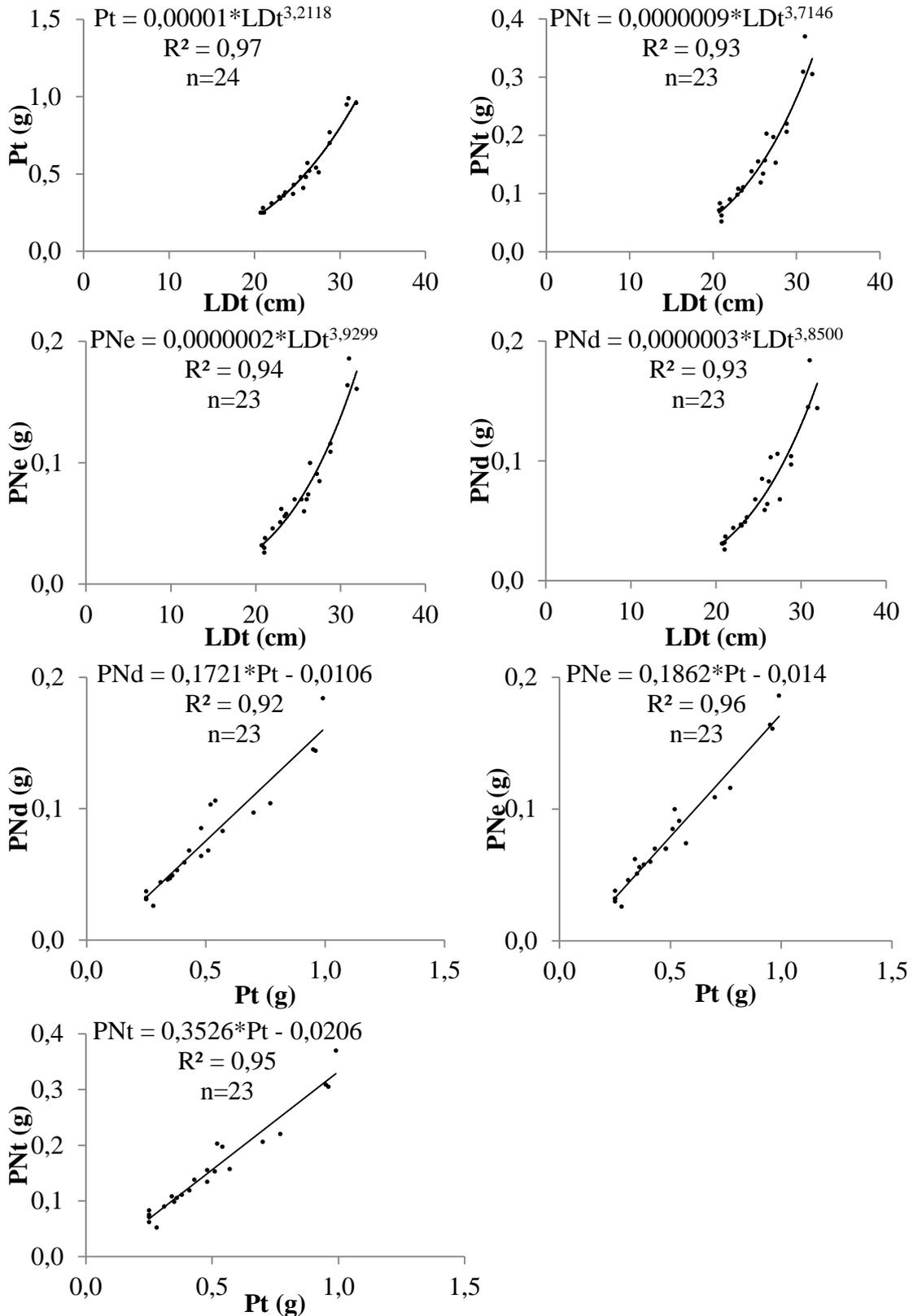


Figura 17: Regressões de Peso total (Pt), Peso da Nadadeira Total (PNt), Peso da Nadadeira esquerda (PNe), Peso da Nadadeira direita (PNd) e Largura do Disco total (LDt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2), para *Sympterygia acuta* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

As regressões apresentaram o coeficiente R^2 com valores elevados, para todas as análises, com $p < 0,05$. Com as equações obtidas, é possível estimar o peso total (Pt) e a largura do disco total (LDt), de cada espécie do estudo, através da conversão do peso da nadadeira peitoral cortada – direita (PNd), esquerda (PNe) ou ambas PNt).

Foram realizadas regressões da relação entre a largura do disco pelo peso total por espécie, para sexos distintos, para *D. hypostigma* (figura 18), *G. altavela* (figura 19) e *R. agassizi* (figura 20). Estas espécies além de apresentarem maior quantidade de indivíduos coletados, possuem equilíbrio numérico entre os sexos. Ainda, foi apresentado em histograma a ocorrência da frequência absoluta da Largura do Disco total (LDt) dos machos e fêmeas. As equações de potência foram inseridas nas respectivas figuras, assim como o coeficiente de determinação (R^2) e o número amostral (n).

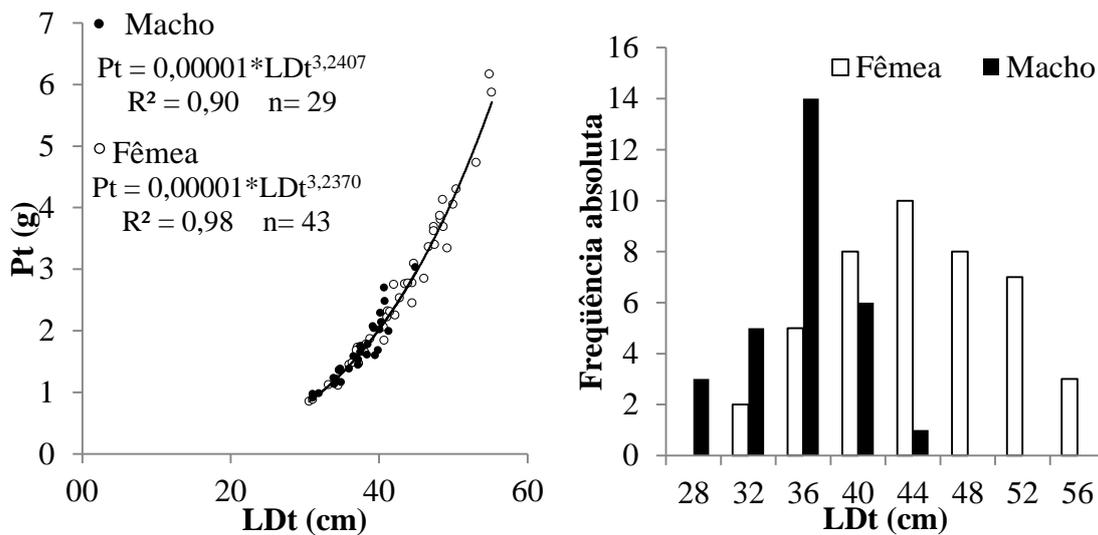


Figura 18: Regressões da Largura do Disco total (LDt) com o Peso total (Pt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2) e histograma de frequência absoluta da Largura do Disco total (LDt), por sexo, de *Dasyatis hypostigma* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

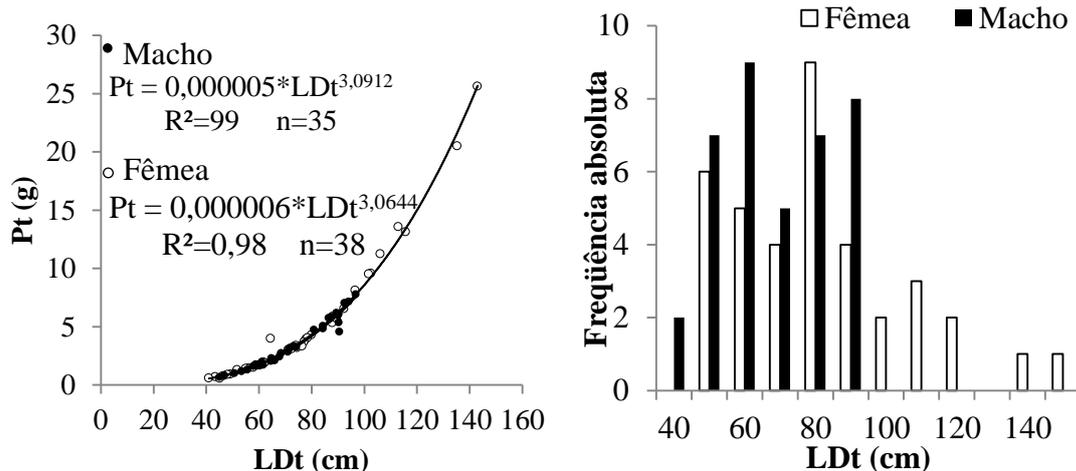


Figura 19: Regressões de Largura do Disco total (LDt) e Peso total (Pt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2) e histograma de frequência absoluta da Largura do Disco total (LDt), por sexo, de *Gymnura altavela* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

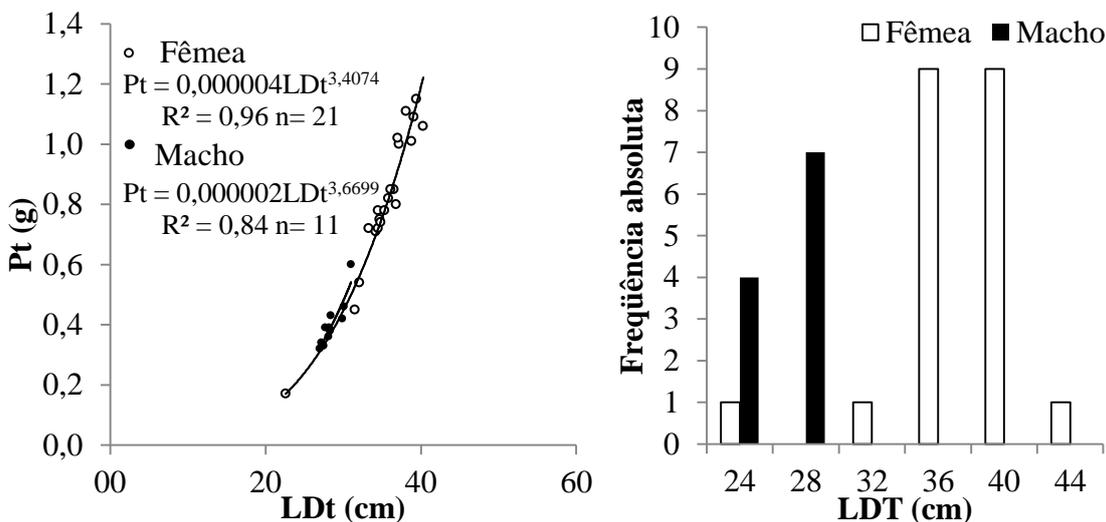


Figura 20: Regressões de Largura do Disco total (LDt) e Peso total (Pt), com suas respectivas equações e coeficiente de determinação (R^2) e histograma de frequência absoluta da Largura do Disco total (LDt), por sexo, de *Rioraja agassizi* desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

Foi encontrada diferença significativa na largura do disco entre os sexos para *D. hypostigma* ($t=4,10$; g.l.= 69; $p=0,000111$) e *R. agassizi* ($t= -5,86$; g.l.= 30; $p=0,000002$), sendo possível observar uma frequência maior na ocorrência de indivíduos fêmeas, com LDt maiores, assim como para *G. altavela*. Porém, esta espécie não apresentou estatisticamente valores significativos ($t=1,16$; g.l.=70; $p=0,2483$). Assim, foi observado se através do peso da nadadeira cortada haveria também dimorfismo sexual entre indivíduos das espécies *D. hypostigma* (figura 21.a) e *R. agassizi* (figura 22.b). Sendo registrado diferença significativa ($t=4,17$; g.l.= 69; $p=0,000085$) entre sexos, no peso da nadadeira cortada esquerda da *D. hypostigma* e *R. agassizi* ($t= -5,30$; g.l.= 30; $p=0,000010$).

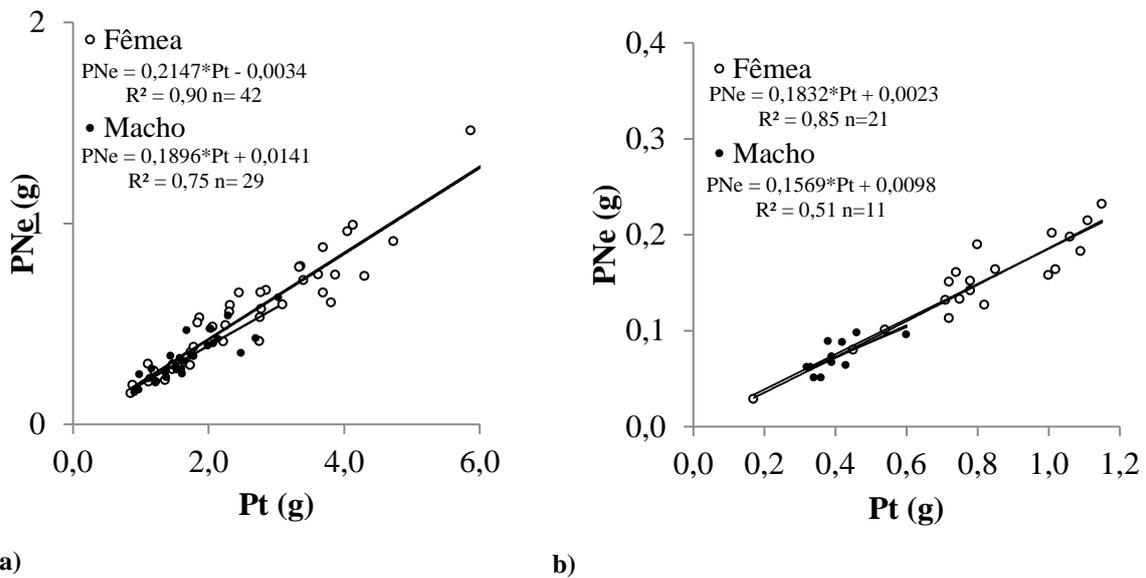


Figura 21: Regressões do Peso total (Pt) com o Peso da Nadadeira esquerda (PNe), por sexo, de *Dasyatis hyostigma* (a) e *Rioraja agassizi* (b), com suas respectivas equações de potência e coeficiente de determinação (R^2), desembarcada no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

4.5.4. Análise Discriminante

Após a remoção do efeito do tamanho nas 10 medidas da nadadeira peitoral cortada: ASMLP, CASMEPI, CAIMLP, MLP, MLPMEPI (cinco de cada, direita e esquerda), foi realizada uma análise discriminante dos sete gêneros de raias trabalhados. Os indivíduos foram reunidos por gênero devido ao número de espécies elevado para a realização desta análise. Os gêneros foram agrupados significativamente (aprox. $F= 60,1335$ e $p<0,001$) através da análise discriminante (figura 22). Todas as 10 variáveis foram significativamente (tabela 27) determinantes como caracteres diagnósticos para discriminar os grupos com a primeira variável canônica (Eixo 1) responsável por 95,09% e a segunda (Eixo 2) por 3,75%, somando 98,84% da variância total.

Das 10 variáveis significativas, as medidas que apresentaram os maiores coeficientes discriminantes padronizados foram: CASMEPIe (coordenada negativa no eixo 1), ASMLPe e MLPEPI d (coordenadas positivas no eixo 1) e CASMEPI d, CASMEPI e (coordenadas positivas no eixo 2) e ASMLPd (coordenada negativa no eixo 2) (tabela 28). O eixo 1 apresenta maior percentagem de variância e separa, principalmente, *Rhinoptera*, *Myliobatis* e *Gymnura* (ordem Myliobatiformes), de *Atlantoraja*, *Rioraja*, *Sympterygia* (ordem Rajiformes) e *Dasyatis* (ordem Myliobatiformes).

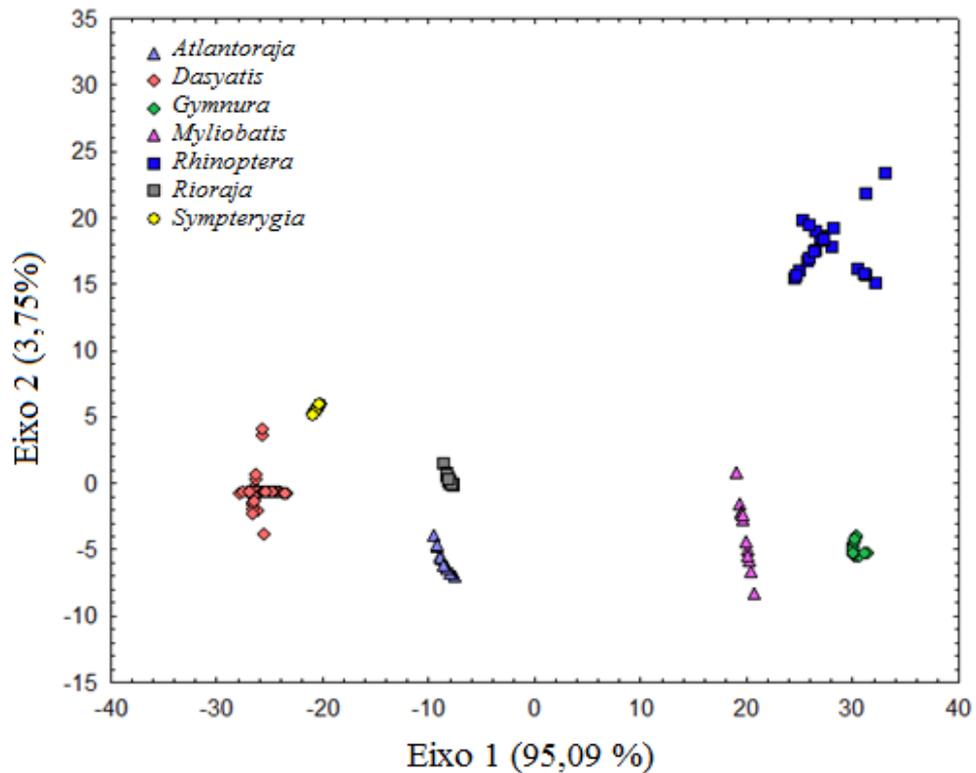


Figura 22: Representação gráfica da primeira (95,09%) e segunda (3,75%) variáveis canônicas, somando 98,84% do total da variância do grupo de raias; desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014.

Tabela 27: Sumário da análise da função discriminante, com 10 variáveis (medidas da nadadeira peitoral cortada), agrupadas em setes grupos de raias, desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014.

Código	Variáveis	Wilks' partial lambda	F-remove (6,254)	p-level
ASMLPd	Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	0,2252	145,589	<0,001
CASMEPIId	Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	0,0705	557,415	<0,001
CAIMLPd	Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	0,1699	206,826	<0,001
MLPd	Maior Largura Peitoral direita	0,4272	56,7539	<0,001
MLPEPIId	Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	0,1170	319,189	<0,001
ASMLPe	Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	0,1841	187,528	<0,001
CASMEPIe	Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	0,0505	794,653	<0,001
CAIMLPe	Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	0,2501	126,914	<0,001
MLPe	Maior Largura Peitoral esquerda	0,5972	28,5458	<0,001
MLPEPIe	Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	0,3258	87,5655	<0,001

Tabela 28: Coeficientes discriminantes padronizados, das medidas da nadadeira peitoral cortada, direita e esquerda, de *Atlantoraja*, *Dasyatis*, *Gymnura*, *Myliobatis*, *Rhinoptera*, *Rioraja* e *Sympterygia*; desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014. Os três primeiros coeficientes padronizados de maiores pesos de cada eixo foram destacados em negrito.

Código	Variáveis	Coeficientes Padronizados	
		Eixo 1	Eixo 2
ASMLPd	Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	-0,2026	-3,71651
CASMEPIId	Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior direita	0,6986	7,50507
CAIMLPd	Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral direita	-0,2767	-3,60136
MLPd	Maior Largura Peitoral direita	-0,2109	1,45778
MLPEPIId	Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	1,5601	2,36100
ASMLPe	Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	1,6863	3,59381
CASMEPIe	Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	-3,5742	-5,51947
CAIMLPe	Corte Ápice Inferior até Maior Largura Peitoral esquerda	0,5826	-0,72689
MLPe	Maior Largura Peitoral esquerda	0,1444	0,94571
MLPEPIe	Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior esquerda	0,5913	0,44294

Ainda, foi analisado separadamente o gênero que possuísse mais de uma espécie inclusa objetivando a discriminação em nível específico. Dentro do gênero *Dasyatis* foram incluídas: *D. americana*, *D. guttata* e *D. hypostigma* e de *Rhinoptera*: *R. bonasus* e *R. brasiliensis*. A análise discriminante detectou forte dependência entre as variáveis biométricas impossibilitando o cálculo em nível de espécie com todas as variáveis descritas (valor abaixo do mínimo de tolerância). Assim, foram selecionadas três medidas: CASMEPIe, ASMLPe e MLPEPIId, detectadas como importantes na análise anterior, para a realização da análise discriminante específica do gênero *Dasyatis*. Todas foram significativamente ($p < 0,001$) determinantes como caracteres diagnósticos para discriminar os grupos na primeira variável canônica (Eixo 1) responsável por 84,73% e a segunda (Eixo 2) por 7,50%, somando 92,23% da variação total do grupo (figura 23). Na tabela 29 são indicados os coeficientes discriminantes padronizados das medidas da nadadeira peitoral cortada do gênero *Dasyatis*. Esta, apresenta no eixo 1 CASMEPIe com coordenada positiva e ASMLPe e MLPEPIId com coordenadas negativas separando *D. guttata* de *D. hypostigma* e *D. americana*.

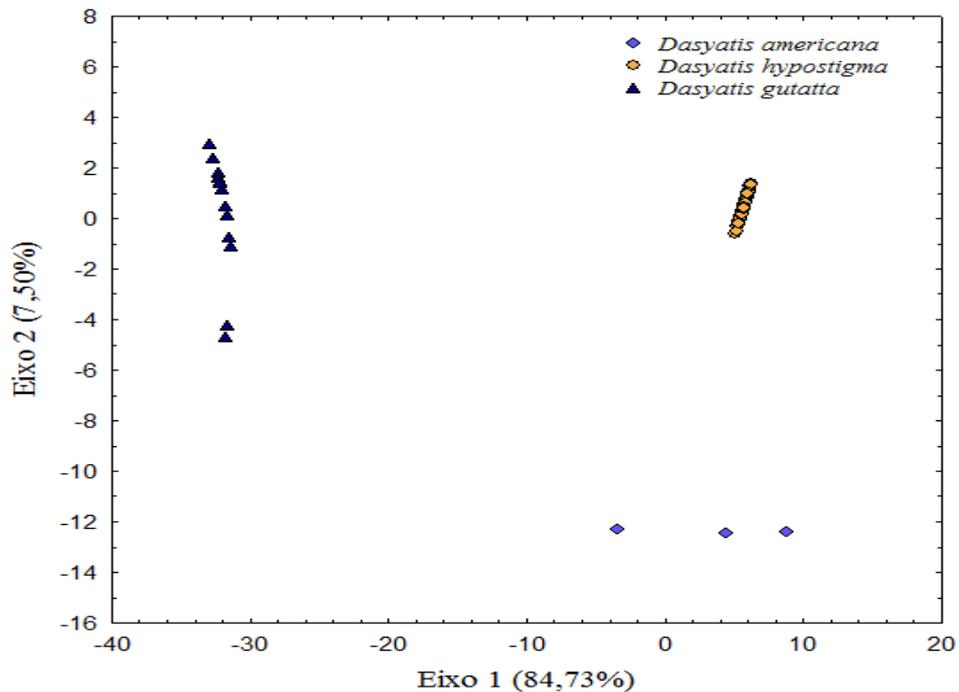


Figura 23: Representação gráfica da primeira (84,73%) e segunda (7,50%) variável canônica, somando 92,23% do total da variância das raias; desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014.

Tabela 29: Coeficientes discriminantes padronizados das medidas da nadadeira peitoral cortada, direita e esquerda, de *Dasyatis americana*, *Dasyatis guttata* e *Dasyatis hypostigma*; desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014.

Código	Variáveis	Coeficientes Padronizados	
		Eixo 1	Eixo 2
MLPEPI d	Maior Largura Peitoral até Maior Extremidade Peitoral Inferior direita	-4,2580	0,90460
ASMLPe	Ápice Superior até Maior Largura Peitoral esquerda	-8,2675	3,72894
CASMEPI e	Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	6,9211	-3,56334

As variáveis utilizadas para discriminar as espécies de *Rhinoptera* foram: CASMEPI d e ASMLPd, sendo todas significativamente ($p < 0,0001$) determinantes como caracteres diagnósticos para os grupos (figura 24). Na tabela 30 são apresentados os coeficientes discriminantes padronizados das medidas da nadadeira peitoral cortada do gênero *Rhinoptera*.

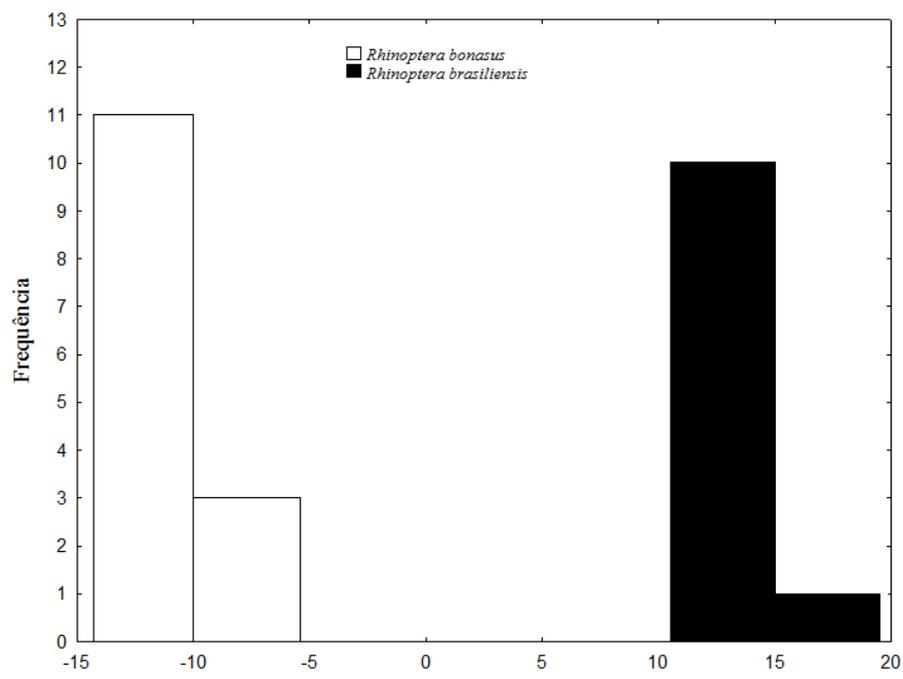


Figura 24: Histograma dos scores discriminantes de raias; desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014.

Tabela 30: Coeficientes discriminantes padronizados das medidas da nadadeira peitoral cortada direita, de *Rhinoptera bonasus* e *Rhinoptera brasiliensis*; desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014.

Código	Variáveis	Coeficientes Padronizados
ASMLPd	Ápice Superior até Maior Largura Peitoral direita	5,8821
CASMEPIe	Corte Ápice Superior até Maior extremidade Peitoral Inferior esquerda	-5,9740

4.6 A Chave Dicotômica

4.6.1. Elaboração da Chave

Baseado no resultado obtido na Análise de Agrupamento foram realizadas proporções de todas as demais medidas da nadadeira peitoral cortada, com a medida CASMEPI. A relação que gerou a maior separação entre as espécies foi a MLP/CASMEPI, representada graficamente pela figura 25, com amplitude e média da proporção. *Gymnura altavela*, *M. freminvillii*, *R. bonasus* e *R. brasiliensis* apresentaram as maiores proporções entre CASMEPI e MLP, variando entre 0,70 a 0,99 cm, possibilitando a separação deste grupo em relação as demais. Este resultado contribuiu para a dicotomia da chave assim como as características morfológicas presentes na nadadeira.

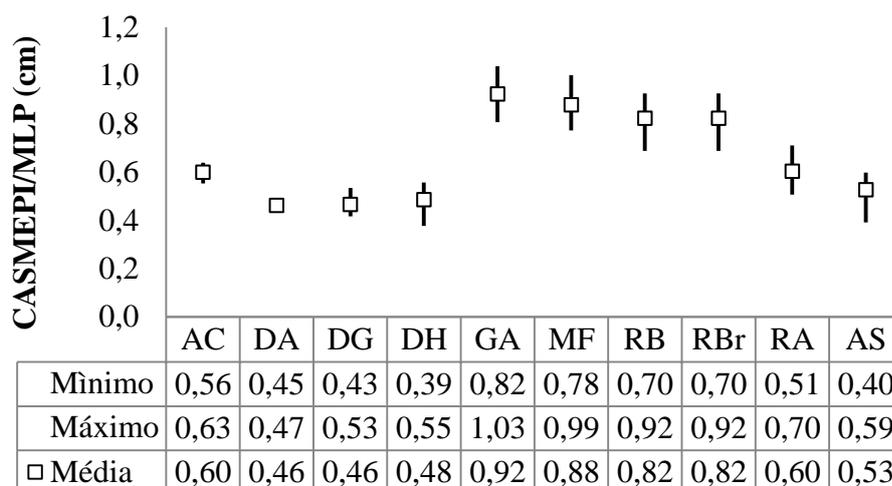


Figura 25: Amplitude de variação (máximo e mínimo) e média da proporção entre Corte Ápice Superior até Maior Extremidade Peitoral Inferior (CASMEPI) e Maior Largura Peitoral (MLP) de: *Atlantoraja castelnaui* (AC), *Dasyatis americana* (DA), *Dasyatis guttata* (DG), *Dasyatis hypostigma* (DH), *Gymnura altavela* (GA), *Myliobatis freminvillii* (MF), *Rhinoptera bonasus* (RB), *Rhinoptera brasiliensis* (RBr), *Rioraja agassizi* (RA) e *Sympterygia acuta* (AS), desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de novembro de 2012 a maio de 2014.

No Estado do Rio de Janeiro são encontradas duas espécies do gênero *Myliobatis*, *M. freminvillii* e *M. goodei*, e duas espécies de *Gymnura*, *G. altavela* e *G. micrura*, porém no período do estudo nenhum exemplar de *M. goodei* ou de *G. micrura* foi obtido, não sendo possível distinguir no nível de espécie estes gêneros. Já o gênero *Rhinoptera* apresenta no Estado do Rio de Janeiro duas espécies, *R. bonasus* e *R. brasiliensis*. Ambas foram coletadas, mas não houve diferenças morfológicas mensuradas para distingui-las, sendo identificadas na chave no nível de gênero. Esta chave foi elaborada para raias costeiras provenientes do desembarque da pesca artesanal, sem coleta de material de indivíduos provenientes de arrasto de profundidade ou resultantes da pesca acidental do arrasto do camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*).

4.6.2. Teste de Validação da Chave

A tabela 31 apresenta o resultado do teste de validação da chave separado por fase, com: o nível de escolaridade de cada voluntário e seu grau de experiência, assim como os acertos e erros na identificação da espécie (1=acerto; 0=erro), a verificação de semelhança entre *R. bonasus* e *R. brasiliensis* (sim=semelhantes; não=diferentes) e a preferência de abordagens ilustrativas (desenho, colorida e preto/branco). Totalizaram 18 testes, sendo dez na primeira fase e oito na segunda, com nível de escolaridade variando de 2º grau completo a pós-doutorado. Em relação ao grau de experiência, cinco indivíduos apresentaram baixa

experiência na utilização de chaves de identificação (alguns que nunca haviam utilizado, com pouca ou nenhuma experiência em peixes), dez com grau médio (já haviam utilizado mais sem ou com pouca experiência com peixes) e três com alto (já utilizaram diversas chaves dicotômicas e possuem experiência em peixes). Todos os testes, independente do nível de escolaridade e experiência, e a fase em que participou, identificaram corretamente as espécies de raias, com a utilização da chave elaborada no presente estudo. Em relação à semelhança entre *R. bonasus* e *R. brasiliensis*, todos afirmaram que as nadadeiras eram pertencentes à mesma espécie, confirmando a semelhança morfológica entre elas. A preferência de abordagem variou entre desenho e colorida, com seis voluntários preferindo desenho, 11 fotos coloridas e um sugeriu apresentar a chave por desenho e os caracteres diagnósticos das espécies por fotos coloridas.

Tabela 31: Resultado do teste de validação da chave de identificação específica de raias pela nadadeira peitoral separado por fase, com: o nível de escolaridade de cada voluntário e seu grau de experiência, assim como os acertos e erros na identificação da espécie (1=acerto; 0=erro), a verificação de semelhança entre *Rhinoptera bonasus* e *R. brasiliensis* (sim=semelhantes; não=diferentes) e a preferência de abordagem ilustrativas (desenho, colorida e preto/branco).

	Voluntário	Escolaridade	Experiência	Espécies									Semelhança	Preferência	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
F a s e 1	1	3º grau completo	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	desenho
	2	3º grau completo	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	desenho
	3	3º grau incompleto	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	4	3º grau incompleto	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	5	3º grau incompleto	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	6	2º grau completo	baixa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	7	doutorando	alta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	8	pós-doutorando	alta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	desenho
	9	mestrando	baixa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	desenho
	10	mestrando	baixa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	desenho
F a s e 2	11	doutorando	alta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	ambos
	12	mestrando	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	13	3º grau completo	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	14	3º grau completo	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	15	3º grau completo	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	16	3º grau completo	média	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	17	3º grau incompleto	baixa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	colorida
	18	3º grau incompleto	baixa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sim	desenho

4.6.3. A Chave dicotômica de identificação específica de raias costeiras pela nadadeira peitoral

1. Formato com ponta da maior extremidade da nadadeira peitoral pontiagudo (menor ou igual a 45°), sendo geometricamente semelhante a um triângulo (fig.26).....2

Formato com ponta da maior extremidade da nadadeira peitoral arredondado (maior que 45°) (fig.27).....3

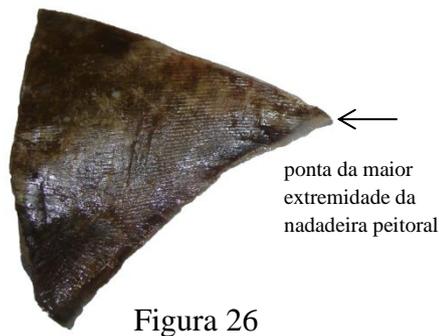


Figura 26

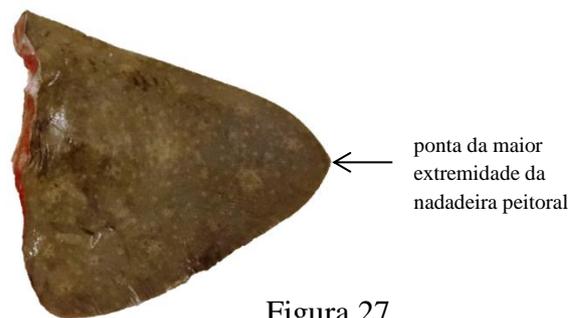


Figura 27

2. Formato da nadadeira com uma região côncava, entre a ponta da maior extremidade da nadadeira peitoral e sua região inferior. Na altura da porção do corte pode apresentar uma camada espessa. Ponta da região inferior da nadadeira peitoral com extremidade mais arredondada, carne escura. Coloração dorsal escura, uniforme e esverdeada, ventre claro com as pontas da nadadeira peitoral escura (fig. 28)..... *Rhinoptera* spp.

Formato da nadadeira bastante triangular, com ponta da região inferior da nadadeira peitoral com extremidade mais pontiaguda, carne branca ou amarelada em exemplares frescos. Região dorsal castanho-acinzentada a marrom esverdeado, podendo apresentar manchas arredondadas esbranquiçadas, ventre claro com as pontas da nadadeira peitoral castanha-acinzentadas (fig. 29)..... *Myliobatis* spp.

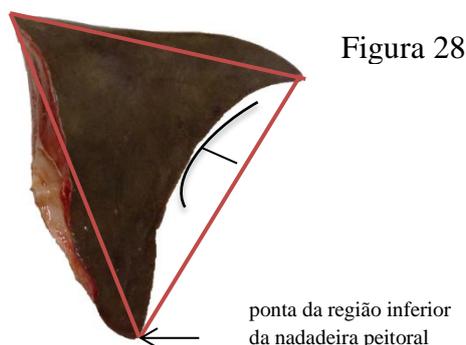


Figura 28

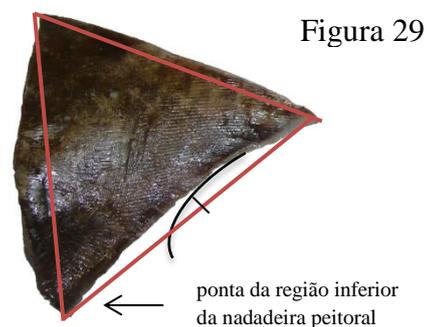


Figura 29

3. Formato da nadadeira peitoral alongada, com largura igual ou maior que 80% do comprimento, coloração dorsal castanho-esverdeada com pequenas machas mais escuras ou claras, espalhadas na nadadeira (fig. 30)..... *Gymnura altavela*

Formato da nadadeira peitoral com largura menor que 80% do comprimento (fig. 31).....4

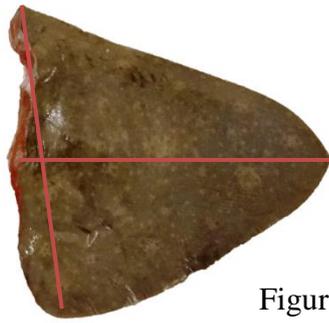


Figura 30

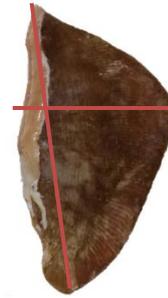


Figura 31

4. Formato da nadadeira peitoral visivelmente circular, coloração dorsal uniformemente cinza claro, apresentando espessura extremamente fina (fig. 32)..... *Sympterygia acuta*

Não apresenta o formato da nadadeira peitoral circular, sendo visível a ponta da maior extremidade da nadadeira peitoral (fig. 33).....5

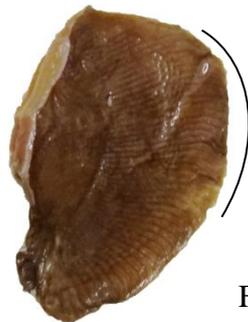


Figura 32



Figura 33

5. Coloração dorsal da nadadeira peitoral parda com inúmeras pontuações pretas; ventral escura apresentando algumas manchas dispersas (fig. 34).....*Atlantoraja castelnaui*

Coloração dorsal da nadadeira peitoral não apresenta inúmeras pontuações escuras (fig. 35).....6

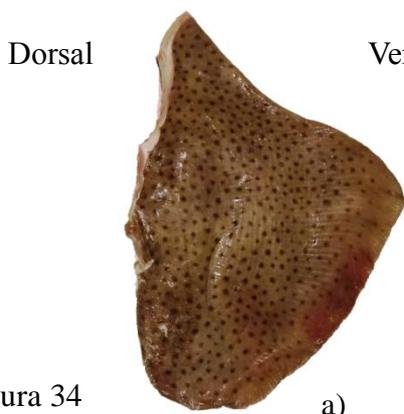


Figura 35

Figura 34

6. Dorso da nadadeira peitoral apresentando ocelos característicos da espécie, podendo ser constituído por uma mancha escura maior e uma mais clara próximo ao corte. Essa

mancha pode variar na tonalidade da coloração escura, não sendo nítido os círculos concêntricos (fig. 36 e fig. 37)..... *Rioraja agassizi*

Coloração dorsal da nadadeira peitoral uniforme.....7



Figura 36

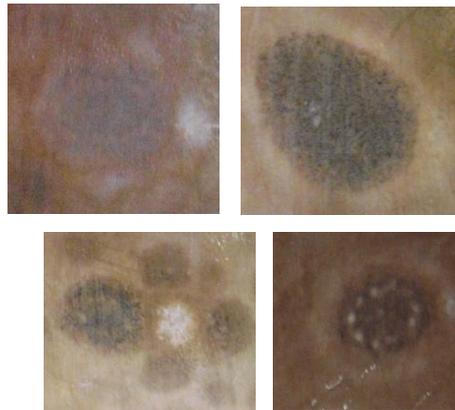


Figura 37

7. Coloração dorsal da nadadeira peitoral em exemplar fresco amarelada, com superfície lisa (fig. 38).....*Dasyatis hypostigma*

Coloração dorsal da nadadeira peitoral escura ou cinza (fig. 39)8



Figura 38



Figura 39

8. Ponta do focinho bastante saliente, sem tubérculos dorsais visíveis na nadadeira peitoral, podendo ser visível o entalhe do crânio. Na região mediana, próxima ao corte apresenta superfície áspera, ventre claro (fig. 40) *Dasyatis guttata*

Ponta do focinho não saliente, sem tubérculos dorsais visíveis na nadadeira peitoral, superfície dorsal lisa, ventre claro (fig. 41)..... *Dasyatis americana*



Figura 40



Figura 41

CARACTERES DIAGNÓSTICOS DAS ESPÉCIES DE RAIAS

1) Rhinoptera sp.



Nome comum por localidade

Copacabana: queixo-de-burro

Recreio dos Bandeirantes: sapo, ticonha

Macaé: morcego

Mambucaba: cara-de-sapo

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Rede de arrasto

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) pontiagudo apresentando uma região côncava entre o ápice peitoral e a região inferior, esta mais arredondada que a *Myliobatis* sp. Na região do corte é observada uma camada espessa de carne afinando até a extremidade. Coloração dorsal do disco uniformemente escura esverdeada à castanha com superfície ventral variando de branca a amarelada com pontas com coloração igual à região dorsal. “Carne escura”. De acordo com Vooren *et al.* (2003), este gênero pertence a classificação de raia grossa, a carcaça tem largura de cerca de 7 vezes sua altura medida na porção mediana da cintura peitoral.



OBSERVAÇÃO: Não foi observada diferença visual na nadadeira peitoral de *Rhinoptera bonasus* para a de *Rhinoptera brasiliensis*.

2) *Myliobatis* sp.



Nome comum por localidade

Copacabana: prego

Recreio dos Bandeirantes: raia, raia-morcego

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) pontiagudo apresentando forma triangular da nadadeira com ápice da região inferior pontiagudo. Coloração dorsal castanho-

acinzentada, podendo apresentar manchas esbranquiçadas com o formato arredondado. Superfície ventral branca com margens externas do disco escuras. “Carne clara”. De acordo com Vooren *et al.* (2003), este gênero pertence a classificação de raia grossa, a carcaça tem largura de cerca de 7 vezes sua altura medida na porção mediana da cintura peitoral.



Manchas esbranquiçadas com formato arredondado

OBSERVAÇÃO: Não foi registrada diferença visual entre a nadadeira peitoral de *Myliobatis freminwillii* para a de *Myliobatis goodei* devido à ausência de exemplares de *M. goodei* durante o estudo.

3) *Gymnura altavela*



Nome comum por localidade

Copacabana: borboleta

Recreio dos Bandeirantes: chapéu, chapéu-de-couro

Baía de Guanabara: manteiga

Macaé: raia

Cabo Frio: branca-da-areia

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Rede de arrasto

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado e alongado, com largura maior que o comprimento. Coloração dorsal variando de castanho escuro (na Baía de Guanabara) a castanho claro (em Copacabana), com pequenos pontos ou pequenas manchas mais escuras ou claras espalhadas no disco, dispostas irregularmente, ventre claro. Músculo da nadadeira peitoral escuro, “carne escura”.



OBSERVAÇÃO: Não foi registrada diferença visual entre a nadadeira peitoral de *Gymnura altavela* para a de *Gymnura micrura* devido à ausência de exemplares de *G. micrura* durante o estudo.

4) *Sympterygia acuta*



Nome comum por localidade

Copacabana: morcego

Recreio dos Bandeirantes: raia

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico circular com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado. Coloração dorsal castanho uniforme e ventral variando de branco a amarelado. Machos adultos apresentam aguilhões, “espinhos”, na nadadeira dorsal. Indivíduos de pequeno porte. Nadadeira com espessura fina.



5) *Atlantoraja castelnaui*



Nome comum por localidade

Copacabana: polveiro, pintada

Recreio dos Bandeirantes: marcela, raia

Macaé: birrão

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado e comprimento maior que a largura. Coloração dorsal da nadadeira peitoral apresenta inúmeras e pequenas pontuações escuras quase circulares, distribuídas regularmente; nos recém-nascidos algumas pontuações apresentam-se coalescidas e pouco numerosas; em indivíduos maiores, o contorno dessas máculas é descontínuo, desaparecendo depois, enquanto as pontuações negras permanecem simetricamente distribuídas; nos subadultos e adultos, a simetria desaparece, pontuações distribuídas de forma regular (Gomes *et al.*, 2010). Apresenta ventral escura e músculo da nadadeira peitoral de cor clara, “carne clara”.



6) *Rioraja agassizi*

Nome comum por localidade

Copacabana: santa

Recreio dos Bandeirantes: raia

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado e comprimento maior que a largura. Coloração dorsal da nadadeira peitoral apresenta ocelos



característicos da espécie (conforme observados na figura 36). Estes ocelos podem ser escuros dentro de outro branco adjacente, podem apresentar pequenas pontuações amareladas dentro do ocelo, podem ser escuros na região interior do animal (próximo ao corte) em conjunto de outro branco, sendo aparentes ou discretos, mas nenhuma com clara evidência como na *Atlantoraja platana*. Na superfície ventral apresenta linhas claras em formato de “borboleta” circulando as brânquias. Ainda, além de a coloração ventral ser branca, na região superior apresenta discretos pontos escuros. Os indivíduos do sexo masculino adultos apresentam espinhos na extremidade da nadadeira.

Diferenciação sexual

Fêmeas: superfície da nadadeira peitoral lisa, sem espinhos, com nadadeiras menos côncavas que os machos.

Machos: apresentam na região da nadadeira peitoral dorsal quando adultos uma série de espinhos e suas nadadeiras são mais côncavas, com focinho mais afilado.



7) ***Dasyatis hypostigma***



Nome comum por localidade

Macaé; Cabo Frio; Copacabana; Recreio dos Bandeirantes; Mangaratiba; Mambucaba e Trindade: manteiga.

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado e comprimento maior que a largura. Coloração da nadadeira peitoral uniforme amarelada conforme

figura, podendo apresentar riscos azulados à cinza. Ventral branca. Espécie de ampla ocorrência e interesse comercial. “Carne clara”.



8) *Dasyatis guttata*



Nome comum por localidade

Copacabana: bico-de-remo

Baía de Guanabara: prego

Recreio dos Bandeirantes: raia-pedra

Mambucaba: raia-siri

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Rede de arrasto

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado e comprimento maior que a largura. Coloração da nadadeira peitoral uniforme escura conforme

figura. Ventral branca. Devido ao corte, com a retirada da cabeça e a prolongação do focinho, a nadadeira apresenta na região interior um formato côncavo, onde estava localizado o crânio do animal. Podendo apresentar próximo ao corte uma textura áspera.

Entalhe do crânio



9) *Dasyatis americana*



Nome comum por localidade

Copacabana: raia-preta

Recreio dos Bandeirantes: manteiga

Tipo de Pescaria

Rede de emalhe/espera

Descrição da nadadeira:

Formato anatômico com ápice peitoral (maior extremidade da nadadeira peitoral) arredondado e comprimento maior que a largura. Coloração da nadadeira peitoral uniforme escura conforme figura. Ventral branca com margens cinza ou castanha, sem tubérculos distribuídos aleatoriamente, ponta do focinho não sobressaindo do contorno do disco.



4.7 Análises Genéticas

Foram obtidas 142 sequências do marcador molecular Citb (957pb) e 115 do COI (561pb) dos indivíduos do estudo anteriormente identificados morfologicamente (exemplares inteiros), pertencentes *A. castelnaui*, *D. americana*, *D. guttata*, *D. hypostigma*, *G. altavela*, *M. freminvillii*, *R. bonasus*, *R. brasiliensis*, *R. agassizi* e *S. acuta*. A identificação genética foi utilizada como forma de verificação da identificação. Ao realizar a busca por similaridade utilizando o algoritmo BLAST, verificou-se que as sequências de todos os indivíduos correspondiam àquelas identificadas como sendo das mesmas espécies no GenBank. Uma exceção foi *R. brasiliensis*, que havia sido identificada morfologicamente como *R. bonasus*. Essas duas espécies apresentam morfologia externa muito similar e, conseqüentemente, são de diferenciação bastante difícil, sendo que a principal forma de distinção das espécies é a denteição (Gomes *et al.*, 2010). Com este resultado, foi realizada uma reanálise morfológica que validou a identificação genética registrando, assim, duas espécies do gênero *Rhinoptera*.

Na tabela 31 são relacionadas as espécies do presente estudo com o número de sequências realizadas e seus respectivos valores de diversidade nucleotídica (π) e diversidade haplotípica (H) por marcador molecular. Os valores mais elevados de diversidade nucleotídica foram obtidos para *M. freminvillii* e de diversidade haplotípica para *D. guttata*, resultados semelhantes em ambos marcadores moleculares. Não foi possível obter sequências limpas da *S. acuta* com o marcador molecular Citb e da *D. americana* com o marcador molecular COI. Além disso, apenas um exemplar da *A. castelnaui* foi sequenciado, não sendo possível estimar a diversidade nucleotídica e haplotípica destas espécies. *Dasyatis hypostigma* apresentou os menores valores médios de π e H com os dois marcadores. Os valores baixos de variabilidade gênica no marcador Citb observados com *R. bonasus* podem estar relacionados ao pequeno tamanho amostral (N=3).

Tabela 31: Dados do sequenciamento das espécies de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro, de dezembro de 2012 a maio de 2014, com o número de sequências (n° seq.), valores de diversidade nucleotídica (π) multiplicados por 1000 e valores de diversidade haplotípica de cada espécie por marcador molecular - Citb (Citocromo B) e COI (Citocromo Oxidase I).

Espécie	CytB			COI		
	n° seq.	π (X1000)	H	n° seq.	π (X1000)	H
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	6	1,18	0,867	1	—	—
<i>Dasyatis americana</i>	1	—	—	0	—	—
<i>Dasyatis guttata</i>	2	1,86	1,000	9	2,66	0,833
<i>Dasyatis hypostigma</i>	44	0,58	0,407	19	0,54	0,205
<i>Gymnura altavela</i>	48	6,07	0,440	38	2,15	0,701
<i>Myliobatis freminvillii</i>	8	9,65	0,750	12	6,38	0,530
<i>Rhinoptera bonasus</i>	3	0,01	0,000	9	0,76	0,417
<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	4	1,08	0,833	6	2,29	0,800
<i>Rioraja agassizi</i>	26	3,27	0,938	20	2,92	0,747
<i>Sympteria acuta</i>	0	—	—	1	—	—
Total	142	—	—	115	—	—

O histograma de frequência de distância genética foi baseado no modelo de substituição nucleotídica Kimura 2 parâmetros (K2P) (Kimura, 1980) para correção das distâncias nucleotídicas, e a confiabilidade de cada nó foi estimada pelo método de *bootstrap*, com 1000 réplicas (figura 42). Esse modelo K2P fornece uma melhor medição quando as distâncias genéticas são baixas (Nei e Kumar, 2000). Todas as comparações no primeiro grupo de distâncias (<0,04) referiam-se a comparações intraespecíficas. Observa-se claramente a existência de um gap adequado de distância entre o grupo de comparações intraespecíficas e interespecíficas, confirmando o potencial desses marcadores para a identificação das espécies estudadas.

Para a construção da árvore do marcador molecular Citb foi utilizado o método estatístico de máxima verossimilhança, corrigindo as distâncias nucleotídicas, e a confiabilidade de cada nó estimado pelo método de *bootstrap*, com 1500 réplicas, o modelo encontrado pelo MEGA foi o *Hasegawa-Kishino-Yano model* (HKY) com taxas sobre os locais Gama e invariante (figura 43) pelo critério de inferência *Bayesiana* (BIC).

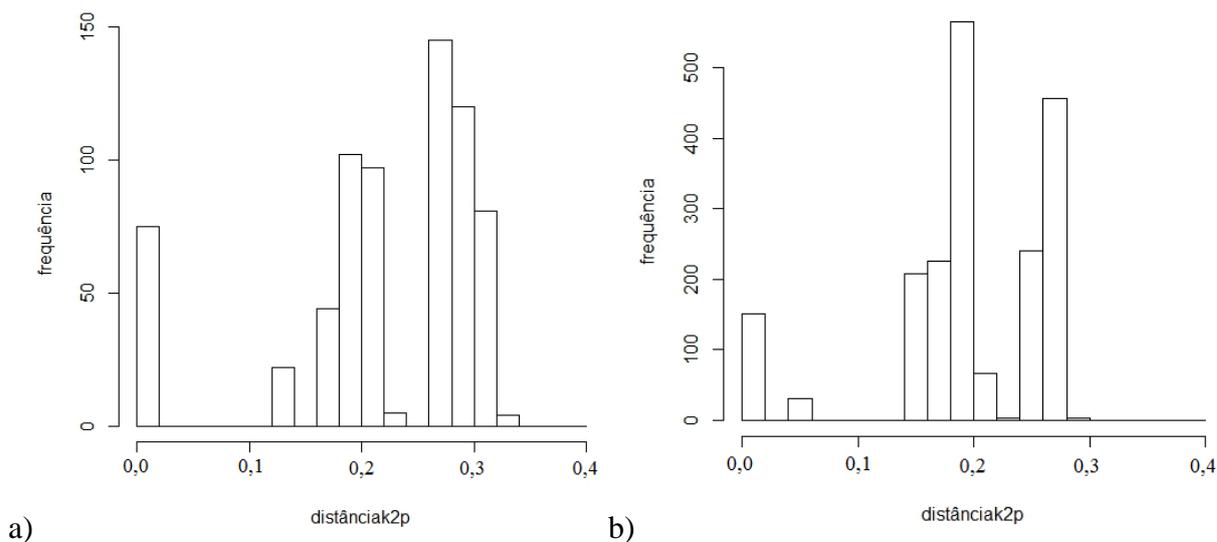


Figura 42: Histograma de frequência da distância k2p de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro de novembro de 2012 a maio de 2014. a) Utilizando o marcador molecular Citb. b) Utilizando o marcador molecular COI.

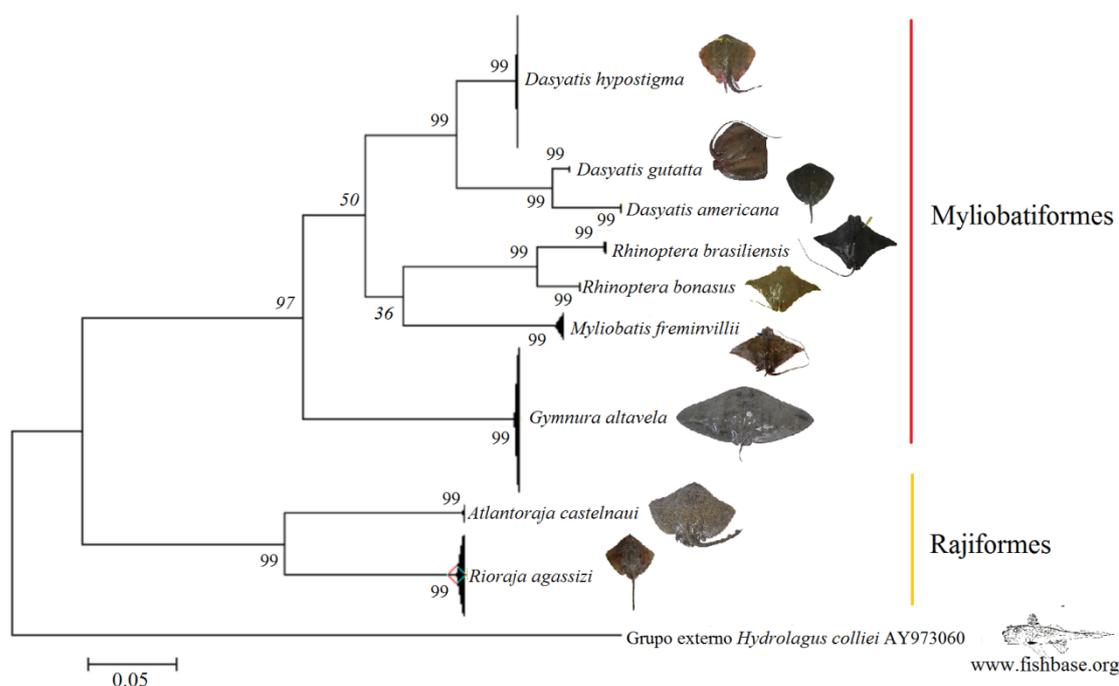


Figura 43: Árvore filogenética do marcador molecular Citb entre indivíduos de Batoidea desembarcados no Estado do Rio de Janeiro de novembro de 2012 a maio de 2014.

Para a construção da árvore do marcador molecular COI foi utilizado o método estatístico de máxima verossimilhança, corrigidas as distâncias nucleotídicas, e a confiabilidade de cada nó estimado pelo método de *bootstrap*, com 1500 réplicas, o modelo encontrado pelo MEGA foi o modelo *HKY* com taxas sobre os locais invariantes (figura 44) pelo BIC.

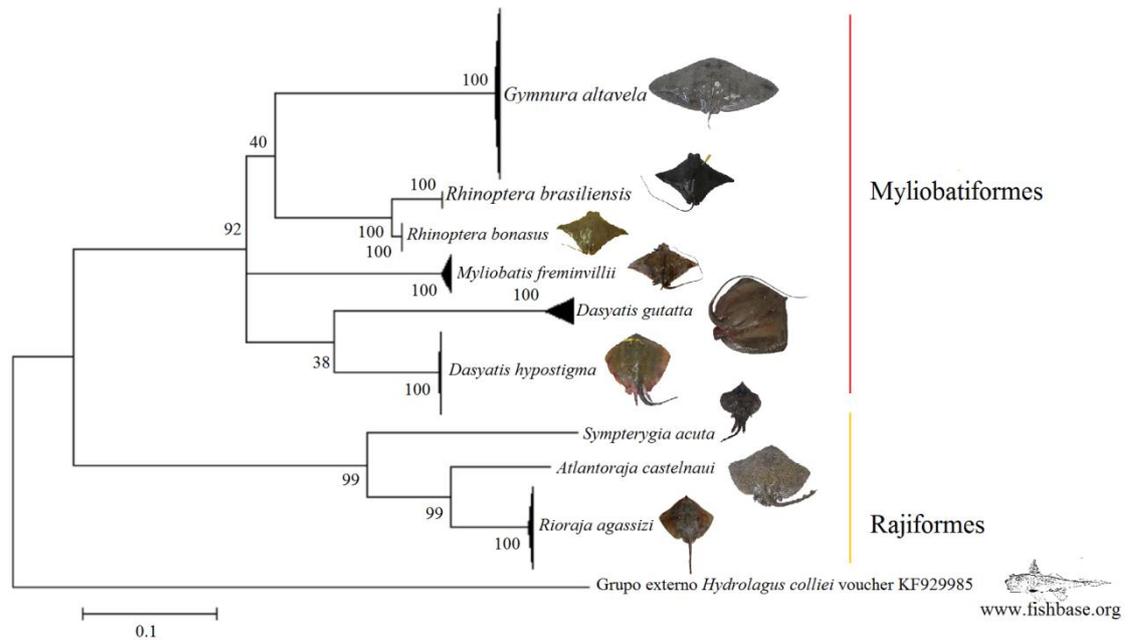


Figura 44: Árvore filogenética do marcador molecular COI entre indivíduos de batoidea desembarcados no Estado do Rio de Janeiro de novembro de 2012 a maio de 2014.

5. DISCUSSÃO

5.1. Composição da amostra e do tipo de petrecho

A composição da amostragem biológica desta dissertação foi confrontada com os dados constantes no Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro, anos 2011 e 2012 (FIPERJ, 2013), com a finalidade de verificar possíveis divergências e convergências entre os exemplares estudados e os indicados na estatística como desembarcados na região. O documento usa como referência o nome comum, o que constitui um problema, dada a variação destes nomes segundo a região onde ocorrem os desembarques. Este problema será melhor discutido quando tratarmos do questionário etnobiológico. FIPERJ (2013) apresenta um anexo em que podem ser verificados os nomes comuns e seus respectivos nomes científicos, muito embora a lista apresente mais de um nome científico, para um mesmo nome comum, além de sinonímia, o que prejudica o entendimento dos dados apresentados. Tanto em FIPERJ (2013) quanto no presente estudo, *Atlantoraja castelnaui*, *Dasyatis guttata*, *Gymnura altavela*, *Rhinoptera bonasus* e *Sympterygia acuta* são registradas na produção pesqueira marinha desembarcada no Estado. Entretanto *Myliobatis freminvillii*, *Rhinoptera brasiliensis* e *Rioraja agassizi* não constam no boletim estatístico, mas estão presentes nas amostras do presente estudo. Essas espécies, assim como *Rhinoptera bonasus* e *Sympterygia acuta*, foram indicadas pelos pescadores como comercializadas devido, principalmente, à sua

utilização na mistura da carne de siri. A adulteração, especialmente a substituição de uma espécie, de alta qualidade e preço, como a carne de siri, por outras de preços menores é um problema existente na indústria de frutos do mar (Gayo & Hale, 2007; Spaet & Berumen, 2015). Alander *et al.* (2013) visando contribuir com o monitoramento da qualidade dos alimentos, fizeram uma revisão de métodos óticos não destrutivos utilizados em diferentes classes de alimentos da FAO (*Food and Agriculture Organization*) e reuniram informações de mais de 260 artigos publicados, principalmente, durante os últimos 20 anos. O NIR (*Near-Infrared Reflectance*) combinado com a quimiometria foi o método destacado como excelente ferramenta de identificação e autenticação de espécies de peixes processados (Cozzolino *et al.*, 2005).

A genética e a morfometria são formas alternativas de identificação das espécies e foram empregadas no presente estudo. Entretanto, a análise da morfologia e a classificação das espécies são complicadas, especialmente em elasmobrânquios que têm sua cabeça e nadadeira removidas, o que contribui para erros de rotulagem e permite fraudes durante a comercialização (Bonfil, 1994; Holmes *et al.*, 2009). Como forma de minimizar os problemas apontados, foi desenvolvida uma chave dicotômica de identificação de nadadeira peitoral de raias com a qual é possível identificar morfologicamente indivíduos desembarcados, ainda que estes estejam com partes removidas.

A FIPERJ (2013) só cita uma espécie do gênero *Rhinoptera* como componente da produção pesqueira, embora o estudo tenha registrado a presença de duas (*R. bonasus* e *R. brasiliensis*), dado confirmado pela literatura (Gomes *et al.*, 2010). Estas espécies, de morfologia externa muito similar e, conseqüentemente, de diferenciação difícil, tem como principal forma de distinção a dentição. Contudo os indivíduos são desembarcados sem a cabeça, impossibilitando assim sua identificação apenas pela nadadeira, uma vez que o nosso estudo não apontou diferença morfológica nesta parte do corpo. A consequência da não identificação de uma das espécies é que decisões sobre a gestão das mesmas podem ser baseadas em dados incorretos, o que ameaçaria a conservação da espécie subestimada (Tomás & Tutui, 1996; Rosenberg *et al.*, 2014). O que é especificamente preocupante já que *R. brasiliensis* é uma espécie endêmica, registrada apenas do Estado do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, e é considerada altamente vulnerável a sobrepesca (Vooren & Lamónaca, 2004), além de apresentar o status de conservação descrito como ameaçada de extinção (IUCN, 2014), enquanto que *R. bonasus* consta como quase ameaçada (IUCN, 2014). Já

Gymnura micrura, *Aetobatus* spp., *Mobula hypostoma*, *Atlantoraja cyclophora*, *Atlantoraja platana*, *Aetobatus narinari* e *Rhinobatus percellens* constam na estatística (FIPERJ, 2013) e não foram coletadas no estudo. Como foi citado anteriormente, as ordens Torpediniformes, Pristiformes e Rhinobatiformes, e a família Mobulidae não foram incluídas na dissertação por não terem a nadadeira peitoral negociada separada do corpo (*R. percellens*), ou por estarem com a comercialização proibida (*M. hypostoma*). Em relação à ausência das outras espécies citadas, não foi coletado nenhum exemplar destas no período do estudo.

Analisando outros registros de composição de elasmobrânquios em estudos com desembarques pesqueiros, Costa & Chaves (2006) apresentam capturas de *D. americana*, *D. guttata*, *D. hypostigma*, *G. altavela*, *M. freminvillii*; *R. bonasus*, *R. brasiliensis* e *R. agassizi* pela pesca artesanal na região sul do Brasil, com frequências de ocorrência das espécies similares com o presente estudo. Monteiro-Neto *et al.* (2008), na região costeira de Itaipu (Niterói/RJ), identificam *Atlantoraja castelnaui*, *D. say*, *G. altavela*, *M. freminvillii*, *R. bonasus*, *R. agassizi* e *Sympterygia acuta* como material proveniente da pesca artesanal. Silva-Junior *et al.* (2008) no Recreio dos Bandeirantes, no Estado do Rio de Janeiro, registraram em uma pescaria artesanal resultados similares que corroboram a amostra do presente estudo, com todas as espécies descritas em ambos presentes. Tomás *et al.* (2010) registraram a ocorrência de *D. hypostigma*, *D. guttata*, *A. castelnaui*, *G. altavela*, *Myliobatis* sp. e *R. bonasus* em uma pescaria de pequena escala na região de Barra de Guaratiba, município do Rio de Janeiro.

Essas similaridades entre registros de capturas nos estudos de Costa & Chaves (2006), Monteiro-Neto *et al.* (2008); Silva-Junior *et al.* (2008) e Tomás *et al.* (2010) com este trabalho deve-se principalmente ao fato de que em todos a amostragem foi realizada através de captura de exemplares por meio de pescarias artesanais, sem material da pesca industrial. Embora seja uma espécie de ocorrência na plataforma continental, notadamente de água mais fria, e proveniente da pesca industrial, *A. castelnaui* foi registrada tanto na literatura quanto no presente estudo, pelo efeito de ressurgência na região costeira, onde prevalece a pesca artesanal, e por jovens e fêmeas desta espécie terem preferência por águas costeiras (García *et al.*, 2010; Gomes *et al.*, 2010). Dos estudos citados acima apenas Costa & Chaves (2006) não registra ocorrência de *A. castelnaui* pela pesca artesanal no litoral sul do Brasil. Já Piva-Silva *et al.* (2013), apontam *A. castelnaui* como a principal espécie de elasmobrânquio capturada na pesca de arrasto dirigida ao camarão-rosa, com todos os indivíduos adultos, e ocorrência

justificada devido ao fato dela ser endêmica do sudoeste do Atlântico, e de, segundo Lessa (1999), realizarem apenas deslocamento da costa para o talude da plataforma, cumprindo todas as formas do seu ciclo de vida em região registra.

Considerando o tipo de pescaria, há uma variedade de petrechos empregados pelas embarcações fluminenses. Begot & Vianna (2014) dizem que os principais petrechos da frota pesqueira do Estado do Rio de Janeiro são o arrasto com portas (34,8%), emalhe (23,9%) e cerco (10,3%). Oliveira *et al.* (2009), em um estudo anterior analisando apenas a frota industrial do Estado do Rio de Janeiro, apresentaram proporções das modalidades de pesca diferenciadas, identificando 29% das embarcações utilizando o arrasto, 26% a linha e 25% o cerco. FIPERJ (2013) mostra que em 2012, houve o desembarque de raias, por arrasto duplo de 455.974 kg, seguido pelo emalhe de fundo com 59.133 kg e cerco com 6.540 kg. O uso destes três tipos de pescarias também foi registrado no estudo como artes de pesca empregadas para a captura das raias. Esta variação de petrechos trata-se de uma estratégia para contornar as restrições impostas pelo ambiente e é também utilizada para capturar a maior variedade de pescado possível (Begot & Vianna, 2014). Diante do exposto, observa-se uma discrepância entre o petrecho mais utilizado pelos pescadores no Rio de Janeiro com o relatado no estudo, diferença encontrada por não ter sido amostrada a frota industrial de arrasto duplo nem a frota industrial de emalhe. Ainda, a maioria das capturas de raias por rede de emalhe foi registrada na Praia de Copacabana e na praia do Recreio dos Bandeirantes, regiões onde se verifica, principalmente, a utilização deste tipo de petrecho e por possuírem pescadores artesanais com embarcações de pequeno porte. Begot & Vianna (2014) corroboram afirmando que relacionando o comprimento das embarcações com o petrecho principal de pesca, foi possível observar no litoral do Rio de Janeiro que as menores embarcações usaram principalmente o emalhe, anzóis e linhas.

Em outras regiões do sudeste-sul do Brasil também é possível notar esta característica, como em São Paulo, na região de Itanhaém, Namora *et al.* (2009) discorrem que a rede de emalhe constitui o principal aparelho-de-pesca utilizado pela frota artesanal da região, assim como no estudo de Costa & Chaves (2006) estudando a pesca de pequena escala no litoral do Paraná e Santa Catarina. Relacionando este tipo de pescaria com a captura de elasmobrânquios, SBEEL (2005) registrou no Estado de São Paulo espécies costeiras de *M. hypostoma* e *Myliobatis* spp. no emalhe de superfície e no emalhe de fundo *R. agassizi*, *A. castelnaui* e *A. cyclophora*. Já em FIPERJ (2013) há o registro de captura em maior

quantidade de *Gymnura* spp., *Aetobatus* spp. e *Dasyatis* spp no Estado do Rio de Janeiro pelo emalhe de fundo. Outros estudos pelo litoral fluminense também apontam pescarias com rede de emalhe, como: Monteiro-Neto *et al.* (2008) na região costeira de Itaipu, Tomás *et al.* (2010) na região de Barra de Guaratiba, e Silva-Junior *et al.* (2011) no Recreio dos Bandeirantes. Através da utilização da rede de emalhe, estes trabalhos apresentam as mesmas ocorrências de captura das espécies de raias do presente estudo com Monteiro-Neto *et al.* (2008) afirmando que pescarias realizadas com diferentes tipos de rede de emalhe apresentam alta riqueza, representadas principalmente por cações e raias.

Pescarias com rede de emalhe são prejudiciais aos elasmobrânquios, pois todos os exemplares já se encontram mortos quando encontrados, ocasionando o descarte do pescado, comprometendo os estoques, matando juvenis, prática essa que afeta mais as raias por sua menor aceitação no mercado, quando comparadas aos tubarões (SBEEL, 2005; Oliveira *et al.*, 2009). Ainda, a utilização da rede de emalhe por pescadores artesanais apresenta uma ameaça real na sustentabilidade dos elasmobrânquios, pois estas atuam principalmente nos berçários, ambiente de indivíduos neonatos e jovens (SBEEL, 2005). Esse impacto da pesca foi registrado por Andrade *et al.* (2008) em um estudo da biologia reprodutiva e variação populacional de uma espécie de tubarão no Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro (mesmo local de coleta dos exemplares do estudo), em que os autores descrevem esta região como um habitat para indivíduos juvenis e uma área de acasalamento para *Rhizoprionodon lalandii*. Heupel *et al.* (2007) corroboram afirmando que elasmobrânquios são mais encontrados em áreas de berçários do que em outras possuindo uma tendência a permanecer ou retornar por períodos extensos a este ambiente. Porém, não havendo uma delimitação clara deste ambiente, ou uma gestão eficiente que leve em consideração a natureza das atividades de múltiplas espécies, a distribuição geográfica, bem como a complexidade da costa tropical (Andrade *et al.*, 2008), a pesca artesanal pode ser uma ameaça real na sustentabilidade dos elasmobrânquios.

Além do registro do principal petrecho, também foi identificada a existência de diversos tipos de redes utilizadas pelos pescadores. Na rede de emalhe o tamanho das malhas oscilou de 45 a 140 mm, já em Monteiro-Neto *et al.* (2008) foi registrado três redes de emalhe (50 m X 2 m cada), com malhas de 12, 20 e 35 mm respectivamente, em Silva-Junior *et al.* (2008) as dimensões da rede de emalhe variaram entre 1,5 e 6 m de altura, 100 e 1.500 m de comprimento e malhas de 35 a 110 mm, em Namora *et al.* (2009) esta medida variou de 70 a

140 mm e em Tomás *et al.* (2010) foi registrada uma amplitude de 60 a 200 mm. Esta oscilação no tamanho das malhas deve-se ao fato delas estarem relacionadas ao tamanho corporal da espécie alvo (Costa & Chaves, 2006). A corvina *Micropogonias furnieri* é a espécie-alvo na malha mista de 35-70 mm e o linguado *Paralichthys* spp. na malha de 75-110 mm, apresentando denominações específicas em cada caso, corvineira e linguadeira, respectivamente (Silva-Junior *et al.*, 2008). Estas mesmas denominações foram registradas no presente estudo e em Monteiro-Neto *et al.* (2008).

Silva-Junior *et al.* (2008) afirmam que, mesmo a corvineira sendo a mais frequentemente empregada no Recreio dos Bandeirantes, os elasmobrânquios demersais que compõem a fauna acompanhante eram capturados em maior número na rede linguadeira. Resultado semelhante foi encontrado no presente estudo devido à caracterização da linguadeira com malha maior e mais chumbada, deixando a tralha de fundo encostada sobre o sedimento, o que possibilita a pesca de indivíduos associados ao substrato, como é caso da maioria das espécies de raias. Vooren *et al.* (2003), também associam a captura de *A. castelnaui*, *D. hypostigma*, *G. altavela*, *Myliobatis* spp., *R. agassizi* e *S. acuta* aos tipos de pescarias relacionadas ao fundo, como: arrasto, rede de emalhe, linha e espinhel de fundo; e a seu habitat, por serem espécies demersais.

5.2. Entrevista etnobiológica

Os pescadores entrevistados apresentaram uma média de quase 30 anos de experiência na pesca, valor próximo aos encontrados em Clauzet *et al.* (2007), Caló *et al.* (2009) e Babosa-Filho *et al.* (2014), atribuindo credibilidade às respostas obtidas através das entrevistas. Previero *et al.* (2013) dizem que quanto mais velho e com maior tempo de trabalho com pesca mais experiente é o pescador. O tempo de experiência, no entanto, não significa que a atividade pesqueira seja o único meio de subsistência dos entrevistados. Destes, a maioria afirma ter a pesca artesanal como atividade fixa, assim como quase toda a sua renda é proveniente dela. Em outros estudos, os autores demonstram a influência de atividades econômicas variadas – principalmente atividades ligadas ao comércio e turismo – na vida de pescadores, em especial nos de pesca artesanal, como em Valença, no interior da Bahia (Clauzet *et al.*, 2007) e em Peruíbe, no litoral sul de São Paulo (Clauzet *et al.*, 2005). O número de pescadores diminui na proporção em que seus descendentes já não se orgulham nem veem atrativos para exercê-la, transformando, em alguns casos, a pesca numa atividade sazonal, pois muitos pescadores buscam empregos temporários, eventos que direcionam não

só para a precarização da atividade como também para a modificação da sua dinâmica e perigo da sua extinção enquanto atividade artesanal passada de pai para filho (Ferreira, 2011). A busca por atividades complementares de renda está relacionada principalmente à desvalorização social da própria atividade pesqueira (Moreira-Junior, 2010; Delicado *et al.*, 2012), assim como ao aumento gradual da exploração do pescado, que dificulta a atividade pesqueira em nível artesanal, compromete o estoque causando sua depleção, desmotivando os pescadores que não possuem subsídios para concorrer com a pesca industrial e se veem em uma situação de escassez de pescado (Worm *et al.*, 2006).

O petrecho utilizado pelos entrevistados variou de acordo com os locais de amostragem. No geral, têm maior incidência de utilização a rede de emalhe, o arrasto e o cerco, respectivamente. A maior ocorrência destes tipos de pescarias já havia sido apresentada anteriormente no estudo ao relacioná-los com a captura dos exemplares e está ligada ao fato de se tratar de pesca artesanal. Este resultado corrobora o trabalho de Begot & Viana (2014) que descrevem as artes de pesca supracitadas como as principais da frota pesqueira do Estado do Rio de Janeiro. Ao relacionar estes tipos de pescarias com o nome comum das raia adotado pelos entrevistados, a rede de emalhe apresenta maior variedade de nomenclatura do que os outros petrechos, resultado diferente do encontrado em Previero *et al.* (2013) em que a maior variação está relacionada ao arrasto e a correspondência entre etnoespécie e espécie parece ser maior para as espécies de peixes capturados por linha de mão ou arpão (Previero *et al.*, 2013). Ao confrontar os nomes comuns por petrecho com nomes comuns por região, verificou-se que há maior variação na nomenclatura por petrecho do que por região, constatando-se que esta guarda mais relação com a localidade (Freire & Pauly, 2005; Previero *et al.*, 2013) onde mora o pescador do que com a forma de pesca empregada.

A etnobiologia apresenta em uma das suas vertentes a etnotaxonomia, que tem por objetivo primário elucidar os princípios gerais que influenciam a classificação, nomenclatura e identificação humana pré-científica (Berlin, 1973). Diamond e Bishop (1999) afirmam que estudar os nomes dados à biota por populações tradicionais é de interesse científico, pois permite entender como diferentes povos percebem, classificam e processam mentalmente o mundo; auxilia no esclarecimento do antigo debate a respeito das espécies constituírem entidades reais, e busca o conhecimento que estes povos possuem a respeito das espécies locais, fornecendo novas informações e diretrizes para pesquisa. Diante do exposto, foi

observado o nome comum adotado para as espécies de raias coletadas no estudo e correlacionado seu resultado com os demais registros.

Para se referirem às etnoespécies do grupo, os pescadores podem fazer o uso do lexema “raia” acompanhada de uma característica específica, como, por exemplo, raia-da-areia (nome binominal). Porém, a nomenclatura de maneira geral foi dada a partir de nomes genéricos, ou seja, todas as raias receberam pelo menos um nome monominal. Essa mesma forma de nomenclatura é observada em diferentes trabalhos, como: Costa-Neto *et al.* (2002); Clauzet *et al.* (2007); Ramires *et al.* (2007); Barbosa-Filho *et al.* (2014). Por causa da grande quantidade de etnonomes usados para as raias, adotou-se o critério de considerar como etnoespécie ou táxon específico apenas aqueles etnonomes que alcançaram mais de 15% das citações. Os entrevistados informaram que estes nomes comuns foram passados por gerações ou através de pescadores mais velhos, fato verificado na literatura (Paz & Begossi, 1996; Ramires *et al.*, 2007; Barbosa-Filho *et al.*, 2014). Mesmo agrupando os nomes comuns por região, foram verificadas polissemia ou sinonímia, que é quando determinada etnoespécie recebe diferentes nomes comuns por parte do grupo humano pesquisado.

A nomenclatura das espécies é um dos três processos metodológicos para investigar-se a classificação etnobiológica que, segundo Berlin (1992), é composta ainda pela etapa da identificação dos caracteres salientes e da classificação das classes registradas. Quando reconhecidos por uma característica morfológica marcante e facilmente distinguível, os organismos vivos são incluídos na categoria de táxons genéricos e nomeados por nomes monominais (ex: “pintada”). Já a binominalidade é dada no caso de modificadores de genéricos, ou seja, o nome genérico é modificado por um adjetivo relativo gerando um nome composto (ex: “raia-da-areia”). A denominação das espécies a partir do nome comum pode advir do caractere acentuado do indivíduo como no presente estudo, em que *Atlantoraja castelnaui* foi chamada de “pintada” devido à presença de diversas pintas em seu dorso. Este nome também pode estar relacionado ao habitat da espécie como *Gymnura altavela* intitulada “raia-da-areia”, ou ainda, ser resultado de analogias feitas com outros animais (“morcego”) ou objetos (“prego”). Dessa forma, verifica-se que diversos estudos com pescadores artesanais brasileiros têm apontado que esses critérios têm sido os principais utilizados para classificar os peixes em etnoespécies (Marques, 1991; Begossi & Figueiredo, 1995; Costa-Neto, 2001; Clauzet *et al.* 2007; Caló *et al.*, 2009; Barbosa-Filho *et al.*, 2014).

Correlacionando os nomes comuns registrados no presente estudo com os dados de

estatística de desembarque (FIPERJ, 2013), este documento apresenta diferenças e semelhanças com os resultados da entrevista etnobiológica e das denominações dos nomes comuns no momento da coleta. Diferente do presente estudo, FIPERJ (2013) não informa em qual região do Estado cada nome é adotado, sendo necessária a inserção de novos nomes comuns, além da distinção destes nomes por região. Entretanto, FIPERJ (2013) demonstra uma maior preocupação com a classificação das raias do que a estatística mundial que agrupa-as com todos os Chondrichthyes e do que o boletim estatísticos da pesca nacional, que inclui todas as ordens de raias em apenas um nome comum, raia (MPA, 2010; FAO, 2011).

Relacionando os nomes comuns de FIPERJ (2013) com os do presente estudo, *A. castelnaui*, *G. altavela* e *R. bonasus* apresentam nomes comuns semelhantes, distinguindo apenas pelo acréscimo de sinônimas e distinção por região que ocorrem no presente estudo. Já *D. guttata* e *D. hypostigma* (= *D. say*) (Santos & Carvalho, 2004; Gomes *et al.*, 2010), em FIPERJ (2013) são denominadas como “raia-branca” e “raia-amarela”, respectivamente, mas nenhum pescador entrevistado, de nenhuma região do Estado, nomeou estas espécies com estes nomes comuns. Com esta comparação é possível analisar diferentes problemas no documento FIPERJ (2013), o primeiro está relacionado à falta de atualização, que mesmo sendo uma publicação atual apresenta nome científico antigo e o segundo problema é a falta de equivalência dos nomes comuns com os dados encontrados no presente estudo, fato verificado também em Freire & Pauly (2005).

A ausência de registro da espécie na estatística pesqueira pode estar relacionada à falta de conhecimento e identificação da espécie, como em *R. brasiliensis*, que durante muito tempo foi identificada como *R. bonasus* (aceita como a única no Atlântico ocidental), de modo que as informações para a costa brasileira que se referem *R. brasiliensis* aparecem sob o nome de *R. bonasus*, apresentando deficiência nos aspectos da biologia e distribuição de *Rhinoptera* no Atlântico Sul ocidental (Cavalcanti *et al.*, 1997; Gomes *et al.*, 2010). O trabalho de taxonomia de raias ainda é bastante incompleto, com descobertas regulares de novas espécies, especialmente, em raias de água doce, com muitas espécies da família Potamotrygonidae pobremente descritas; além da grande variação intraespecífica de padrões morfométricos e de coloração (Sampaio, 2014). Já *S. acuta* em FIPERJ (2013) foi denominada como “raia-emplastro” e *A. cyclophora* e *A. platana* como “raia-patelo”, nomes comuns designados pelos pescadores entrevistados no presente estudo para a *R. agassizi*, levantando a hipótese de que a espécie que esteja sendo desembarcada seja *R. agassizi*.

Estes nomes comuns foram comparados com a principal literatura utilizada para a identificação dos exemplares coletados, o guia de identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro – Gomes *et al.* (2010). Foi verificada similaridade entre esta literatura e os resultados dos nomes comuns através da entrevista etnobiológica e do registro no momento do desembarque. A maioria dos nomes comuns apresentados em Gomes *et al.* (2010) foram encontrados nos resultados do presente estudo que, assim como FIPERJ (2013), não informa em qual região do Estado cada nome é adotado, sendo válido a inserção de novos nomes comuns, além da distinção destes nomes por região.

O conhecimento acumulado ao longo das gerações e resgatado através da pesquisa pode trazer importantes contribuições para questões iminentes, como a perda da diversidade biológica e a necessidade de conhecer e compreender os ecossistemas (Berkes, 1999; Babosa-Filho *et al.*, 2014), podendo ainda representar benefícios para as populações locais através de alternativas econômicas (Posey, 1983). Este conhecimento popular, apesar de ser interessante do ponto de vista cultural e linguístico, causa problemas na compilação da estatística pesqueira nacional. Documentar um relatório estatístico de pesca com nomes comuns constitui um problema dada a variação destes nomes segundo a região onde ocorrem os desembarques, além do grande conflito destes dentro da região. Freire & Pauly (2005) e Previero *et al.* (2013) afirmam que o Brasil possui grande riqueza de nomes comuns, com uma média de seis nomes locais por espécie (com “cação” com maior número), dado que expõe a falta de um sistema compreensível e confiável de estatísticas pesqueiras em longo prazo e dificulta a gestão pesqueira no Brasil, sendo esta tentativa de avaliar o impacto de diferentes setores pesqueiros prejudicada pelo incompleto entendimento da relação entre a nomenclatura popular e a científica (Freire & Pauly, 2005).

A análise desses dados divergentes resulta em algumas hipóteses: a ausência do conhecimento dos pescadores sobre esses peixes; a pouca frequência de ocorrência das espécies no local; a variação de petrechos utilizados; a falta de interesse comercial ou de consumo e/ou o não reconhecimento das fotografias apresentadas na entrevista. Em relação à primeira hipótese, pode-se considerar que alguns pescadores locais não são suficientemente familiarizados com determinadas espécies para reconhecê-las e nomeá-las. Esta incerteza pode ser correlacionada com as outras hipóteses apresentadas. No caso da *S. acuta*, a espécie aparece como produção pesqueira do Rio de Janeiro (FIPERJ, 2013) excluindo a hipótese de falta de interesse comercial. Ainda assim, pescadores que utilizam um mesmo petrecho nem

sempre identificam a espécie, levando a avaliar a hipótese da pouca frequência de ocorrência, pois no período do estudo, na região da Baía de Guanabara e no litoral sul do Estado, não foram coletados indivíduos desta espécie. Correlacionando este resultado com a literatura, Tomás *et al.* (2010) também não registraram captura da *S. acuta*, em Barra de Guaratiba, litoral sul do Rio de Janeiro mas, em Gomes *et al.* (2010), a espécie é registrada como endêmica do sul da costa argentina (lado Atlântico) até o sudeste do Brasil e Díaz-Andrade *et al.* (2009) afirmam que esta espécie está presente em ambiente de estuário, podendo ocorrer na Baía de Guanabara. Existem poucos estudos sobre a espécie, não permitindo afirmar sua ausência tanto na Baía de Guanabara quanto no litoral sul do Estado, pois a falta de exemplares destas regiões no estudo pode ser um caso de sazonalidade, ou ainda, pode estar relacionado à escassez destes indivíduos na região estudada (Massa & Hozbor, 2004).

De acordo com os resultados, o uso de fotografias também é questionado como método de identificação etnobiológica devido à dificuldade em nomear determinadas espécies. Entretanto, ao correlacionar o nome comum designado da espécie no momento do desembarque com os exemplares vivos com aqueles proferidos com a utilização de pranchas ilustrativas através da entrevista etnobiológica, seis das oito espécies apresentaram denominações semelhantes. A utilização de foto como metodologia de identificação etnobiológica por pescadores artesanais é bastante realizada e considerada útil (Paz & Begossi 1996, Costa-Neto *et al.* 2002, Previero *et al.* 2013 e Barbosa-Filho *et al.* 2014), todas enfatizando a utilidade do método. Contudo, houve espécies (*Rhinoptera* spp. e *M. freminvillii*) que apresentaram dificuldades na identificação. Analisando as hipóteses levantadas, estas espécies apresentam interesse comercial (FIPERJ, 2013) e não há relação entre a variação de petrecho por nomenclatura, mas com os exemplares vivos os pescadores não confundiam a identificação. Clauzet *et al.* (2007) sinalizam que a dificuldade em nomear determinadas espécies está relacionada ao fato do pescador não enxergar a foto como deveria, descaracterizando algum aspecto importante para a taxonomia popular.

Ainda, foi notado que em diferentes regiões os pescadores reconheciam a espécie, mas não sabiam o nome comum adotado. Este dado pode ser relacionado à falta de interesse comercial. Todos os pescadores que afirmavam ter o objetivo de capturar raias consequentemente sabiam identificar as espécies, atribuindo um nome comum específico para cada. Mesmo com o número pequeno (6%) de entrevistados afirmando que as raias não fazem parte da fauna acompanhante e sim do objeto-alvo da pesca, já é possível identificar no

Estado do Rio de Janeiro uma mudança de paradigma. Desde 2005, já havia sido registrada a alteração deste quadro em algumas regiões (SBEEL, 2005), onde passaram a ocorrer pescarias dirigidas com crescente valorização dos subprodutos, consumidos tanto no mercado interno quanto no exterior (Spaet & Berumen, 2015). Os pescadores afirmam que a procura pela carne de raia no mercado do Estado do Rio de Janeiro ainda é baixa, o que é confirmado em Bonfil (1994), mas atualmente este panorama mundialmente encontra-se diferenciado com um terço dos tubarões e raias sujeitos à pesca direcionada (Dulvy *et al.*, 2014) e que apenas a nadadeira peitoral cortada é utilizada para comercialização. Tomás & Tutui (1996) e Vooren *et al.* (2003) também apresentam o comércio da raia baseado no corte da nadadeira peitoral, mas sem a separação desta da região central do corpo.

Outros trabalhos da literatura, assim como os resultados obtidos no Estado do Rio de Janeiro demonstram que o conhecimento popular acerca dos peixes não está relacionado a uma ou duas hipóteses facilmente notáveis, ou seja, ele não depende somente de fatores ecológicos, ou de abundância, ou da utilização das espécies, mas da combinação destes. Mourão & Nordi (2003), Costa-Neto *et al.* (2002), Clauzet *et al.* (2007) e Barbosa-Filho *et al.* (2014) concordam nos seus trabalhos informando que os pescadores agrupam e nomeiam os peixes utilizando-se de múltiplos critérios. Desta forma, Ramires *et al.* (2007) consideram importante a incorporação do conhecimento local nos planos de manejo, no sentido de contribuir para descentralização das ações governamentais e valorização da participação das populações locais.

5.3. Morfometria

Os exemplares coletados das raias apresentaram divergências biométricas intraespecíficas, devido ao fator condicionante crescimento, e interespecífica, relacionada aos caracteres morfológicos da espécie. Em Rajiformes, *A. castelnaui* é caracterizada por indivíduos que podem chegar até 1,4 m de comprimento total, enquanto *R. agassizi* pode alcançar 0,5 m e *S. acuta* 0,65 m (Gomes *et al.*, 2010). Essa diferença biométrica foi analisada no presente estudo e verificou-se que *A. castelnaui* é mais comercializada devido ao aproveitamento dos espécimes de maior porte, registrando 178 toneladas de raia no desembarque pesqueiro do Estado do Rio de Janeiro (Casarini, 1999; FIPERJ, 2013). Entretanto, tanto as espécies do gênero *Rioraja* quanto *Atlantoraja* estão ocupando uma parcela cada vez maior dentro da categoria “raias” em desembarques nos municípios de Santos e Guarujá (Casarini, 2006; MPA, 2011). O maior aproveitamento dessas espécies para

o consumo se explica pela baixa produção dos outros recursos comumente explorados, aliados a uma produção em pequena escala de polpa de carne, utilizada por restaurantes (Casarini, 2006).

Os indivíduos coletados pertencentes aos Myliobatiformes apresentaram medidas de tamanho corporal maior do que os exemplares de Rajiformes, com exceção da *A. castelnaui*. Dulvy (2000) afirma que maiores tamanhos corporais possuem menor taxa de crescimento, o que aumenta a vulnerabilidade, especialmente quando a ameaça é a pesca, sugerindo que esta medida é mais útil para detectar espécies em risco do que qualquer outra. Entretanto, *D. hypostigma* é relatada pelos pescadores artesanais como a raia de melhor aceitação no mercado devido à qualidade da sua carne, mesmo com seu tamanho corporal menor do que as outras espécies do mesmo gênero (*D. americana* e *D. gutatta*) (Gomes *et al.*, 2010). Mesmo *D. hypostigma* sendo uma espécie de frequência alta nos desembarques e ocorrência em quase todas as regiões do Estado do Rio de Janeiro, com exceção da Baía de Guanabara, a espécie apresenta status de conservação com dados insuficientes (IUCN, 2014). Descrita somente na década passada (Santos & Carvalho, 2004), esta espécie é comumente registrada na captura acidental em redes de arrasto e emalhe e é usada como alimento. Estas capturas, juntamente com a poluição costeira e destruição do habitat, constituem as principais ameaças para esta espécie (Charvet-Almeida & Carvalho, 2006). Dada a sua ocorrência costeira em áreas pesqueiras, seu estado de conservação terá de ser reavaliado, sendo recomendadas medidas de conservação através de estudos, monitoramento de capturas e conservação do habitat.

Ainda em relação à biometria dos Myliobatiformes, a identificação morfológica dos exemplares do gênero *Rhinoptera* e *Myliobatis* foi realizada de acordo com as distinções morfométricas entre as espécies de cada gênero. Cavalcanti *et al.* (1997) identificam *R. bonasus* e *R. brasiliensis* através da diferenciação na proporção biométrica entre a distância interorbital e internasal para a largura do disco e Aguiar *et al.* (2004) utilizam a relação entre a distância pré-orbital para a largura do disco e da última fenda branquial para a distância internasal e a largura da boca para distinguir *M. freminvillii* de *M. goodei*; em ambos os trabalhos foi utilizada a análise discriminante como metodologia. Estes mesmos resultados foram descritos no presente trabalho afirmando a eficiência da utilização biométrica para a discriminação entre espécies.

Quanto às proporções da nadadeira peitoral em relação ao peso total, cada espécie apresentou um valor distinto devido à diferença corporal das raias. Cortés e Neer (2006),

também sugerem que distintas espécies de tubarões devem apresentar diferentes proporções de nadadeiras em relação ao corpo, diferenciando da legislação anterior que determinava um valor único onde, para cada 5 kg de barbatana de tubarões, fossem desembarcados junto 95 kg de cação eviscerado (Portaria 121N IBAMA, de 24 de agosto de 1998). Agora está em vigência a portaria 14N IBAMA, de 26 de novembro de 2012, que impede a retirada das barbatanas do corpo de tubarões e raias antes do desembarque. Mesmo assim, o estudo se torna relevante, pois a frota continua desembarcando e sendo comercializado livremente apenas as barbatanas e “asas”.

Devido às diferenças corporais entre as distintas espécies de raias, o mesmo peso de nadadeira desembarcada pode representar valores muito diversos de captura total. Conseqüentemente, considerar um valor único para representar as raias como uma categoria comercial desembarcada pode estar subestimando a mortalidade por pesca para várias espécies, enquanto que para outras esse valor pode estar superestimado, sendo necessário fiscalizar a obrigatoriedade de se desembarcar elasmobrânquios inteiros ou elaborar guias de identificação para as nadadeiras comercializadas e relacionar o peso dessas com equações de conversão específicas. Em seu estudo, Motta (2013) afirma que normalmente os exemplares de raias são desembarcados como carcaças evisceradas, pois apenas as nadadeiras peitorais são usadas para consumo humano, sendo fundamentais estudos que visem à identificação da nadadeira peitoral destes indivíduos.

Desta forma, o presente estudo, além de oferecer a relação peso-comprimento de raias desembarcadas no litoral do Estado do Rio de Janeiro, apresenta equações de conversões específicas que possibilitam estimar o peso total e a largura do disco total de cada espécie através da conversão do peso da nadadeira peitoral cortada – direita, esquerda ou ambas. Esta relação de peso-comprimento tem várias aplicações na avaliação das unidades populacionais de peixes e estudos ecológicos. Em particular, elas são importantes para pesquisas visuais de populações de peixes, em que os comprimentos totais estimados são convertidos em pesos para estimar a biomassa de peixes proporcionando a oportunidade de produzir informações sobre as relações morfométricas que serão úteis para outros pesquisadores (Silva-Junior *et al.*, 2011; Williams *et al.*, 2013).

Oddone & Vooren (2004), Oddone & Velasco (2006), Oddone & De Amorim (2007), Oddone *et al.* (2007) e Orlando *et al.* (2011) apresentam estudos de relação peso-comprimento em raias da ordem Rajiformes. Em todos os trabalhos, os autores enfatizam o

dimorfismo sexual dos exemplares através do maior tamanho das fêmeas em relação aos machos. O presente estudo corrobora Oddone *et al.* (2007) ao ressaltar que indivíduos de *R. agassizi* apresentam fêmeas com tamanho médio significativamente maior do que os machos. Este mesmo padrão foi encontrado nos exemplares de *R. agassizi*, *D. hypostigma* e *G. altavela* sendo este caractere observado também em indivíduos da ordem Myliobatiformes. Silva-Junior *et al.* (2011) fornecem equações da relação peso-comprimento de elasmobrânquios coletados no litoral do Estado do Rio de Janeiro com algumas equações separadas por macho e fêmea e Motta *et al.* (2014) em estudos mais recente apresentam estas equações para tubarões desembarcados pela pesca artesanal no litoral de São Paulo.

A composição de espécie de raias de Silva-Junior *et al.* (2011) e do presente estudo apresentam similaridades (*A. castelnaui*; *D. hypostigma*; *G. altavela* e *R. agassizi*) e divergências (*D. guttata*; *M. freminvillii*; *R. bonasus*; *R. brasiliensis* e *S. acuta*), estas apresentadas no presente estudo proporcionando uma composição de espécies de raias maior do que em Silva-Junior *et al.* (2011), com suas respectivas relações peso-comprimento. Ainda, a relação peso-comprimento de *D. guttata* demonstrada no presente estudo não está disponível no site da FishBase (Froese *et al.*, 2014), considerado um dos principais repositórios mundiais destas equações, ilustrando a necessidade de maiores esforços dirigidos para o cálculo deste parâmetro para as espécies de elasmobrânquios. O presente estudo, apresenta equações de conversões específicas que possibilitam estimar o peso total e a largura do disco total de cada espécie através da conversão do peso da nadadeira peitoral cortada, parâmetro não oferecido na plataforma.

Existem diversos tipos de análises multivariadas. A análise discriminante foi escolhida para este estudo devido à sua função de ordenação destinada a interpretar grupos de objetos predefinidos. A técnica não consiste em estabelecer grupos, já que eles são previamente conhecidos, mas em interpretá-los a partir de descritores específicos ou ambientais. É aplicada a problemas como: atribuição de uma amostra isolada a um ou outro grupo, conhecendo suas características ecológicas e a função discriminante; calcular a distância generalizada de Mahalanobis e determinar a percentagem explicativa de cada descritor na separação de dois ou mais grupos de amostras (Valetín, 2012). Vários trabalhos com raias utilizaram análises morfométricas para identificar táxons e dimorfismo entre indivíduos (Aguiar *et al.*, 2004; Odoone *et al.*, 2007; Silva & Goulart, 2007).

A discriminação destas espécies através das variáveis de análises indica que é possível distinguir gêneros de raias através de uma combinação de caracteres métricos criados a partir de pontos homólogos da nadadeira peitoral. Autores, como: Smith *et al* (2009) e Faria *et al* (2013) também utilizam a técnica da análise discriminante para solucionar questões conservacionistas de espécies de raias, sendo esta análise multivariada caracterizada pela maximização da variação entre grupos, reduzindo a diferença dentro dos grupos e identificando quais variáveis mais contribuem para a separação dos grupos (McGarigal *et al.*, 2000). Entretanto, a análise discriminante não serve como uma ferramenta rápida de identificação dessas espécies em campo (Smith *et al.* 2009) sendo fundamental a elaboração de um guia de identificação de raias a partir da sua nadadeira peitoral.

5.4. A Chave Dicotômica

A elaboração de uma chave dicotômica deve ser feita baseada em alguns aspectos para não comprometer sua usabilidade (Lasso *et al.*, 2013). Um fator importante é a distribuição da amostragem, uma vez que limita o alcance de utilização da chave, não permitindo que esta seja aplicada em áreas distintas daquela para a qual foi desenvolvida (Sáez *et al.*, 2010). No presente estudo, a chave dicotômica foi elaborada a partir da nadadeira peitoral de raias provenientes da pesca artesanal do Estado do Rio de Janeiro, sendo viável a sua utilização dentro dos aspectos descritos. Outro fator importante é estimar um número significativo de amostragem, pois dentro de uma mesma espécie pode haver diferença nos descritores que a definem. Neste sentido, no presente estudo tomou-se o cuidado de coletar exemplares de raias em diferentes estágios de vida devido a diferenças morfométricas que estas podem apresentar ao longo do seu crescimento. Estas distinções na biometria dos indivíduos foram quantificadas e suas proporções (MLP/CASMEPI) analisadas, resultando na discriminação de *Gymnura altavela* na chave apresentada. A característica biométrica (ampla largura do disco, podendo chegar a 2m) desta espécie já é conhecida, sendo utilizada para separar os indivíduos inteiros (Gomes *et al.*, 2010).

Embora existam boas chaves de identificação de elasmobrânquios, como Figueiredo (1977), Fischer (1978), Nelson (1994) e Gomes *et al.* (2010), novas ocorrências do referido grupo são registradas, algumas espécies são reavaliadas, assim como novas espécies são descritas, aumentando o número de táxons (Aguiar, 2002; Sáez *et al.*, 2010; Lasso *et al.*, 2013). Exemplificando, Ruocco *et al.* (2012) recentemente identificaram uma nova espécie de Batoidea (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Myliobatidae: *Myliobatis ridens* sp. nov.) no

sudoeste do oceano Atlântico, fato que demonstra a necessidade da atualização constante de novas chaves dicotômicas. Ainda, esta pode utilizar diversas abordagens e atender a necessidades específicas. Sáez *et al.* (2010) elaboraram uma chave taxonômica de tubarões da superordem Squalomorphi como consequência de novos registros de capturas destes indivíduos em águas chilenas e, por razões práticas e didáticas, utilizaram o método de inclusão de diversas chaves dicotômicas que, ao encontrar um nível taxonômico superior, o levará ao menor nível, a espécie. Figueroa (2011) desenvolveu uma chave ilustrada de ágnatos e peixes cartilagosos da Argentina e Uruguai a partir da publicação anterior de Menni *et al.* (1984), apresentando neste novo periódico atualizações pertinentes às espécies envolvidas, assim como ferramentas ilustrativas. Já NOAA (2013) produziu um guia de campo de identificação visual das nadadeiras dorsais de tubarões, do noroeste do oceano atlântico, baseado nas características morfológicas destes, para ser utilizado por pesquisadores, pescadores e inspetores na identificação de tubarões costeiros e pelágicos dos Estados Unidos.

A expansão da demanda global por produtos de tubarão resultou em um aumento substancial da exploração destes indivíduos em todo o mundo, principalmente devido ao consumo da sopa de barbatana de tubarão (Holmes *et al.*, 2009; FAO, 2011; NOAA, 2013). Há, ainda, poucos dados disponíveis sobre este grupo, sendo frequentemente difícil interpretá-los e, muitas vezes, são imprecisos para indicar quais as espécies e regiões mais afetadas pelo comércio (FAO, 2011; NOAA, 2013). Reduções nas populações de tubarões produzem consequências negativas ecológicas e econômicas (Bornatowski *et al.*, 2014). Diante do exposto, em colaboração com a Universidade de Vigo, a FAO está desenvolvendo um software aplicativo baseado em técnicas morfométricas para a identificação de barbatanas de tubarão, o *iSharkFin*, um sistema voltado para inspetores de portos, agentes personalizados, comerciantes de peixe, dentre outros usuários (CITES, 2014). A mobilidade permite que uma espécie seja identificada corretamente no momento do desembarque, sem que para isso tenham que remover o exemplar do local de coleta. Para tanto, o aplicativo dispõe de um recurso fotográfico que através da imagem enviada para um banco de dados e a indicação de alguns pontos significativos (*Landmarks*) o sistema encontra automaticamente a espécie envolvida (CITES, 2014). Além da identificação, o aplicativo apresenta o status de conservação, legislação, espécies alvo, distribuição global dentre outras características da espécie encontrada. Esta agilidade contribui para a conservação e melhoria do controle das espécies comercializadas uma vez que a identificação é realizada corretamente evitando casos de sobre-exploração.

Contudo, não existe apenas demanda na conservação e identificação de barbatanas de tubarões uma vez que indivíduos da mesma subclasse, as raias, também são desembarcados apenas na forma de nadadeira peitoral. A necessidade da utilização de uma chave dicotômica para identificação de espécies de raias e tubarões a partir da carcaça foi anteriormente enfatizada e realizada por Tomás & Tutui (1996) para os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. Com destaque para a chave de Batoidea, Tomás & Tutui (1996) apresentam a identificação das seguintes espécies: *Rhinobatos percellens*, *R. horkelii*, *Raja castelnaui*, *R. agassizi*, *R. cyclophora*, *Gymnura altavela*, *Dasyatis say*, *D. guttata*, *D. americana*, *D. centroura*, *Rhinoptera bonasus*, *Aetobatus narinari* e *Myliobatis* spp. Algumas diferenças entre Tomás & Tutui (1996) e o presente estudo podem ser destacadas, tais como: a diferença na nomenclatura científica decorrente das atualizações na classificação taxonômica; e a ocorrência de exemplares de outras espécies, por consequência da identificação errônea (como em *R. brasiliensis*, que durante muito tempo foi identificada como *R. bonasus*) ou novos interesses comerciais (como *Sympterygia acuta*).

Em decorrência da necessidade de trabalhos desta natureza em outras regiões do país, Vooren *et al.* (2003) elaboraram um guia para identificação de tubarões e raias em desembarques da pesca do Rio Grande do Sul. Em Vooren *et al.* (2003) são apresentadas as seguintes espécies de Batoidea: *Atlantoraja castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *Gymnura altavela*, *Dasyatis say*, *D. centroura*, *Aetobatus narinari*, *Myliobatis* sp., *Rhinoptera* sp., *Rioraja agassizi*, *Sympterygia acuta*, *S. bonapartii*, *Pteroplatytrygon violacea*, *Rhinobatos percellens*, *R. horkelii* e *Zapteryx brevirostris*. Por ser uma publicação mais atual que Tomás & Tutui (1996), não há diferença na nomenclatura científica entre Vooren *et al.* (2003) e o presente estudo, mas há divergência regional de coleta, tanto de localização— Vooren *et al.* (2003) abrangem a plataforma continental e as águas oceânicas —, quanto a estadual. Estas diferenças resultam em captura de espécies distintas devido ao endemismo e hábito de vida dos indivíduos. Tanto em Tomás & Tutui (1996) quanto em Vooren *et al.* (2003), o corte da carcaça é descrito como decapitado e eviscerado, apresentando uma cintura peitoral entre a nadadeira direita e esquerda. Entretanto, durante o monitoramento da composição específica do desembarque da pesca no porto de Rio Grande nos anos de 2002 e 2003, as nadadeiras peitorais de Rajidae e Dasyatidae foram ocasionalmente desembarcadas soltas, sem a cintura peitoral, anteriormente descrita no corte da carcaça (Vooren *et al.*, 2003).

Casarini (2006) também observou este novo padrão de corte, que se modificou ao longo dos anos devido à exigência do mercado para a exportação, reduzindo os custos e os resíduos, bem como o tempo de beneficiamento (remoção de cartilagens da cintura pélvica, vértebras e espinhos). A diferença de apenas 5% em peso, em média, entre os cortes descritos fez com que muitas tripulações das embarcações adotassem a separação total das nadadeiras peitorais, aumentando proporcionalmente o preço por quilo de carcaça (Casarini, 2006). No Brasil, o desembarque de elasmobrânquios não foi expressivo até 1998, devido aos baixos preços de mercado (Casarini, 1999). No entanto, a exportação destes indivíduos para a Coreia do Sul e China se tornou uma realidade a partir de 1999, seguindo a tendência do que já ocorria em outros países da América do Sul (Casarini, 2006). Neste mesmo ano, Lessa *et al.* (1999) enfatizam a alteração da captura de elasmobrânquios, havendo em diferentes regiões várias pescarias dirigidas por conta da crescente valorização de seus subprodutos consumidos tanto no mercado interno ou exportados.

Dada a crescente exploração dos tubarões e do risco potencial à saúde associada à bioacumulação de β -N-metilamino-L-alanina (BMAA) em teias alimentares marinhas, Mondo *et al.* (2012) realizaram um estudo para detectar este composto em barbatanas de tubarão. Especificamente, foram amostradas nadadeiras e órgãos de sete espécies de tubarões comuns das águas do sul da Flórida (EUA), para análise e detecção de BMAA usando múltiplas técnicas analíticas. Mondo *et al.* (2012) detectaram nas barbatanas de todas as espécies examinadas concentrações significativas de BMAA. Este resultado tem relevância para a saúde humana, uma vez que este composto é associado a doenças neurodegenerativas. Diante do exposto, é evidente que a barbatana de tubarão deve ser evitada, pois pode apresentar esta toxina acarretando problemas na saúde do consumidor. O mesmo pode acontecer com as raias, sendo proposta a diminuição do consumo de elasmobrânquios. Rosenfelder *et al.* (2012) identificaram altas concentrações de compostos orgânicos halogenados no fígado de duas espécies de raias (*Gymnura altavela* e *Zapteryx brevirostris*) capturadas em águas brasileiras, no estuário da Baía de Guanabara. Esta problemática pode afetar tanto na sobrevivência da população de raias quanto na saúde dos seres humanos que consomem estes indivíduos.

Assim, é proposta a utilização da chave dicotômica de nadadeira peitoral de raias em conjunto com as relações morfométricas apresentadas para se estimar a biomassa específica de raias desembarcadas pela pesca artesanal no Estado do Rio de Janeiro, já que o consumo de elasmobrânquios aumenta em escala gradual, proporcionando um comércio significativo

destes indivíduos. A presente versão da chave foi testada por um grupo de diferentes pessoas comprovando sua eficiência em identificar espécies costeiras de Batoidea e/ou provenientes de pescaria artesanal. Esta ferramenta é uma base e complemento para futuras investigações taxonômicas, sistemáticas de biodiversidade, ictionogeográficas e de gestão de elasmobrânquios, facilitando estudos científicos e fiscalização das espécies envolvidas, evitando diagnose errônea e incompleta.

5.5. Análises genéticas

Mesmo quando há chaves taxonômicas e guias de campo disponíveis, é difícil identificar com confiança os organismos no desembarque, sendo difícil a adaptação do material utilizado para atender ao mesmo tempo as demandas taxonômicas e a demanda pesqueira. Os ecólogos podem estar lidando com características adversas, como: alterações ao longo do crescimento, variantes geográficas em situação irregular, ou dimorfismo sexual, de tal forma que a identificação exata pode exigir exame de anatomia, microscopia ou medições de combinações morfométricas específicas (Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012). Objetivando a identificação precisa dos exemplares, foram selecionados e depositados a posteriori na coleção ictiológica da UERJ espécimes voucher para identificação precisa por especialistas na área. No entanto, é frequentemente impraticável este depósito para grandes espécies, amostras obtidas em locais remotos e estudos envolvendo múltiplas espécies, sendo selecionado apenas um exemplar de pequeno porte por espécie (Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012).

Com o intuito de contornar estas adversidades, frações de dois genes mitocondriais dos indivíduos foram sequenciadas e identificadas geneticamente. Esta ferramenta oferece aos cientistas, que não são especialistas em taxonomia, uma maneira poderosa para apoiar a eficiência e a precisão de estudos em campo envolvendo a identificação de diversas espécies (Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012). Ward *et al.* (2005) recomendam esta abordagem para os ecólogos marinhos que trabalham com Chondrichthyes na ausência de taxonomistas especializados. Neste sentido, Bortolus (2008) investigou a variedade de erros conceituais e metodológicos e descreveu que mais do que 60% dos artigos científicos não fornecem qualquer garantia de identificação correta dos organismos investigados, gerando problemas taxonômicos e práticos profundos que afetam o nosso conhecimento sobre a natureza, bem como a estrutura e funcionamento dos ecossistemas.

Analisando artigos que aborda esta temática, Ribeiro *et al.* (2012), considerando o uso promissor do DNA barcode para identificação de espécies, em seu estudo geraram uma biblioteca de referência para peixes marinhos da costa de São Paulo. Cerutti-Pereyra *et al.* (2012) reportaram a aplicação do DNA barcode para confirmar a identificação de raias como parte dos estudos ecológicos nos corais Nigaloo/ Austrália, verificando que nem todas as identificações de campo estavam corretas, com um total de nove espécimes representando quatro espécies identificadas incorretamente. O mesmo resultado foi registrado nesta dissertação, quando foi identificada morfológicamente apenas uma espécie do gênero *Rhinoptera*, comprovando a dificuldade na identificação dos indivíduos e a importância da utilização de ferramentas genéticas em trabalhos que elaborem chaves dicotômicas. Estes estudos citados acima apontam complicações na identificação do animal inteiro, entretanto, no momento do desembarque os elasmobrânquios têm sua cabeça e nadadeira removidas complicando ainda mais a análise da morfologia e a classificação das espécies (Bonfil, 1994; Holmes *et al.*, 2009).

Neste contexto, Holmes *et al.* (2009) examinaram o uso de sequências de DNA como método de identificação de tubarão e raias a partir de barbatanas confiscadas no desembarque ilegal em águas Australianas. Com este trabalho, Holmes *et al.* (2009) afirmam que a autoridade fiscal pode usar esta metodologia para a identificação dos indivíduos, e assim, reunir dados sobre quais espécies de elasmobrânquios são alvo da pesca ilegal, gerando informações que ajudam na gestão e conservação destes animais. Em um estudo anterior, Hoelzel (2001) também propõe a identificação forense de espécies de tubarões a partir de barbatanas utilizadas em sopa. No geral, estes resultados mostram que um grande cuidado deve ser tomado ao usar o DNA barcode para confirmar a identificação de campo, particularmente com grupos que têm uma história recente de alterações na nomenclatura. Dois tipos de problemas limitaram a aplicação bem-sucedida de DNA barcode nas raias, como: questões biológicas e taxonômicas e limitações associadas com os bancos de dados online (Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012).

Diversos estudos, assim como esta dissertação, também utilizaram os genes mitocondriais *Citb* e *COI*, como: Hoelzel (2001) e Aschliman *et al.* (2012) que usaram o *Citb* e Holmes *et al.* (2009), Cerutti-Pereyra *et al.* (2012) e Ribeiro *et al.* (2012) que usaram o *COI* para a identificação de elasmobrânquios. Cada marcador se adequou melhor a uma, não sendo possível obter sequências limpas de *S. acuta* com o marcador molecular *Citb* e de *D.*

americana com o marcador molecular COI. Já há algum tempo, os padrões de DNA mitocondrial (mtDNA), vêm sendo reconhecidos potencialmente importantes em estudos de linhagens comerciais de peixes (Toledo-Filho *et al.* 1992).

Observando a filogenia dos dois marcadores moleculares, é possível identificar que as ordens de Batoidea foram adequadamente separadas em ambos os casos. Porém, há uma diferença dentro do grupo de Myliobatiformes. Aschliman *et al* (2011), diz que pouca atenção tem sido dada às interrelações de Batoidea e, portanto, não há nenhum quadro bem suportado de interpretação da polaridade do caráter de mudanças de estado dentro do grupo. Batoidea incluem uma variedade de peixes estreitamente relacionados com tubarões. Estudos imunológicos e moleculares mostram uma divisão antiga entre os dois grupos, onde as raias são um grupo irmão ao clado constituído por todas as ordens de tubarão (Douady *et al.*, 2003; Lawson *et al.*, 1995; Winchell *et al.*, 2004), mesmo embora o monofiletismo de Batoidea seja amplamente aceito, as inter-relações dentro deles permanecem controversos (Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012). Atualmente a classificação de batoidea é provisória e aguarda uma filogenia melhor fundamentada, embora cinco ordens sejam tipicamente reconhecidas: Torpediniformes, Rajiformes, Rhinobatiformes, Pristioformes e Myliobatiformes (Aschliman *et al*, 2011; Cerutti-Pereyra *et al.*, 2012) são Rajiformes, Myliobatiformes e Torpediniformes e em menor grau Pristioidei clados altamente especializados e derivados e a monofilia de cada um é suportada por um número de sinapomorfias (Aschliman *et al*, 2011).

6. CONCLUSÕES

É de fundamental importância a identificação da composição específica das raias desembarcadas pela pesca artesanal, para garantir que a pesca não exceda a capacidade de reposição dos estoques. Entretanto, o monitoramento dessas capturas na maioria dos países é deficitário sendo necessário subsidiar um plano de manejo mais eficiente fornecendo estratégias de identificação para elasmobrânquios comercializados. Nesse sentido o presente projeto visou apresentar alternativas eficientes que contornem a problemática apresentada na região, no qual se pode concluir que:

- A composição de raias desembarcadas pela pesca artesanal no Estado do Rio de Janeiro é diversa e composta por várias espécies e o principal petrecho de captura artesanal destas espécies é a rede de emalhe.

- O saber naturalista dos pescadores resulta na designação de diferentes nomes comuns que normalmente advém do caractere morfológico acentuado da espécie, sendo a nomenclatura mais relacionada com a localidade onde mora o pescador do que com a forma de pesca empregada. Há uma grande riqueza de nomes utilizados para identificar as diferentes etnoespécies, particularidade que dificulta à coleta de informações espécie-específicas em desembarque de raias na região. Diante ao exposto, é recomendada a identificação das espécies, nas estatísticas pesqueiras, por meio do nome científico, contribuindo assim com o controle da pesca e evitando a sobre exploração de uma espécie.
- A composição de raias desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro apresentam diferenças corporais morfométricas, podendo o mesmo peso de nadadeira representar valores muito diversos de captura total. Conseqüentemente, é inviável considerar um valor único para representar as raias como uma categoria comercial desembarcada podendo subestimando a mortalidade por pesca para várias espécies, enquanto que para outras esses valores podem estar superestimados, sendo recomendado fiscalizar a obrigatoriedade de se desembarcar elasmobrânquios inteiros ou elaborar guias de identificação para as nadadeiras comercializadas em cada região e relacionar o peso dessas com equações de conversão específicas.
- A chave de identificação produzida serve como referência para identificação de raias costeiras provenientes da pesca artesanal do Estado do Rio de Janeiro a partir da nadadeira peitoral. Entretanto é importante ressaltar a necessidade de trabalhos desta natureza em outras regiões do país, onde a aplicação das chaves aqui apresentadas pode levar a erros devido a diferenças faunísticas. Além da diferença na localidade, é recomendado também que outros estudos insiram em sua composição biológica espécies provenientes da pesca industrial, não sendo viável controlar a proveniência dos exemplares coletados devido à ausência de restrição desta atividade pesqueira a uma região.
- O uso da chave dicotômica de identificação específica de raias costeiras pela nadadeira peitoral em conjunto com as relações morfométricas e equações de conversões apresentadas na dissertação é uma estratégia de monitoramento

significativa proposta para se estimar a biomassa específica de raias desembarcadas pela pesca artesanal no Estado do Rio de Janeiro devido ao aumento gradual do consumo de elasmobrânquios. A utilização destas novas ferramentas contribui para a fiscalização das espécies envolvidas, a conservação deste grupo de animais e a qualidade do mercado consumidor, evitando diagnose errônea e incompleta.

7. REFERÊNCIAS

- Aguiar, A.A.; Gallo, V.; Valentin, J.L. 2004. Using the size independent discriminant analysis to distinguish the species of *Myliobatis Cuvier* (Batoidea: Myliobatidae) from Brazil. *Zootaxa*, 464:1-7.
- Aguiar, A.A. 2002. Proposta de uma Nova Chave de Identificação para Myliobatiformes (Sensu Compagno, 1999) do Brasil (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Batoidea). Rio de Janeiro. 38p. (Monografia em Ciências Biológicas. Bacharelado em Biologia Marinha. Instituto de Biologia da UFRJ).
- Aljanabi, S.M. & Martinez, I. 1997. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. *Nucleic acids research.*, 25(22): 4692-4693.
- Alander, J.T.; Bochko, V.; Martinkauppi, B.; Saranwong, S.; Mantere, T. 2013. A Review of Optical Nondestructive Visual and Near-Infrared Methods for Food Quality and Safety. *International Journal of Spectroscopy*, v.2013. 36p.
- Andrade, A.C.; Silva-Junior, L.C.; Vianna, M. 2008. Reproductive biology and population variables of the Brazilian sharpnose shark *Rhizoprionodon lalandii* (Muller & Henle, 1839) captured in coastal waters of south-eastern Brazil. *Journal of Fish Biology*, 72: 473-484.
- Araújo, J.N. & Bundy, A. 2012. Effects of environmental change, fisheries and trophodynamics on the ecosystem of the western Scotian Shelf, Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 464: 51-67.
- Aschliman, N.C.; Nishida, M.; Miya, M.; Inoue, J.G.; Rosana, K.M.; Naylor, G.J.P. 2012. Body plan convergence in the evolution of skates and rays (Chondrichthyes: Batoidea). *Molecular Phylogenetics and evolution*, 63: 28-42.
- Ávila-da-Silva, A.O. & Vianna, M. 2009. A produção pesqueira do estado do Rio de Janeiro. *In: Vianna, M. (Org.). Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro*. FAERJ: SEBRAE-RJ: 47-60.
- Barbosa-Filho, M.L.V.; Schiavetti, A.; Alarcon, D.T.; Costa-Neto, E.M. 2014. “Shark is the man!”: ethnoknowledge of Brazil’s South Bahia fishermen regarding shark behaviors. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10:54.

- Bartlett, S. E. & Davidson, W. S. 1991. Identification of *Thunnus tuna* species by the polymerase chain reaction and direct sequence analysis of their mitochondrial cytochrome b genes. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Science*, 48: 309-317.
- Barroso, R.M. & Wiefels, A.C. 2010. *O mercado de pescado da região metropolitana do Rio de Janeiro*. Série: O mercado do pescado nas grandes cidades latino-americanas. CFC/FAO/INFOPECA. ISSN: 1688-7085.
- Bastos, A. C. & Silva, C.G. 2000. Caracterização morfodinâmica do litoral Norte Fluminense, RJ, Brasil. *Rev. bras. oceanogr.*, 48(1):41-60.
- Begg, G.A.; Friedland, K.; Pearce, J.B. 1999. Stock identification and its role in stock assessment and fisheries management: an overview. *Fisheries Research*, 43: 1-8.
- Begossi, A. & Figueiredo, J. L. 1995. Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). *Bulletin of Marine Science*, 56(2): 682-689.
- Begossi, A.; Silva, A.; Seixas, C.; Castro, F.; Pezzuti, J.; Hanazaki, N.; Peroni, N.; Silvano, R. 2004. *Ecologia de pescadores da Mata Atlântica*, São Paulo, Hucitec, 332p.
- Begot, L.H. & Vianna, M. A frota pesqueira costeira do Estado do Rio de Janeiro. 2014. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 40(1): 79-94.
- Berkes, F. 1999. Sacred ecology. *Traditional ecological knowledge and resource management*. Taylor & Francis, Philadelphia and London.
- Berlin, B. 1973. Folk systematic in relation to biological classification and nomenclature. *Ann. Rev. Ecol. Sistem.*, 4: 259-271.
- Berlin, B. 1992. Ethnobiological Classification: Principles of categorization of plants and animals in traditional societies. *Princeton University Press*, Princeton.
- Bartlett, S.E. & Davidson, W.S. 1991. Identification of *Thunnus tuna* species by the polymerase chain reaction and direct sequence analysis of their mitochondrial cytochrome b genes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 48: 309-317.
- Bernatchez, L.C.; Dempson, J.B.; Martin, S. 1998. Microsatellite gene diversity analysis in anadromous Arctic char, *Salvelinus alpinus*, from Labrador, Canada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 55: 1264-1272.

- Biernacki, P. & Waldorf, D. 1981. Snowball sampling: Problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods and Research*, 10(2): 141-163.
- Bigelow, H.B. & Schroeder, W.C. 1953. Fishes of the Western North Atlantic. Sawfishes, guitarfishes, skates and rays. *Memoirs Sears Foundation Marine Research*, 1: 1-558.
- Blackith, R.E. 1965. Morphometrics. *In*: Waterman, T.H. & J. Morowitz (Eds.), *Theoretical and Mathematical Biology*, capítulo 9, Blaisdell Publishing Company, New York: 225-249.
- Bonfil, R. 1994. Overview of World Elasmobranch Fisheries. FAO Fish. *Tech.Pap.* 341. Rome, FAO.119p.
- Bornatowski, H.; Braga, R.R.; Vitule, J.R.S. 2014. Threats to sharks in a developing country: The need for effective and simples conservation measures. *Nat. Conservação*, 12(1): 11-18.
- Bortolus, A. 2008. Error cascades in the biological sciences: The unwanted consequences of using bad taxonomy in ecology. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 37: 256-261.
- Caddah, L.F.G.; Kowsmann, R.O.; Viana, A.R. 1998. Slope sedimentary facies associated with Pleistocene and Holocene sea-level changes, Campos Basin, southeast Brazilian Margin. *Sedimentary Geology*, 115 (1-4): 159-174.
- Caló, C. F.; Schiavetti, A.; Cetra, M. 2009. Local ecological and taxonomic knowledge of snapper fish (Teleostei: Actinopterygii) held by fishermen in Ilhéus, Bahia, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7 (3): 403-414.
- Camhi, M.; Fowler, S.; Musick, J.; Brautigam, A.; Fordhams, S. 1998. Sharks and their Relatives Ecology and Conservation. *Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission*, 20: 1-63.
- Casarini, L.M. 1999. *Distribuição, abundância, morfometria e aspectos da pesca de raias do gênero Raja (Elasmobranchii, Rajidae) da fauna acompanhante da pesca de arrasto na costa sudeste e sul do Brasil*. São Paulo.68p. (Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da USP).
- Casarini, L.M. 2006. *Dinâmica populacional de raias demersais dos gêneros (Elasmobranchii, Rajidae) da costa sudeste e sul do Brasil*. São Paulo.206p. (Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da USP).

Cavalcanti, M.J.; Gallo-da-Silva, V.; Afonso, A.F. 1997. Identificação de *Rhinoptera bonasus* (Mitchill, 1815) e *R. brasiliensis* Müller & Henle, 1841 (Chondrichthyes, Myliobatiformes, Rhinopteridae) pela análise de funções discriminantes. *Acta Biologica Leopoldensia* 19(2): 205-215.

Cergole, M.C.; Ávila-da-Silva, A.O.; Rossi-Wongtschowski, C.L.B. 2005. *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração*. São Paulo: IOUSP/ Série documentos Revizee: 176p.

Cerutti-Pereyra, F.; Meekan, M.G.; Wei, N-W.V.; O'Shea, O.; Bradshaw, C.J.A.; Austin, C.M. 2012. Identification of rays through DNA barcoding: an application for ecologist. *Plos one*. 7(6): e36479.

Cervigón, F. 1985. Las especies de los géneros *Achirus* y *Trinectes* (Pisces: Soleidae) de las costas de Venezuela (Osteología musculatura y ligamentos fasciales y sistemática). *Fundación Científica Los Roques*, Caracas, Monog, nº2, 83p.

Charvet-Almeida, P. & de Carvalho, M.R. 2006. *Dasyatis hypostigma*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 07 Out. 2014.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wilde Fauna and Flora) 2014. *Field guide to the identification of sharks from fins & iSharkFin*. In: 65th meeting of the CITES Standing Committee Geneva 07-11 July 2014.

Clauzet, M; Ramires, M.; Barrella, W. 2005. Pesca artesanal e conhecimento local em populações caiçaras do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Multiciência*, 4:1-22.

Clauzet, M., Ramires, M.; Begossi, A. 2007. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da Praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. *Neotrop. Biol. Cons.*, 2(3):136-154.

Compagno, L.J.V. 1999. Checklist of living elasmobranches. In: Hamlett, W.C. (Ed.), *Sharks, skates and ray, the biology of elasmobranch fishes*. Baltimore, Jonh Hopkins University Press. Appendix: 471-498.

Compagno, L. J. V. 2005. Checklist of living Chondrichthyes. In: Hamlett, W. C. (Ed.). *Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras*. Enfield: Science Publishers, Inc.: 503-548.

- Cortés, E. & Neer, J.A. 2006. Preliminary reassessment of the validity of the 5% fin to carcass weight ratio for sharks. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 59(3): 1025-1036.
- Costa, L. & Chaves, P. T. C. 2006. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. *Biota Neotropical*, 6(3): 10p.
- Costa, L.C.; Ferreira, A. P.; Neves, E. B. 2011. Aplicação do Sistema de Projeção de Poluição Industrial (Modelo IPPS) na bacia hidrográfica da baía de Sepetiba (Rio de Janeiro, Brasil): Estudo de caso. *Cadernos Saúde Coletiva*, 19: 66-73.
- Costa-Neto, E.M. 2001. *A Cultura Pesqueira do Litoral Norte da Bahia: Etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade*. Salvador: ed. EDUFBA; Maceió, 159p.
- Costa-Neto, E. M; Dias, C. V; Melo, M. N. 2002. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*, 24 (2): 561-572.
- Costa-Neto, E.M. & Marques, J.G. 2000. Conhecimento ictiológico tradicional e a distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pelos pescadores de Conde, Estado da Bahia. *Etnoecologica*, 4: 56-68.
- Cozzolino, D.; Chree, A.; Scaife, J.R.; Murray, I. 2005. Usefulness of Near-Infrared Reflectance (NIR) Spectroscopy and Chemometrics To Discriminate Fishmeal Batches Made with Different Fish Species. *J. Agric. Food Chem.*, 53: 4459-4463.
- Delicado, A.; Schmidt, L.; Gomes, C. 2012. Pescadores, conhecimento local e mudanças costeiras no litoral Português. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 12(4):437-451.
- Diamond, J. & Bishop, D. 1999. Etho-ornithology of the Katengban People, Indonesian New Guinea, p. 17-45. In: Medin, D. L. e Atran, S. M. *Folkbiology*. London, England: MIT.
- Díaz-Andrade, M.C.; Galíndez, E.; Estecondo, S. 2009. The ovary of the bignose fanskate *Sympterygia acuta* Garman, 1877 (Chondrichthyes, Rajidae) in the Bahía Blanca estuary, Argentina: morphology and reproductive features. *Braz J Biol.*, 69(2): 405-13.
- Díaz de Astarloa, J.M. & Mabraganã, E. 2011. Código genético de barras (“Fish barcode of life”): unha ferramenta científica para la identificación de peces cartilaginosos. In: Wohler, O.C.; Cedola, P.; Cousseau, M.B. (Org.). *Contribuciones sobre biología, pesca y*

comercialización de tiburones en la Argentina: aportes para la elaboración del plan de acción nacional. 1ª ed. Mar del Plata: INIDEP. 224p.

Dorneles, P.R.; Lailson-Brito, J.; Dirtu, A.C.; Weijs, L.; Azevedo, A.F.; Torres, J.P.M.; Malm, O.; Neels, H.; Blust, R.; Das, K.; Covaci, A. 2009. Anthropogenic and naturally-produced organobrominated compounds in marine mammals from Brazil. *Environ Int*, 36:60–67.

Douady, C.J.; Dosay, M.; Shivji, M.S.; Stanhope, M.J. 2003. Molecular phylogenetic evidence refuting the hypothesis of Batoidea (rays and skates) as derived sharks. *Mol. Phylogen. Evol.*, 26: 215-221.

Dudley, S.F.J. & Simpfendorfer, C.A. 2006. Population status of 14 shark species caught in the protective gillnets off KwaZulu-Natal beaches, South Africa, 1978-2003. *Marine and Freshwater Research*, 57:225–240.

Dulvy, N.K.; Fowler, S.L.; Musick, J.A.; Cavanagh, R.D.; Kyne, P.M.; Harrison, L.R.; Carlson, J.K.; Davidson, L.N.K.; Fordham, S.; Francis, M.P.; Pollock, C.M.; Simpfendorfer, C.A.; Burgess, G.H.; Carpenter, K.E.; Compagno, L.V.J.; Ebert, D.A.; Gibson, C.; Heupel, M.R.; Livingstone, S.R.; Sanciangco, J.C.; Stevens, J.D.; Valenti, S.; White, W.T. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLIFE* 3:e00590.

Dulvy, N.K.; Metcalfe, J.D.; Glanville, J.; Pawson, M.G.; Reynolds, J.D. 2000. Fishery stability, local extinctions, and shifts in community structures in skates. *Conservation Biology*, 14(1): 283-293.

Dulvy, N.K.; Sadovy, Y.; Reynolds, J.D. 2003. Extinction vulnerability in marine populations. *Fish and Fisheries*, 4:25-64.

Esposti, D.M.; DeVries, S.; Crimi, M.; Ghelli, A.; Patarnello, T.; Meyer, A. (1993). Mitochondrial cytochrome b: evolution and structure of the protein. *Biochim Biophys Acta* 1143: 243-271.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2006. *Informe Del taller sobre evaluación y manejo de elasmobranquios en América del Sur y bases regionales para los planes de acción (DINARA/FAO)*. Montevideo, Uruguay, 7-9 de noviembre de 2005. **FAO, Informe de Pesca n° 798. Roma, FAO. 55, 83p.**

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2011. *Review of the state of world marine fishery resources*. **FAO, Fisheries and Aquaculture Technical Paper n° 569. Rome, FAO.** 334p.

Faria, V.V.; Matthew, T.; Mcdavit, T.; Charvet, P.; Wiley, T.R.; Simpfendorfer, C.A.; Naylor, G.J.P. 2013. Species delineation and global population structure of critically endangered sawfishes (Pristidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 167: 136-164.

Ferreira, J.A. 2011. A Precarização da pesca artesanal e reprodução do espaço na região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). *Revista Geográfica de América Central*. Número Especial EGAL, Costa Rica: 1-16.

Figueiredo, J.L.1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. São Paulo, *Museu de Zoologia*, Universidade de São Paulo, 104p.

Figuerola, D. E. 2011. Clave ilustrada de agnatos y peces cartilaginoso de Argentina y Uruguay. *In*: Wohler, O.C.; Cedrola, P.; Cousseau, M.B. (Eds.). *Contribuciones sobre biología, pesca y comercialización de tiburones em la Argentina: Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional*. Mar del Plata: INIDEP, 224p.

FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro). 2013. Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro-Anos 2011 e 2012/Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro-Niteroi, 108p.

Freire, K.M.F. & Pauly, D. 2005. Richness of common names of brazilian marine fishes and its effect on catch statistics. *Journal of Ethnobiology*, 25(2): 279–296

Froese, R.; Thorson, J. T.; Reyes, R. B. 2014. A Bayesian approach for estimating length-weight relationships in fishes. *J. Appl. Ichthyol.*, 30: 78–85.

Gadig, O.B.F. & Rosa, R.S. 2014. Diversity and conservation of the Brazilian marine Chondrichthyes: an overview. *In*: *Program and Abstracts of Shark International*, Durban 2014: 23.

Gayo, J. & Hale, S.A. 2007. Detection and Quantification of Species Authenticity and Adulteration in Crabmeat Using Visible and Near-Infrared Spectroscopy. *J. Agric. Food Chem.*, 55: 585-592.

Garcia, M.L.; Jaureguizar, A.J.; Protogino, L.C. 2010. From fresh water to the slope: fish

community ecology in the Río de la Plata and the sea beyond. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 38: 81-94.

Gomes, U.L.; Signori, C.N.; Gadig, O.B.F.; Santos, H.R.S. 2010. *Guia para identificação de elasmobrânquios do estado do Rio de Janeiro*. 1 ed. **Technical Books Editora, Rio de Janeiro**, 234p.

Gould, S.J. 1966. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. *Biol. Rev.*, 41, 587-640.

Hair, J.F.; Tatham, R.L.; Anderson, R.E.; Black, W. 2005. *Multivariate Data Analysis*. 5.ed. New Jersey, Prentice-Hall, 593p.

Hanner, R.; Corthals, A.; Dessauer, H.C. 2005. Salvage of genetically valuable tissues following a freezer failure. *Mol. Phylogen. Evol.*, 34: 452-455.

Hebert, P. D. N.; Cywinska, A.; Ball, S. L.; de Waard, J. R. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proc. R. Soc. Lond.*, 270: 313–322.

Heupel, M.R., Carlson, J.K. and Simpfendorfer, C.A. 2007. Shark nursery areas: concepts, definition, characterization and assumptions. *Marine Ecology Progress Series*, 337: 287–297.

Hoelzel, A.R. 2001. Shark fishing in fin soup. *Conservation Genetics*, 2: 69-72.

Hoening, J. M. & Gruber, S. H. 1990. Life-history patterns in Elasmobranch Implication for Fisheries Management. *NOAA Technical Report NMFS*, 90: 1-15.

Holmes, B. H.; Steinke, D.; Ward, R.D. 2009. Identification of shark and ray fins using DNA barcoding. *Fisheries Research*, 95: 280-288.

Ivanona, N. V.; Zemplak, T. S.; Hanner, R. H.; Hebert, P. D. N. 2007. Universal primer cocktails for fish DNA barcoding. *Molecular Ecology Notes*, v. 7, n. 4: 544-548.

IUCN (International Union for Conservation of nature). 2014. *IUCN 2014*. <http://http://www.iucnredlist.org/> Visualizado em: 28 de Setembro de 2014.

Kimura, M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *J. Mol. Evol.*, 16: 111–120.

- Kjerfve, B.; Ribeiro, C. H. A.; Dias, G. T. M.; Filippo, A. M.; Quaresma, V. S. 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *Continental Shelf Research*, 17 (13): 1609-1643.
- Lasram, F.B.R.; Guilhaumon, F.O.; Albouy, C.; Somot, S.; Thuiller, W.; Mouillot, D. 2010. The Mediterranean Sea as a 'cul-de-sac' for endemic fishes facing climate change. *Global Change Biology*, 16: 3233–3245.
- Lasso, C.A.; Morales-Betancourt, M.A.; Sánchez-Duarte, P.; Agudelo-Córdoba, J. 2013. *In*: Lasso, C.A.; Rosa, R.S.; Sánchez-Duarte, P.; Morales-Betancourt, M.A.; Agudelo-Córdoba, J. (Eds.). *Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica*. Parte 1. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Series Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, IX. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 368p.
- Lavandier, R.; Quinete, N.; Hauser-Davis, R.A.; Dias, P.S.; Taniguchi, S.; Montone, R.; Moreira, I. 2012. Polychlorinated biphenyls (PCBs) and Polybrominated Diphenyl ethers (PBDEs) in three fish species from an estuary in the southeastern coast of Brazil. *Chemosphere*, 90: 2435–2443.
- Lawson, R.; Burch, S.J.; Oughterson, S.M.; Heath, S.; Davies, D.H. 1995. Evolutionary relationships of cartilaginous fishes: an immunological study. *J. Zoo.*, 237: 101-106.
- Lessa, R.; Santana, F. M.; Rincón, G.; Gadig, O. B. F.; El-Deir, A. C. A. 1999. Biodiversidade de Elasmobrânquios no Brasil. *In*: *Relatório e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha*.
- Librado, P. & Rozas, J. 2009. DnaSP v5: a software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics* 25:1451-1452.
- Lleonart, J.; Salat, J. E.; Torres, G.J. 2000. Removing allometric effects of body size in morphological analysis. *Journal of Theoretical Biology*, 205: 85-93.
- Lombarte, A. & Lleonart, J. 1993. Otolith size changes related with body growth, habitat depth and temperature. *Environmental Biology of Fishes*, 37: 297-360.

- Macedo, M.L.C. & Vianna, M. 2009. Infraestrutura costeira ligada à atividade pesqueira fluminense. *In*: Vianna, M. (Org.) *Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no estado do Rio de Janeiro*. FAERJ: SEBRAE-RJ: 123-140.
- Marques, J.G.W. 1991. *Aspectos Ecológicos dos Pescadores do Complexo Estuarino-Lagunar Mandaú-Manguaba, Alagoas*. (Tese de Doutorado em Ecologia - Universidade Estadual de Campinas).
- Massa, A. & Hozbor, N. 2004. *Sympterygia acuta*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 October 2014.
- McGarigal, K.; Cushman, S.; Stafford, S. 2000. *Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research*. New York: Springer Science, 283p.
- Mendonça, F.F.; Hashimoto, D.T.; Porto-Foresti, F.; Oliveira, C.; Gadig, O.B.F.; Foresti, F. 2009. Identification of the shark species *Rhizoprionodon lalandii* and *R.porosus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) by multiplex PCR and PCR-RFLP techniques. *Molecular Ecology Resources*, 9: 771-773.
- Mendonça, F.F.; Oliveira C.; Gadig, O.B.F.; Foresti, F. 2009. Populations analysis of the Brazilian Sharpnose Shark *Rhizoprionodon lalandii* (Chondrichthyes: Carcharhinidae) on the São Paulo coast, Southern Brazil: inferences from mtDNA sequences. *Neotropical Ichthyology*, 7(2): 213-216.
- Menni, R.C.; Ringuelet, R.A.; Aramburu, R.H. 1984. *Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Reseña histórica*. Clave de familias, géneros y especies. Catálogo crítico. Editorial Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, 359p.
- Miller, S.A.; Dykes, D.D.; Polesky, H.F. 1988. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic acids research*, 16(3): 1215.
- Mondo, K.; Hammerschlag, N.; Basile, M.; Pablo, J.; Banack, S.A.; Mash, D.C. 2012. Cyanobacterial Neurotoxin β -N-Methylamino-L-alanine (BMAA) in Shark Fins. *Mar. Drugs*, 10: 509-520.
- Monteiro, L. R. & Reis S. F. 1999. *Princípios de morfometria geométrica*, Ribeirão Preto, Ed. Holos, 198p.
- Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Moraes, L.E.S.; Neto, J.P.M.; Esteves, G.V. & Fortes, W.L.

2008. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(1):50-59.

Moreira-Junior, W. 2010. Adaptações dos Pescadores artesanais aos impactos ambientais sobre os manguezais do estuário da Baixada santista. *In: Fórum Ambiental da alta paulista*, volume VI, ANAP.

Motta, N.S.; Costa, J.A.; Amorim, A.F. 2013. Identificação e composição de tamanhos de carcaças de raias destinadas a exportação. *In: XI Reunião Científica do Instituto de Pesca*: 242-244.

Motta, F. S.; Caltabellotta, F.P.; Namora, R. C.; Gadig, O. B. F. 2014. Length-weight relationships of sharks caught by artisanal fisheries from southeastern Brazil. *J. Appl. Ichthyol.*, 30: 239–240.

Mourão, S.J. & Nordi, N. 2003. Etnoecologia de pescadores artesanais do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Boletim Técnico do Instituto de Pesca*, 29(1): 9-17.

MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura). 2011. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura-2011.

Namora, R.C.; Motta, F.S.; Gadig, O.B.F. 2009. Caracterização da pesca artesanal na praia dos pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do Estado de São Paulo. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 42(2): 60 -67.

Nei, M. & Kumar, S. 2000. *Molecular evolution and phylogenetics*. Oxford Univ. Press, New York, 333p.

Nelson, J.S. (1994). *Fishes of the world*. Ed. Wiley. 3ª edição, 523p.

Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the world*. 4ª edição. New York, John Wiley and Sons, 601p.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2013. *Visual identification of fins from common elasmobranchs in the northwest Atlantic ocean* / Southeast Fisheries Science Center-Panama, 51p.

Oddone, M.C. & De Amorim, A.F. 2007. Length-weight Relationships, Condition and Population Structure of the Genus *Atlantoraja* (Elasmobranchii, Rajidae, Arhynchobatinae) in Southeastern Brazilian Waters, SW Atlantic Ocean. *Journal of Northwest Atlantic Fishery*

Science, 38: 43-52.

Oddone, M. C.; Amorim, A. F.; Mancini, P. L.; Norbis, W. 2007. Size composition, monthly condition factor and morphometrics for fishery-dependent samples of *Rioraja agassizi* (Chondrichthyes: Rajidae), off Santos, Southeast Brazil. *Neotrop. Ichthyol.*, 5(3): 415-424.

Oddone, M.C. & Velasco, G. 2006. Relationship between liver weight, body size and reproductive activity in *Atlantoraja cyclophora* (Elasmobranchii: Rajidae: Arhynchobatinae) in oceanic waters off Rio Grande do Sul, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 1 (1): 12-16.

Oddone, M.C. & Vooren, C.M. 2004. Distribution and abundance of *Atlantoraja cyclophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii, Rajidae) with regard to salinity, temperature and depth in southern Brazil, south-western Atlantic. *Neot. Ichthyol.*, 2(3): 137-143.

Oliveira, M.A.N.; Coelho, R.B.D.; Amorim, F.A.S. 2009. Análise da frota pesqueira do Estado do Rio de Janeiro. *In*: Vianna, M. (Org.). *Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro*. FAERJ: SEBRAE-RJ: 47-60.

Orlando, L.; Pereyra, I.; Paesch, L; Norbis, W. 2011. Size and Sex composition of two species of the genus *Atlantoraja* (elasmobranchii, rajidae) caught by the bottom trawl fisheries operating on the uruguayan continental shelf (southwestern atlantic ocean). *Brazilian Journal of Oceanography*, 59(4):357-364.

Paz, V.A. & Begossi, A. 1996 Ethnoichthyology of gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. *J. Ethnobiol.*, 16(2): 157-158.

Peres-Neto, P.R. 1995. Introdução a análises morfométricas. *In*: Peres-Neto, P.R.; Valentin, J.L.; Fernandez, F.A.S. (Eds.). *Tópicos em tratamento de dados biológicos*. Rio de Janeiro, PPGE-IB-UFRJ. p.57-89. (Oecologia Brasiliensis, 2).

Piva-Silva, B.; Bella-Fina, N.; Amorim, A.F. 2013. Ocorrência de elasmobrânquios na pesca de camarão rosa no sudeste e sul do Brasil. *In*: *XI Reunião Científica do Instituto de Pesca*: 167-169.

- Posey, D. 1983. Indigenous ecological knowledge and development of the Amazon. *In*: Moran, E. (Ed.). *The dilemma of Amazonian development*. Boulder, Colorado: Westview Press: 225-257.
- Posada, D. 2008. jModelTest: Phylogenetic model averaging. *Molecular Biology and Evolution*, 25: 1253-1256.
- Posey, D.A. 1987. Introdução: Etnobiologia: Teoria e Prática. In: Ribeiro, D. (Ed.), *Suma Etnológica brasileira*. Petrópolis: Vozes/FINEP. V1, Etnobiologia: 15-25.
- Previero, M.; Minte-Vera, C.; Moura, R.L. 2013. Fisheries monitoring in Babel: fish ethnotaxonomy in a hotspot of common names. *Neotropical Ichthyology*, 11(2): 467-476.
- PROZEE. 2005. Relatório técnico sobre o censo estrutural da pesca artesanal marítima e estuarina nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Itajaí, Fundação PROZEE (executora), Convênio SEAP/IBAMA/PROZEE. 151p.
- Rabitto, I.S.; Bastos, W.R.; Almeida, R.; Anjos, A.; de Holanda, I.B.B.; Galvão, R.C.F.; Neto, F.F.; de Menezes, M.L.; dos Santos, C.A.M.; Ribeiro, C.A.O. 2011. Mercury and DDT exposure risk to fish-eating human populations in Amazon. *Environment International*, 37:56–65.
- Ramires, M.; Molina, S.M.G.; Hanazaki, N. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos Pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotema*, 20 (1): 101-13.
- Reis, S.F. 1988. Morfometria e estatística multivariada em biologia evolutiva. *Revista Brasileira de Zoologia*, 5(4): 571-580.
- Rodrigues-Filho, L.F.S.; Rocha, T.C.; Rêgo, P.S.; Schneider, H.; Sampaio, I.; Vallinoto, M. 2009. Identification and phylogenetic inferences on stock of shark affected by the fishing industry off the Northern coast of Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 32: 405-413.
- Rosenberg, A.A.; Fogarty, M.J.; Cooper, A.B.; Dickey-Collas, M.; Fulton, E.A.; Gutiérrez, N.L.; Hyde, K.J.W.; Kleisner, K.M.; Kristiansen, T.; Longo, C.; Minte-Vera, C.; Minto, C.; Mosqueira, I.C.; Osio, G.; Ovando, D.; Selig, E.R.; Thorson, J.T.; Ye, Y. 2014. Developing new approaches to global stock status assessment and fishery production potential of the seas. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* Nº. 1086. Rome, FAO. 175p.
- Rosenfelder, N.; Lehnert, K.; Kaffarnik, S.; Torres, J.P.M.; Vianna, M.; Vetter, W. 2012.

- Thorough analysis of polyhalogenated compounds in ray liver samples off the coast of Rio de Janeiro, Brazil. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 19: 379–389.
- Ruocco, N.L.; Lucifora, L.O.; De-Astarloa, J.M.D.; Mabragaña, E.; Delpiani, S.M. 2012. Morphology and DNA Barcoding Reveal a New Species of Eagle Ray from the Southwestern Atlantic: *Myliobatis ridens* sp. nov. (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Myliobatidae). *Zoological Studies*, 51 (6):862-873.
- Sáez, S.; Pequenõ, G. Lamilla, J. 2010. Clave del superorden Squalomorphi de Chile (Pisces: Elasmobranchii). *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 45 (S1): 619-634.
- Saitou, N. & Nei, M. 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular biology and evolution*, 4(4): 406-425.
- Sampaio, W.M.S. 2014. Arraiais de água doce: *Potamotrygon* (Myliobatiforme: Potamotrygonidae). *Fauna Neotropical - Viçosa*, 1(1): 01-04.
- Sanger, F.; Nicklen, S.; Coulson, A.R. 1977. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 74: 5463-5467.
- Santos, H.R.S. & Carvalho, M.R. 2004. Description of a new species of whiptailed stingray from the Southwestern Atlantic ocean (Chondrichthyes, Myliobatiformes, Dasyatidae). *Boletim do Museu Nacional* v.516, 24p.
- SBEEL (Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios). 2005. *Plano nacional de ação para a conservação e o manejo dos estoques de peixes elasmobrânquios no Brasil*. Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. Recife, 100p.
- Sevilla, R.G.; Diez, A.; Norén, M.; Mouchel, O.; Jerome, M.; Verrez-Bagnils, V.; Van Pelt, H.; Favare-Krey, L.; Krey, G.; Bautista, J.M. 2007. Primers and polymerase chain reaction conditions for DNA barcoding teleost fish based on the mitochondrial cytochrome b and nuclear rhodopsin genes. *Molecular Ecology Notes*, 7: 730–734.
- Silva, A. G. C. & Goulart, E. 2007. Morfometria de raias continentais (Chondrichthyes, Potamotrygonidae) do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, 29(4): 413-419.
- Silva, C. G. 1987. *Estudo da evolução geológica e geomorfológica da região da Lagoa Feia, RJ*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Geologia, 116p.

Silva-Junior, L.C.; Andrade, A.C.; Vianna, M. 2008. Caracterização de uma pescaria de pequena escala em uma área de importância ecológica para elasmobrânquios, no Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro. *Arq.Ciê.n.Mar.*, Fortaleza, 41(2): 47-57.

Silva-Junior, L.C. Andrade, A.C. Vianna, M. 2011. Technical contribution length-weight relationships for elasmobranchs from southeastern Brazil. *Journal Applied Ichthyology*, 27:1408-1410.

Smith, W.D.; Bizzarro, J.J.; Richards, V.P.; Nielsen, J.; Máquez-Farias, F.; Shivji, M. 2009. Morphometric convergence and molecular divergence: the taxonomic status and evolutionary history of *Gymnura crebripunctata* and *Gymnura marmorata* in the eastern Pacific Ocean. *Journal of Fish Biology*, 75: 761-783.

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1987. *Introduction to biostatistics*, 2nd ed. New York: W.H. Freeman & Company.

Spaet, J.L.Y. & Berumen, M.L. 2015. Fish market surveys indicate unsustainable elasmobranch fisheries in the Saudi Arabian Red Sea. *Fisheries Research*, 161: 356–364.

Stevens, J.D.; Bonfil, R.; Dulvy, N.K.; Walker, P.A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *Journal of Marine Science*, 57: 476–494.

Swain, D.P. & Foote, C.J. 1999. Stocks and chameleons the use of phenotypic variation in stock identification. *Fish Res.*, 43: 113-128.

Tamura, K.; Peterson, D.; Peterson, N.; Stecher, G.; Nei, M.; Kumar, S. 2011. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular biology and evolution*, 28(10): 2731-2739.

Thompson, J.D.; Higgins, D.G.; Gibson, T.J. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic acids research*, 22(22): 4673-4680.

Tomas, A.R.G. Gomes, U.L. Ferreira, B.P. 2010. Distribuição temporal dos elasmobrânquios na pesca de pequena escala de Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Bol.Inst.Pesca*, São Paulo, 36(4): 317-324.

- Tomas, A.R.G. & Tutui, S.L.S. 1996. Identificação de carcaças de cações e raias da pesca comercial no sudeste do Brasil. *An. Acad. Brás. Ci.*, 68 (4): 583-591.
- Valentin, J.L. 2012. Ecologia numérica: uma inntrodução à analyses multivariada de dados ecológicos. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interciência, 168p.
- Valentin, J.L.; André, D. L.; Jacob, S. A. 1987. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) Upwelling: Two Dimensional Structure and Variablity During a Wind Cycle. *Continental Shelf Research*, 7(1): 77-88.
- Viana, A.R.; Faugeres, J.C.; Kowsmann, R.O.; Lima, J.A.M.; Caddah, L.F.G.; Rizzo, J.G. 1998. Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. *Sedimentary Geology*, 115 (1-4): 133-157.
- Vooren, C.M. & Lamónaca, A.F. 2004. *Rhinoptera brasiliensis* *In: IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 September 2014.
- Vooren, C.M.; Naves, L.C.; Romay, A.F.L. 2003. Guia para identificação de tubarões e raias em desembarque da pesca no Rio Grande do Sul. *Doc.Téc. de Oceanogr.*, Rio Grande, volume 12, 54p.
- Wainwright, P. C.; Osenberg, C.W.; Mittelbach, G.G. 1991. Trophic polymorphism in the pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus* Linnaeus): effects of environment on ontogeny. *Funct. Ecol.*, 5: 40-55.
- Winchell, C.J.; Martin, A.P. Mallat, J. 2004. Phylogeny of elasmobranches based on LSU and SSU ribosomal RNA genes. *Mol. Phylogen. Evol.*, 31: 214-224.
- Zar, J.H. 2010. Biostatistical Analysis. 5ª edição. Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 944p.
- Ward, R.D. 2000. Genetics in fisheries management. *Hydrobiologia*, 420: 191–201.
- Ward, R.D.; Hanner, R.; Hebert, P.D.N. 2009. The campaign to DNA barcode all fishes, FISH-BOL. *J. Fish Biol.*, 74: 329-356.
- Ward, R.D.; Zemlak, T.S.; Innes, B.H.; Last, P.R.; Hebert, P.D.N. 2005. Barcoding Australia's fish species. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 360: 1847–1857.

Williams, C.M.; Williams, J.P.; Claisse, J.T.; PondellaII, D.J.; Domeier, M.L.; Zahn, L.A. 2013. Morphometric Relationships of Marine Fishes Common to Central California and the Southern California Bight. *Southern California Academy of Sciences*, 112(3): 217-227.

Worm, B.; Barbier, E.B.; Beaumont, N.; Duffy, J.E.; Folke, C.; Halpern, B.S.; Jackson, J.B.C; Lotze, H.K.; Micheli, F.; Palumbi, S.R.; Sala, E.; Selkoe, K.A.; Stachowicz, J.J.; Watson, R. 2005. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. *Science*, 314 (5800): 787-79.

ANEXO I

FICHA DE CAMPO PESCARIA

Número: _____

Data da Coleta: _____ Local da coleta: _____ Local da pescaria: _____

Coletores: _____ Tamanho da rede: _____

Tipo de pescaria: _____ Tipo de pesca: _____ Foto: _____

Nome Vulgar:	Quantidade:

Número: _____

Data da Coleta: _____ Local da coleta: _____ Local da pescaria: _____

Coletores: _____ Tamanho da rede: _____

Tipo de pescaria: _____ Tipo de pesca: _____ Foto: _____

Nome Vulgar:	Quantidade:

Número: _____

Data da Coleta: _____ Local da coleta: _____ Local da pescaria: _____

Coletores: _____ Tamanho da rede: _____

Tipo de pescaria: _____ Tipo de pesca: _____ Foto: _____

Nome Vulgar:	Quantidade:

ANEXO II**FICHA DE LABORATÓRIO**

Campo: _____ Lacre: _____ Etiqueta: _____
 Espécie: _____ Data Obs.: _____ Data da Coleta: _____
 Nome Vulgar: _____ Local da coleta: _____
 Coletores: _____
 Med: ___ ID: ___ Sx: ___ Age: ___ PesoTotal: _____ Peso total da Nadadeira: _____ Foto: ___

Desenho Relevante:

--

Medidas:

Tamanho Básico Dorsal											
CT	CD	CC	DI	LE	CE	LC	LDt	CND1	LND1	CND2	LND2

OBS: _____

Tamanho Básico Ventral									
DPC	DPO	DN	LB	DIB1	LB1	DIB5	LB5	CNP	PC:

OBS: _____

Medidas Nadadeira Direita e Esquerda							
CAP	CARP	CAEP	CRNP	LCP	LNPt	RPME	LRPE

OBS: _____

Diagnose: _____

CHAVE

ORDEM: _____ = _____
FAMÍLIA: _____ = _____
GÊNERO: _____ = _____
ESPÉCIE: _____ = _____

Peso Nadadeira Cortada	
D:	E:
DP:	EP:

Nad. Cortada D	Nad. Cortada E
ASMLP	ASMLP

Medidas nadadeira cortada direita				Medidas nadadeira cortada esquerda			
CASMEPI	CAIMLP	MLP	MLPMEPI	CASMEPI	CAIMLP	MLP	MLPMEPI

Obs: _____

ANEXO III

ETNOTAXONOMIA

Disponibilidade: Alta () Média () Baixa ()
Confiabilidade: Alta () Média () Baixa ()

Responsável: _____ **Local:** _____ **Data:** _____
Entrevistado: _____ Experiência: ____ anos Gerações na pesca: _____
Atividade: ()fixa ()temporária Arte de Pesca: _____ Petrecho: _____
Renda Anual: ()-25% ()25% ()50% ()75% ()100%

Observação de Fotografias

Espécie: *Atlantoraja Castelnau*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () Época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de caracter? Qual ? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença?

Espécie: *Dasyatis Hypostigma*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () Época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de caracter? Qual ? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença?

Espécie: *Dasyatis guttata*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () Época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de caracter? Qual ? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença?

Espécie: *Gymnura altavela*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () Época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de caracter? Qual ? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença?

Espécie: *Myliobatis freminvillei*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de carácter? Qual? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença? _____

Espécie: *Rhinoptera sp.*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de carácter? Qual? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença? _____

Espécie: *Rioraja agassizi*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de carácter? Qual? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença? _____

Espécie: *Sympteria acuta*

() não identificou () identificou

Nome: _____ Motivo nome: _____
Sazonalidade de captura: () ano todo () época específica. Qual? _____
Frequência: () baixa () média () alta Ocorrência: _____
Existe variação de carácter? Qual? _____
Existe outra parecida? Qual? Qual a diferença? _____

Quem ensinou os nomes? _____

Petrecho específico para alguma raia? () não () sim. Qual? Diferença na rede ou anzol? _____

Existe variação sexual? () não () sim. Qual? _____

É fauna acompanhante? () sim () não.

Caso não, qual espécie você tem o objetivo de capturar? _____

Procura: () baixa () média () alta Espécie: __ Venda: () inteira () peça () nad. () posta

Existe variação de corte de uma espécie para outra? () não () sim Qual? _____

Preço/Kg: _____ Existe variação de preço? () não () sim Qual? _____

Alguma espécie que não esteja nas fotografias? Qual? _____

Indica outro pescador? _____

OBSERVAÇÕES:

Obrigada!!!



ANEXO IV**Condições de PCR- Citb**

	Concentracao original	Concentracao final	unidade	Vol, (uL)
Água MiliQ (DW)		-		5,55
5X Buffer Green (sem MgCl ₂)	5	1	X	3
dNTP Mix (4 x uM)	2000	200	uM	1,5
MgCl ₂	25	2,5	mM	1,5
BSA (mg/mL)	10	1	mg/mL	1,5
Taq	5	1	U/reacção	0,2
Primer F	10	0,25	uM	0,375
Primer R	10	0,25	uM	0,375
DNA total		1	uL	1
TOTAL				15

Condições de PCR- COI

	Concentracao original	concentracao final	unidade	Vol (uL)
Água MiliQ (DW)		-		6,675
5X Buffer Green (sem MgCl ₂)	5	1	X	3
dNTP Mix (4 x uM)	2000	200	uM	1,5
MgCl ₂	25	2,5	mM	1,5
BSA (mg/mL)	10	0,25	mg/mL	0,375
Taq	5	1	U/reacção	0,2
Primer F	10	0,25	uM	0,375
Primer R	10	0,25	uM	0,375
DNA total		1	uL	1
TOTAL				15

Ciclagem Citb:

<i>A. castelnaui</i>	<i>M. freminvillei</i>	<i>D. gutatta</i>	<i>D.hypostigma; D.americana</i>
	<i>R. agassizi</i>		<i>Rhinoptera sp.; S.acuta;</i>
			<i>G.altavela</i>
95°4'	95°4'	95°4'	95°4'
94° 35"	94° 35"	94° 35"	94° 35"
54° 20" 36 X	52° 20" 36 X	52° 15" 36 X	52° 20" 36 X
72° 1'	72° 1'	72° 1'	72° 1'10"
72° 5'	72° 5'	72° 5'	72° 5'
20° 30"	20° 30"	20° 30"	20° 30"

Ciclagem COI:

<i>A. castelnaui</i>	<i>S.acuta</i>	<i>M. freminvillei</i>	<i>G.altavela</i>	<i>D.hypostigma; R. agassizi;</i>
		<i>Rhinoptera sp.</i>		<i>D.americana;D. gutatta</i>
95°4'	95°4'	95°2'	95°2'	
94° 40"	94° 40"	94° 50"	94° 50"	
54° 30" 38 X	52° 30" 38 X	52° 50" 35 X	52° 50" 35 X	
72° 1'	72° 1'	72° 1'	72° 1'	
72° 10'	72° 10'	72° 10'	72° 10'	
20°30"	20°30"	20°30"	20°30"	