Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

BRUNA LUNARDI VIEIRA

CAPTURA DE ELASMOBRÂNQUIOS POR BOTES DE PESCA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: VERÃO DE 2013/2014

IMBÉ
2014

BRUNA LUNARDI VIEIRA

CAPTURA DE ELASMOBRÂNQUIOS POR BOTES DE PESCA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: VERÃO DE 2013/2014

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Renato Azevedo Matias Silvano

Co-orientador: Prof. Fábio Hissa Vieira Hazin

IMBÉ

2014

Lunardi, Bruna
CAPTURA DE ELASMOBRÂNQUIOS POR BOTES DE PESCA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: VERÃO DE 2013/2014 / Bruna Lunardi. -- 2014.
88 f.

Orientador: Renato Azevedo Matias Silvano.
Coorientador: Fábio Hissa Vieira Hazin.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Chondrichthyes. 2. Plataforma Continental do Sul do Brasil. 3. Pesca artesanal. 4. Emalhe. 5. LNRS. I. Azevedo Matias Silvano, Renato, orient. II. Hissa Vieira Hazin, Fábio, coorient. III. Título.

BRUNA LUNARDI VIEIRA

CAPTURA DE ELASMOBRÂNQUIOS POR BOTES DE PESCA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: VERÃO DE 2013/2014

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Renato Azevedo Matias Silvano

Co-orientador: Prof. Dr. Fábio Hissa Vieira Hazin

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

Dr. Fábio S. Motta
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Me. Rodrigo Machado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Dr. Paulo Henrique Ott
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

IMBÉ

2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos pescadores que me permitiram vivenciar seu dia-a-dia, que me conquistaram com sua humildade, sabedoria e amor pelo mar. Adquiriram minha confiança e admiração. Essas pessoas incríveis foram grandes incentivadores do presente trabalho, e sem sua colaboração o mesmo não seria possível. O conhecimento que me proporcionaram não pode ser adquirido em livro algum, e assim o levo inclusive para minha vida pessoal... Não é à toa que sigo madrugando e embarcando... é sempre um prazer ir pescar com vocês! Meu mais sincero obrigada!!!

Aos meus orientadores pela confiança depositada e valiosas contribuições e à banca examinadora deste trabalho por ter aceitado contribuir com o mesmo. Tenho muito a aprender com todos vocês, obrigada por partilharem um pouco deste conhecimento comigo!

À minha família, que sempre me apoiou em todas as decisões – ou melhor, na maioria! Obrigada por serem minha base, meu ombro e meu colo. Sou eternamente grata por todos os esforços e puxões de orelha. Amo vocês.

Aos dois ruivos da minha vida, a família que escolhi para mim... meus companheiros, meus amores. Participaram de todas as etapas do curso, inclusive do TCC, fazendo jus ao “quem tá na chuva é pra se molhar”. Para um, lamber tudo o que tinha “cheirinho” de peixe e tentar comer materiais coletados era quase uma religião. Além disso, pedir carinho, fazer olhinhos de “estou carente” e pedir para passear era uma arte consolidada, sempre nos momentos mais inspirados na escrita deste trabalho. Quanto ao outro, é inumerável sua participação e importância, desde o planejamento do trabalho e organização dos materiais de campo, até as TPMs pré entrega de TCC. Enfim, obrigada, Tomaz, por me deixar ser parte da tua vida... Obrigada por tudo, sempre... “it’s always better when we’re together”.

À todos os membros do GEPERGS espalhados por aí! Tomaz, Tawnni e Maíra em especial neste trabalho, me auxiliando nos campos e fornecendo uma fonte extra de nutrientes ao ambiente marinho. Obrigada por todas as atividades de educação ambiental, por todas as discussões, por todas as risadas e arriadas, por todas as dissecações na antiga bancada do CECLIMAR, no inverno ou no verão, sob sol, chuva, nordestão ou terral na lagoa – como foi bom sofrer com vocês, heim! Não poderia deixar de mencionar nossa viagem rumo a Rio Grande, numa madrugada estupidamente congelante, para a nossa primeira SBEEL ou ainda nossa viagem éééépica, com o Tomaz, Vini, Gabo e Ronaldo, rumo ao litoral médio em busca do grande tubarão à beira-mar, que na verdade era uma grande garoupa! Enfim, VIDA LONGA AO GEPA!

Àqueles que, mesmo longe, se fazem presentes - Maíra, Nikyta, Leite, Roberson, Gabi, Pri e Paulo!

Aos membros da Turma 5, aspirantes a biólogos marinhos, por todas indiadas – inclui-se aqui as idas à unidade da UERGS de Cidreira – e risadas durante esses quatro anos, em especial a Luana, Diego, Nati, Ste, Paola, Murillo, Ronaldo, Baka, Vini, Mônica e Alice. Aos demais amigos do CECLI, em especial Lou, Schalem, Rodrigo, Diguinho, Gabi e pessoal do LASBP que ainda não foi mencionado, em especial Rafa, Carol, Mari, Q e Bru. Por fim, aos dois grandes amigos que a biomar me deu, Guiga e Anna, os quais se tornaram indispensáveis no meu dia-a-dia (:

Às minhas chefas do coração, Neuza, Nélida e Cacinele! As primeiras, me abraçaram desde o início do curso e foram uma espécie de mãe dentro do Museu do CECLIMAR. Me mostraram, talvez indiretamente, que a extensão universitária deveria ser um dever de cada graduando que possui o privilégio de estudar em uma universidade pública. A Caci, não menos importante, me permitiu ter uma vivência no Laboratório de Águas, Sedimentos e Biologia do Pescado no CECLIMAR e participar do Projeto Taramandahy, com campos inesquecíveis. Mais do que isso, foi uma amiga que tive, presenciando meus surtos metodológicos e sempre me mostrando que para tudo tem um “jeitinho”, nada sai como se prevê no início. Obrigada gurias!

Às nenas Juçara e Daiana por proporcionarem em qualquer momento grandes arriadas e risadas infinitas! Que venham agora meu sofazinho no apê de Tramanda e os nossos futuros projetos beeem longínquos! ✈

À Carla Ozório pelas boas risadas e auxílio prestado em diversos momentos, embora eu não tenha sido uma de suas “pupilas”.

Aos melhores bibliotecários do mundo, Stelinha e Ângelo, que me auxiliaram em diversos momentos difíceis ao longo da faculdade! Obrigada por terem sempre os braços abertos e conselhos valiosos para dar!

Agradeço ainda aos demais locais que me oportunizaram estágios maravilhosos – em especial Karumbé, no Uruguai, e LOP/LEP/LATEP, da UFRPE. Às pessoas que permitiram que isto fosse possível: Alan Rosenthal, Alexander Basallo, Fábio Hazin e Paulinho Oliveira! Aos pernambucanos, paraibanos e baianos que conheci, e que fizeram das minhas estadias em Recife as mais agradáveis possíveis, e me fizeram deixar um pedaço de mim por essas bandas - Ritinha, André, Beth, Boca, Camila, Dai, Dimonique, Dráusio, Ale, Hudson, Isa, Jonas, Jones, Maga, Mirna, Nati, Panda, Polly, Rafa, Ramon Bonfil e aos alberguistas do Jones durante a SBEEL, Aline, Bia, Bea, Fe, Pri e Jonas! É válido ressaltar que a Moeda, depois da SBEEL, nunca mais será a mesma! Aos Dimarenses que me permitiram longos estágios obrigatórios e muita pizza!

Por fim, agradeço àqueles que, de alguma forma, contribuíram ao meu crescimento pessoal e/ou acadêmico mas não foram citados aqui!

Gracias!!!

“A smooth sea never
made a skilled sailor”
Franklin D. Roosevelt

RESUMO

Os elasmobrânquios constituem um importante componente da ictiofauna marinha na Plataforma Sul do Brasil, tanto em abundância quanto em biodiversidade. Suas características k-estrategistas, como a baixa fecundidade, maturação tardia, crescimento lento e alta longevidade tornam insustentável a captura contínua, expressiva e em larga escala. Desta forma, esses animais sofre alto impacto pela pesca e são capturados em praticamente todas as modalidades, tanto industrial quanto artesanal, sendo que esta última atua em uma zona mais costeira da Plataforma Continental, afetando os elasmobrânquios principalmente em suas áreas de berçários, sobre neonatos e jovens. Com o intuito de caracterizar e analisar as capturas de elasmobrânquios pela pesca de bote no Litoral Norte do Rio Grande do Sul (LNRS) durante o verão de 2013/2014 foram realizados 20 embarques, totalizando 50 operações de pesca. Durante o presente acompanhamento, esta pescaria atuou em profundidade entre 5 e 21 metros, e utilizou apenas rede de emalhe – essencialmente de fundo, e de diversos tamanhos de malha. Registrou-se a captura de 1001 exemplares de elasmobrânquios, correspondendo a 21 espécies – 7 espécies de tubarões e 14 de raias, dentre as quais apenas uma não apresentava registro para a região: *Mobula japanica*. As espécies mais capturadas foram respectivamente *Sphyrna lewini* e *Rhinobatos horkelii*, sendo que a primeira foi capturada basicamente em tamanho inferior ao permitido por lei (60 cm) e a segunda tem sua captura e comercialização proibida em qualquer tamanho. Estas duas espécies se concentram nas águas costeiras da Plataforma Continental do Sul do Brasil durante a primavera e o verão, utilizando-as como um grande berçário costeiro. Da mesma forma, a maioria das outras espécies capturadas se encontrava em fases iniciais de vida – neonato e juvenil. Os dados aqui apresentados corroboram ao proposto por trabalhos anteriores, os quais sugerem que a região costeira da Plataforma Continental Sul-Brasileira consiste em um grande berçário a diversas espécies de elasmobrânquios. Uma vez que a pesca acompanhada é realizada em pequenas profundidades (até 30 metros conforme a literatura), esta atua diretamente nessa área crítica a conservação dos elasmobrânquios na região. As medidas de manejo pesqueiro futuras não devem considerar apenas a importância da área costeira da região aos elasmobrânquios, mas também aos pescadores de bote uma vez que a modalidade não permite grandes deslocamentos, e provavelmente não se sustentaria perante zonas de exclusão de pesca costeiras de longa distância. Sugere-se que estudos referentes ao impacto de cada malha acerca de espécies sensíveis à pesca sejam realizados com o intuito de propor medidas de manejo pesqueiro que proíbam redes direcionadas e/ou com alta taxa de captura dessas espécies.

Palavras-chave: Chondrichthyes. Plataforma Continental do Sul do Brasil. Pesca artesanal. Emalhe. LNRS.

ABSTRACT

Elasmobranchs represent an important component of the marine ichthyofauna in the Brazilian Southern Shelf, both in terms of abundance and biodiversity. Their k strategic characteristics, such as low fecundity, late maturing, slow growth and high longevity make their continuous and large-scaled capture unsustainable. For that reason these animals suffer a high impact from fishing activities, and are captured in almost every fishing modalities, both industrial and artisanal, with the latter acting in a more coastal zone of the Continental Shelf, affecting elasmobranchs mainly in their nursery areas, where newborn and young individuals are present. Objectifying to characterize and analyze the capture of elasmobranchs by boat fishing in the North Shore of the Rio Grande do Sul state (LNRS) during the Summer of 2013/2014, 20 embarkments were done, totalizing 50 fishing operations. During this period, the fishing activities acted in depths between 5 e 21 meters, and used only gillnets – essentially bottom ones, in several mesh sizes. The capture of 1001 elasmobranch individuals was recorded, corresponding to 21 species – 7 shark species and 14 ray and skate species, among which only one hadn't been recorded for the region: *Mobula japanica*. The most commonly captured species were respectively *Sphyrna lewini* and *Rhinobatos horkelii*, with the former being captured basically in smaller sizes than is allowed by law (60 cm) and the latter having its capture and commercialization illegal in any size. These two species concentrate in the coastal waters of the Continental Shelf of Southern Brazil during Spring and Summer, using them as a great coastal nursery. In the same way, most other species were captured in earlier life stages – newborn and juvenile. The data presented in this study corroborate with what was proposed in earlier studies, which suggest that the coastal region of the Continental Shelf of Southern Brazil consists in a great nursery for many elasmobranch species. Once the fisheries monitoring is done in shallow depths (up to 30 meters, according to literature), it acts directly in this critical area for the conservancy of elasmobranchs in the region. Future fisheries management measures shouldn't consider only the importance of the coastal area of this region to elasmobranchs, but also the boat fishermen, since this modality does not allow for great mobility, and probably wouldn't sustain before long distance fishing exclusion coastal zones. It is suggested that studies about the impact of each mesh size on species susceptible to fishing impacts are conducted with the intent of proposing fisheries management measures that forbid fishing nets directed towards and/or with high capture rate of said species.

Keywords: Chondrichthyes. Continental Shelf of Southern Brazil. Artisanal fisheries. Gillnet. LNRS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Plataforma continental do sul do Brasil entre o Cabo de Santa Marta Grande (28º36'S) e o Arroio Chuí (33º45'S).....22

Figura 2 - Medidas morfométricas obtidas de espécimes de elasmobrânquios de ambos os sexos.....24

Figura 3 - Botes sendo preparados para a viagem de pesca no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.....29

Figura 4 - Variação da média mensal da massa dos espécimes de *Sphyrna lewini* (n=183), no litoral norte do Rio Grande do Sul ao longo do verão de 2013/2014.....33

Figura 5 - Amplitude de espécies capturadas por cada malha em 50 operações de pesca com rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul.....35

Figura 6 - Total de indivíduos por espécie capturados no presente trabalho.....36

Figura 7 - Total de indivíduos capturados por espécie em cada local de amostragem.....37

Figura 8 - Captura total de tubarões e raias por malha por rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul.....39

Figura 9 - Curva cumulativa de espécies para as 20 viagens de pesca (embarques) realizadas no LNRS.....40

Figura 10 - *Atlantoraja castelnaui*.....45

Figura 11 - *Atlantoraja cyclophora*.....46

Figura 12 - *Atlantoraja platana*.....47

Figura 13 - *Dasyatis hypostigma*.....48

Figura 14 - *Gymnura altavela*.....49

Figura 15 - *Mobula japanica*.....50

Figura 16 - *Myliobatis freminvillii*.....51

Figura 17 - *Myliobatis ridens*.....52

Figura 18- *Narcine brasiliensis*.....53

Figura 19 - *Rhinobatos horkelii*.....54

Figura 20 - Variação do comprimento total (CT) por mês para espécimes de

Rhinobatos horkelii (n=65) capturados no litoral norte do Rio Grande do Sul.....56
Figura 21 - Relação entre massa (g) e comprimento total (cm) para *Rhinobatos horkelii* (n=23) 57
Figura 22 - Embriões de uma fêmea de *R. horkelii* abortados logo após o desmalhe de uma fêmea de 121cm (CT) durante o verão, no litoral norte do Rio Grande do Sul.....58
Figura 23 - *Rioraja agassizi*. 59
Figura 24 - *Sympterygia acuta*.....60
Figura 25 - Variação do comprimento total (CT) por mês para espécimes de *S. acuta* (n=35) capturados no litoral norte do Rio Grande do Sul.....61
Figura 26 - *Sympterygia bonapartei*.....62
Figura 27 - *Zapteryx brevirostris*.....63
Figura 28 - *Carcharhinus obscurus*. 64
Figura 29 - Marca do cordão umbilical ainda aberta em um espécime de *C. obscurus* capturado no verão de 2013/2014 no litoral norte do Rio Grande do Sul.....65
Figura 30 - *Carcharhinus plumbeus*.....65
Figura 31 - *Carcharhinus signatus*.....66
Figura 32 - *Carcharias taurus*.....67
Figura 33 - Espécime de *Carcharias taurus* capturado no litoral norte do Rio Grande do Sul, o qual apresentava marcas de mordidas de outro animal.....68
Figura 34 - *Rhizoprionodon lalandei*.....69
Figura 35 - *Sphyrna lewini*.....70
Figura 36 - Proporção de espécimes que apresentaram marca de nascimento aberta, fechada ou ausente.....71
Figura 37 - Relação entre massa (g) e comprimento total (cm) para espécimes de *Sphyrna lewini* (n= 178) coletados no litoral norte do Rio Grande do Sul durante o verão de 2013/2014.....72
Figura 38 - Variação do comprimento total (CT) por mês para espécimes de *Sphyrna lewini* (n=243) capturados no litoral norte do Rio Grande

do Sul.....73
Figura 39 - *Sphyrna zygaena*.....74
Figura 40 - Toninha capturada por rede de emalhe no verão de 2013/2014 no litoral norte do Rio Grande do Sul.....76
Figura 41 - Baleia jubarte registrada no litoral norte do Rio Grande do Sul em dezembro de 2013.....78
Figura 42 - Ficha de campo utilizada no presente trabalho.....88
Figura 43 - Elasmobrânquios amostrados no presente trabalho, bem como em outros na região, e sua presença em listas de espécies ameaçadas de extinção.....89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das redes de emalhe utilizadas pelos pescadores de bote do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (LNRS) em vinte embarques realizados durante o verão de 2013/2014.....27

Tabela 2 - Tipos de rede de emalhe e frequência de uso para cada local amostrado no litoral norte do Rio Grande do Sul.....27

Tabela 3 - Táxons amostrados no presente trabalho, com sua abundância (n e porcentagem), frequência de ocorrência e comercialização.....30

Tabela 4 - CPUEn (n/m².h) das espécies capturadas por cada malha em 50 operações de pesca com rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul.....32

Tabela 5 - CPUE (kg/m².h) das espécies de elasmobrânquios capturadas e comercializadas por cada malha em 50 operações de pesca com rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul.....33

Tabela 6 - Tipos de rede de emalhe e frequência de uso para cada local amostrado no litoral norte do Rio Grande do Sul.....37

Tabela 7 - Distribuição por faixa de profundidade das espécies de elasmobrânquios capturadas com rede de superfície e fundo durante embarques no litoral norte do Rio Grande do Sul durante o verão de 2013/2014.....41

Tabela 8 - Distribuição por faixa de temperatura superficial marinha (TSM) das espécies de elasmobrânquios capturadas com rede de superfície e fundo durante embarques no litoral norte do Rio Grande do Sul durante o verão de 2013/2014.....42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	Água Subantártica
AT	Água Tropical
CC	Comprimento do clásper
CD	Comprimento do disco
CPUE	Captura por unidade de esforço
CPUEn	Captura de indivíduos por unidade de esforço
CPUEkg	Captura em massa por unidade de esforço
CST	Convergência Subtropical
CT	Comprimento total
GEMARS	Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos
GEPERGS	Grupo de Estudos e Pesquisas de Elasmobrânquios do Rio Grande do Sul
IHS	Índice hepatossomático
LD	Largura do disco
LNRS	Litoral Norte do Rio Grande do Sul
TSM	Temperatura Superficial Marinha
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....16
1.1 OBJETIVO.....18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....19
3 ÁREA DE ESTUDO.....21
4 MATERIAL E MÉTODOS.....23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....26
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE BOTE.....26
5.2 ESPÉCIES DE ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS.....30
5.2.1 CPUE dos elasmobrânquios capturados.....31
5.2.2 Composição de captura dos elasmobrânquios.....34
5.3 SOBRE AS ESPÉCIES CAPTURADAS.....45
5.3.1 *Atlantoraja castelnaui*.....45
5.3.2 *Atlantoraja cyclophora*.....46
5.3.3 *Atlantoraja platana*.....47
5.3.4 *Dasyatis hypostigma*.....48
5.3.5 *Gymnura altavela*.....49
5.3.6 *Mobula japanica*.....50
5.3.7 *Myliobatis freminvillii*.....51
5.3.8 *Myliobatis ridens*.....52
5.3.9 *Narcine brasiliensis*.....53
5.3.10 *Rhinobatos horkelii*.....54
5.3.11 *Rioraja agassizi*.....59
5.3.12 *Sympterygia acuta*.....60
5.3.13 *Sympterygia bonapartei*.....62
5.3.14 *Zapteryx brevirostris*.....63
5.3.15 *Carcharhinus obscurus*.....64
5.3.16 *Carcharhinus plumbeus*.....65
5.3.17 *Carcharhinus signatus*.....66

5.3.18 ***Carcharias taurus***.....67
5.3.19 ***Rhizoprionodon lalandei***.....69
5.3.20 ***Sphyrna lewini***.....70
5.3.21 ***Sphyrna zygaena***.....74
5.4 CAPTURAS ACIDENTAIS DA MEGAFAUNA E OUTROS REGISTROS.....76
5.4.1 **Cetáceos**.....76
5.4.2 **Quelônios**.....78
5.5 CONFLITO ENTRE A PESCA E PINÍPEDES.....78
6 **CONCLUSOES**.....80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....82
APÊNDICE 1 Ficha de campo.....88
APÊNDICE 2 Elasmobrânquios amostrados no presente trabalho, bem como em outros na região, e sua presença em listas de espécies ameaçadas de extinção.....89

1 INTRODUÇÃO

A Classe Chondrichthyes é composta por duas subclasses: Elasmobranchii representada pelos tubarões e raias; e Holocephalii pelas quimeras. Os elasmobrânquios diferenciam-se das quimeras basicamente por apresentarem fendas branquiais desprovidas de cobertura esquelética; pela forma como a arcada dentária se prende ao crânio; pela ausência de “clásper cefálico”; e pelos arcos branquiais situados posteriormente ao crânio (GADIG, 2001).

De uma forma geral, os elasmobrânquios apresentam características biológicas típicas de K-estrategistas (CAMHI *et al.*, 1998), como baixa fecundidade, maturação sexual tardia, crescimento lento e alta longevidade (HOENIG e GRUBER, 1990, STEVENS *et al.*, 2000), as quais dificultam a sustentabilidade de sua explotação pela pesca. Tais características, associadas a um manejo pesqueiro inadequado e à degradação de seus hábitats (SBEEL, 2005), têm resultado em uma contínua depleção dos seus estoques.

No Brasil, são registradas aproximadamente 139 espécies marinhas de elasmobrânquios, além de 16 espécies continentais (DIAS-NETO, 2011), embora considerando-se revisões frequentes ao grupo, seja muito provável que o número de espécies da condrofauna brasileira ainda seja bastante ampliado. Estatísticas pesqueiras mais recentes no país mostram que a produção total de elasmobrânquios marinhos pela pesca atingiu 20.482t em 2010, dos quais 13.409t foram de tubarões e 7.073t de raias (Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, 2012). De forma não distinta da estatística mundial, porém, a identificação desses animais capturados no país é frequentemente baseada em categorias comerciais generalistas (MOTTA, 2006), como “cações”, agrupando diversas espécies de tubarões e tornando impossível uma adequada avaliação do impacto da pesca sobre diversas espécies.

Grande parte das capturas do grupo continua ocorrendo de forma incidental (by-catch) em pescarias com baixa seletividade e altas taxas de descartes (DIAS-NETO, 2011), os quais não são muitas vezes considerados nas estatísticas. O by-catch pode criar um grande problema de conservação quando espécies ameaçadas de extinção são afetadas ou quando níveis de captura não são sustentáveis para espécies não-alvo (HALL; ALVERSON; METUZALS, 2000). Estes mesmos autores

citam que a captura acidental pode ainda afetar a biodiversidade, perturbar o ecossistema por transferência de biomassa em camadas de água, dentre outros.

Embora os elasmobrânquios desembarcados no Brasil correspondam a 4% da captura mundial (DIAS-NETO, 2011), a falta de informações básicas sobre a dinâmica de suas populações (SBEEL, 2005) torna difícil o manejo pesqueiro dessas espécies no país. Agregado a isto, o baixo valor comercial da carne das espécies deste grupo termina conferindo uma baixa prioridade às mesmas no desenvolvimento de políticas de manejo e de conservação (BONFIL, 1994).

A captura de elasmobrânquios no litoral brasileiro ocorre em praticamente todas as modalidades de pesca, tanto pela frota industrial quanto pela artesanal, com destaque para a pesca de espinhel (mono e multifilamento), rede de emalhe (de superfície e de fundo) e arrasto de fundo com portas (LESSA *et al.,* 1999). Embora a pesca artesanal possua uma baixa participação na produção de pescado total na região sul (DIAS-NETO, 2011), é uma atividade bastante difundida, apresentando diversos pontos de desembarque ao longo da costa, o que dificulta ainda mais a obtenção de dados para estatísticas precisas de desembarque, fiscalização e controle da pesca. Atuando em uma zona mais costeira da Plataforma Continental que a frota industrial (SBEEL, 2005), a pesca artesanal e semi-industrial afeta os elasmobrânquios principalmente em suas áreas de berçários, incidindo sobre neonatos e jovens (ALENCASTRO, 2010, DIAS-NETO, 2011, GALINA, 2006) e comprometendo assim o recrutamento ao estoque adulto (KOTAS, 2004).

Na Plataforma Sul do Brasil, os elasmobrânquios constituem um importante componente da ictiofauna marinha, tanto em abundância quanto em biodiversidade (VOOREN, 1998). O Litoral Norte do Rio Grande do Sul (LNRS), entre as latitudes de 29º18,6’ S e 31º13,2’S (WEIGERT *et al.* 2005), constitui uma importante área de berçário para diversas espécies de elasmobrânquios, particularmente na região mais costeira, entre 5 e 65m de profundidade (GALINA, 2006). A atividade pesqueira artesanal marinha nessa região é caracterizada pela pesca de cabo ou por embarcações, entre as quais a pesca de bote consiste na modalidade de introdução mais recente na região (SANDER *et al.* 2006), sendo, por esse motivo, pouco conhecida quanto a sua captura e impactos (ALENCASTRO, 2010, SANTOS, 2013). Embora a região do LNRS já tenha sido estudada em outros trabalhos relacionados à captura de elasmobrânquios (ALENCASTRO, 2010, SAMPAIO, 2013, VOOREN; KLIPPEL, 2005), até o presente momento a composição das capturas desse grupo

pela pesca de bote e a área utilizada pela mesma ainda não foram descritas, apesar da mesma incidir possivelmente sobre uma área crítica para a conservação dos elasmobrânquios em razão de constituir uma zona de berçário.

A compreensão do impacto da pesca sobre as populações de elasmobrânquios, de maneira intencional ou não, especialmente em áreas consideradas como de grande importância para o ciclo de vida de espécies ameaçadas - como as águas costeiras da Plataforma continental sul do Brasil (VOOREN; GALINA, 2005) - é de extrema importância para o manejo e conservação desses animais.

1.1 OBJETIVO

Desta forma, o presente trabalho objetiva-se a ampliar o conhecimento das capturas de elasmobrânquios pela pesca de emalhe artesanal de bote durante o verão de 2013-2014, caracterizando a atividade de pesca de botes no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, quanto às técnicas de pesca, composição das capturas dos elasmobrânquios e análise de aspectos da biologia das espécies capturadas com base em dados morfométricos e de maturidade sexual. Através disto, pretende-se fornecer subsídios para a conservação e manejo do grupo no grande berçário da Plataforma continental sul-brasileira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Vooren, Klippel e Galina (2005) registraram 27 espécies de elasmobrânquios para a região costeira da Plataforma continental sul do Brasil, na qual existem áreas críticas para a reprodução de populações regionais de pelo menos 21 espécies do grupo: 14 de tubarões e 7 de raias. Entre essas, ao menos duas, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) e *Rhinobatos horkelii* Müller & Henle, 1841, foram alvo de pescarias direcionadas durante o monitoramento de Galina (2006), no verão de 2004/2005.

Na referida plataforma, há espécies que ocorrem ao longo de todo ano, presentes constantemente (e.g. *Rhizoprionodon lalandei* Valenciennes, *in* Müller & Henle, 1839 e *Sympterygia acuta* Garman, 1877), algumas que são migrantes de inverno (e.g. *Sphyrna zygaena* Linnaeus, 1758 e *Sympterygia bonapartei* Müller & Henle, 1841), outras que são migrantes de verão (*Sphyrna lewini* Griffith & Smith, 1834 e *Dasyatis hypostigma* Santos & de Carvalho, 2004) e outras ainda com ocorrência esporádica (VOOREN, 1998).

Em monitoramentos da frota pesqueira de Passo de Torres – SC, atuante em profundidades entre 5 e 110m, mas preferencialmente entre 15 e 45m, Galina (2006) registrou 15 espécies de tubarões e no mínimo 12 de raias. Neste trabalho, os elasmobrânquios ocorreram em 88% dos desembarques e as espécies mais abundantes (com CPUE maior que 10 kg/viagem), as quais conjuntamente corresponderam a 95% da captura do grupo, foram *Sphyrna lewini*, *Rhinobatos horkelii*, *Squatina guggenheim* Marini, 1936, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810 e *Carcharhinus brevipinna* (Müller e Henle, 1839). As comuns (ocorrendo em 26-35% dos desembarques) foram *Sphyrna zygaena*, *Rhizoprionodon lalandei* e *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827). A frota local apresentou, ainda, conforme os autores, pesca direcionada ao cação (emalhe de superfície de malha 13-21cm entre nós) e à viola (emalhe de fundo de malha 20-22).

Alencastro (2010), ao acompanhar os desembarques provenientes de uma embarcação em Imbé, entre os meses de dezembro de 2009 e janeiro 2010, registrou a presença de apenas cinco espécies de tubarões (*Mustelus schmitti*, *Carcharhinus signatus*, *Isurus oxyrinchus*, *Sphyrna lewini* e *Sphyrna zygaena*), não analisando as raias capturadas.

Em estudo mais recente acerca da composição das capturas de elasmobrânquios por embarcações sediadas em Imbé, Sampaio (2013) registrou 23 espécies, das quais 11 corresponderam a espécies de tubarões e 12 de raias, em aproximadamente um ano de captura.

No único trabalho realizado com embarques na pesca de bote até o presente momento, Santos (2013) registrou ao menos 10 espécies de elasmobrânquios capturados, embora os indivíduos não tenham sido, em geral, identificados ao nível de espécie em virtude do objetivo do trabalho ter sido a avaliação de espécies descartadas pela modalidade. O mesmo autor, no entanto, apontou os cações-martelo como um dos grupos de espécie-alvo dessa modalidade de pesca durante a primavera e verão, para cuja captura utilizou-se a rede de emalhe de fundo.

A pesca de bote é uma modalidade pesqueira artesanal relativamente nova no estado do Rio Grande do Sul, iniciando-se em 1999 no Litoral Norte do RS (KLIPPEL *et al.*, 2005; SANTOS, 2013). Trata-se de uma pescaria embarcada com a utilização de botes que variam de 4,5 a 7 m de comprimento e motores de popa de 25 a 50 HP (KLIPPEL *et al.,* 2005). Esta pesca utiliza redes de emalhar fixadas por arinques (bóia e poita) com tamanhos de malha variando entre 7 e 27 cm, dependendo da espécie alvo, e atua a uma distância de até 5 km da faixa praial.

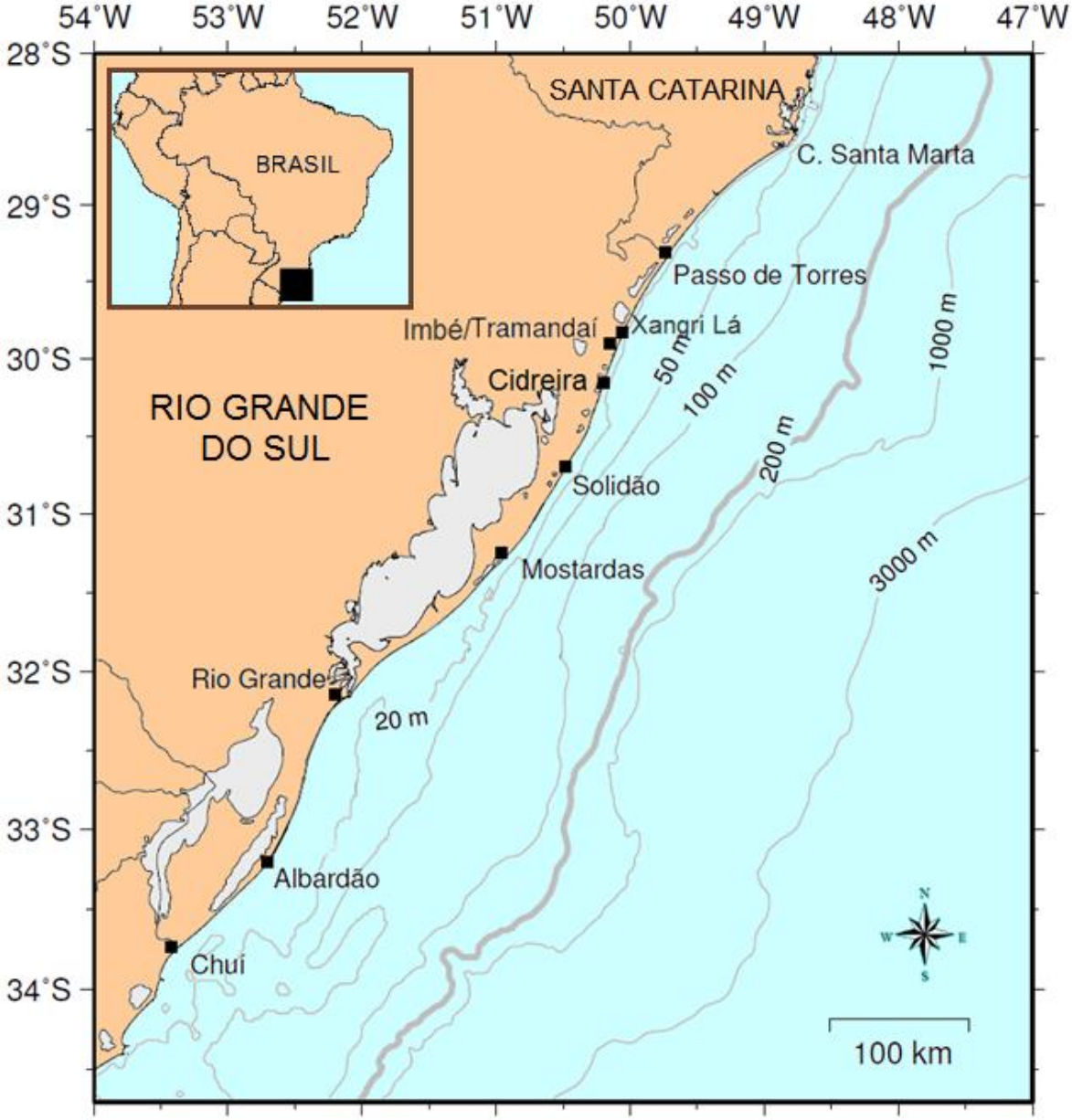
Sander *et al.* (2006) registraram no ano de 2005 seis municípios onde há o uso de botes de pesca no LNRS (FEPAM, 2013), sendo eles Torres, Xangri Lá, Imbé, Tramandaí, Cidreira e Balneário Pinhal. Peres, Klippel e Campani (2005) relataram a existência de 20 a 30 botes de pesca em operação na região em 2004. Sander *et al.* (2006) apontaram a existência de 47 botes de pesca no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Contudo, nem todos permanecem constantemente em atividade uma vez que em virtude da falta de mão de obra no setor pesqueiro da região e necessidade de melhores condições financeiras, alguns pescadores optam por trabalhar em outros locais, desde barcos de pesca maiores até construção civil, ou comercializar o pescado proveniente de outros pescadores.

3 ÁREA DE ESTUDO

A plataforma continental entre Cabo de Santa Marta Grande (29ºS) e Chuí (34ºS) (Figura 1) representa uma zona de transição biogeográfica entre a zona nerítica da Patagônia e a zona tropical do Brasil (HAIMOVICI *et al.,* 2006), de suave declividade, na qual a presença e influência da Convergência Subtropical (CST) é extremamente marcante. Formada pelo encontro da Água Tropical (AT) proveniente da Corrente do Brasil e da Água Subantártica (ASA) pelo ramo costeiro da Corrente das Malvinas (GARCIA, 2006), a CST promove um ambiente com alta produtividade primária, o que favorece a manutenção da biota, bem como o sucesso pesqueiro no local.

O clima é influenciado pelo centro de alta pressão e anticiclone do Atlântico Sul, o qual resulta na dominância de ventos de nordeste ao longo do ano (KLEIN, 1998). Estes, por sua vez, promovem uma ressurgência costeira frequente durante a primavera e o verão entre as latitudes 28-32ºS por provocarem uma divergência de águas superficiais, o que leva a uma advecção da Água Subtropical, resultante da mistura entre a AT e a ASA (GARCIA, 1998). Além disto, o aporte de água doce em larga escala do Rio de La Plata e da Lagoa dos Patos, e em menor escala o Rio Tramandaí, dentre outros, que acentuam a formação de alta concentração de biomassa (ODEBRECHT; GARCIA, 2006).

Figura 1 - Plataforma continental do sul do Brasil entre o Cabo de Santa Marta Grande (28º36'S) e o Arroio Chuí (33º45'S)



Fonte: Autor (2014)

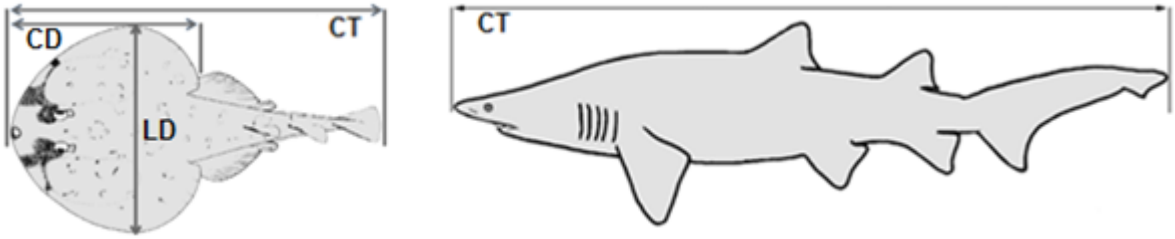
4 MATERIAL E MÉTODOS

Durante quatro meses – de 13 de novembro de 2013 a 12 de março de 2014, a atividade de pesca de quatro botes foi acompanhada, sendo um em Imbé, um em Tramandaí e dois em Cidreira. Estes dois últimos, por pertencerem ao mesmo dono, pescarem conjuntamente e apresentarem as mesmas redes foram considerados como apenas um bote nas análises. Desta forma, acompanhou-se a atividade de pesca através de embarque nos botes, acompanhando-se a retirada da rede e despesca, e posteriormente a recolocação da rede no mar. O número de embarques esteve sujeito à disponibilidade dos pescadores e às condições do mar. Cada viagem de pesca consiste em um ou mais lances/operações de pesca, dependendo do número de redes colocadas no mar. Foram realizados 20 embarques e acompanhados 50 lances de pesca.

Dados referentes ao local da pesca (profundidade e distância da costa), à rede de emalhe utilizada (superfície/boiada, de meio ou de fundo; tamanho de malha entre nós opostos; altura; comprimento; espécie alvo), tempo de imersão da rede, horário e direção da corrente durante o recolhimento foram obtidos com o dono do bote. A escala Beaufort e a temperatura da superfície do mar (TSM) foram averiguadas *in loco*, durante os embarques, esta última por meio de um termômetro. As coordenadas geográficas referentes ao início e fim de cada lance de pesca foram obtidas por meio de um GPS Garmin 12.

Durante os embarques utilizou-se uma ficha de campo (Apêndice 1). As seguintes informações foram coletadas dos espécimes de elasmobrânquios capturados: sexo, grau de maturidade sexual, conforme Motta (2006), massa (g) utilizando-se um dinamômetro digital, e dados biométricos (Fig. 2). Para os machos, sempre que possível o comprimento do clásper (CC cm) foi medido a partir do final da cloaca até a margem distal do órgão. No caso das raias, em virtude da maioria das espécies ser pescada acidentalmente e devolvida ao mar ainda com vida, a massa foi obtida apenas dos espécimes mortos e sempre que possível as seguintes medidas biométricas foram também obtidas – largura do disco (LD cm), comprimento do disco (CD cm) e comprimento total (CT cm). Quando possível, dependendo da abundância e disponibilidade dos espécimes capturados, a massa do fígado foi mensurada afim de se estimar o Índice Hepatossomático (IHS).

Figura 2. Medidas morfométricas obtidas de espécimes de elasmobrânquios de ambos os sexos



Legenda: CT – comprimento total; CD – comprimento do disco; LD – largura do disco.

Para as análises referentes a profundidade e temperatura da superfície do mar, os espécimes capturados de cada espécie foram classificados em neonatos (N), juvenis (J), adultos (A) e não identificados (SID) conforme a literatura disponível (vide item 5.3). A ausência das espécies nas faixas de temperatura e profundidade analisadas não significa que essas não ocorram sob tais condições uma vez que o esforço não se deu de forma homogênea em todas as faixas.

A identificação dos exemplares amostrados foi feita com o auxílio de guias de identificação (FIGUEIREDO, 1977, COMPAGNO *et al.,* 2005, GOMES *et al.*, 2010), e a taxonomia seguiu Compagno (2005), à exceção dos Squatiniformes, para os quais seguiu-se Vooren e Silva (1991).

O teste do qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para testar diferenças no número de machos e fêmeas capturados no período amostral. A captura por unidade de esforço (CPUE) das espécies de elasmobrânquios foi calculada para cada lance de pesca, conforme a equação abaixo, onde: C é a captura em número de indivíduos ou kg; A é a área da rede utilizada, dada em m²; e T é o tempo de imersão da rede em horas (h).

$$CPUE = C/A \times T$$

Com os dados de CPUE por lance, foi calculada a CPUE média para cada tipo de rede e por espécie separadamente a partir do somatório das CPUE de dada espécie por lance de pesca com a rede, dividida pelo número total de lances com esse tipo de rede. As capturas das espécies foram ainda analisadas com relação à profundidade, temperatura de superfície da água, direção de corrente, escala Beaufort e rede utilizada.

A CPUEkg (kg/m².h) pôde ser calculada apenas para as espécies comercializadas uma vez que no campo, para evitar a mortalidade dos espécimes capturados por captura incidental (*by-catch*), a massa destes não foi aferida.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização da pesca de bote

A pesca de bote estudada é caracteristicamente costeira, atuando apenas na plataforma continental rasa, em profundidades de até 30m, conforme mencionado pelos pescadores. No presente trabalho, realizou-se 20 embarques em quatro meses, totalizando 50 operações de pesca. Nestes, registrou-se profundidade máxima de 21m e mínima de 5m (média = 12,5m; DP = 5,66), sendo esta logo atrás da zona de arrebentação.

Ao contrário da pesca costeira de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul descrita por Moreno *et al.* (2009), a pesca de bote não é extremamente móvel, e atua basicamente em frente ao seu município. Assim como observado por Alencastro (2010), a modalidade atuou perante uma distância máxima de 5 km em relação a faixa praial.

Os botes apresentam fundo rígido e podem ser tanto infláveis como revestidos por fibra de vidro, não somente revestidos como levantado por Santos (2013). Apresentam, em média, entre 5 a 7,2m de comprimento, motor de popa de potência entre 40 e 50HP e armazenam entre 500kg a duas toneladas de pescado, no caso de alguns modelos de botes revestidos. O número de pescadores embarcados é geralmente dois (observado em 15 viagens de pesca), mas pode variar, chegando até quatro (média = 2,3; DP = 0,46), de forma que quando há mais de dois pescadores, os demais se destinam exclusivamente ao desmalhe do pescado.

Na pesca de bote utiliza-se apenas rede de emalhe, composta por um conjunto de “panos” ou “peças” retangulares de rede com suas respectivas tralhas superiores e inferiores, na maioria das vezes de monofilamento de nylon. As características das redes utilizadas nos embarques amostrados encontram-se na Tabela 1 e o esforço de pesca em cada bote amostrado na Tabela 2.

Tabela 1. Características das redes de emalhe utilizadas pelos pescadores de bote do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (LNRS) em vinte embarques realizados durante o verão de 2013/2014

	Redes utilizadas						
malha (cm)	**7**	**8-11**	**12**	**12-14**	**18**	**20**	**20**
tipo de emalhe	fundo	fundo	superfície	fundo	fundo	fundo	fundo
fixas ou à deriva	fixa	fixa	fixa	fixa	fixa	fixa	fixa
lisa ou feiticeira	lisa	lisa	lisa	lisa	feiticeira	lisa	feiticeira
fio	nylon	nylon	nylon torcido ou seda	nylon	nylon	nylon	nylon
CT (m)	300-750	500-700	200	550	300	300	350
altura (m)	1,5 - 3,0	2,0 – 3,0	6,0	7	2,2	3,0	2,0
local	Tramandaí Cidreira	Tramandaí Imbé	Cidreira	Imbé	Cidreira	Imbé	Tramandaí
espécie-alvo	Pescada Papa-terra	Corvina Linguado	Cação	Corvina	Viola Linguado Corvina Bagre	Linguado Corvina Bagre	Viola Linguado Corvina Bagre
Número de vezes	7 (23,3%)	3 (6%)	9 (18%)	6 (12%)	15 (30%)	9 (18%)	1(2%)

Tabela 2. Tipos de rede de emalhe e frequência de uso para cada local amostrado no litoral norte do Rio Grande do Sul

	Redes utilizadas						
	7 Fundo	**8-11 Fundo**	**12 Superf.**	**12-14 Fundo**	**18 Fundo**	**20 Fundo**	**Total**
Imbé		n = 2 (L) (11,76%)		n = 6 (L) (35,29%)		n = 9 (L) (52,94%)	17
Tramandaí	n = 2 (L) (50%)	n = 1 (L) (25%)				n = 1 (F) (25%)	4
Cidreira	n = 5 (L) (17,24%)		n = 9 (L) (31,03%)		n = 15 (F) (51,72%)		29

Legenda: (L) – rede de emalhe lisa; (F) – rede de emalhe feiticeira

Observou-se a utilização conjunta de uma a seis redes de emalhe por embarque, dependendo da preferência e necessidade do próprio pescador. Houve o uso tanto rede de emalhe de fundo quanto de superfície, as quais são mantidas em posição vertical por meio de flutuadores na tralha superior (boias e isopores) e lastros na tralha inferior ("chumbadas") e permanecem fundeadas através de âncoras de ferro ou artefatos de concreto denominados de "poitas", ou seja, redes fixadas. Em algumas redes foram ainda colocados "piscas" - sinalizadores noturnos que emitem feixes de luz intermitentemente para que a visualização noturna das redes seja mais nítida, evitando que outras embarcações passem sobre os artefatos de pesca – em determinadas redes conforme os critérios de cada pescador.

Embora as redes de emalhe utilizadas pela pesca de bote apresentem tamanho de malha muito similares aos registrados pela pesca de média-escala da região (MORENO *et al.,* 2009), há uma grande discrepância entre os comprimentos de rede destas duas pescarias. Enquanto as redes utilizadas no presente trabalho variaram de 200 a 750 metros de comprimento, a extensão total do emalhe registrado por Moreno *et al.* (2009) varia entre 400 e 23.200 m.

Alguns pescadores realizam a pescaria duas vezes ao dia durante o verão em virtude da maior decomposição do pescado, a qual se dá em função da temperatura mais elevada da água, e maior venda do pescado nesta época do ano em relação às demais. Desta forma, durante o período amostrado, o tempo de permanência das redes na água variou de 12 a 32,5 horas (média = 22,27; DP = 4,85) uma vez que as redes são lançadas em um dia e recolhidas no dia seguinte. As viagens de pesca têm duração de apenas um turno, geralmente pela manhã entre 6h30min, durando em média 3,5 horas, dependendo das condições do mar e da quantidade de pescado capturada.

O embarque (Figura 3) e desembarque da modalidade é realizado à beira da praia, o mais próximo possível da casa do pescador responsável, o qual geralmente é o próprio dono do bote. O transporte do mesmo entre a casa do pescador e o mar é feito através de um reboque e pode haver ainda a utilização de um veículo, dependendo da distância. Após a colocação do bote na água, o pescador avalia o melhor momento para passar a zona de arrebentação, e após passa-la, encaminha-se às áreas de pesca, as quais se encontram sinalizadas por bandeiras.

Figura 3. Botes sendo preparados para a viagem de pesca no Litoral Norte do Rio Grande do Sul

Legenda: A - Retirando-se o bote do reboque; B - Aguardando o melhor momento para entrar no mar.

O processo da pesca consiste em recolher a rede manualmente pela lateral do bote, desmalhando o peixe, e posteriormente recolocá-la no mar, geralmente na mesma posição. Desta forma, os pescadores podem permanecer com diversas redes ao mesmo tempo no mar e utilizar a capacidade do bote (em kg) para transportar maior quantidade de pescado, ao invés de transportar os aparelhos de pesca. Apenas quando há alerta de tempo muito ruim ou necessidade de troca de rede em virtude da alteração de espécie alvo ou danos na mesma – por vezes causados por pinípedes -, as redes são retiradas do mar.

O pescado capturado é geralmente comercializado na própria casa do pescador dono do bote, e o pagamento dos demais pescadores feito em dinheiro com base no lucro que se obterá a partir do percentual da captura ao qual teriam direito – relação previamente estabelecida, a qual define a relação entre os pescadores como um “sistema de parceria”, conforme os mesmos. Poucos pescadores preferem receber o pagamento em pescado. Em determinados locais, existem pescadores que se ocupam apenas com o processamento do pescado e logística em terra, auxiliando principalmente na entrada e saída dos botes.

5.2 Espécies de elasmobrânquios capturados

Foram capturados 1001 exemplares de elasmobrânquios, correspondendo a 21 espécies, sendo 7 de tubarões, compreendendo duas ordens, três famílias e quatro gêneros, que representaram 790 espécimes capturados, e 14 de raias, com 211 indivíduos pertencentes a quatro subordens, 7 famílias e 10 gêneros (Tabela 3).

Tabela 3. Táxons dos elasmobrânquios amostrados no presente trabalho, com sua abundância (n e porcentagem), frequência de ocorrência e comercialização

TÁXONS	N	%	%FO[1]	Comer-cialização
- TUBARÕES				
Ordem Carcharhiniformes				
Carcharhinidae Jordan e Evermann, 1896				
Carcharhinus obscurus (Lesueur, 1818)	1	0,001	5	X
Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827)	1	0,001	5	X
Carcharhinus signatus (Poey, 1868)	1	0,001	5	X
Rhizoprionodon lalandei (Valenciennes, *in* Müller & Henle, 1839)	10	0,010	10	X
Sphyrnidae Gill, 1872				
Sphyrna lewini (Griffith e Smiith, 1834)	775	0,774	85	X
Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)	1	0,001	5	X
Ordem Lamniformes				
Odontaspididae				
Carcharias taurus Rafinesque, 1810	1	0,001	5	X
- RAIAS				
Subordem Myliobatoidei				
Dasyatidae Jordan, 1888				
Dasyatis hypostigma Santos & de Carvalho, 2004	8	0,008	20	
Gymnuridae Fowler, 1934				
Gymnura altavela (Linnaeus, 1758)	2	0,002	5	
Mobulidae Gill, 1893				
Mobula japanica (Müller & Henle, 1841)	1	0,001	5	
Myliobatidae Bonaparte, 1838				
Myliobatis freminvillii Lesueur, 1824	1	0,001	5	
Myliobatis ridens Ruocco *et al.*, 2012	4	0,004	15	
Subordem Rajoidei				
Arhynchobatidae Fowler, 1934				
Atlantoraja castelnaui (Ribeiro, 1907)	2	0,002	5	
Atlantoraja cyclophora (Regan, 1903)	1	0,001	5	
Atlantoraja platana (Günther, 1880)	1	0,001	5	
Rioraja agassizi (Müller & Henle, 1841)	6	0,006	20	
Sympterygia acuta Garman, 1877	40	0,040	50	
Sympterygia bonapartei Müller & Henle, 1841	5	0,005	15	
Subordem Rhinobatoidei				
Rhinobatidae				
Rhinobatos horkelii Müller e Henle, 1841	125	0,125	40	X
Zapteryx brevirostris (Müller e Henle, 1841)	5	0,005	25	
Subordem Torpedinoidei				
Narcinidae Gill, 1862				
Narcine brasiliensis (Olfers, 1831)	10	0,010	35	

Legenda: %FO[1] - frequência de ocorrência por viagem de pesca.

Das 21 espécies amostradas, apenas uma não havia sido ainda registrada para as águas costeiras da Plataforma continental sul-brasileira, a *Mobula japanica.* As demais espécies foram registradas em trabalhos anteriores, como Alencastro (2010), Sampaio (2013), Galina (2006), Galina e Vooren (2005), GEPERGS (dados não pulbicados), Santos (2013), Vooren (1998) e Vooren e Klippel (2005).

Em todas as viagens de pesca observou-se a captura de elasmobrânquios, embora eles não tenham sido capturados em todas as operações de pesca. Das 50 operações de pesca acompanhadas, em 44 (88%) houve a captura de ao menos um espécime de elasmobrânquio e em apenas seis (12%) nenhum elasmobrânquio foi capturado. A maioria das espécies amostradas no presente trabalho constam em alguma lista de espécies ameaçadas de extinção (Apêndice 2).

5.2.1 CPUE dos elasmobrânquios capturados

As maiores médias de CPUEs de elasmobrânquios em número (n/m².h) (Tabela 4) ocorreram nas malhas 20, 18 e 8-11, com valores respectivamente iguais a 1,5402, 0,4241 e 0,2475 indivíduos/m²h. As maiores CPUEn registradas foram para *S. lewini* na malha 20 (1,34 indivíduos/m².h) e *R. horkelli* na malha 18 (0,28 indivíduos/m².h), de forma que as médias das CPUEn destas malhas foram altamente influenciadas por tais espécies (Tabela 4). Por outro lado, a malha 12-14 obteve o menor valor médio de CPUEn, com 0,0126, de forma que o maior valor nesta malha foi registrado para *S. lewini*, com apenas 0,0058 indivíduos/m².h.

A CPUEkg das espécies comercializadas pelos pescadores (Tabela 5) foi maior através da malha 20, com 0,8590, seguido pela malha 18 com 0,4545 kg/m².h. Assun como para a CPUEn (Tabela 4), as maiores CPUEkg foram observadas para *S. lewini* perante a malha 20 (0,75 kg/m².h) e *R. horkelii* na malha 18 (0,43 kg/m².h) e a malha 12-14 obteve o menor valor médio de CPUEkg de elasmobrânquios comercializados (Tabela 5).

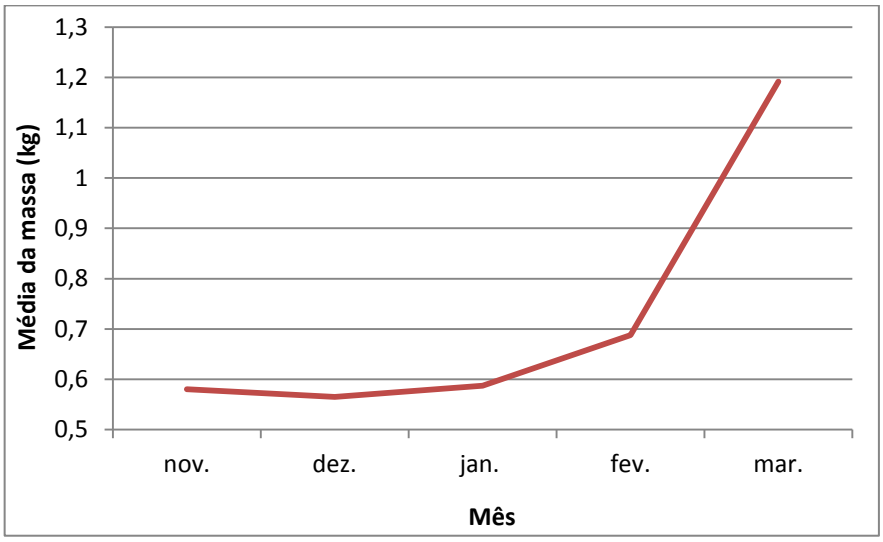
Tabela 4. CPUEn (n/m².h) das espécies capturadas por cada malha em 50 operações de pesca com rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul

	Malha					
	7	8-11	12	12-14	18	20
Número de operações de pesca	7	3	9	6	15	10
Carcharhinus obscurus			0,0022			
Carcharhinus plumbeus					0,0024	
Carcharhinus signatus					0,0024	
Carcharias taurus						0,0171
Rhizoprionodon lalandei	0,0200		0,0111			
Sphyrna lewini	0,01	0,2421	0,1156	0,0058	0,0194	1,3365
Sphyrna zygaena	0,0053					
Atlantoraja castelnaui			0,0022			0,0171
Atlantoraja cyclophora						0,0030
Atlantoraja platana					0,0024	
Dasyatis hypostigma					0,0121	0,0063
Gymnura altavela						0,0062
Mobula japanica				0,0010		
Myliobatis freminvillii						0,0030
Myliobatis ridens			0,0044		0,0024	0,0030
Narcine brasiliensis				0,0026	0,0121	0,0060
Rhinobatos horkelii				0,0013	0,2861	0,1029
Rioraja agassizi		0,0054			0,0024	0,0079
Sympterygia acuta				0,0010	0,0752	0,0168
Sympterygia bonapartei					0,0024	0,0099
Zapteryx brevirostris				0,0009	0,0048	0,0045
Total	0,0353	0,2475	0,1355	0,0126	0,4241	1,5402

Tabela 5. CPUE (kg/m².h) das espécies de elasmobrânquios capturadas e comercializadas por cada malha em 50 operações de pesca com rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul

	Malha					
	7	8-11	12	12-14	18	20
Número de operações de pesca	7	3	9	6	15	10
Carcharhinus obscurus			0,0040			
Carcharhinus plumbeus					0,0035	
Carcharhinus signatus					0,0053	
Carcharias taurus						0,0996
Rhizoprionodon lalandei	0,0066		0,0042			
Sphyrna lewini	0,0056	0,2211	0,0996	0,0038	0,0166	0,7491
Sphyrna zygaena	0,0037					
Rhinobatos horkelii				0,0013	0,4291	0,0103
Total	0,0159	0,2211	0,1078	0,0051	0,4545	0,8590

Figura 4. Variação da média mensal da massa dos espécimes de *Sphyrna lewini* (n=183), no litoral norte do Rio Grande do Sul ao longo do verão de 2013/2014



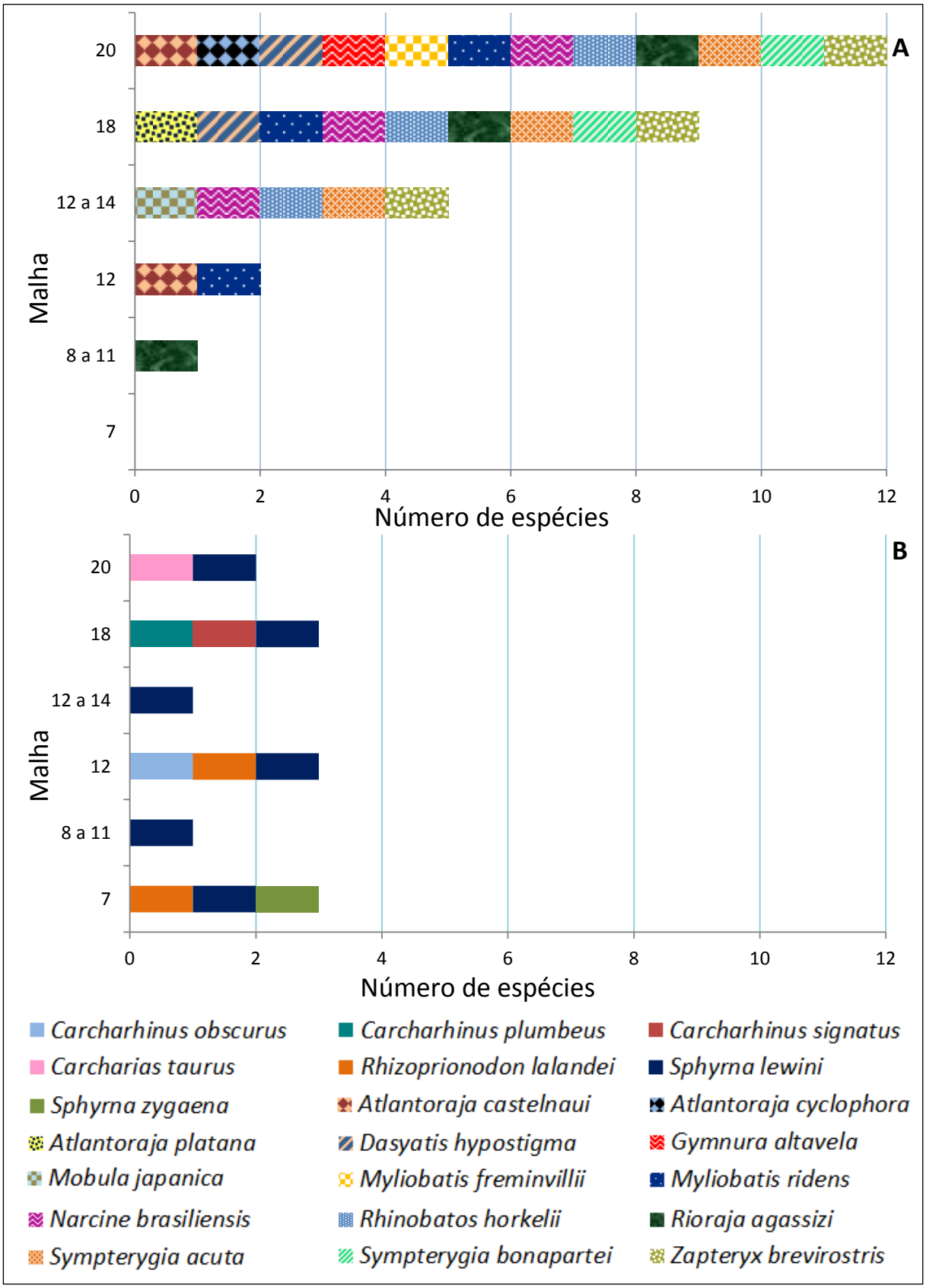
A grande discrepância entre os valores de CPUEn e CPUEkg para *S. lewini* na malha 20, respectivamente iguais a 1,3365 e 0,7491, pode ser atribuída ao fato da mesma ter sido utilizada apenas até o mês de janeiro. Uma vez que a espécie apresenta aumento de sua massa ao longo dos meses (Figura 5), o que decorre em virtude de utilizar tal área como um berçário e permanecer nesta região nos primeiros meses, a utilização da malha 20 apenas nos primeiros meses resultou em uma captura de menor biomassa, embora de maior abundância, em virtude do porte dos indivíduos.

5.2.2 Composição de captura dos elasmobrânquios

A riqueza de espécies de elasmobrânquios capturados variou conforme o tipo de rede, apresentando em geral tendência a aumentar conforme o maior tamanho de malha utilizada (Figura 4). Tal tendência foi fortemente influenciada pela captura das raias, uma vez que o número de espécies de tubarões capturadas não variou muito de uma rede para outra (Figura 4a e 4b, respectivamente) – ocorreu a captura de uma a três espécies de tubarões por malha, enquanto as espécies de raias, não foram capturadas por malha 7, e sim em quantidades cada vez maiores a partir da malha 8-11 a 20.

A única espécie capturada por todos os seis tipos de redes amostrados (Figura 4 e Tabela 4) foi *Sphyrna lewini*, o tubarão martelo entalhado, seguido por seis espécies capturadas por três redes distintas: *Myliobatis ridens*, *Narcine brasiliensis*, *Rhinobatos horkelii*, *Rioraja agassizi*, *Sympterygia acuta* e *Zapteryx brevirostris*. Quatro espécies foram capturadas em duas dessas – *A. castelnaui*, *Dasyatis hypostigma*, *Sympterygia bonapartei* e *R. lalandei* – e dez foram capturadas em apenas um único tipo de rede, sendo estas *Atlantoraja cyclophora*, *A. platana*, *Gymnura altavela*, *Mobula japanica*, *Myliobatis freminvillii, Carcharias taurus*, Carcharhinus *obscurus*, *C. plumbeus*, *C.signatus* e *Sphyrna zygaena.* À exceção de *Gymnura altavela*, todas as espécies capturadas por apenas uma rede tiveram apenas um representante amostrado durante o presente trabalho.

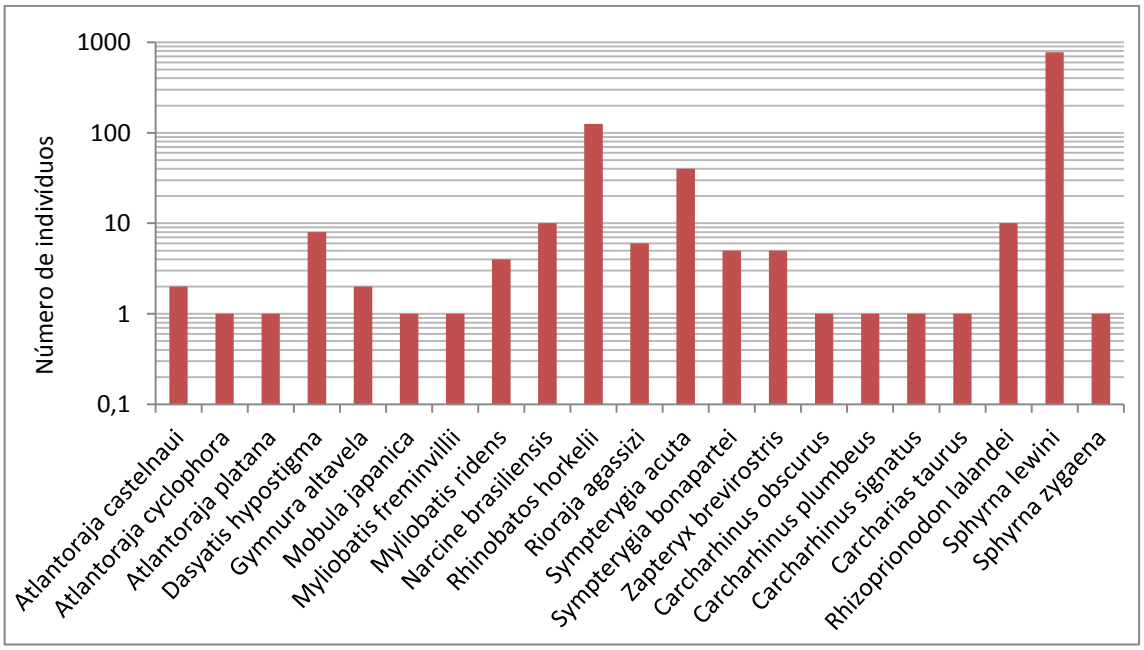
Figura 5. Amplitude de espécies de elasmobrânquios capturadas por cada malha em 50 operações de pesca com rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul



Legenda: A – raias; B – tubarões

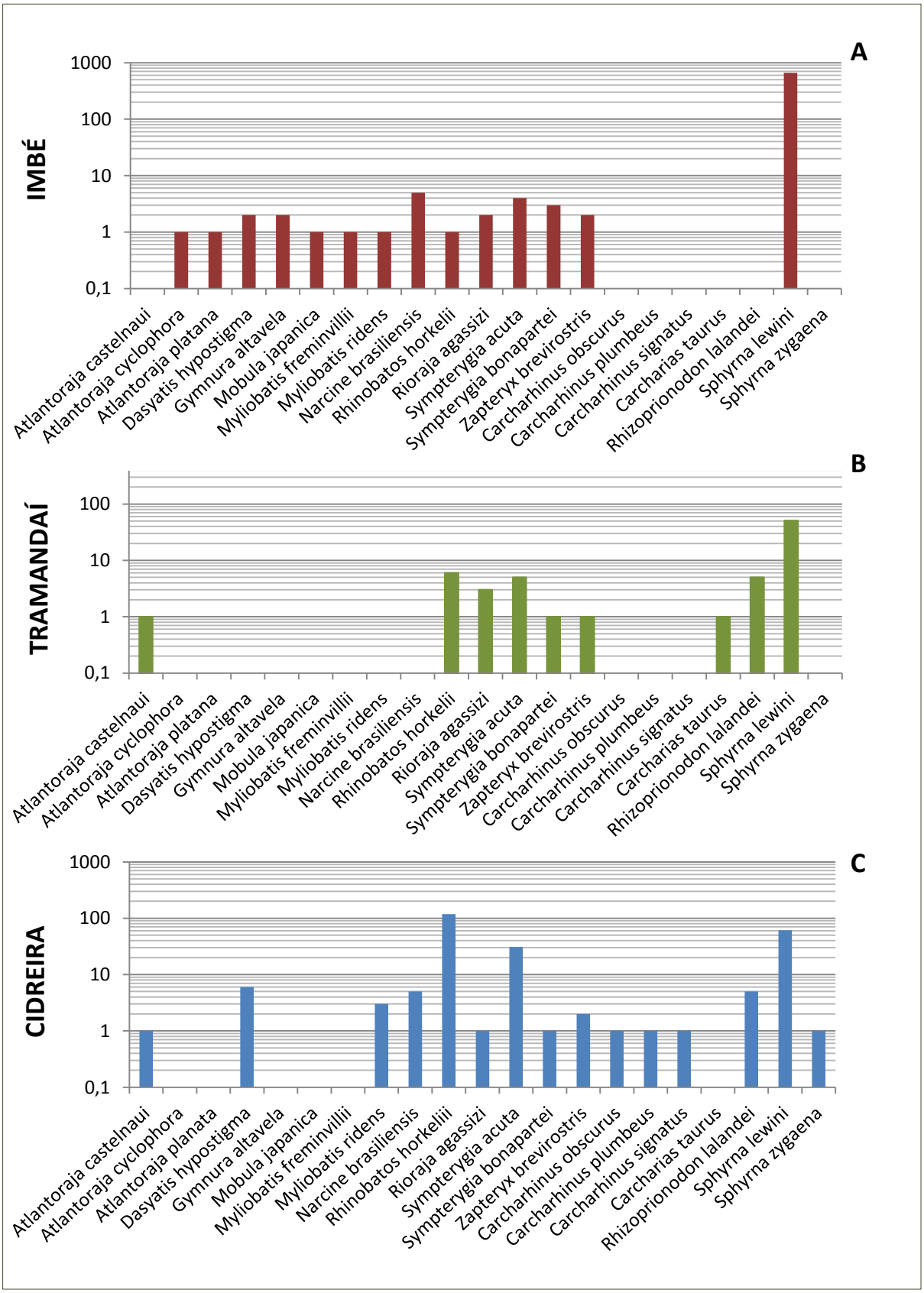
Além de ser a única espécie capturada por todas as malhas, *Sphyrna lewini* foi ainda a espécie mais capturada (n=775) (Figura 6), correspondendo a 77,42% dos indivíduos de elasmobrânquios capturados, seguido por *Rhinobatos horkelii* (n=125 – 12,49%) e *Sympterygia acuta* (n=40 – 4%). As demais espécies, com até 10 indivíduos cada, totalizaram 61 indivíduos, equivalenso a 6,1% dos elasmobrânquios capturados.

Figura 6. Total de indivíduos por espécie capturados no presente trabalho



A composição da captura entre os pontos amostrais se diferenciou (Figura 7), possivelmente em razão dos diferentes tamanhos de malha utilizados (Tabela 2). Dos 17 lances de pesca acompanhados em Imbé, nove foram com malha 20 lisa (52,9%), seguido por malha 12-14 lisa em seis lances (35,3%) e 8-11 lisa em dois lances (11,8%). Em Tramandaí, dos quatro lances de pesca observados, dois foram com malha 7 lisa (50%), um com malha 8-11 lisa (25%) e outro com malha 20 feiticeira (25%). Em Cidreira, acompanhou-se 29 lances de pesca, dos quais quinze foram com malha 18 feiticeira (51,7%), nove com malha 12 lisa (31%), e única de superfície, e cinco com malha 7 lisa (17,2%).

Figura 7. Total de indivíduos capturados por espécie em cada local de amostragem



Legenda: A - Imbé; B – Tramandaí; C - Cidreira

A grande captura de *S. lewini* (n=663) em Imbé (Figura 5a), foi influenciada fundamentalmente por um lance que resultou em 552 indivíduos em dezembro na malha 20. As demais capturas de elasmobrânquios nesse local ocorreram em baixa abundância, não ultrapassando 10 indivíduos por espécie. As demais espécies neste local apresentaram menos de dez indivíduos.

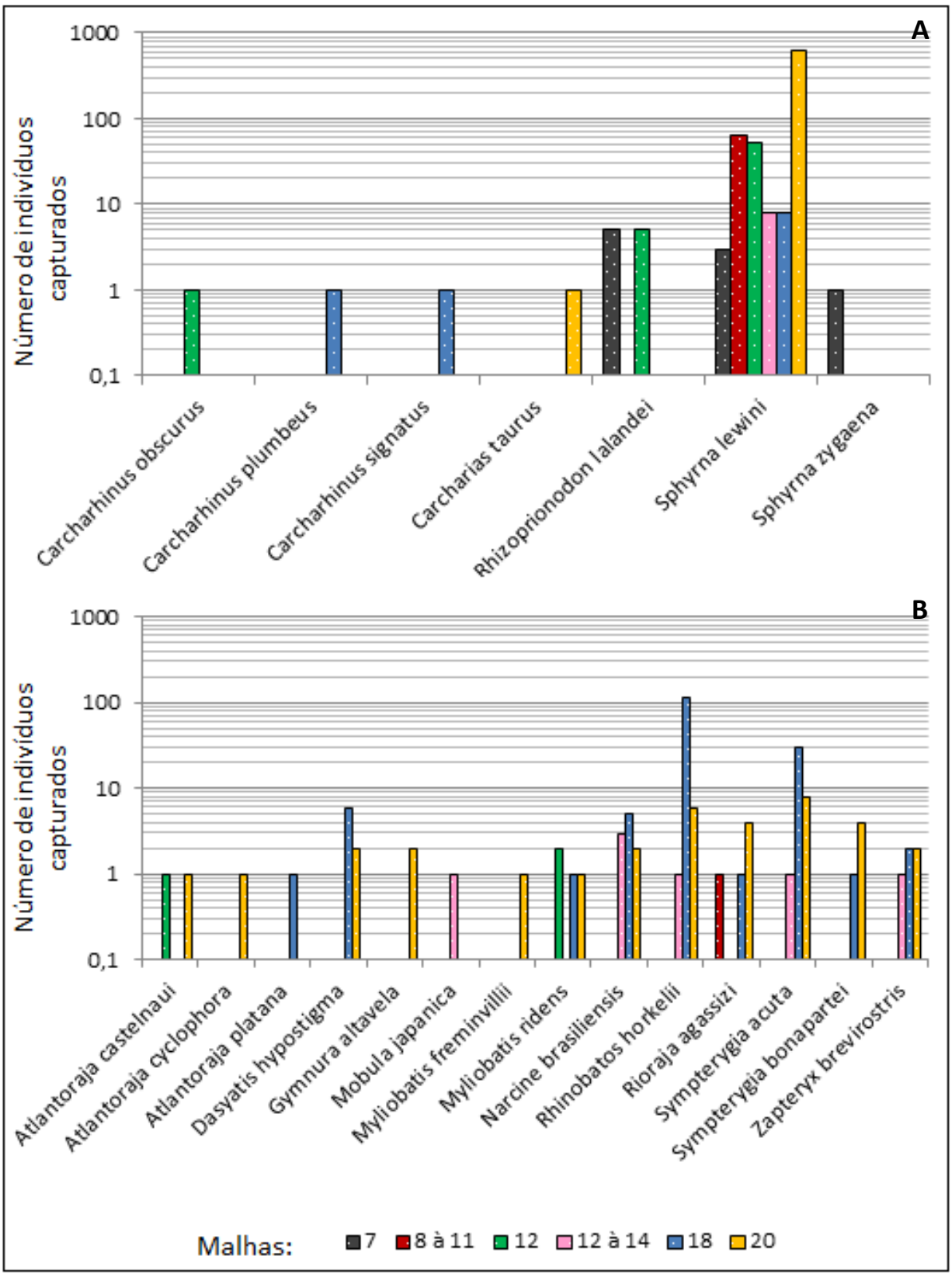
Em Tramandaí houve também maior captura de *S. lewini* (n=51), seguido por espécies que tiveram no máximo seis espécimes capturados, como *Rhinobatos horkelii* (n=6) e *Sympterygia acuta* (n=5) (Figura 5b). Os tubarões martelo foram capturados em todos os três tipos de rede utilizadas em Tramandaí (7, 8-11 e 20), sendo na malha 8-11 apenas uma operação de pesca resultou 44 exemplares capturados.

Por outro lado, em Cidreira a espécie mais abundante no acompanhamento foi *R. horkelii* (n=118), seguido por *S. lewini* (n=61), *S. acuta* (n=31) e demais espécies (Figura 5c). Todos os espécimes de raia viola foram capturados pela rede de malha 18 (feiticeira), assim como os de *S. acuta*, enquanto os indivíduos de *S. lewini* foram amostrados por meio de malhas 7, 12 e 18.

Os espécimes de *Sphyrna lewini* foram essencialmente capturados através da malha 20 (Figura 8a), no entanto, como relatado anteriormente, uma grande captura (n=552) ocorreu em Imbé através desta malha, o que influenciou tal resultado. A espécie de raia mais amostrada foi *Rhinobatos horkelii* (Tabela 4 e 5, Figura 6 e 7), essencialmente na malha 18 feiticeira (n=118), seguida de *Sympterygia acuta, Narcine brasiliensis* e *Dasyatis hypostigma* (Figura 8b).

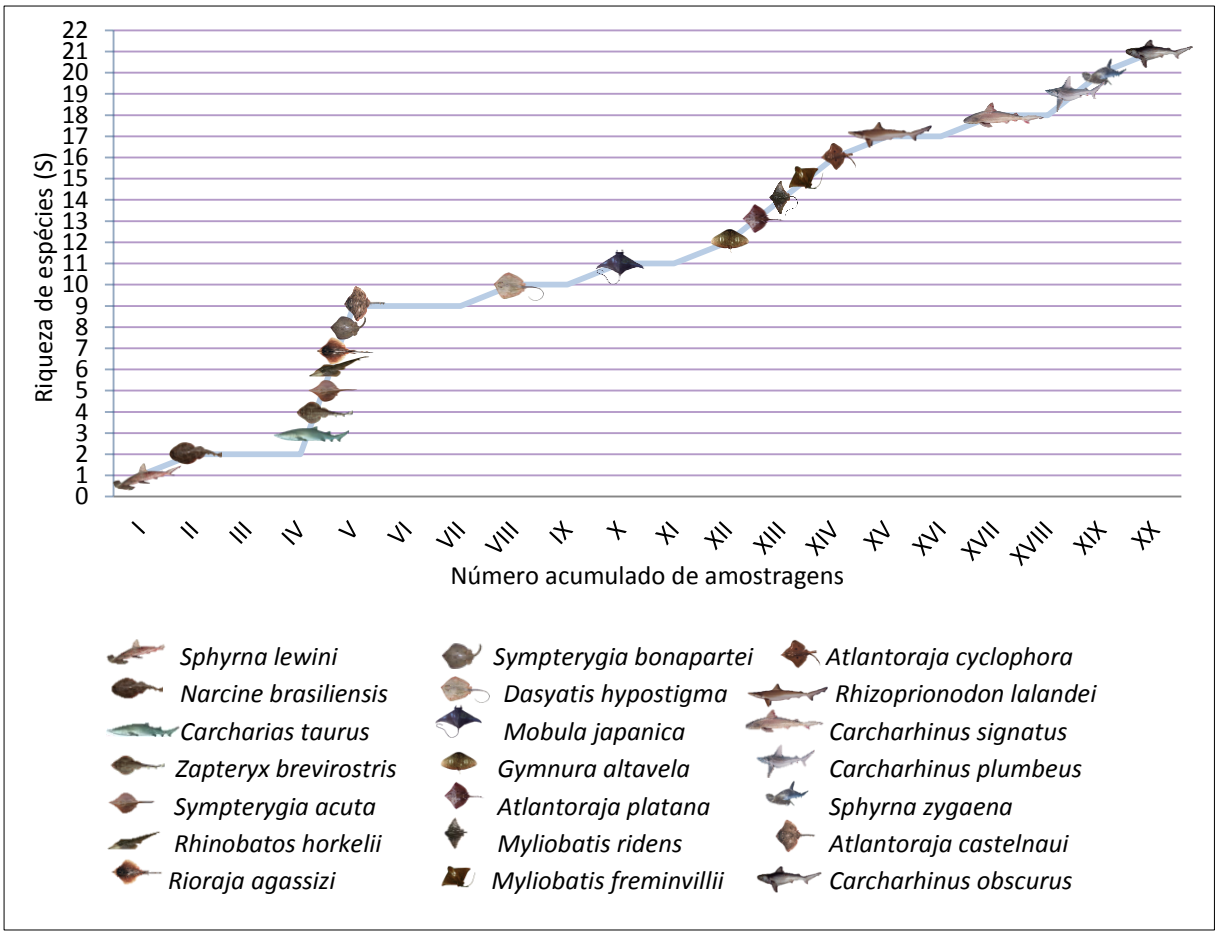
A curva cumulativa de espécies (Figura 9), elaborada a partir das viagens de pesca e assim desconsiderando-se as diferentes malhas empregadas a cada operação de pesca, não apresentou estabilização durante o período amostral – registrando-se no máximo duas viagens de pesca sem o registro de uma espécie nova (III e IV; VI e VII). O elevado número de espécies agregado na amostragem “V” provavelmente esteja relacionado ao fato de ter sido a primeira realizada em Tramandaí, além de ter sido a única em que houve o emprego da malha feiticeira.

Figura 8. Captura total de tubarões e raias por malha por rede de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul



Legenda: A – tubarões; B - raias

Figura 9. Curva cumulativa de espécies para as 20 viagens de pesca (embarques) realizadas no litoral norte do Rio Grande do Sul



As tabelas 7 e 8 mostram as faixas de profundidade e temperatura superficial marinha (TSM), respectivamente, nas quais as espécies de elasmobrânquios foram capturados no presente trabalho. Cabe-se salientar que isto não indica que as espécies não ocorram nas faixas de profundidade e temperatura em que não se registrou a presença, uma vez que o esforço não se deu de forma homogênea em todas elas em virtude do presente trabalho acompanhar a atividade pesqueira, não se tratando assim de uma amostragem experimental. *Sphyrna lewini* foi a única espécie capturada em todas as faixas de profundidade em que houve atividade pesqueira durante os embarques. O grande número de espécies de raias capturadas entre 15 e 19 metros de profundidade se deu essencialmente em virtude do maior uso da malha 18, além de 40% das amostragens por malha 20, sendo ambas de fundo. A maioria das espécies foi registrada entre 21 e 25ºC, coincidindo com o maior esforço amostral realizado nessa faixa de temperatura (Tabela 8). *Sphyrna lewini* representou a espécie capturada em maior faixa de temperatura.

Tabela 7. Distribuição por faixa de profundidade das espécies de elasmobrânquios capturadas com rede de superfície e fundo durante embarques no litoral norte do Rio Grande do Sul durante o verão de 2013/2014

	Profundidade (m)					
	0	5	10	15	20	25	26
Atlantoraja castelnaui		J		J			
Atlantoraja cyclophora					J		
Atlantoraja platana				J			
Dasyatis hypostigma				J A			
Gymnura altavela				SID			
Mobula japanica			J				
Myliobatis freminvillii					A		
Myliobatis ridens		J		SID	J		
Narcine brasiliensis			SID	SID	SID		
Rhinobatos horkelii				J A	SID		
Rioraja agassizi				J A	SID		
Sympterygia acuta			J	J A	SID		
Sympterygia bonapartei				J SID	SID		
Zapteryx brevirostris			J	A SID			
Carcharhinus obscurus		N					
Carcharhinus plumbeus				N			
Carcharhinus signatus				N			
Carcharias taurus				N			
Rhizoprionodon lalandei		N					
Sphyrna lewini		N J	N J	N J	N		
Sphyrna zygaena		N					
Número de lances	0	22	3	21	4	0	
Malha 7		4		3			
Malha 8-11			1		2		
Malha 12		9					
Malha 12-14		2	1	3			
Malha 18		1	1	12	1		
Malha 20		6		3	1		

Legenda: (N) neonato; (J) juvenil; (A) adulto; (SID) espécimes sem identificação do grau de maturidade

Tabela 8. Distribuição por faixa de temperatura superficial marinha (TSM) das espécies de elasmobrânquios capturadas com rede de superfície e fundo durante embarques no litoral norte do Rio Grande do Sul durante o verão de 2013/2014

	Temperatura Superficial Marinha (TSM) (ºC)										
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Atlantoraja castelnaui							J					
Atlantoraja cyclophora										J		
Atlantoraja platana								J				
Dasyatis hypostigma				SID				J A	SID			
Gymnura altavela									SID			
Mobula japanica							J					
Myliobatis freminvillii										A		
Myliobatis ridens						J		J		SID		
Narcine brasiliensis						SID	SID	SID	SID	SID		
Rhinobatos horkelii						J A	J A	A	J A	A		
Rioraja agassizi							J A		J SID			
Sympterygia acuta						J A	J A	J A	J A	SID		
Sympterygia bonapartei							SID		J	SID		
Zapteryx brevirostris							J A		SID	A		
Carcharhinus obscurus							N					
Carcharhinus plumbeus						N						
Carcharhinus signatus										N		
Carcharias taurus							N					
Rhizoprionodon lalandei							N				N	
Sphyrna lewini	N			N	N	N	N J	N	N	N		
Sphyrna zygaena						N						
Número de lances	2	0	1	2	2	8	16	9	7	2	1	
Malha 7						1	2	3			1	
Malha 8-11							1		2			
Malha 12				1		2	4	2				
Malha 12-14	1				1	1	3					
Malha 18			1	1		2	4	3	3	1		
Malha 20	1				1	2	2	1	2	1		

Legenda: (N) neonato; (J) juvenil; (A) adulto; (SID) espécimes sem identificação do grau de maturidade

Os elasmobrânquios são historicamente capturados como fauna acompanhante de outras espécies-alvo com maior valor comercial, embora sua pesca dirigida esteja aumentando em virtude da valorização de seus subprodutos no mercado nacional e internacional (SBEEL, 2005). Foram utilizadas redes de emalhe com diversos tamanhos de malha, e como observado anteriormente, houve a captura de elasmobrânquios em todas estas.

Dias-Neto (2011) afirma que a área compreendida pelas regiões Sudeste e Sul apresenta o maior volume de desembarque da pesca extrativa marinha do Brasil. Em grande parte das pescarias, conforme este mesmo autor, a captura de elasmobrânquios ocorre de forma incidental. No litoral norte do Rio Grande do Sul, a captura do grupo como fauna acompanhante de pescarias direcionadas a teleósteos na região é corroborada por trabalhos como Sampaio (2013), Galina (2006), Santos (2013) e Vooren e Galina (2005), os quais também demonstram que há a utilização de determinados tipos de rede de emalhe dirigidos à espécies de elasmobrânquios na região, principalmente aos cações-martelo e à viola. Todos os tubarões capturados, de forma direcionada ou não, foram comercializados, enquanto para as raias, apenas *R. horkelii* foi comercializada.

A problemática do *by-catch* paras espécies ameaçadas e com estratégias de vida mais sensíveis à exploração, citadas anteriormente, é relatada por Hall, Alverson e Metuzals (2000). Em virtude da k-estrategia e inexistência de políticas de conservação para o mesmo, as capturas de diversas populações de elasmobrânquios têm alcançado o ponto de colapso sem que qualquer medida de manejo tenha sido tomada (SBEEL, 2005; VOOREN, 1998). Camhi (1998) menciona que as pescarias direcionadas à elasmobrânquios não são sustentáveis, e isto é visível geralmente em poucas décadas com o declínio das capturas.

As duas espécies mais capturadas no presente trabalho, *Sphyrna lewini* e *Rhinobatos horkelii* constam na Instrução Normativa nº 5, de 2004, do Ministério do Meio Ambiente. Nesta, *S. lewini* consta como sobreexplotada, enquanto *R. horkelii* como ameaçada (BRASIL, 2004). De 243 exemplares medidos de *Sphyrna lewini*, apenas 30 estavam dentro do limite mínimo permitido por lei estabelecido pela Portaria IBAMA nº73-N de 2003, igual a 60 cm de comprimento total. Desta forma, uma vez que estes são animais ainda imaturos e não terão participação nas futuras estações reprodutivas, ocorre uma redução cada vez maior na capacidade de

resiliência da espécie, reduzindo o número de indivíduos maduros e em condições de reproduzir-se (KOTAS, 2004).

Ainda que as CPUEs sejam relativamente baixas para elasmobrânquios (SAMPAIO, 2013; GALINA, 2006; presente estudo), estas são baseadas essencialmente em indivíduos imaturos (e.g. todos os tubarões) ou em indivíduos em fase crítica de vida (e.g. raias-viola capturadas na época reprodutiva na região). Com isto, o sucesso de recrutamento das populações capturadas pode ser comprometido (KOTAS, 2004).

Neonatos e juvenis foram capturados em todas as faixas de profundidade em que a pescaria acompanhada atuou. Desta forma, este estudo corrobora com trabalhos anteriores (VOOREN, 1998; VOOREN; KLIPPEL, 2005; GALINA, 2006) que afirmam que a área amostrada pelo presente trabalho é uma área crítica para o ciclo de vida de diversas espécies de elasmobrânquios, atuando como um grande berçário para muitas destas.

5.3 SOBRE AS ESPÉCIES CAPTURADAS

A seguir são apresentadas as espécies de elasmobrânquios capturadas pela pesca de emalhe de bote durante a execução do presente trabalho.

5.3.1 *Atlantoraja castelnaui*

Nome popular: raia-emplastro; raia-pintadinha

Distribuição: A espécie se distribui desde o Rio de Janeiro até a Argentina, sendo considerada comum entre 30º e 41ºS (ODDONE *et al.*, 2008; GOMES *et al.*, 2010).

Figura 10. *Atlantoraja castelnaui*

Fonte: Adaptado de FishBase (2014)

Atlantoraja castelnaui (Figura 10) pode apresentar comprimento total máximo de 140cm, sendo encontrada em profundidades entre 10 e 500m, com fêmeas e juvenis apresentando preferência por águas mais costeiras (Gomes *et al.*, 2010). A espécie é ainda simpátrica de suas congêneres *A. platana* e *A. cyclophora* na plataforma continental sul-brasileira (VOOREN, 1998), atingindo um maior tamanho (ODDONE *et al.*, 2008). Conforme Gomes *et al.* (2010), é provável que do ponto de vista biológico, *A. castelnaui* trate-se da espécie menos conhecida do gênero e, assim como suas congêneres presentes neste estudo, possui ainda seu ciclo de vida inteiramente nas águas da plataforma continental do sul do Brasil, não apresentando variação sazonal quanto a sua abundância (Vooren, 1998). Conforme Gomes *et al.* (2010), os teleósteos constituem os principais itens da dieta da espécie. Assim como os demais Arhynchobatidae, é ovípara, produzindo cápsula ovígera membranosa, alongada e retangular (GOMES *et al.*, 2010).

Foram capturados dois indivíduos da espécie, os quais apresentaram 17cm e 35cm de largura de disco. Em virtude de ambos terem sido descartados rapidamente, não foi possível se obter mais informações biológicas sobre os mesmos. O comprimento total dos dois indivíduos foi estimado por Oddone e Amorim (2007), de forma que os exemplares capturados, independente do sexo, se tratariam de indivíduos imaturos conforme Oddone *et al.* (2008).

O maior indivíduo foi capturado por rede de emalhe de fundo, feiticeira, de malha 20 a uma profundidade de aproximadamente 16m sob corrente de nordeste fraca em dezembro, enquanto o menor foi pescado por rede de emalhe de superfície, lisa, de malha 12 a uma profundidade de 9m, sob corrente de sul em março. Em ambas as capturas, a temperatura superficial da água correspondeu a 22ºC e a escala Beaufort a 3.

5.3.2 *Atlantoraja cyclophora*

Nome popular: raia-emplastro

Distribuição: A espécie é endêmica do Atlântico Sul Ocidental, desde o estado do Rio de Janeiro, Brasil, até o Golfo de São Jorge, na Argentina (ODDONE e VOOREN, 2005).

Figura 11. *Atlantoraja cyclophora*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014

No sul do Brasil, esta espécie (Figura 11) é abundante em águas costeiras (FIGUEIREDO, 1977), embora apresente ocorrência em águas de até 300m de profundidade (ODDONE, 2003). Conforme Gomes *et al.* (2010), é uma espécie ovípara, produzindo cápsula ovígera membranosa, alongada e retangular, e tem os crustáceos como principal item alimentar (GOMES *et al.*, 2010). É considerada por

Vooren (1998) uma espécie residente da Plataforma sul brasileira, não apresentando variação sazonal quanto a sua abundância.

Apenas um exemplar foi capturado, no mês de janeiro, por uma rede de fundo, lisa, de malha 20. O local de pesca apresentava 21m de profundidade, escala Beaufort 2, visibilidade de 6m, corrente proveniente de nordeste e temperatura da água igual a 25ºC. O espécime, descartado ainda vivo ao mar, era uma fêmea de 28,5cm de largura de disco, com comprimento total estimado em 37,1cm (ODDONE; AMORIM, 2007). De acordo com ODDONE e VOOREN (2005), as fêmeas desta espécie maturam entre 110 e 114cm de CT, sugerindo que o espécime capturado era ainda imaturo (ODDONE; VOOREN, 2005).

5.3.3 *Atlantoraja platana*

Nome popular: raia-emplastro

Distribuição: A espécie possui distribuição desde o Rio de Janeiro até o sul do Mar del Plata, na Argentina (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 12. *Atlantoraja platana*

Fonte: FishBase, 2014

Ocorre em águas de 10 a 300m, embora a maioria dos registros ocorram em até 100m (GOMES *et al.*, 2010). Apresenta seu ciclo de vida inteiramente nas águas da plataforma continental sul, onde é considerada uma espécie residente (VOOREN, 1998). É ovípara, com a sua alimentação sendo composta por moluscos (cefalópodes e lulas), crustáceos (camarões e peneídeos) e teleósteos (Gomes *et al.*, 2010).

Ocorreu apenas uma captura de *A. platana* (Figura 12), fêmea, em janeiro, por meio de uma rede de fundo, feiticeira, de malha 18. O local de pesca apresentava

18m de profundidade, escala Beaufort 2, corrente proveniente de nordeste e a temperatura da água igual a 23ºC. O indivíduo possuía 56cm de CT e 37cm de LD, sendo descartado ainda com vida ao mar. Conforme Oddone e Vooren (2005) o exemplar capturado tratava-se provavelmente de um indivíduo imaturo visto que a maturidade sexual das fêmeas desta espécie é atingida aos 69cm de CT.

5.3.4 *Dasyatis hypostigma*

Nome popular: raia

Distribuição: A espécie possui distribuição do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul, estendendo-se provavelmente, porém, até Mar del Plata, na Argentina (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 13. *Dasyatis hypostigma*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

De acordo com Gomes *et al.* (2010), *Dasyatis hypostigma* (Figura 13), até recentemente tratada como *D. sayi* no Brasil, é encontrada em águas costeiras rasas de até 80m de profundidade, podendo ocorrer em regiões estuarinas, e tem sua alimentação baseada em poliquetas e crustáceos. De acordo com Vooren (1998), trata-se de uma espécie de águas quentes que migra no verão para a plataforma continental sul-brasileira com o avanço de massas de água de origem tropical para parir os seus filhotes, sendo assim considerada como uma migrante de verão na região. É uma espécie vivípara leitotrófica, com suporte nutricional por trofonemata, gerando no mínimo dois embriões por gestação (GOMES *et al.* 2010).

Oito indivíduos de *Dasyatis hypostigma* foram capturados, dos quais cinco foram sexados, sendo todos fêmeas. O CT variou de 51 a 86cm (n= 6; média = 64,92cm; DP = 11,94), com todos eles já se encontrando provavelmente maduros

sexualmente ou próximos da maturidades, conforme Gomes *et al.* (2010). Apenas dois indivíduos foram pesados, por já se encontrarem mortos durante a despesca, os quais apresentaram massas de 3.070g (CT 86cm) e 934,3g (CT 59,5cm). Os indivíduos, todos descartados, foram capturados em quatro dias durante os meses de dezembro a fevereiro e por cinco lances de pesca. As capturas ocorreram por meio de rede de emalhe de fundo de malha 18 e 20 – tanto feiticeira quanto lisa, sob temperaturas de 19ºC (n=2); 23ºC (n=3) e 24ºC (n=3), escala Beaufort entre 2 e 3 e corrente de sul (n=3), norte (n=2) e nordeste (n=3). A profundidade das capturas variou entre 17,5 e 19m.

5.3.5 *Gymnura altavela*

Nome popular: raia-borboleta

Distribuição: Conforme Gomes *et al.* (2010), a espécie possui distribuição desde os Estados Unidos até o norte da Argentina, com registro ainda para o Atlântico oriental.

Figura 14. *Gymnura altavela*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

A raia *G. altavela* (Figura 14) é uma espécie bentônica que habita águas rasas de até 55m de profundidade, com registros raros de até 100m, sendo que os adultos aparentemente se reproduzem em águas muito rasas, afastando-se posteriormente para águas mais profundas (GOMES *et al.*, 2010). Sua presença é constante nas águas do sul do Brasil onde ocorre todo o seu ciclo de vida, sem variações sazonais em sua abundância (VOOREN, 1998). É vivípara lecitotrófica, com suporte nutricional por trofonemata, parindo de dois a seis embriões por vez (GOMES *et al.*, 2010). Ainda conforme este autor, se alimenta de moluscos bivalves e crustáceos.

Houve duas capturas da espécie a uma profundidade de 17m no mês de janeiro por uma mesma rede de emalhe de fundo, lista, de malha 20. A escala Beaufort correspondia a 4, a corrente era proveniente de sul (fraca) e a temperatura superficial da água era de 24ºC. Ambos indivíduos eram machos, não tendo sido possível se obter mais informações biológicas sobre os mesmos em virtude do seu rápido descarte, ainda com vida.

5.3.6 *Mobula japanica*

Nome popular: raia-manta

Distribuição: A espécie é encontrada no Pacífico Oriental, Indo-Pacífico, Atlântico Ocidental e Oriental (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 15. *Mobula japanica*

Fonte: Autor, 2014.

O presente trabalho obteve o primeiro registro confirmado de *Mobula japanica* (Figura 15) para a região sul do Brasil (Lunardi *et al.*, 2014). A espécie foi registrada para o país, assim como para as águas do Oceano Atlântico Ocidental, por Gadig e Sampaio (2002), com base em um exemplar desembarcado no porto de Santos. O local de captura deste indivíduo, no entanto, é incerto, de forma que pode compreender a região sul ou sudeste, conforme os autores. Embora *M. japanica* possua ampla distribuição, pouco se sabe sobre sua biologia e ecologia, com os seus registros em águas brasileiras sendo bastante raros, à exceção do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Assim como os demais membros da família Mobulidae, a espécie alimenta-se de organismos planctônicos (COUTURIER *et al.*, 2012).

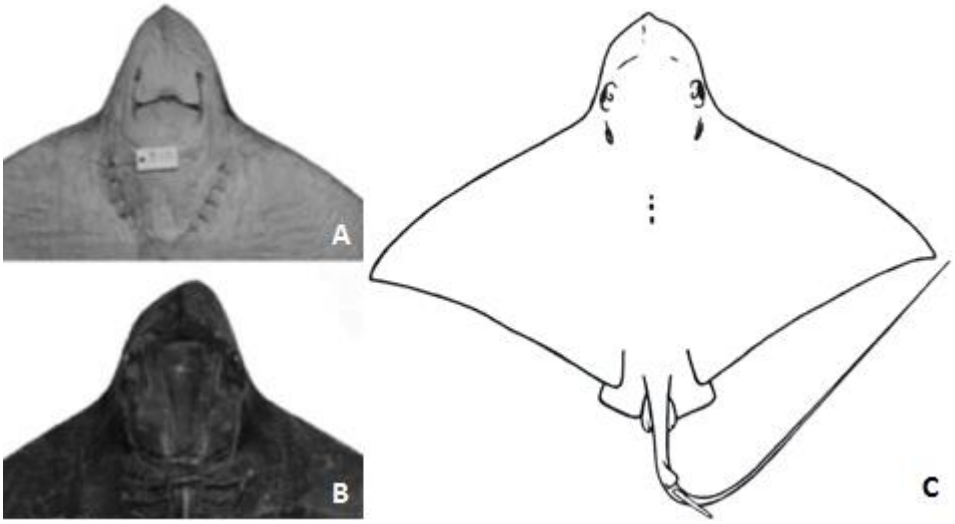
O exemplar coletado neste trabalho tratava-se de um macho imaturo, classificado como tal a partir da não-calcificação do clásper, apresentando 202,5cm de CT, 125cm de LD e 17.500 g de massa. A captura ocorreu em janeiro por meio de uma rede de fundo, lisa, de malha mista 12-14 a uma profundidade de aproximadamente 14m. A escala Beaufort estava em 2, sob corrente de nordeste fraca e temperatura superficial de 22ºC.

5.3.7 *Myliobatis freminvillii*

Nome popular: raia-sapo

Distribuição: A espécie possui ocorrência dos Estados Unidos ao sul do *ET AL.*Brasil, Uruguai e norte da Argentina, bem como no Golfo do México (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 16. *Myliobatis freminvillii*



Fonte: A – B adaptado de Ruocco *et al.* (2012); C – adaptado de Gomes *et al.* (2010)

Conforme Gomes *et al.* (2010), a espécie (Figura 16) é encontrada com maior frequência em águas costeiras, de até 100m de profundidade, e realiza longos deslocamentos migratórios. É uma espécie considerada como migrante na plataforma continental sul-brasileira, parindo seus filhotes nestas águas mais costeiras (VOOREN, 1998). Alimenta-se de moluscos (bivalves e gastrópodes) e crustáceos (lagostas e caranguejos) (GOMES *et al.*, 2010).

Um espécime macho de *M. freminvillii*, de 60cm de LD, foi capturado em janeiro por meio de rede de emalhe de fundo, lisa, de malha 20 a uma profundidade de 21m e visibilidade de 6m. A sua captura ocorreu sob corrente de nordeste, temperatura

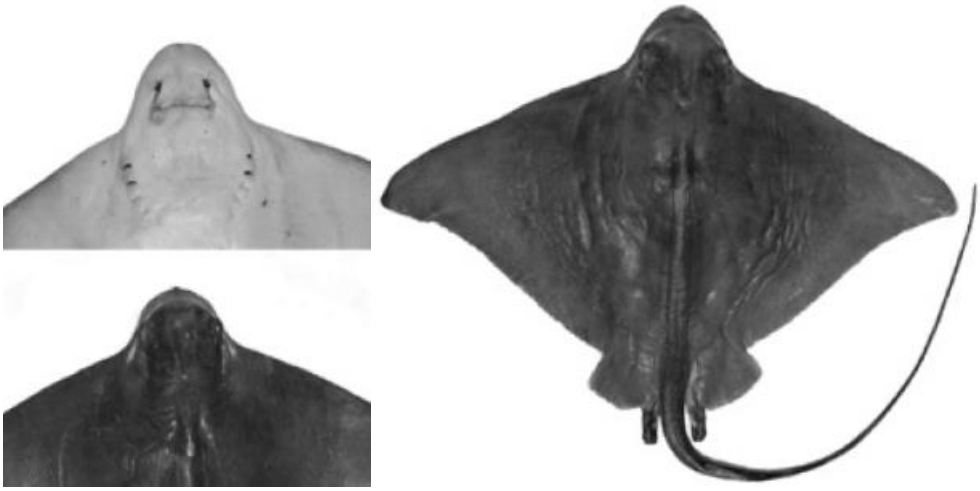
de 25ºC e escala Beaufort 2. Conforme Gomes et al (2010), o espécime amostrado tratava-se provavelmente de um indivíduo adulto visto que a maturidade sexual dos machos da espécie é atingida a partir de 45cm de LD.

5.3.8 *Myliobatis ridens*

Nome popular: raia-sapo

Distribuição: Endêmica da plataforma do Atlântico Sul Ocidental, com ocorrência para o Brasil, Argentina e Uruguai (RUOCCO *et al.*, 2012).

Figura 17. *Myliobatis ridens*



Fonte: Adaptado de Ruocco *et al.* (2012)

Espécie recentemente descrita (RUOCCO *et al.*, 2012) (Figura 17), era tratada em trabalhos anteriores do sul do Brasil como *Myliobatis* DL (DL = dentes largos) (VOOREN, 1998). É mais frequentemente encontrada em profundidades entre 5 e 15m, embora tenha sido reportada em profundidades de 47m, ocorrendo igualmente em ambientes estuarinos (RUOCCO *et al.*, 2012).

Capturou-se quatro indivíduos de *M. ridens*, tanto em janeiro (n=2) quanto em março (n=2), por meio de três lances de pesca. Foram dois machos e duas fêmeas, todos descartados, dois quais foi possível se obter as medidas biométricas de apenas dois: uma fêmea de 72,6cm de CT, 41,2cm de LD e 1.216g e um macho de 45cm de CT, 25,5cm de LD e 260g. Conforme Ruocco *et al.* (2012), o tamanho máximo da espécie é de 70cm LD para fêmeas e 63cm LD para machos e a maturidade sexual é atingida entre 50 e 60cm LD para ambos os sexos. Desta

forma, ambos os indivíduos capturados provavelmente tratavam-se de espécimes ainda juvenis.

Os indivíduos foram capturados com rede de emalhe de fundo – feiticeira de malha 18 (n=1) e lisa de malha 20 (n=1) – e de superfície, lisa, de malha 12 (n=2). Todos os indivíduos foram capturados em dias que apresentaram corrente de nordeste, escala Beaufort entre 2 e 4 e temperatura superficial da água igual a 21,5ºC, 23ºC e 25ºC. O local em que a rede de superfície se encontrava apresentava 5m, enquanto as de fundo encontravam-se a 18m e 21m.

5.3.9 *Narcine brasiliensis*

Nome popular: raia treme-treme; raia-elétrica

Distribuição: A espécie é registrada do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul (Gomes *et al.*, 2010).

Figura 18. *Narcine brasiliensis*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

A raia treme-treme (Figura 18) é encontrada em águas costeiras e fundos lodosos, em profundidades de até 20m (MARTINS *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2010). É vivípara lecitotrófica, gerando de 4 a 15 embriões por vez, e se alimenta de pequenos invertebrados (GOMES *et al.*, 2010). Vooren (1998) considera esta espécie como uma migrante de verão na plataforma continental sul do Brasil.

Capturou-se 10 indivíduos da raia treme-treme, dos quais seis foram sexados, sendo 5 fêmeas e apenas um macho. A largura do disco dos espécimes (n=6) variou entre 16 e 36cm (média=34 e DP=2,65), não tendo sido possível, todavia, precisar o estágio de maturidade sexual dos espécimes em virtude da bibliografia existente utilizar como referência valores de CT.

Apenas no mês de dezembro não houve a captura da espécie. As capturas ocorreram apenas na rede de emalhe de fundo, tanto lisa (n=5) quanto feiticeira (n=5), em malhas 12-14 (n=3), malha 18 (n=5) e malha 20 (n=2). A profundidade das capturas variou entre 14m e 21m e a corrente foi proveniente de norte (n=2) e nordeste (n=8). A escala Beaufort apresentou valores entre 2 e 4 e a temperatura superficial da água de 21,5ºC à 25ºC.

5.3.10 *Rhinobatos horkelii*

Nome popular: raia-viola; cação-bicudo

Distribuição: Conforme Menezes *et al.* (2003), a espécie distribui-se no Oceano Atlântico desde o Caribe até o sudeste do Brasil.

Figura 19 - *Rhinobatos horkelii*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

Conforme Vooren (1998), a espécie (Figura 19) ocorre ao longo do ano, sem variações sazonais da sua abundância na área como um todo, classificando-se assim como uma espécie residente. Ocorre em todas as profundidades até 180m, e apresenta migrações típicas ao longo da plataforma continental sul para ambos os sexos. No inverno a maior biomassa é encontrada entre 50 e 150m, na primavera inicia a migração para águas mais costeiras e no verão concentra-se em profundidades inferiores a 20m (VOOREN, LESSA E KLIPPEL, 2005). Conforme os mesmos autores, os juvenis da viola começam a participar dessa migração sazonal ao final do segundo ano de vida. O processo migratório é fundamental para a reprodução da espécie, que é vivípara lecitotrófica, uma vez que as águas costeiras no verão, com suas temperaturas mais altas (22-24ºC a aproximadamente 10m), propiciam um rápido desenvolvimento dos embriões, enquanto as baixas

temperaturas (13-18ºC) do ambiente de maior profundidade no inverno favorecem a dormência dos ovócitos no útero. São gerados de três a doze embriões por vez, dependendo do porte da fêmea (VOOREN, LESSA e KLIPPEL, 2005).

Durante o presente trabalho foram capturados 125 indivíduos de raia-viola, no período de dezembro a março. Todas as capturas se deram por meio de rede feiticeira de emalhe de fundo, com malha 18 e 20, exceto por uma única captura que ocorreu em uma rede lista de malha 12-14. As capturas ocorreram entre 15 e 21m de profundidade, sob temperatura superficial da água entre 21,5ºC e 25ºC, corrente de sul, norte e nordeste e escala Beaufort de 2 a 4.

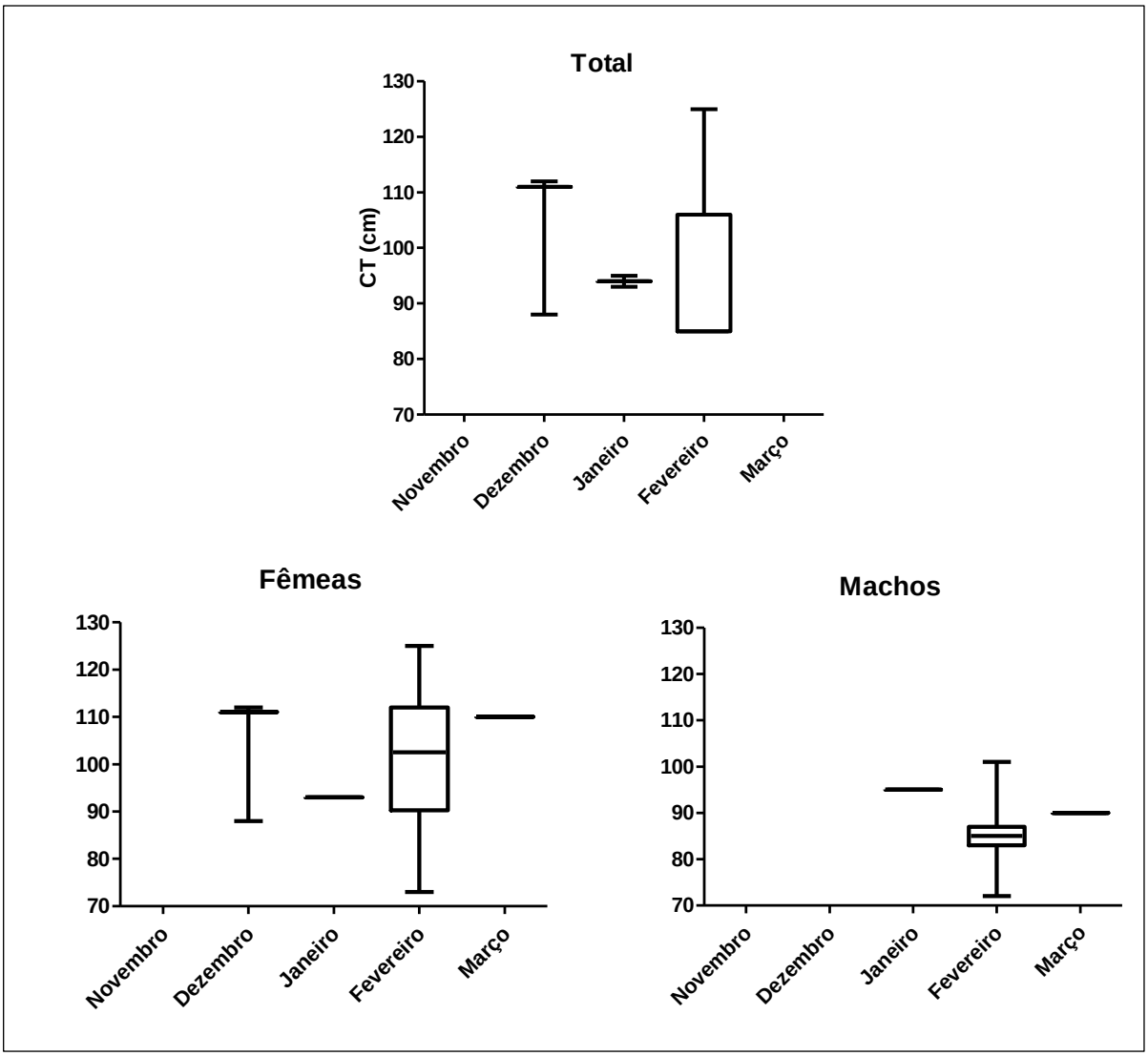
O ciclo reprodutivo da viola é anual no nível do indivíduo e sincronizado no nível da população (VOOREN; LESSA; KLIPPEL, 2005), ou seja, todas as fêmeas adultas parindo na mesma época do ano, basicamente no verão. Conforme os pescadores, a captura de fêmeas se inicia em meados de dezembro e se estende até fevereiro. No caso dos machos, a ocorrência se inicia em janeiro, se estendendo por mais tempo nessas águas. Conforme as águas se resfriam, eles realizam sua migração, retornando para regiões de maiores profundidades.

Dos 122 exemplares em que o sexo foi determinado, 73 (59,84%) indivíduos eram fêmeas e 49 (40,16%) machos. Esta diferença na proporção sexual (1,49:1), a qual considerou todo o período de estudo, foi significativa ao teste x^2 para $\alpha_{0,05}$. No mês de dezembro apenas foram capturadas fêmeas, corroborando com as informações dos próprios pescadores. A diferença na proporção sexual não foi significativa nos demais meses, sugerindo que os machos podem ter iniciado sua migração de retorno para águas mais profundas em período similar ao das fêmeas.

O comprimento total apresentou amplitude de 72cm a 125cm (n= 65; média= 94,75cm e DP= 13,69 cm), com intervalo de 72cm a 101cm para machos e de 73cm a 125cm para as fêmeas. Em todos os meses o comprimento total dos machos foi inferior ao das fêmeas (Figura 20). Partindo-se do pressuposto de que o comprimento total do menor adulto corresponde a 75cm para machos e 91cm para fêmeas (VOOREN, LESSA E KLIPPEL, 2005), os espécimes capturados eram provavelmente juvenis imaturos e adultos. Nenhum neonato foi capturado. Segundo os mesmos autores, os neonatos apresentam CT de 20 a 40cm e permanecem nas águas costeiras da Plataforma Sul durante o primeiro ano de vida. A biomassa dos indivíduos capturados esta variou de 1.855 a 8.100g (n=24; média = 4.626,92 e DP = 1.754,90 g), sendo que para fêmeas o intervalo correspondeu a 2.800-8.100g (média

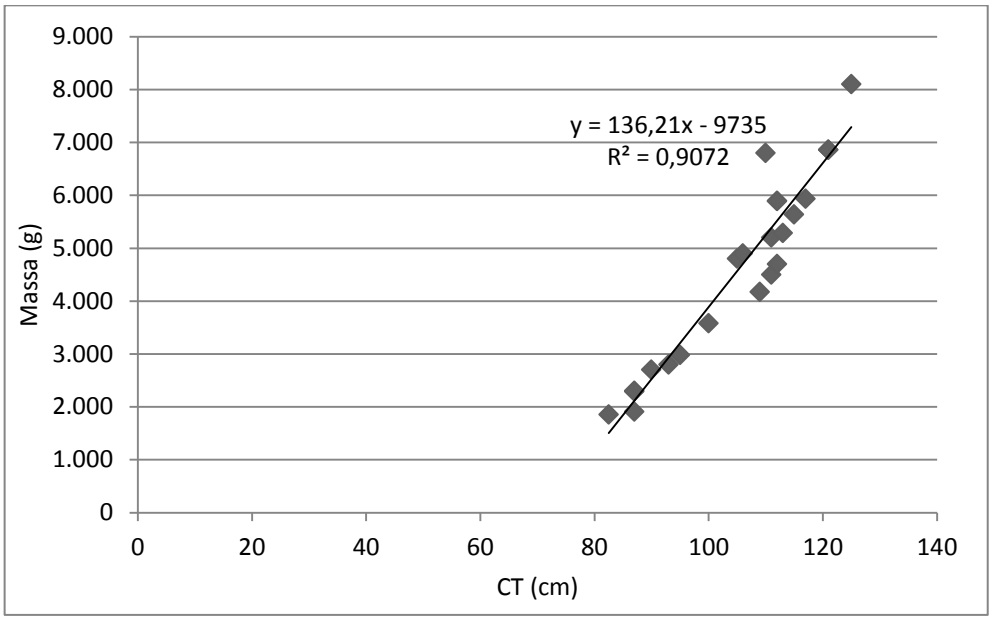
= 5.390g, DP = 1.282,55g) e para machos a 1.855-2980g (média = 2.338, DP = 439,94g).

Figura 20. Variação do comprimento total (CT) por mês para espécimes de *Rhinobatos horkelii* (n=65) capturados no litoral norte do Rio Grande do Sul



A relação entre massa e comprimento total desta espécie (Figura 21), de 23 exemplares, apresentou relação positiva (R^2=0,9072; coeficiente de correlação = 0,9525).

Figura 21. Relação entre massa (g) e comprimento total (cm) para *Rhinobatos horkelii* (n=23)



Durante os monitoramentos, apenas observou-se a captura de fêmeas prenhes em um embarque em fevereiro, a uma profundidade de 18m sob TSM de 25ºC, corrente de nordeste e escala Beaufort 2. As fêmeas prenhes capturadas iniciaram o aborto ainda no bote. Embora se tenha observado fêmeas grávidas em apenas uma oportunidade, isto não indica que outras não tenham sido capturadas uma vez que o processamento desses animais não foi inteiramente acompanhado em virtude da logística do seu processamento deste pescado e dos poucos exemplares capturados nos embarques sequentes. Existe ainda a possibilidade das fêmeas tenham abortado seus embriões durante o período em que a rede ficou imersa no mar, o qual correspondeu em média a 12h nos lances de captura dos espécimes de viola.

Para uma das fêmeas prenhes capturadas, com 121cm CT e 6.860g, contabilizou-se 12 embriões (Figura 22), dos quais oito eram machos e apenas quatro eram fêmeas. Os embriões apresentaram CT médio de 24,99cm (DP = 0,515), massa média de 37,9583g (DP = 1,3601) e ainda possuíam saco vitelínico com vitelo (Figura 22), indicando que seu parto não seria realizado imediatamente, uma vez que, conforme Lessa (1982), os neonatos ao nascerem possuem aproximadamente 7g de vitelo, já dentro de seu abdômen.

A depleção do estoque da raia viola a 16% da população original (VOOREN et al., 2005) é citada como um exemplo de como a exploração pesqueira em áreas críticas pode causar o rápido declínio de espécies de elasmobrânquios vivíparos com distribuição restrita (CAMHI *et al.*, 1998). Esta espécie consta na lista vermelha da IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - como criticamente em perigo (IUCN, 2014), na IN-05 de 2004 entre as espécies ameaçadas, bem como na lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul sob o decreto estadual nº 41.672, sendo a sua captura proibida por lei. Estudos sobre a espécie no sul do Brasil se fazem necessários uma vez que a sua pesca continua a ocorrer, embora, em virtude da ilegalidade da sua captura e comercialização, a mesma não seja mais registrada nas estatísticas ou trabalhos científicos. Conforme Vooren, Lessa e Klippel (2005), a distribuição contínua da espécie bem como as suas expressivas capturas ao longo da Plataforma Sul indicam que a mesma possui uma única unidade em termos do manejo pesqueiro.

Figura 22. Embriões de uma fêmea de *R. horkelii* abortados logo após o desmalhe de uma fêmea de 121cm (CT) durante o verão, no litoral norte do Rio Grande do Sul

Fonte: Autor (2014)

5.3.11 *Rioraja agassizi*

Nome popular: raia-emplastro

Distribuição: A espécie é endêmica das águas do Atlântico Sul Ocidental, com ocorrência na região sul e sudeste do Brasil, bem como em águas uruguaias e ao norte da Argentina (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 23. *Rioraja agassizi*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

A espécie (Figura 23), de hábito costeiro, possui preferência por águas temperadas e ocorre em profundidades de até 120m (GOMES *et al.*, 2010). Na plataforma continental sul-brasileira, a espécie é considerada residente, completando seu ciclo de vida inteiramente nestas águas (VOOREN, 1998). Sua dieta é baseada em crustáceos, poliquetas e pequenos teleósteos e assim como os demais Arhynchobatidae, é uma espécie ovípara (GOMES *et al.*, 2010).

Seis espécimes de *R. agassizi* foram capturados entre dezembro e fevereiro, os quais cinco foram sexados e apenas um era um macho. O CT foi medido em quatro indivíduos, variando entre 34 e 57cm (n=4; média 46,6 e DP = 11,65). Conforme Gomes *et al.* (2010), a maturidade sexual para ambos os sexos é atingida em torno de 40cm, de forma que provavelmente dois dos exemplares capturados eram jovens e dois eram adultos.

Todos foram capturados por rede de emalhe de fundo, tanto lisa (n=1) quanto feiticeira (n=5), de malha 8-11 (n=1), 18 (n=1) e 20 (4) em profundidade de 16 a 21m. As capturas ocorreram sob temperatura superficial da água entre 22 e 24,5ºC, corrente de sul e nordeste e escala Beaufort entre 2 e 4.

5.3.12 *Sympterygia acuta*

Nome popular: raia-emplastro; raia-manteiga

Distribuição: A espécie é endêmica das águas do Atlântico Sul Ocidental, do sudeste do Brasil à Argentina (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 24. *Sympterygia acuta*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

A espécie (Figura 24), considerada residente na plataforma continental sul-brasileira (VOOREN, 1998), habita águas de até 40m de profundidade, embora haja registros em águas mais profundas ocasionalmente de até 180m (GOMES *et al.*, 2010). Conforme estes autores, é ovípara, realizando sua postura e eclosão dos ovos em profundidades inferiores a 10m, e se alimenta essencialmente de invertebrados bentônicos, em especial de crustáceos (GOMES *et al.*, 2010).

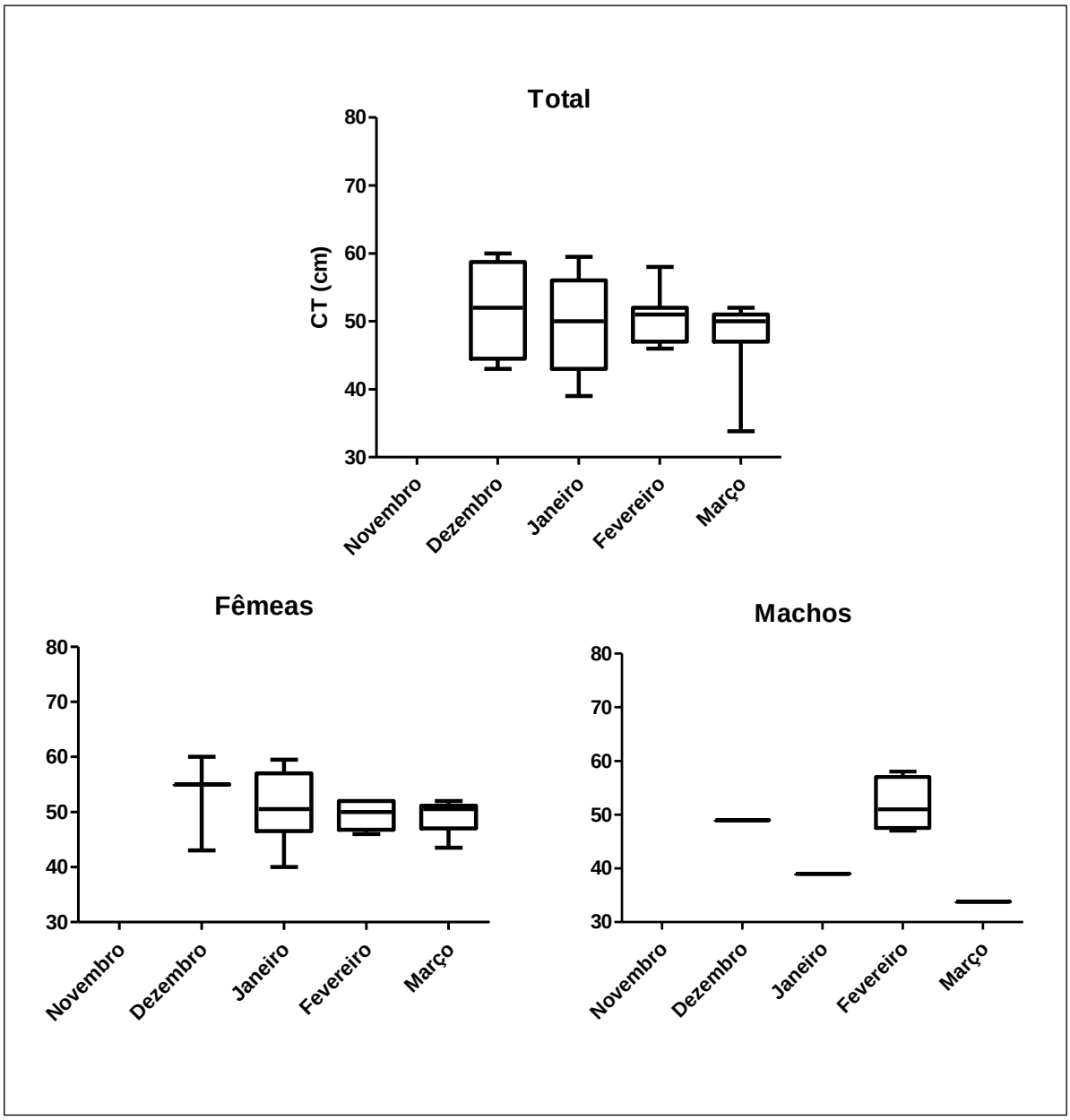
Capturou-se 40 indivíduos de *S. acuta* em 15 operações de pesca, referentes a 10 embarques de pesca monitorados. As capturas ocorreram em redes de emalhe de fundoo lista (n=4) e feiticeira (n=36)-, com malhas 12-14 (n=1), 18 (n=31) e 20 (n=8). As capturas ocorreram nos meses de dezembro a março, em profundidade de 10 a 21m, sob escala Beaufort entre 2 e 4 e temperatura superficial da água entre 21,5ºC e 25ºC.

Dos 40 exemplares capturados, 10 eram machos, 29 eram fêmeas e um indivíduo não teve o sexo identificado. Desta forma, a proporção sexual de machos e fêmeas, respectivamente, foi de 1:2.9, o que representou uma predominância significativa de fêmeas (x^2, $p < 0,05$). Observou-se diferença significativa nos meses de janeiro e março na proporção entre machos e fêmeas para $\alpha_{0,05}$.

O CT variou entre 33,8cm e 60cm (média=49,61 e DP=5,59) (Figura 25). Dos 27 indivíduos fêmeas medidos, conforme Gomes *et al.* (2010), oito eram provavelmente

jovens (30%) e dezenove adultos (70%), enquanto dos 8 machos medidos, dois (25%) eram provavelmente jovens e seis adultos (75%). Obteve-se a massa de apenas três indivíduos, por já estarem mortos ao serem despescados, sendo uma fêmea de 59,5cm CT e 1.060g, um macho de 39cm CT e 283,2g e, por fim, uma outra fêmea, de 50cm CT e 830g.

Figura 25. Variação do comprimento total (CT) por mês para espécimes de *S. acuta* (n=35) capturados no litoral norte do Rio Grande do Sul



5.3.13 *Sympterygia bonapartei*

Nome popular: raia-emplastro

Distribuição: Conforme Gomes *et al.* (2010), a espécie ocorre entre o sudeste e sul do Brasil e ao norte de Buenos Aires, Argentina.

Figura 26. *Sympterygia bonapartei*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

Esta raia é considerada uma espécie (Figura 26) migrante de inverno nas águas da plataforma continental sul-brasileira (VOOREN, 1998), sendo mais abundante em águas com profundidades inferiores a 50m (GOMES *et al.*, 2010). Conforme este mesmo autor, apesar de ser tipicamente marinha, possui registros em água doce e sua alimentação é baseada em invertebrados bentônicos, e ocasionalmente em teleósteos de pequeno porte.

Durante os embarques foram capturadas cinco *S. bonapartei*, das quais pôde-se sexar quatro (sendo três fêmeas e um macho) e medir a LD de três, sendo estas 32, 34 e 37cm. Melo (2013) afirma que a maturidade sexual da espécie na região é atingida aos 58,4 e 59,9cm CT para machos e fêmeas, respectivamente. Apenas um indivíduo teve seu CT medido, referente a 51, portanto pode-se afirmar que ao menos um dos indivíduos capturados era jovem. Todas as capturas ocorreram com rede de emalhe fundo – tanto lisa (n=3) quanto feiticeira (n=2), por meio de malhas 18 (n=1) e 20 (n=4). Os locais de coleta dos espécimes variaram a profundidade entre 16 e 21m, com temperaturas superficiais da água de 22 a 24ºC, corrente nordeste e sul e escala Beaufort 2 e 3.

5.3.14 *Zapteryx brevirostris*

Nome popular: violinha; raviola

Distribuição: A espécie apresenta distribuição do sudeste brasileiro ao Mar Del Plata, na Argentina, conforme Gomes *et al.*, 2010.

Figura 27. *Zapteryx brevirostris*

Fonte: Autor, 2014.

Conforme Vooren (1998), a espécie (Figura 27) é residente da plataforma continental sul do Brasil, ocorrendo em profundidades de até 40m. Alimenta-se de crustáceos (caranguejos, camarões, anfípodas e isópodas), poliquetas, anfioxos e, ocasionalmente, teleósteos (GOMES *et al.*, 2010).

Apenas cinco indivíduos da espécie foram capturados, entre dezembro e fevereiro. Destes, três foram sexados, sendo duas fêmeas e um macho. O CT, medido em três espécimes, correspondeu a 32cm (fêmea), 46cm (fêmea) e 56cm (macho) – este último indivíduo apresentou massa correspondente a 1.700g. Os indivíduos da espécie nascem com cerca de 13 a 16cm e a maturidade sexual é atingida aos 42cm para as fêmeas e 43,7cm para os machos (GOMES *et al.*, 2010). Desta forma, dos três exemplares medidos, uma fêmea era provavelmente jovem (CT = 32cm) enquanto a outra fêmea e o macho medidos já eram provavelmente adultos.

Todos os espécimes foram capturados por rede de emalhe de fundo, tanto lisa (n=2) quanto feiticeira (n=3), em malhas 12-14 (n=1), 18 (n=2) e 20 (n=2) em profundidades de 14m a 18m. As capturas ocorreram sob corrente de nordeste (n=4) e sul (n=1), escala Beaufort entre 2 e 4 e temperatura superficial da água entre 22ºC e 25ºC.

5.3.15 *Carcharhinus obscurus*

Nome popular: cação

Distribuição: Distribui-se em todos os oceanos do mundo, ocorrendo em toda a costa brasileira (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 28. *Carcharhinus obscurus*

Fonte: Autor, 2014.

Conforme Vooren (1998), a espécie (Figura 28) é residente na plataforma costeira sul-brasileira, onde pode ser encontrado em profundidades de até 400m (GOMES *et al.*, 2010), embora não seja abundante. Galina (2006) reporta o desembarque de apenas uma carcaça de *C. obscurus*, uma fêmea de 298cm de CT, em acompanhamento da frota de emalhe de Passo de Torres - SC. A reprodução da espécie se dá por viviparidade placentária, parindo de 3 a 14 filhotes por vez, e sua alimentação é baseada em teleósteos, demais elasmobrânquios e a carcaças de mamíferos marinhos (GOMES *et al.*, 2010).

Um indivíduo macho foi capturado em março em uma rede de superfície de malha 12. O local de pesca possuía 7m de profundidade, escala Beaufort 3, visibilidade de 2m, corrente proveniente de sul e temperatura superficial da água a 22ºC. O indivíduo, de 66,7cm de CT e 1.780g, ainda apresentava marca do cordão umbilical aberta, indicando recente nascimento (Figura 29).

Figura 29. Marca do cordão umbilical (indicada) ainda aberta em um espécime de *C. obscurus* capturado no verão de 2013/2014 no litoral norte do Rio Grande do Sul

Fonte: Autor, 2014.

5.3.16 *Carcharhinus plumbeus*

Nome popular: cação

Distribuição: Distribui-se em todos os oceanos do mundo, ocorrendo em toda a costa (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 30. *Carcharhinus plumbeus*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

Assim como *C. obscurus*, a espécie (Figura 30) é considerada como residente da plataforma continental sul-brasileira, embora com baixa abundância (VOOREN, 1998), atingindo profundidades de até 280m (GOMES *et al.*, 2010). *C. plumbeus* é uma espécie vivípara placentária, gerando de 1 a 14 filhotes por ninhada, que geralmente se alimenta de cefalópodes, crustáceos e pequenos teleósteos bentônicos (GOMES *et al.*, 2010).

Galina (2006), ao monitorar a frota pesqueira de Passo de Torres – SC, reportou uma frequência elevada da espécie nos desembarques analisados, ocorrendo em 26-35% deles. Segundo o mesmo autor, dos espécimes capturados, 63% tratavam-se de neonatos com a fenda do cordão umbilical não cicatrizada, enquanto os demais ou apresentavam cicatriz visível ou a fenda estava completamente cicatrizada, embora ainda fossem juvenis. As capturas de neonatos da espécie ocorreram entre 24ºC e 25ºC, entre 15-40m, e entre as latitudes 29º e 31ºS, sugerindo que essa área possa representar um berçário para esta espécie. Apesar disso, a espécie não foi registrada no verão de 2003 na praia do Cassino – RS (VOOREN; KLIPPEL; GALINA, 2005a).

Uma fêmea de *C. plumbeus* foi capturada em março em uma rede de fundo, feiticeira, malha 18. O local de pesca apresentava 17m de profundidade, escala Beaufort 4, visibilidade de 1,5m, corrente proveniente de nordeste e temperatura da água a 21,5ºC. O indivíduo, de 64cm de CT e 1.425g, ainda apresentava marca do cordão umbilical aberta, indicando recente nascimento.

5.3.17 *Carcharhinus signatus*

Nome popular: cação rola-rola

Distribuição: A espécie está restrita ao oceano Atlântico Ocidental e Oriental, sendo encontrada tanto em águas tropicais quanto temperadas (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 31. *Carcharhinus signatus*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

A espécie (Figura 31) também é considerada como residente com baixa abundância na plataforma costeira sul-brasileira para Vooren (1998), com distribuição entre 100 e 460m. Gomes *et al.* (2010) citam a ocorrência da espécie

entre 50 e 100 metros, enquanto Galina (2006), registrou a captura de neonatos em profundidade entre 35 e 50m entre as latitudes 30º e 31ºS.

No presente trabalho, um indivíduo de *C. signatus* foi capturado em fevereiro em uma rede de fundo, feiticeira, de malha 18. O local apresentava 18m de profundidade, escala Beaufort 2, visibilidade de 1,5m, corrente proveniente de nordeste e temperatura de 25ºC. O espécime era um macho, de 75,1cm e 2.180g, e apresentava cicatriz de nascimento, embora a mesma já estivesse completamente cicatrizada (fechada). Conforme Gomes *et al.* (2010), os espécimes nascem com 60cm de comprimento em geral.

5.3.18 *Carcharias taurus*

Nome popular: cação-mangona

Distribuição: No Oceano Atântico Ocidental, a espécie distribui-se do Espirito Santo à Argentina (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 32. *Carcharias taurus*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

A mangona (Figura 32) pode ser encontrada em profundidades de até 200m, desde a superfície até o fundo, nadando lentamente sozinha ou em pequenos cardumes (Gomes *et al.*, 2010). Trata-se de uma espécie vivípara ovofágica que pode ingerir embriões menores – adelfofagia, produzindo dois filhotes por gestação (HAMLETT, 2005). Mais ativa durante a noite (GOMES *et al.*, 2010), alimenta-se de diversas espécies de moluscos cefalópodes (lulas), crustáceos (caranguejos), teleósteos e outros elasmobrânquios. A mangona era o objetivo de uma representativa pescaria costeira por meados da década de 1980. Conforme Vooren, Klippel e Galina (2005a) havia uma população local dessa espécie que utilizava as

águas costeiras da região como berçário, iniciando o parto em novembro, no entanto a espécie tornou-se rara na costa do Rio Grande do Sul.

No mês de dezembro foi capturado um espécime de *C. taurus* por uma rede de fundo, feiticeira, de malha 20. O local apresentava 16m de profundidade, escala Beaufort 3, corrente proveniente de nordeste e temperatura de 22ºC. O indivíduo tratava-se de um macho de 107cm de CT e 5.810g, e apresentava diversas marcas de mordida (Figura 33). Conforme Gomes *et al.* (2010), o nascimento da espécie ocorre entre 95 e 105cm, portanto o espécime amostrado se tratava de um neonato.

Figura 33. Espécime de *Carcharias taurus* capturado no litoral norte do Rio Grande do Sul, o qual apresentava marcas de mordidas de outro animal

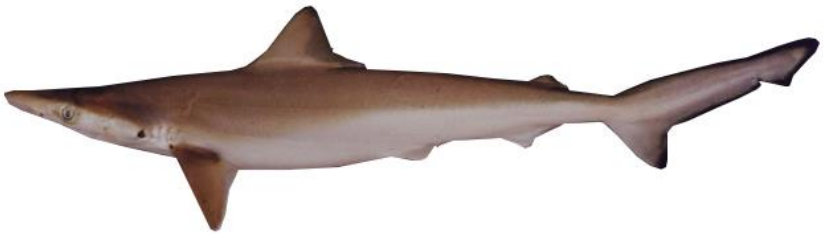
Essa espécie foi uma das mais abundantes no estudo de Galina (2006), que reportou a região de 29º-31ºS como área de berçário para a mesma também. A espécie consta vulnerável pela IUCN (IUCN, 2014), como sobrexplotada na IN-05 de 2004 e está presente na lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul sob o decreto estadual nº41.672 de 2002, sendo a sua captura proibida por lei.

5.3.19 *Rhizoprionodon lalandei*

Nome popular: cação rola-rola

Distribuição: A espécie possui distribuição restrita à costa atlântica da América Central e Sul (GOMES *et al.*, 2010).

Figura 34. *Rhizoprionodon lalandei*



Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

Rhizoprionodon lalandei (Figura 34) vive sobre a plataforma continental, associado ao substrato marinho, podendo chegar até 70m de profundidade (GOMES *et al.*, 2010). Conforme Vooren (1998), ocorre constantemente em pequeno número na plataforma continental sul-brasileira, sendo assim uma espécie residente na região. Sua reprodução é do tipo vivípara placentária (FIGUEIREDO, 1977) e se alimenta essencialmente de moluscos cefalópodes (lulas), crustáceos (camarões) e teleósteos (GOMES *et al.*, 2010).

Foram capturados ao todo 10 indivíduos da espécie, sendo 5 por meio de malha 7 de fundo e 5 por malha 12 de superfície. As capturas ocorreram entre as profundidades de 5 e 7m em apenas dois dias, nos meses de fevereiro e março, nos quais respectivamente a temperatura correspondeu a 26ºC e 22ºC, corrente de nordeste e sul, visibilidade de 2,5m e 2m, e por fim escala Beaufort 3 em ambos.

O CT dos indivíduos variou de 38,9 a 46,8 (n=10; média 44,51 e DP 2,38) e sua massa entre 250g e 415g (n=10; média 353,84 e DP 48,59). Conforme Gomes *et al.* (2010), tais indivíduos seriam neonatos e juvenis, contudo, os espécimes apresentavam marca do cordão umbilical visível, sendo assim considerados como neonatos. A proporção sexual de todo o período amostral foi 1:1, não apresentando assim diferenças significativas entre a quantidade de machos e fêmeas.

No trabalho de Galina (2006), a captura da espécie foi comum, registrando-se a presença de espécimes neonatos e juvenis entre 5-45m e adultos entre 15-65m de profundidade. O autor sugeriu que a área entre 29º e 31ºS também representa uma

área de berçário para esta espécie, entre as profundidades de 5-65 m (GALINA, 2006).

5.3.20 *Sphyrna lewini*

Nome popular: tubarão/cação-martelo; tubarão-martelo-entalhado; cambeva;

Distribuição: A espécie está distribuída por todos os oceanos, entre as latitudes 40ºS e 40ºN, e ocorre em toda a costa brasileira (COMPAGNO, 1984).

Figura 35. *Sphyrna lewini*

Fonte: Autor, 2014.

Vooren (1998) aponta a espécie (Figura 35) como uma migrante de verão nas águas costeiras da plataforma continental sul do Brasil, onde ocorre até 120m de profundidade (VOOREN, KLIPPEL e GALINA, 2005b). Nessa região, a espécie apresenta altas taxas de captura em suas primeiras fases de vida (GALINA, 2006; SAMPAIO, 2013), tanto pela pesca dirigida quanto acidental, sendo que em ambas os espécimes são comercializados. VOOREN, KLIPPEL e GALINA, 2005b afirmam que frequentemente a espécie pode adentrar baías e estuários, fato observado no vigente verão para o complexo estuarino Tramandaí-Armazém, no LNRS (dados não publicados). A espécie é vivípara placentária, gerando de 13 a 48 filhotes por gestação, e as fêmeas apresentam ciclo reprodutivo anual e sincronizado na população, com o parto ocorrendo na primavera em águas rasas (VOOREN, KLIPPEL e GALINA, 2005b). Conforme este mesmo autor, a dieta da espécie consiste em peixes, cefalópodes e crustáceos.

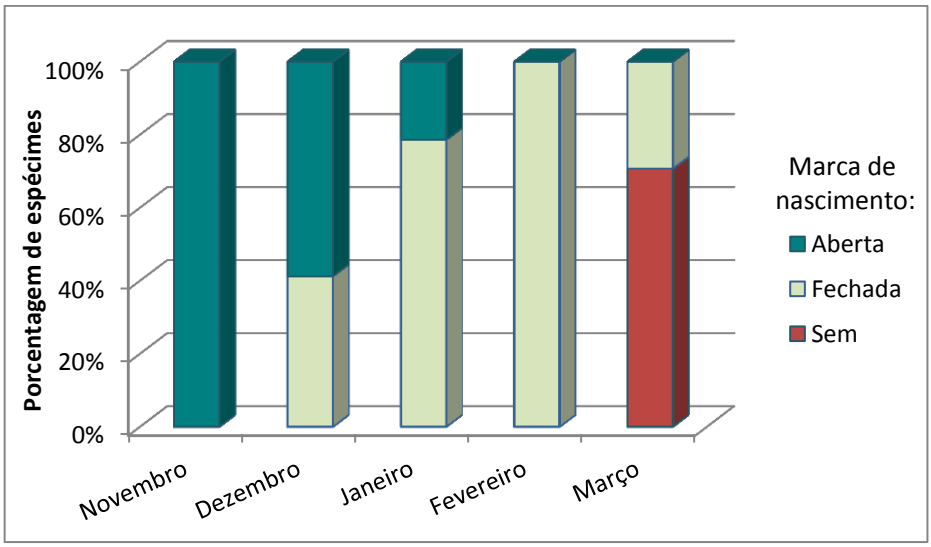
A captura do tubarão-martelo-entalhado, *Sphyrna lewini*, ocorreu durante todos os meses de monitoramento com a espécie apresentando a maior abundância, tanto em quantidade (n=775) quanto em biomassa (463,039 kg). As capturas nos embarques ocorreram por meio de rede de emalhe de superfície

(n=52) e de fundo (n=723), sendo que este último valor se deu essencialmente por uma grande captura, em dezembro, de 552 indivíduos. As de superfície (lisa) tinham malha 12, enquanto as de fundo (lisa e feiticeira) apresentaram captura sob diversas malhas: 7 (n=3), 8-11 (n=64), 12-14 (n=8), 18 (n=8) e 20 (n=640). As profundidades de rede corresponderam a 5-21m, sendo que as de superfície variaram de 5 a 9m e as de fundo entre 5 e 21m. A temperatura da água manteve-se entre 18ºC e 26ºC, a corrente apresentou-se de sul, norte e nordeste e a escala Beaufort de 2 a 4.

Dos 248 exemplares em que o sexo foi determinado, 120 (48,4%) eram fêmeas e 128 machos (51,61%) mas a diferença na proporção sexual (1:1,07), considerando-se todo período amostral, não foi significativa ($p > 0,05$), nem para os diferentes meses.

Amostrou-se apenas exemplares neonatos e juvenis, sendo o primeiro diferenciado pela presença de marca de nascimento visível - cicatriza ou não. Ao longo dos meses houve uma sucessão entre os indivíduos neonatos com marca do cordão umbilical (marca de nascimento) aberta, fechada e jovens (sem marca) (Figura 36). Os espécimes com marca aberta variaram o CT entre 42,5 e 59cm (massa entre 360-900g), enquanto os de marca fechada apresentaram entre 38 e 62,5cm (massa de 300-1.410g) e por fim os juvenis tiveram entre 60 e 78cm (massa entre 960 e 2.150g).

Figura 36. Proporção de espécimes que apresentaram marca de nascimento aberta, fechada ou ausente



Tanto o menor quanto o maior indivíduo foram capturados no mês de dezembro, apresentando 38cm e 81cm de CT, respectivamente. A marca deste último indivíduo (que pesava 2.150g) não fora averiguada. Os juvenis habitam as águas costeiras no verão e a plataforma externa no inverno (VOOREN; KLIPPEL; GALINA, 2005b) que, segundo Sadowsky (1967), que durante o primeiro ano de vida a espécie, em São Paulo, permanece em águas mais costeiras. É possível que o maior espécime capturado pode se tratasse de um indivíduo que nascera no verão anterior. Essa possibilidade parece reforçada.

A relação entre massa (g) e o comprimento total (CT – cm) (Figura 37) apresentou-se positiva (R^2=0,8307; coeficiente de correlação=0,9114) pelo aumento do comprimento total em função do tempo (Figura 38).

Figura 37. Relação entre massa (g) e comprimento total (cm) para espécimes de *Sphyrna lewini* (n= 178) coletados no litoral norte do Rio Grande do Sul durante o verão de 2013/2014

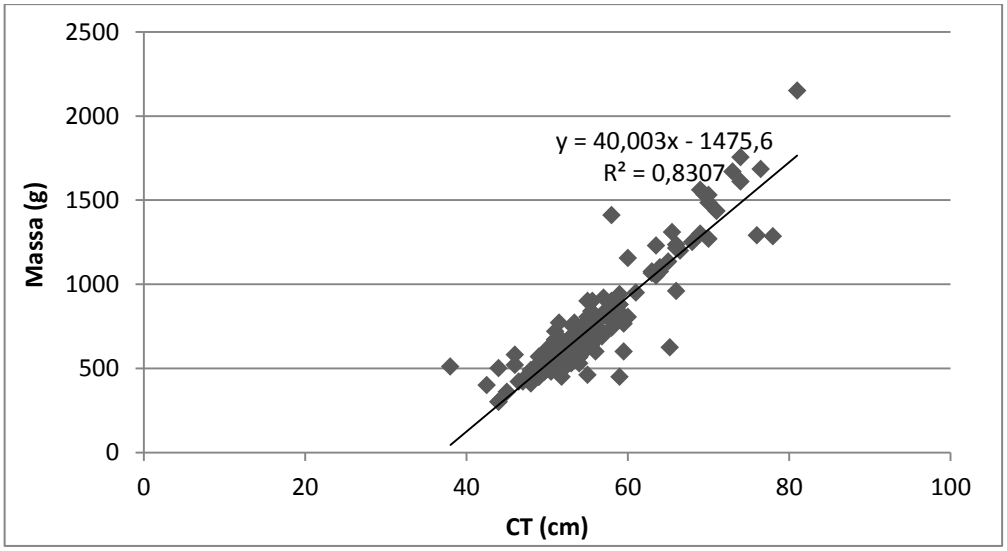
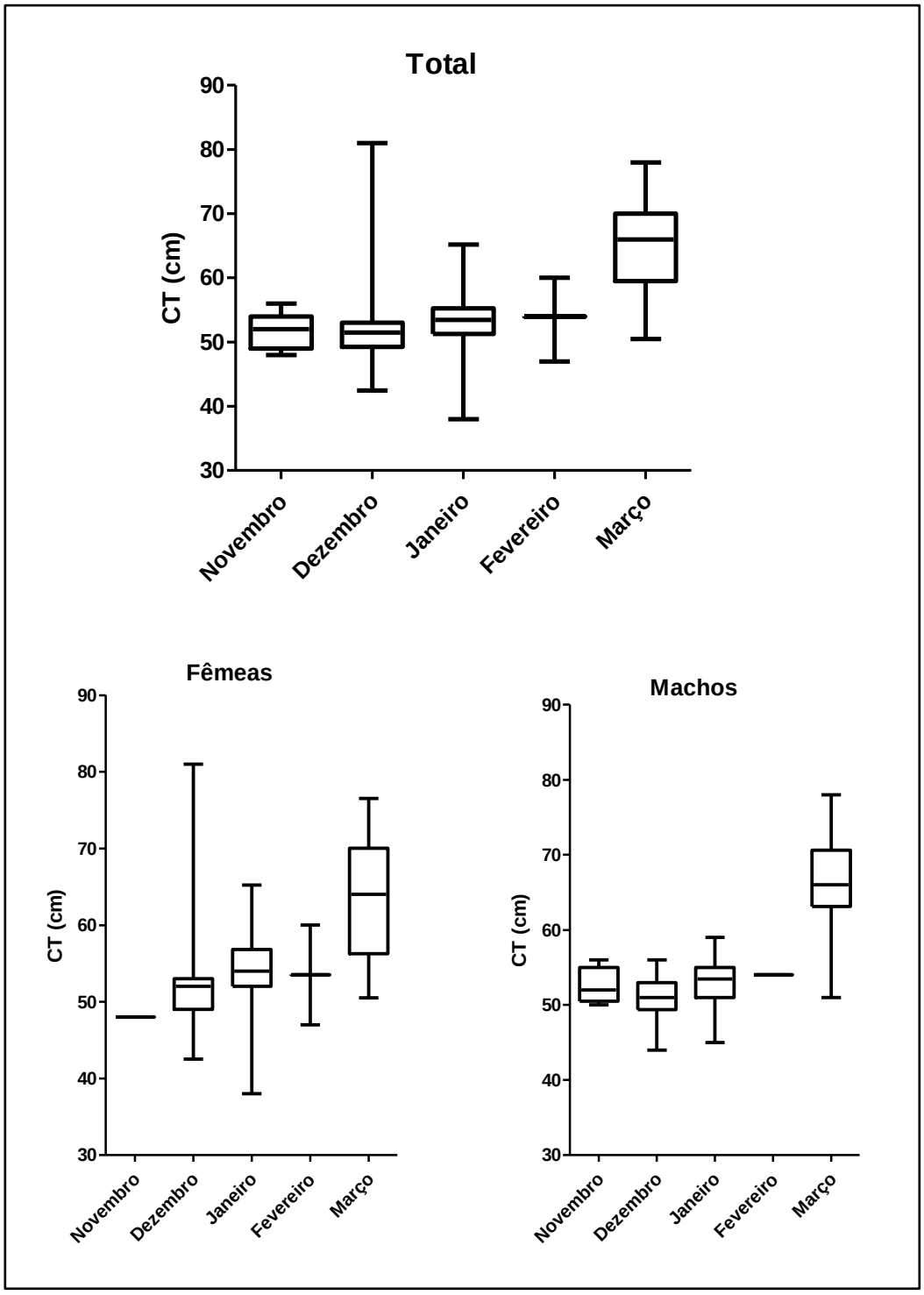


Figura 38. Variação do comprimento total (CT) por mês para espécimes de *Sphyrna lewini* (n=243) capturados no litoral norte do Rio Grande do Sul



Galina (2006) registrou a captura de neonatos dessa espécie em profundidades entre 5 e 70m, enquanto os juvenis foram amostrados entre 15 e 105m e os adultos de 40 a 65m. VOOREN, KLIPPEL e GALINA (2005b) sugerem que a espécie apresente populações regionais ao longo da costa brasileira, e ainda que as águas costeiras da Plataforma Sul do Brasil seriam um berçário dos espécimes desta região, corroborado por GALINA (2006) e por este presente estudo, que capturarou elevada quantidade de neonatos.

5.3.21 *Sphyrna zygaena*

Nome popular: tubarão/cação-martelo; cação-martelo-de-olho-preto; tubarão-martelo-liso.

Distribuição: A espécie distribui-se entre as latitudes de 50ºN e 50ºS, exceto em águas equatoriais quentes (VOOREN e KLIPPEL, 2005).

Figura 39. *Sphyrna zygaena*

Fonte: Adaptado de FishBase, 2014.

Conforme Gomes *et al.* (2010), a espécie (Figura 39) pode ser encontrada desde a região oceânica até águas de 15m de profundidade e é tida por Vooren (1998) como um migrante de inverno nas águas da plataforma continental sul-brasileira. Assim como *S. lewini*, é uma espécie vivípara placentária, com a sua alimentação baseando-se em invertebrados (moluscos e crustáceos), teleósteos e elasmobrânquios (GOMES *et al.*, 2010).

Um indivíduo de *S. zygaena* foi capturado em março por uma rede de fundo, lisa, de malha 7. O local apresentava 8m de profundidade, escala Beaufort 4, visibilidade de 1,5m, corrente proveniente de nordeste e temperatura de 21,5ºC. O espécime era um macho, de 63,5cm de CT e 965g, e apresentava cicatriz de nascimento, embora

a mesma já estivesse fechada. Conforme Gomes *et al.* (2010), a espécie atinge a maturidade sexual entre 1,8 e 2,4m para ambos os sexos.

Vooren, Klippel e Galina (2005b), afirmam que em fevereiro de 1983, uma amostra de neonatos de tubarões martelo em águas rasas da praia do Cassino – RS contituiu-se de 100 *S. lewini* e apenas 1 *S. zygaena* (100:1). Posteriormente, essses mesmos autores, entre novembro de 2002 e janeiro de 2003, com base em capturas provenientes da pesca de praia entre Mostardas e Chuí, observaram a ocorrência de 438 *S. lewini* e 4 *S. zygaena* (109,5:1). No presente trabalho, no entanto, *S. lewini* foi ainda mais predominante com proporção para *S. zygaena* equivalente a 775:1.

5.4 Capturas acidentais da megafauna e outros registros

A seguir são apresentados dados de capturas acidentais, avistagens e observações da algumas espécies da megafauna, excluindo-se os elasmobrânquios.

5.4.1 Cetáceos

Registrou-se a captura de um espécime de *Pontoporia blainvillei* (GERVAIS; D`ORBIGNY, 1844) (Figura 40), pequeno cétaceo endêmico do Atlântico Sul Ocidental conhecido popularmente como “toninha”, cuja distribuição, conforme Rocha-Campos et al, 2010, estende-se do Estado do Espírito Santo, Brasil, até o Golfo San Matias, Argentina. O indivíduo tratava-se de uma fêmea cujo tamanho foi estimado em menos de 130cm a partir da comparação entre o comprimento do lobo esquerdo da nadadeira caudal do espécime capturado – estimado através de foto tirada em campo do animal – e dados biométricos disponibilizados pelo Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos (GEMARS) (dados não publicados).

Figura 40. Toninha capturada por rede de emalhe no verão de 2013/2014 no litoral norte do Rio Grande do Sul

Fonte: Autor, 2014 (A) espécime capturado acidentalmente por rede de emalhe; (B) detalhe da região ventre-posterior do indivíduo, evidenciando tratar-se de uma fêmea.

A captura ocorreu no município de Imbé em de rede de fundo, lisa, de malha 20 em local de profundidade correspondente a 21m. O mar apresentava transparência de 6m, temperatura de 25ºC, corrente de nordeste e escala Beaufort 2. O espécime já se encontrava morto ao ser despescado, e assim que foi desmalhado, os pescadores descartaram a carcaça novamente ao mar.

A reprodução da toninha no estado do Rio Grande do Sul é caracteristicamente sazonal, com os primeiros partos ocorrendo geralmente em outubro (DANILEWICZ,

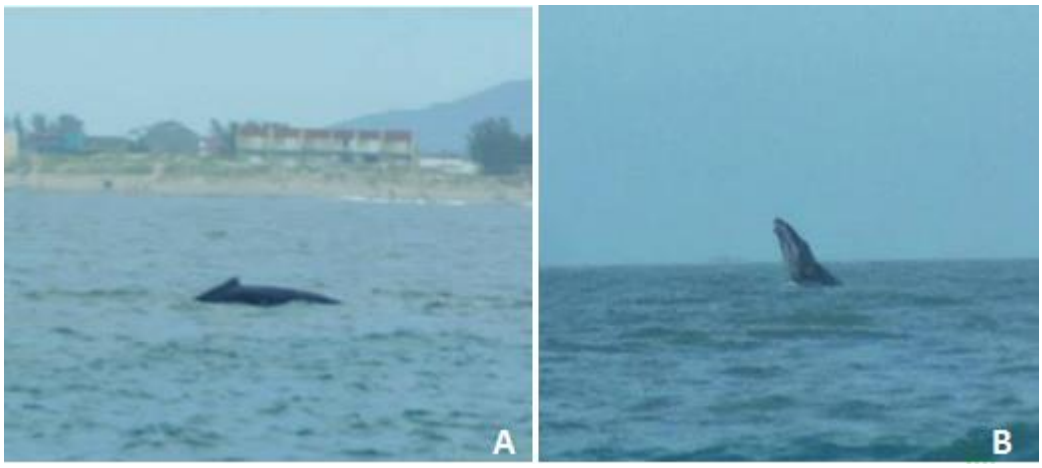
2003). Os filhotes, conforme este mesmo autor, nascem em média com 73,4cm de CT na região.

Em virtude da limitação da espécie quanto ao hábitat preferencial costeiro e estuarino de até 50m de profundidade e suas características do ciclo de vida, a captura acidental da toninha em redes de emalhe constitui a sua maior ameaça para sua extinção (OTT *et al.*, 2002; ROCHA-CAMPOS, 2010), e por tal impacto, a toninha é considerada o pequeno cetáceo mais ameaçado em todo o Atlântico Sul Ocidental por Secchi *et al.* (2003). O estado do Rio Grande do Sul provavelmente representa a região na qual a toninha apresenta os maiores níveis de mortalidade acidental (OTT *et al.*, 2002), principalmente sobre jovens, fazendo-se assim imprescindíveis os registros de captura para o melhor manejo e conservação da espécie.

Durante o período amostrado, foi relatado por um pescador outra captura acidental de outro Odontoceti, o qual ainda estava vivo na rede e foi solto com vida. Com base na descrição e diferenciação do próprio pescador, pode-se afirmar que o animal capturado não se tratava de uma toninha, embora a ausência de fotos e de uma descrição mais detalhada, não tenha possibilitado a identificação da espécie.

No mês de dezembro um dos pescadores realizou o registro de uma baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1871) próxima à área de pesca (Figura 41). A espécie, de distribuição cosmopolita, apresenta migração anual, reproduzindo-se em regiões tropicais no inverno e alimentando-se em mares produtivos de altas latitudes no verão (WEDEKIN, 2011). Conforme este mesmo autor, a *M. novaeangliae* tem como principal área de reprodução a região compreendida entre o estado de Alagoas e o Rio de Janeiro, de forma que sua migração ao sul se inicia essencialmente entre este último e o estado do Espírito Santo, afastando-se cada vez mais da plataforma continental, na medida em que se dirigem ao sul. Desta forma, a passagem pelas latitudes de 29º a 31ºS, a do litoral norte do Rio Grande do Sul, se dá através, em geral, através da região oceânica, aspecto que atribui uma importância especial ao presente registo.

Figura 41. Baleia jubarte registrada no litoral norte do Rio Grande do Sul em dezembro de 2013



Fonte: Foto cedida por um dos pescadores que colaboraram com o trabalho, o qual tirou a foto durante uma viagem de pesca

5.4.2 Quelônios

Em dezembro um exemplar de *Chelonia mydas*, cuja espéce é conhecida popularmente como tartatuga-verde, foi capturado acidentalmente por meio de rede de emalhe de fundo, lisa, de malha 20. O local da captura apresentava 5m de profundidade e a corrente apresentava-se proveniente de norte. Já morto, o animal foi descartado ao mar. Esta espécie utiliza o litoral sul brasileiro como área de alimentação e desenvolvimento (BUGONI; KRAUSE; PETRY, 2003).

A captura incidental pela pesca é mundialmente a maior causa de mortalidade de tartarugas e aves marinhas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1990). Para o litoral brasileiro, Marcovaldi *et al.* (1998) considera a rede de emalhe de espera a maior causa de mortalidade desses animais, embora os registros de suas capturas destes animais, principalmente pela pesca artesanal, sejam escassos. Desta forma, registros de captura de quelônios, ainda que pontuais, são fundamentais para uma melhor compreensão do impacto da pesca sobre os mesmos.

5.5 Conflito entre a pesca e pinípedes

Interações negativas entre pinípedes e a pesca podem ocorrer quando as áreas de alimentação destes animais e as de pesca coincidem (WICKENS, 1995; LAVIGNE, 2003). Tais interações podem se dar de duas formas: operacionais, as quais se caracterizam por danos às capturas – predação de peixes, total ou parcial –

e/ou às redes durante as operações de pesca, além da agressão dos pescadores aos pinípedes e emalhamento destes em materiais de pesca descartados no mar, ou biológicas, quando há a utilização de um mesmo recurso limitado por ambas as partes, o que propicia uma potencial competição entre pescadores e pinípedes.

Na América do Sul, conflitos com a pesca são geralmente registrados para o leão-marinho sul-americano (MACHADO, 2013), *Otaria flavescens*, embora o mesmo já tenha sido reportado para outras espécies, em menor grau, como para *Arctocephalus australis* no Uruguai (DE MARIA *et al.*, 2012) e no litoral norte do Rio Grande do Sul (MACHADO, comunicação pessoal).

Pinípedes foram avistados nas adjacências das redes durante os meses de novembro e dezembro, predando o pescado capturado pelas mesmas ou descansando nas proximidades, com danos às capturas e às redes, e prejudicando substancialmente a pesca conforme os pescadores – consistindo em uma interação do tipo operacional.

Entre os meses de registros (novembro e dezembro), oito monitoramentos de pesca foram realizados, incluindo dezessete operações de pesca - 10 em Imbé, 1 em Tramandaí e 6 em Cidreira. Dentre os oito monitoramentos observou-se a presença de pinípedes em cinco (62,5%), sendo quatro em Imbé e um em Cidreira. O maior número de indivíduos registrados foi igual a três, embora na maioria das vezes tenha sido avistado apenas um exemplar. A direção de corrente no período foi proveniente de norte e nordeste, a escala Beaufort esteve entre 3 e 4 e a temperatura superficial da água variou entre 18 e 23,5ºC.

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho corrobora aos dados de trabalhos anteriores que afirmam, essencialmente a partir da alta captura de espécimes neonatos e juvenis, que a área de estudo representa uma área crítica à conservação dos elasmobrânquios por se tratar de uma área de berçário a diversas espécies, embora estudos mais recentes afirmem a necessidade de avaliação de outros parâmetros a fim de se determinar uma área como berçário. A modalidade da pesca de bote atua, desta forma, em uma área de extrema importância ao ciclo de vida das mesmas. Embora não se tenha observado índices de captura de elasmobrânquios muito elevados, a captura desses espécimes pode provavelmente prejudicar o recrutamento ao estoque adulto. É sugerido que haja o acompanhamento a longo prazo das pescarias artesanais costeiras através de embarques com o intuito de verificar tendências populacionais das espécies capturadas. O acompanhamento de forma embarcada deve assim se dar uma vez que nessa pescaria há um alto índice de descarte de raias e teleósteos (observação pessoal), de forma que o acompanhamento dos desembarques resultaria em um dado subestimado do que é pescado.

Vooren e Klippel (2005) sugerem que sejam instituída a AEP (área de exclusão de pesca) Costa Norte, de Rio Grande (RS) ao Cabo Santa Marta (SC), deste a linha de costa até a isóbata de 20 metros. Nesta, seriam excluídas as pescarias industriais com redes de arrasto de fundo, redes de emalhe e espinhel de fundo. Em virtude da ascensão da pesca artesanal marinha no litoral norte do Rio Grande do Sul e a importância deste ambiente para diversas espécies de elasmobrânquios (VOOREN; KLIPPEL, 2005), sugere-se que mais estudos sejam feitos a fim de se determinar tipos de rede que incidem em populações mais sensíveis à exploração pesqueira e elaborar propostas de manejo pesqueiro acerca das mesmas. Desta forma, a pesca artesanal seria também abrangida e não haveria prejuízo tão grande quanto a medida de exclusão de pesca na área de estudo, podendo-se dirigir-se mais a pesca às espécies de teleósteos e assim não haver prejuízo econômico. Em virtude das limitações que a pesca de bote apresenta, como uma área de exploração mais restrita e costeira, áreas de exclusão de pesca costeiras fariam com quem essa pescaria se tornasse inviável economicamente. A pesca de bote contribui para o sustento de diversas famílias, e portanto qualquer medida de manejo a ser tomada

deve ser acompanhada de uma criteriosa avaliação do seu impacto socioeconômico para os pescadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCASTRO, B. M. **Dinâmica da pesca artesanal costeira de Imbé, sul do Brasil: captura e conservação de tubarões**. 2010. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira) – Instituto de Biociências. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé. 2010.

BONFIL, R. Overview of world elasmobranch fisheries. **FAO Technical Paper**, Rome, n. 341, p. 1-119, 1994. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/v3210e/V3210E00.htm >. Acesso em: 17 nov. 2013.

BOLETIM ESTATÍSTICO DA PESCA E AQUICULTURA 2010. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura. 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%ADstico%20MPA%202010.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 05, de 21 de maio de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio de 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 52, de 08 de nov. de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 de nov. de 2005.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Interministerial nº 1, de 2013. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2013.

BUGONI, L., KRAUSE, L., PETRY, M.V. Diet of sea turtles in Southern Brazil. **Chelonian Conserv. and Biol**, v. 4, p. 685-688, 2003.

CAMHI, M. *et al.* Sharks and their relatives: ecology and conservation. **Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission**, n. 20, p. 1-39, 1998.

CITES, 2014. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES**. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>.

COMPAGNO, L. J. V. **Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date:** part 2: Carcharhiniformes. Rome: FAO, 1984. 655 p. (FAO Species Catalogue, v. 4). (FAO Fish Synop.).

COMPAGNO, L. J. V. Checklist of living Chondrichthyes. *In*: HAMLETT, W.C. (Ed.). **Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras.** Enfield, USA: Science Publishers, 2005. p. 503-548.

COMPAGNO, L.; DANDO, M.; FOWLER, S. **Sharks of the world**. Princeton: Princeton University, 2005. 368 p.

COUTURIER, L. I. E. *et al.* Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. **Journal of Fish Biology**. Vol. 80, p. 1075-1119. 2012.

DANILEWICZ D. Reproduction of female franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**. V. 2, n. 2, p. 67-78. 2003.

DE MARIA, M.; GOLLUCHI, M.; SZTEREN, D. Registros de *Acrtocephalus autralis* (Carnivora, Mammalia) interacionando com la pesca artesanal en Uruguay. **Bol. Soc. Zool. Uruguay**. Uruguai, vol. 21, n. 1-2, p. 50-58. 2012.

DIAS-NETO, D. (Org.). **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil.** Brasília: IBAMA, 2011. 156 p.

FEPAM. 2013. *Litoral norte.* Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/ PROGRAMAS/GERCO_NORTE.ASP>. Acesso em: 17 nov. 2013.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: I. introdução. cações, raias e quimeras.** São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 105p.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. 2003. **Livro Vermelha da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul.**

GADIG, O. B. **Tubarões da costa brasileira.** 2001. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2001. 343f.

GADIG, O. B.; SAMPAIO, C. L. S. Ocorrência de *Mobula japanica* no Atlântico Ocidental e *Mobula tarapacana* em águas brasileiras, com comentários sobre a diversidade de raias-manta (Chondrichthyes: Mobulidae) no Brasil. **Arq. Ciên. Mar.** Fortaleza, vol. 35, p. 33-47. 2002.

GALINA, A. B. **A distribuição espacial e a composição das capturas de elasmobrânquios pela frota de emalhe de Passo de Torres – SC, na costa sul do Brasil, no verão de 2004/2005.** 2006. Tese (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2006. 75f.

GARCIA, C. A. E. Oceanografia Física. In: SEELIGER, C.; ODEBRECHT, J. P.; CASTELLO (Ed.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia. 1998. 341p.

GOMES, U. L. *et al.* 2010. Guia para identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro. Technical Books Editora. 2010.

HAIMOVICI, M. et al. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Rio Grande do Sul. In: ISAAC, V.N. *et al.* (Org.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Belém: UFPA. p. 157-180.

HALL; ALVERSON; METUZALS. By-catch: problems and solutions. **Marine Pollution Bulletin**. Great Britain, v. 41, n. 1-6, p. 204-219, 2000.

HAMLETT, W.C. (Ed.). **Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras**. Enfield, USA: Science Publishers. 2005. p. 503-548.

HOENIG, J. M.; GRUBER, S.H. Life-history patterns in elasmobranch implication for fisheries management. **NOAA Technical Report NMFS**. n. 90, p. 1-15. 1990.

IUCN Red List. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN Red List of Threatened Species. 2014. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>.

KLEIN, A. H. F. Clima Regional. In: SEELIGER, C.; ODEBRECHT, J. P.; CASTELLO (Ed.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia. 1998. p. 5-7.

KLIPPEL *et al.* A pesca artesanal na costa da Plataforma Sul. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.. **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. 262p.

KOTAS, J. E. **Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil.** 2004. Tese (doutorado) – Universidade de São Paulo. São Carlos, 2004. 377 f.

LAVIGNE, D.M. Marine mammals and fisheries: the role of science in the culling debate. In: Gales, N., Hindell, M.; Kirkwood, R. (eds), **Marine mammals: fisheries; tourism and management issues.** CSIRO Publishing, Victoria, 2003. p. 31-47.

LESSA, R. **Biologie et dynamique des populations de *Rhinobatos horkelii* du plateau continental du Rio Grande do Sul (Brésil).** 1982. Tese (doutorado) - Universidade de Bretagne Occidentale. França, 1982. 238p.

LESSA, R. *et al.*, 1999. Biodiversidade de elasmobrânquios no Brasil. In: **Relatório e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha**.

LUNARDI *et al. Ocorrência de Mobula japanica no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil.* In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS – SBEEL, VIII, 2014, Recife. **Anais de resumos**, Recife. 2014.

MACHADO, R. **Conflito entre o leão-marinho sul-americano (Otaria flavescens) e a pesca costeira de emalhe no sul do Brasil: uma análise ecológica e econômica.** 2013. Tese (mestrado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2013, 146p.

MARCOVALDI, M. A. *et al.* Actividades del Proyecto TAMAR en las areas de alimentación de tortugas marinas en Brasil. **Noticiero de Tortugas Marinas**. v. 80, p. 5-7. 1998.

MARTINS, R. R. M. *et al.* Distribuição e abundância de *Narcine brasiliensis* (Olfers, 1931) (Elasmobranchii, Narcinidae) no litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. v.4, n. 4, p. 423-435. 2009.

MELO, A. B. **Biologia reprodutiva das raias *Sympterygia acuta* Garman, 1877 e *S. bonapartii* Müller e Henle, 1841 (Chondrichthyes, Rajoidei) na plataforma sul do Brasil.** Tese (mestrado) - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. Rio Grande, 2013.

MENEZES, N.A *et al.* **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil.** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 2003. 160 p.

MORENO *et al.* Descrição da pesca costeira de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul: comunidades pesqueiras de Imbé/Tramandaí e Passo de Torres/Torres. **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 35, p. 129–140. 2009.

MOTTA, F. S. **Ecologia e pesca artesanal de tubarões costeiros no litoral centro-sul de São Paulo.** 2006. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2006. 179 p.

National Research Council. Decline of sea turtles: causes and prevention. **National Research Council.** Washington. 1990.

ODDONE, M. C. **Biologia reprodutiva de Atlantoraja cyclophora (Regan, 1903) no Sul do Brasil.** 2003. Tese (mestrado) - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2003. 99 p.

ODDONE, M. C.; AMORIM, A. F. Lenght-weight relationships, condition and population structure of the genus *Atlantoraja* (Elasmobranchii, Rajidae, Arhynchobatinae) in Southeastern Brazilian Waters, SW Atlantic Ocean. **J. Northw. Atl. Fish. Sci.** v. 38. 2007.

ODDONE, M. C.; VOOREN, C. M. Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophhora* (Regan 1903) (Elasmobranchii: Rajidae) off southern Brazil. **Journal of Marine Science.** v. 62, p. 1095-1103. 2005.

ODDONE *et al.* Reproductive biology of the spotback skate, *Atlantoraja castelnaui* (Ribeiro, 1907) (Chondrichthyes, Rajidae), in southerastern Brazilian waters. **Revista de Biología Marina y Oceanografia.** v. 43, n. 2, p. 327-334. 2008.

ODEBRECHT, C.; GARCIA, M. T. 1998. Fitoplâncton. In: SEELIGER, C.; ODEBRECHT, J. P.; CASTELLO (Ed.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil.** Rio Grande: Ecoscientia. p. 157-162.

OTT, P.H. *et al.* Report of the working group of fishery interactions. **Latin American Journal of Aquatic Mammals** (special issue). v. 1, p. 55-64. 2002.

PERES, M. P.; KLIPPEL, S; CAMPANI, F.. *Diagnóstico da pesca profissional artesanal de beira de praia no litoral norte do Rio Grande do Sul em 2004.* In: XVI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, João Pessoa – PB. **Anais de resumos**, João Pessoa. 2005.

ROCHA-CAMPOS, C. C.; DANILEWICZ, D. S.; SICILIANO, S. (ORG). **Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei*.** Brasília: ICMBIO, 2010. 76 p. (Série Espécies Ameaçadas, n. 10).

RUOCCO *et al. Morphology and DNA Barcoding Reveal a New Species of Eagle Ray from the Southwestern Atlantic: Myliobatis ridens sp. nov. (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Myliobatidae).* **Zoological Studies**. v. 51, n. 6, p. 862-873. 2012.

SAMPAIO, G. C. **Composição da captura de elasmobrânquios pela frota de emalhe de Imbé/Tramandaí – Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2013. Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé/Cidreira, 2013. 39f.

SANDER, M.A.; COTRIM, D.S.; COSTA, F.M. **A "pesca de bote" entre os pescadores profissionais artesanais do litoral norte do RS.** Balneário Pinhal: EMATER. 7 p. 2006.

SANTOS, R. F. P. **Difusão de uma nova modalidade de pesca no litoral sul do Brasil.** 2013. Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé/Cidreira, 2013. 30f.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; DANILEWICZ, D. Effects of fishing bycatch and the conservation status of the franciscana dolphin, Pontoporia blainvillei. In: GALES, N.; HINDELL, M.; KIRKWOOD, R. (eds). **Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues**. Collingwood, SCIRO Publishing. 2003. p.174-191.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS. **Plano de ações para conservação e manejo dos estoques dos recursos pesqueiros: SBEEL**. 2005. 100p.

STEVENS *et al.* 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and implications for marine ecosystems. **Journal of Marine Science.** v. 57, p. 476-494.

VOOREN, C. M. Elasmobrânquios Demersais. In: SEELIGER, C.; ODEBRECHT, J. P.; CASTELLO (Ed.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia. 1998. p. 157-162.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil.** Porto Alegre: Igaré. 2005. 262p.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A. B. Os elasmobrânquios das águas costeiras da Plataforma Sul. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.. **Ações para**

conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré. 2005a. p. 113-120.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A. B.. Biologia e status de conservação dos tubarões-martelo. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.. **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasi**l. Porto Alegre: Igaré. 2005b. p. 97-112.

VOOREN, C. M.; LESSA, R. P.; KLIPPEL, S. Biologia e status de conservação da viola *Rhinobatos horkelii.* In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.. **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. p. 33-56.

VOOREN, C. M.; SILVA, K.G. 1991. On the taxonomy of the angel sharks from southern Brazil, with the description of *Squatina occulta* sp. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 51, n. 3, p. 589-602.

WEDEKIN, L. L. 2011. **Ecologia populacional da Baleia-Jubarte (Megaptera novaeangliae Borowski, 1871) em sua área reprodutiva na Costa do Brasil, Oceano Atlântico Sul.** 2011. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011. 152p.

WEIGERT *et al.* 2005. As águas costeiras da Plataforma Sul como ambiente físico. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.. **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. 262p.

WICKENS, P.A.A. Review of operational interactions between pinnipeds and fisheries. **FAO Fisheries Technical Paper.** n. 346, 86 p. 1995.

Nº de monitoramento:_____ Dia: ___/___/_____ Observadores:_____

Embarque ( ) Despesca ( ) Embarcação/mestre: _____Tripulantes:_____

Petrecho:_____Malha (cm): _____ CT_{rede}(m):_____ $Altura_{rede}$ (m):_____ Tempo no mar (h):_____

Local da pesca:_____ Profundidade (m):_____ Dist. da costa (mn):_____

Coord. rede – início (S):_____ (W): _____ | fim (S):_____(W): _____

Petrecho:_____Malha (cm): _____ CT_{rede}(m):_____ $Altura_{rede}$ (m):_____ Tempo no mar (h):_____

Local da pesca:_____ Profundidade (m):_____ Dist. da costa (mn):_____

Coord. rede – início (S):_____ (W): _____ | fim (S):_____(W): _____

Petrecho:_____Malha (cm): _____ CT_{rede}(m):_____ $Altura_{rede}$ (m):_____ Tempo no mar (h):_____

Local da pesca:_____ Profundidade (m):_____ Dist. da costa (mn):_____

Coord. rede – início (S):_____ (W): _____ | fim (S):_____(W): _____

Escala Beaufort: ____ Direção corrente: _____ OBS:_____

Elasmobrânquios

Rede	Cód	Espécie	Descarte	Sexo		Marca nasc.	CT/ID (tuba) CT/LD/CD (raia)	PT	Material Coletado	Foto
				Gônada [1] (externo)	Clásper [2] (cm): (dureza)					
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
					:		/ /			
Observações:										

APÊNDICE 2. Elasmobrânquios amostrados no presente trabalho, bem como em outros na região, e sua presença em listas de espécies ameaçadas de extinção

ESPÉCIE	Vooren (1997)[1] e Soto (2001a)[1]	Vooren, Klippel e Galina (2005)	Galina (2006)	Sampaio (2013)	Presente trabalho (2014)	MMA (IN 05, 2004 e IN 52, 2005)	MPA / MMA (INI 01, 2013)	IUCN (IUCN, 2014)	CITES (CITES, 2014)	LV-RS
Atlantoraja castelnaui	x	x	x	x	x			EN[2]		
Atlantoraja cyclophora					x			VU		
Atlantoraja platana				x	x			VU		
Carcharhinus obscurus	x			x	x			VU		
Carcharhinus plumbeus	x	x	x		x			VU		
Carcharhinus signatus	x	x	x		x	1		VU		
Carcharias taurus	x	x	x	x	x	2		VU[3]		VU
Dasyatis hypostigma				x	x			DD		
Gymnura altavela		x		x	x			VU		
Mobula japanica					x			NT		
Myliobatis ridens		x			x					
Myliobatis freminvillii					x			DD		
Narcine brasiliensis		x	x	x	x			DD		
Rhinobatos horkelii	x	x	x	x	x	1		CR		VU
Rhizoprionodon lalandei		x	x	x	x			DD		
Rioraja agassizi		x	x	x	x			VU		
Sphyrna lewini	x	x	x	x	x	2		EN[4]	II	
Sphyrna zygaena	x	x	x	x	x	2		VU	II	
Sympterygia acuta	x	x	x	x	x			VU		
Sympterygia bonapartei		x	x	x	x			DD		
Zapteryx brevirostris		x	x	x	x			VU		

[1] apud Vooren, Klippel e Galina (2005); [2] A população do sul do Brasil pode ser o "reduto" para a população na sua abundância; [3] Subpopulação do Atlântico Sul encontra-se como CR; [4] VU para Atlântico Sul.