



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
MARINHA DO SUDESTE E SUL**

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de
Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Relatório de Final
(2015-2016)**

**Análise das capturas de elasmobrânquios na plataforma continental e talude superior do
Sul do Brasil.**

Luana Arruda Sêga

Orientador: Jorge Eduardo Kotas

**Itajaí
Agosto/2016**

Resumo

Na margem da plataforma continental e talude superior do sul do Brasil, existe toda uma fauna de elasmobrânquios demersais pouco conhecidos para a ciência. Assim, estudos desses animais para fornecer novas informações sobre a ocorrência e a biologia reprodutiva são fundamentais para futuras avaliações do estado de conservação dessas espécies. Com esse objetivo, entre os anos de 2009 e 2011 o Navio de Pesquisa “Soloncy Moura” efetuou cruzeiros de monitoramento da biodiversidade marinha demersal na plataforma continental e talude superior do estado de Santa Catarina entre 160 e 600 m de profundidade. Parâmetros biológicos de determinadas espécies de elasmobrânquios de profundidade foram obtidos durante esses cruzeiros, ou seja, informações sobre a composição de tamanhos, sexos, relações peso-comprimento, estágios reprodutivos, associados aos dados dos locais das capturas. Analisaram-se os parâmetros biológicos de seis espécies de elasmobrânquios capturados, sendo elas: *Galeus mincaronei*, *Benthobatis krefti*, *Heptranchias perlo*, *Schroederichthys saurisqualus*, *Scyliorhinus haeckeli* e *Gurgesiella dorsalis*. Durante todos os cruzeiros do projeto MOBIO foram capturados 249 indivíduos dessas espécies, mas, apesar do pequeno número de exemplares capturados, os dados obtidos contribuíram para preencher lacunas de conhecimento existentes para estas espécies, sendo que, atualmente, algumas são consideradas pelo ICMBio como espécies com dados deficientes (DD), segundo os critérios da IUCN, para uma avaliação do seu estado de conservação, como é o caso de *G. mincaronei*.

Palavras-chave: Elasmobrânquios, arrasto de profundidade, conservação.

Abstract

On the edge of the continental shelf and upper slope of southern Brazil, there is a whole fauna of demersal Elasmobranchs little known to science. Thus, studies of these animals to provide new information on the occurrence and reproductive biology are fundamental for future assessments of the conservation status of these species. With this goal, between 2009 and 2011 the Research vessel “Soloncy Moura” made of marine biodiversity monitoring cruises on the continental shelf and slope demersal top of the State of Santa Catarina between 160 and 600 m deep. Biological parameters of certain species of Elasmobranchs of depth were obtained during these cruises, that is, information about the composition of sizes, sexes, length-weight relationships, reproductive stages, associated with the data of the local catches. They analyzed the biological parameters of six species of Elasmobranchs caught, *Galeus mincaronei*; *Heptranchias perlo*; *Schroederichthys saurisqualus*; *Scyliorhinus besnardi*; *Benthobatis krefti*; *Gurgesiella dorsalifera*. and All the cruises of the MOBIO project 249 individuals of these species were captured, but the weigh the small number of specimens captured, the data contributed to fill knowledge gaps exist for these species, and, currently, some are considered by the ICMBio as species with data deficient (DD), according to the IUCN criteria, to an assessment of their conservation status, as is the case of *g. mincaronei*.

Keywords : Elasmobranchs, deep-sea trawling, conservation.

Lista de Figuras

Figura 01: Navio de Pesquisa Soloncy Moura do CEPESUL/IBAMA.....	09
Figura 02: Exemplar macho de <i>G. dorsalifera</i> em estágio maturo, espécie ovípara, com cláspers calcificados e vasos cheios de esperma.....	12
Figura 03: Exemplar macho de <i>B. kreftii</i> em estágio imaturo, espécie ovovivípara, com cláspers não calcificados e de pequeno tamanho.....	13
Figura 04: Exemplar de fêmea de <i>S. saurisqualus</i> imatura, espécie ovípara, ovário com ovócitos pequenos e com tamanhos semelhantes.....	14
Figura 05: Fêmea de <i>G. mincaronei</i> em estágio maturo, espécie ovípara.....	14
Figura 06: Fêmea de <i>B. kreftii</i> grávida, espécie ovovivípara, com cápsula de ovo bem desenvolvida e pronta para a extrusão.....	14
Figura 07: Fêmea de <i>H. perlo</i> grávida (F e G), espécie ovovivípara.....	15
Figura 08: Exemplar de <i>G. mincaronei</i> capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	17
Figura 09: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de <i>G. mincaronei</i> capturados.....	17
Figura 10: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de <i>G. mincaronei</i> capturados.....	18
Figura 11: número exemplares de <i>G. mincaronei</i> em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.....	18
Figura 12: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de <i>G. mincaronei</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	19
Figura 13: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de <i>G. mincaronei</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	20
Figura 14: Fêmea de <i>H. perlo</i> capturada nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	20
Figura 15: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de <i>H. perlo</i> capturados.....	21
Figura 16: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de <i>H. perlo</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	21
Figura 17: número exemplares de <i>H. perlo</i> em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.....	22

Figura 18: Exemplar de <i>S. saurisqualus</i> capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	23
Figura 19: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de <i>S. saurisqualus</i> capturados.....	23
Figura 20: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de <i>S. saurisqualus</i> capturados durante os cruzeiros de pesquisa do NPq. Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	24
Figura 21: Número de exemplares de <i>S. saurisqualusi</i> em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.....	24
Figura 22: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de <i>S. saurisqualus</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	25
Figura 23: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de <i>S. saurisqualus</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	25
Figura 24: Exemplar de <i>S. besnardi</i> capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	26
Figura 25: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de <i>S. besnardi</i> capturados.....	26
Figura 26: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de <i>S. besnardi</i> capturados.....	27
Figura 27: número exemplares de <i>S. besnardi</i> em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.....	27
Figura 28: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de <i>S. besnardi</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	28
Figura 29: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de <i>S. besnardi</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	28
Figura 30: Exemplar de <i>B. kreftii</i> capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	29
Figura 31: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de <i>B. kreftii</i> capturados.....	29
Figura 32: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de <i>B. kreftii</i> capturados.....	30
Figura 33: número exemplares de <i>B. kreftii</i> em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.....	30
Figura 34: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de <i>B. kreftii</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	31
Figura 35: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de <i>B. kreftii</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	32

Figura 36: Exemplo de <i>G.dorsalifera</i> capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de pesquisa. Soloncy Moura no projeto MOBIO.....	32
Figura 37: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de <i>G. dorsalifera</i> capturados.....	33
Figura 38: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de <i>G. dorsalifera</i> capturados.....	33
Figura 39: número exemplares de <i>G. dorsalifera</i> em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.....	34
Figura 40: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de <i>G. dorsalifera</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	35
Figura 41: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de <i>G. dorsalifera</i> sobreposta aos estágios de maturação encontrados.....	35

Lista de Tabelas

Tabela 01: Estágios de maturação na escala de Stehman (2002) e que foram adaptados as observações realizadas no laboratório do CEPSUL.....	15
Tabela 02: Características sobre cada lance/armadilha em que houveram ocorrências das espécies analisadas.....	16

Sumário

1.	Introdução.....	08
2.	Objetivos.....	10
3.	Material e Métodos.....	11
4.	Resultados.....	16
4.1.	<i>Galeus mincaronei</i>	17
4.2.	<i>Heptranchias perlo</i>	20
4.3.	<i>Schroederichthys saurisqualus</i>	23
4.4.	<i>Scyliorhinus besnardi</i>	26
4.5.	<i>Benthobatis kreftii</i>	29
4.6.	<i>Gurgesiella dorsalifera</i>	32
5.	Discussão e Conclusões.....	36
6.	Recomendações para Manejo.....	38
7.	Agradecimentos.....	39
8.	Citações e Referências bibliográficas.....	40

1. Introdução

Os Elasmobrânquios são animais pertencentes à classe dos Condrictes, que engloba os tubarões, as raias e também as quimeras. Hoje são conhecidas mais de 55 famílias de Elasmobrânquios com cerca de 900 espécies em todo o mundo (Gadig, 2001). Esses animais vivem nos mais diversos habitats marinhos e também de água doce, principalmente as raias no que se trata do Brasil.

O ambiente em estudo nesse trabalho foi a quebra de plataforma continental e talude superior do sul do Brasil. Os animais que vivem nesses ambientes profundos, possuem relação com o fundo e estão sujeitos a capturas acidentais oriundas de pescas de arrasto com outras espécies alvo, ou seja, apesar de não possuírem valor comercial significativo, também são retirados de seu ambiente através da pesca. Para que se possa avaliar o estado de conservação dessas espécies, são necessários estudos sobre o ambiente e sobre a biologia e ocorrência desses animais.

A linha da costa e a topografia de fundo da plataforma da Região Sudeste-Sul do Brasil são relativamente regulares. As isóbatas, aproximadamente paralelas à costa e à quebra de plataforma, geralmente entre 160 e 190 m, estabelecem uma passagem suave entre a plataforma com uma declividade sempre inferior a 2 m/km, ou $0^{\circ}08'$, e o talude superior com gradiente pouco acentuado, de cerca de 20m/km ou 1° (Haimovici, M., *et al.*, 2008).

Na plataforma externa predominam substratos lamosos, ocorrendo fácies arenosas e areno-biodetríticas com esqueletos de corais e mosaicos, onde podem ocorrer substratos consolidados. O talude continental apresenta sedimentos finos terrígenos, oriundos do retrabalhamento de depósitos relictos da plataforma e com fração arenosa predominantemente composta por foraminíferos planctônicos (Kitahara, *et al.*, 2009).

De forma geral, as águas da região de quebra de plataforma sudeste-sul do Brasil próximas ao fundo possuem temperaturas maiores durante o inverno do que durante o verão, enquanto as salinidades nas proximidades do fundo não apresentam variações sazonais (ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2006). Em profundidades inferiores a 250 m as temperaturas próximas ao fundo são em geral superiores a 12°C , entre 250 e 400 m ficam entre 14°C e 8°C , e em profundidades maiores de 400 m são inferiores a 10°C (Haimovici, *et al.*, 2006).

As correntes que mais influenciam as massas de água da região sudeste-sul do Brasil são a Corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas. A Corrente do Brasil é a corrente de contorno oeste associada ao giro subtropical do Atlântico Sul. No talude continental, por onde

flui a Corrente do Brasil, nota-se o empilhamento das massas de água características do Atlântico Sul (ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2006). A massa de água que ocorre predominantemente no fundo (> 30 m de profundidade) é a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que resulta da mistura da Água Tropical e Subantártica (Kitahara, *et al.*, 2009).

Através do Projeto de Monitoramento da Biodiversidade no litoral de Santa Catarina (MOBIO), entre os anos de 2009 e 2011 o Navio de Pesquisa Soloncy Moura (figura 01) do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (CEPSUL) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) efetuou 11 cruzeiros de prospecção pesqueira nas áreas da borda externa e talude superior, utilizando redes de arrasto e armadilhas. O NPq. Soloncy Moura é um arrasteiro de popa com 216 toneladas de arqueação, 26 m de comprimento e motor principal Caterpillar de 600 HP (Haimovici, *et al.*, 2008). O presente trabalho teve por objetivo analisar as informações biológicas obtidas, no que se refere as capturas de *Galeus mincaronei*, *Heptranchias perlo*, *Schroederichthys saurisqualus*, *Scyliorhinus besnardi*, *Gurgesiella dorsalifera* e *Benthobatis kreftii* durante esses cruzeiros.



Figura 01: Navio de Pesquisa Soloncy Moura do CEPSUL/IBAMA. Fonte: (Haimovici, M., *et al.*, 2008).

Dentre as seis espécies estudadas, três pertencem à família *Scyliorhinidae*, sendo elas: *G. mincaronei*, *S. saurisqualus* e *S. besnardi*. A família *Scyliorhinidae* é a maior família de tubarões e no Brasil é representada por pelo menos 7 espécies (Gadig, 2001). A outra espécie de tubarão é *H. perlo* e pertence à família *Hexanchidae*. *G. dorsalifera* e *B. kreftii* são as duas espécies de raias e pertencem às famílias *Rajidae* e *Narcinidae*, respectivamente.

2. Objetivos

- Fornecer novas informações sobre a ocorrência e a biologia reprodutiva de elasmobrânquios de profundidade da borda da plataforma continental e talude superior do sudeste e sul do Brasil, visando futuras avaliações do estado conservação dessas espécies, segundo os critérios da IUCN.

2.1. Objetivos específicos

- Avaliar a distribuição espacial das espécies.
- Analisar a composição por tamanhos e sexos das espécies.
- Analisar os parâmetros reprodutivos das espécies e suas relações peso-comprimento.

3. Material e Métodos

Com exceção de alguns indivíduos de *S. besnardi* que foram capturados através de armadilhas, todos os outros exemplares foram capturados por meio de rede de arrasto-de-fundo para peixes. A rede usada tinha uma tralha superior de 32 metros de largura e uma tralha inferior de 29 metros de largura. Durante os lançamentos foram obtidas informações como temperatura da água de superfície (°C), profundidade do arrasto (m), distância percorrida (milhas), duração do lance (minutos), velocidade da embarcação (nós) e informações adicionais como direção e velocidade do vento e da maré.

A bordo do NPq. Soloncy Moura, os exemplares capturados foram etiquetados, acondicionados em sacos plásticos e congelados a -40°C. Posteriormente já em terra, os exemplares foram levados para o laboratório do CEPSUL, onde foram identificados no nível de espécie e obtidos os parâmetros biológicos de interesse. Neste caso foram medidos o comprimento total (CT), peso total (PT) e o peso eviscerado (PE). As medidas de comprimento foram em milímetros e as de peso em gramas. Também foi possível coletar alguns parâmetros reprodutivos de acordo com o sexo do animal. Para os machos externamente foi medido o comprimento da margem interna do cláspes (MIC) e seu estado de calcificação (flácido/rígido). Internamente foi obtido o peso do fígado (PF), o comprimento total dos testículos (CTT), sua maior largura (MLT), o seu peso total (PTT), bem como o estágio de maturação do indivíduo. Para as fêmeas internamente foi obtido o peso do fígado (PF), o comprimento total do ovário (CTO), sua máxima largura (MLO), e o seu peso total (PTO). Adicionalmente foi obtido o diâmetro do maior ovócito (DMO), a largura das glândulas oviducais (LGO), as máximas larguras dos úteros (MLU) e o seu estágio de maturação.

Foi ajustado um modelo do tipo $Y = \alpha X^\beta$ aos dados da relação PT versus CT. Para a obtenção dos parâmetros α e β , linearizou-se o modelo através de logaritmos neperianos (base e), ficando a equação da seguinte forma:

$$\ln Y = \ln \alpha + \beta \ln X + \varepsilon$$

Onde, $\ln \alpha$ = interseção no eixo Y;

β = inclinação da linha de regressão.

A obtenção dos estágios de maturação foi baseada na classificação de Stehman (2002), mais precisamente nas escalas de estágios denominada pelo autor de “ELASMO 1” e “ELASMO 2” que separa os estágios de maturação nos elasmobrânquios ovíparos e nos ovovivíparas, como é o caso das espécies analisadas no presente trabalho.

Na escala de estágio de maturação “*ELASMO 1*” (espécies ovíparas), para os machos foram considerados **imaturos (A)** os exemplares com cláspers pouco desenvolvidos e flexíveis, não ultrapassando a extremidade posterior das nadadeiras pélvicas. Neste caso os testículos eram pequenos e os ductos de esperma filamentosos, retos e vazios; **em maturação (B)** os cláspers se apresentam ainda flexíveis, porém já atingindo a extremidade posterior das nadadeiras pélvicas e em alguns casos ultrapassando-a. As glândes dos cláspers começam a se apresentar mais diferenciadas. Os testículos já se encontram mais desenvolvidos. Os ductos de esperma já iniciam o processo de meandramento; **maturos (C e D)** (figura 03) os machos apresentam o comprimento do cláster no seu máximo, ultrapassando a extremidade posterior das nadadeiras pélvicas. Os cláspers se apresentam rígidos e os testículos estão totalmente desenvolvidos. Os ductos de esperma estão cheios e meandrados ao longo de seu comprimento. No estágio mais avançado de maturidade (D), ou seja, em fase de cópula, as glândes dos cláspers se apresentam dilatadas, com aspecto hemorrágico e o esperma flui através de uma leve compressão na cloaca. Vesícula seminal cheia de esperma.

E, na escala de estágio de maturação “*ELASMO 2*” (espécies ovovivíparas), para os machos foram considerados **imaturos (A)** (figura 02) indivíduos com os cláspers pouco desenvolvidos e de tamanhos pequenos, sendo mais curtos que a extremidade posterior da nadadeira pélvica. Ainda para os imaturos se tem que os testículos são pequenos e esbranquiçados e os ductos de esperma encontram-se em linha reta; **em maturação (B)** quando os cláspers já estão maiores que a extremidade posterior das nadadeiras pélvicas e começando a tomar rigidez, porém, ainda flexível. Os ductos de esperma começam a crescer, assim como os testículos; e **maturos (C e D)** quando os indivíduos possuem os cláspers totalmente rígidos e com tamanho relativamente grande. Nesse último estágio os machos estão com os ductos de esperma totalmente enrolados e cheios de esperma, e este fluindo dos cláspers sob pressão.



Figura 02: Exemplar macho de *G. dorsalis* em estágio maturo, espécie ovípara, com cláspers calcificados e vasos cheios de esperma.



Figura 03: Exemplar macho de *B. kreftii* em estágio imaturo, espécie ovovivípara, com cláspers não calcificados e de pequeno tamanho.

As fêmeas na escala “*ELASMO 01*” são classificadas em **imaturas (A)** (figura 04) apresentam o ovário pequeno, sendo a sua estrutura interna gelatinosa ou granulada. Os ovócitos ainda não são diferenciados macroscopicamente e quando isso ocorre, apresentam o aspecto de grânulos do mesmo tamanho. Os ovidutos são filamentosos; **em maturação (B)** neste caso os ovários já se apresentam mais desenvolvidos e transparentes, com os ovócitos pequenos já se diferenciando. Também se inicia o processo de alargamento do útero na região posterior; **maturas (C, D e E)** (figura 05) O ovário se apresenta grande e firme. Os ovócitos já estão mais desenvolvidos com alguns bem grandes, e útero alargado ao longo de sua extensão. Ainda não se observam cápsulas de ovos nos úteros; **e fêmeas grávidas (F)** (figura 06 e 07) onde já se verifica o fenômeno da ovulação, com o ovário bem desenvolvido, e as cápsulas de ovos nos úteros com bastante vitelo e prontos para a extrusão.

Já as fêmeas da escala “*ELASMO 02*” são classificadas em **imaturas (A e B)** quando os ovários ainda são pequenos até se tornarem um pouco alargados com ovócitos pequenos e granulares ainda sem diferenças significativas nos tamanhos e com os oviductos estreitos como um fio; **em maturação (C)** quando os indivíduos já possuem ovários grandes e arredondados e ovócitos ampliados todos com o mesmo tamanho sendo que podem ser facilmente contados ou medidos; **maturas (D e E)** quando o útero está cheio e arredondado com cor amarelada. Ovócitos grandes e amarelados que podem ser contados dentro dos úteros. Ovócitos grandes no ovário prontos para entrar no útero; **grávidas (F e G)** quando já estão esperando os embriões, com filamentos e ovos completamente formados podendo ser facilmente contados e medidos. Existe ainda nessa escala uma fase de pós-parto (G) onde os

ovários estão em fase de descanso e o útero está vazio, porém ainda alargado se comparado com o seu tamanho nos estágios iniciais.

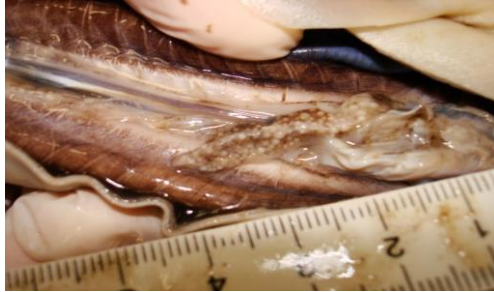


Figura 04: Exemplar de fêmea de *S. saurisqualus* imatura, espécie ovípara; ovário com ovócitos pequenos e com tamanhos semelhantes.

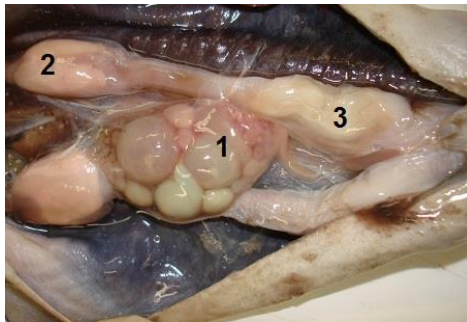


Figura 05: Fêmea de *G. mincaronei* em estágio maduro, espécie ovípara; (1) ovário com ovócitos de diferentes diâmetros; (2) glândula oviducal; (3) útero desenvolvido, mas sem cápsulas de ovos presentes.



Figura 06: Fêmea de *B. kreftii* grávida (F e G), espécie ovovivípara.



Figura 07: Fêmea de *H.perlo* grávida (F e G), espécie ovovivípara.

Dentro as espécies analisadas 4 delas são ovíparas, sendo elas *G. mincaronei*, *S. saurisqualus*, *S. besnardi* e *G. dorsalifera*, e as outras 2, *H. perlo* e *B. kreftii*, ovovivíparas aplacentárias. A escala de maturidade de Stehman (2002) para os elasmobrânquios ovíparos-ovovivíparos, foi adaptada às observações macroscópicas efetuadas no laboratório do CEPSUL (Tabela 1). Na de Stehman temos para os machos os estágios A, B, C e D, e para as fêmeas os estágios A, B, C, D, E, F e G. Nas observações de laboratório os machos foram divididos em imaturos, em maturação e maduros, e as fêmeas em imaturas, em maturação, maduras e grávidas.

Tabela 01: Estágios de maturação na escala de Stehman (2002) e que foram adaptados as observações realizadas no laboratório do CEPSUL.

Observações no laboratório do CEPSUL	"ELASMO 01"		"ELASMO 02"	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Imaturos	A	A	A	A e B
Em maturação	B	B	B	C
Maduros	C e D	C, D e E	C e D	D e E
Grávidas	-	F	-	F e G

Todos os dados biológicos obtidos foram organizados nas planilhas do programa Office Excel (versão 2016).

4. Resultados

No total foram capturados 249 indivíduos em todos os cruzeiros, sendo 34 de *G. mincaronei*, 18 de *H. perlo*, 23 de *S. saurisqualus*, 78 de *S. besnardi*, 55 de *G. dorsalifera* e 41 de *B. kreftii*. Essas espécies foram capturadas em 14 lances e no caso de *S. besnardi* em duas armadilhas também, sendo esses em datas e coordenadas diferentes (tabela 02). As capturas ocorreram entre os anos de 2009 e 2010, entre as latitudes 26°06,19'S e 29°07,35'S e longitudes 46°08,41'W e 48°26,165'W.

Tabela 02: Características sobre cada lance/armadilha em que houveram ocorrências das espécies analisadas. Numeração das espécies capturadas: 1 – *G. mincaronei*; 2 – *H. perlo*; 3 – *S. saurisqualus*; 4 – *S. besnardi*; 5 – *B. kreftii*; 6 – *G. dorsalifera*.

	Lance 14	Lance 22	Lance 23	Lance 24	Lance 32	Lance 36	Lance 39	Armadilha 14
Espécies capturadas	2	1; 5; 6	1; 2; 3; 4	3	4	2	4	4
Data	21/10/2009	26/10/2009	27/10/2009	27/10/2009	28/02/2010	12/03/2010	13/03/2010	11/03/2010
Indivíduos	1	83	99	7	1	2	1	1
Latitude	27°38,39' S	27°35,071' S	27°35,071' S	28°39,051' S	26°48,79' S	29°06,624' S	27°38,46' S	29°04,77' S
Longitude	47°19,39' W	47°08,27' W	47°08,27' W	47°19,188' W	46°44,62' W	47°55,7' W	47°18,64' W	47°49,94' W
Profundidade e (m)	203-220	468 - 508	290 - 346	204 - 212	208	230 -268	213-230	457
Distância Percorrida (m.n.)	1,52	1,56	1,49	1,62	1,32	1,28	1,32	-
Velocidade (nós)	3	3	3	3	2,7	3	3	3
Duração do arrasto (min)	30	30	30	28	30	30	30	640
Temperatura (°C)	22,2	22,1	22	21,9	26,8	25,6	25,2	25,6
Direção e velocidade do vento	E /força 1	NE /força 3	SW /força 3	SW /força 2	SE /força 2	SW /força 1	NW /força 2	NE /força 1
Direção e velocidade da maré	E /1	S /1	S /1	S /1	N /0,5	W /1	W /1,5	S /0,5

	Lance 48	Lance 56	Lance 57	Lance 58	Lance 70	Lance 72	Lance 73	Armadilha 21
Espécies capturadas	2	1; 3; 4	4	5	3; 5; 6	2; 3; 4	4	4
Data	08/06/2010	01/07/2010	01/07/2010	02/07/2010	22/08/2010	23/08/2010	24/08/2010	08/06/2010
Indivíduos	1	11	1	2	13	8	4	4
Latitude	26°15,802' S	28°38,984' S	28°30,44' S	27°35,61' S	27°34,19' S	28°38,97' S	29°05,38' S	26°14,62' S
Longitude	46°28,428' W	47°18,553' W	47°21,60' W	47°09,35' W	47°08,736' W	47°19,276' W	47°56,46' W	46°04,71' W
Profundidade e (m)	199 - 220	292 - 350	204 - 206	426 - 460	503 - 507	257 - 345	226 - 236	436
Distância Percorrida (m.n.)	1,31	1,39	1,46	-	1,42	1,28	1,29	-
Velocidade	2,8	3	3	2,9	2,7	2,3	2,8	-

(nós)								
Duração do arrasto (min)	30	30	30	30	30	31	30	778
Temperatura (°C)	19,8	20,9	21,2	21,6	19,8	20,5	16,8	20,2
Direção e velocidade do vento	SW/força 2	N/força 1	N/força 2	N/força 1	NE/força 1	NE/força 3	NE/força 2	SE/força 1
Direção e velocidade da maré	S/0,5	S/1	S/1	S/1	S/0,5	S/1	E/1	S/0,5

4.1 *Galeus moncaronei*



Figura 08: Exemplo de *G. mincaronei* capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.

Durante os cruzeiros do MOBIO foram capturados 34 indivíduos de *G. mincaronei* (figura 08), sendo 20 machos e 14 fêmeas. As capturas ocorreram entre as latitudes de 27°35,071'S e 28°40,328'S e longitudes de 47°08,27'W e 47°19,874'W. As profundidades de todas as capturas variam de 290 m até 508 m (tabela 01), confirmando a ocorrência de *G. mincaronei* sobre o talude superior.

Na área estudada os machos capturados atingiram tamanhos maiores do que as fêmeas (figura 09). Entretanto, as diferenças entre as médias dos tamanhos entre os sexos, não foi significativa, pois os valores foram muito próximos.

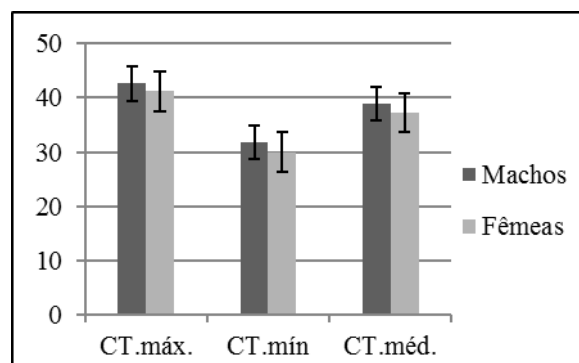


Figura 09: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de *G. mincaronei* capturados.

Conforme a figura 10, as fêmeas tendem a pesar mais do que os machos à medida que o seu CT aumenta. Este fenômeno se observa na maioria das fêmeas dos cações, pois elas adquirem maior peso ao atingirem a fase reprodutiva, em função do desenvolvimento ovocitário e do armazenamento dos ovos no útero.

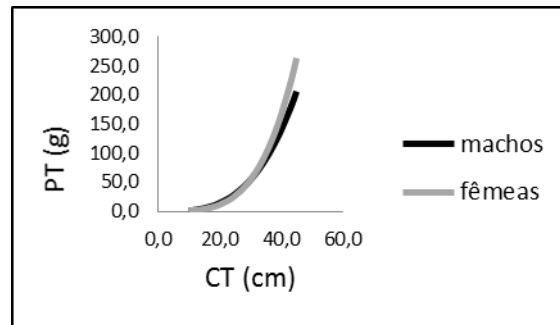


Figura 10: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de *G. mincaronei* capturados.

A análise da frequência de ocorrência dos exemplares capturados de *G. mincaronei* nos diferentes estágios reprodutivos, indicou que, tanto para os machos (n = 20) quanto para as fêmeas (n = 14), estes ocorreram nos diversos estágios de maturação, porém com maior frequência na fase madura, ou seja, nos estágios C,D e E de Stehman (2002) (figura 11).

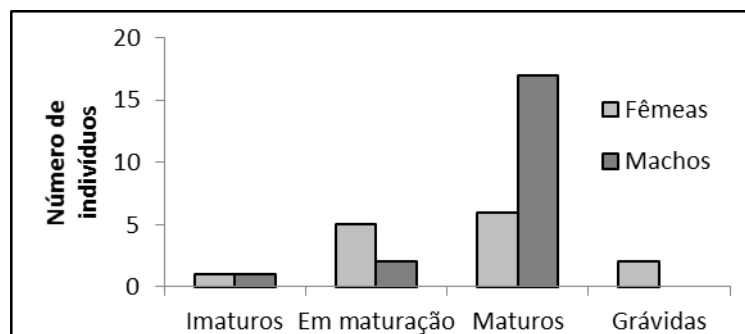


Figura 11: número exemplares de *G. mincaronei* em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.

Para os machos os valores médios obtidos da MIC tanto para o clássper direito quanto o esquerdo, não indicaram diferenças. O valor médio encontrado foi de 4,8 cm. A análise da relação entre MIC/CT (%) e o CT (cm) do clássper direito de *G. mincaronei*, em conjunto com a sua condição (não calcificado/flexível ou calcificado/rígido), forneceu um indicativo do valor aproximado do tamanho de primeira maturação nos machos, ou seja, com um CT em torno dos 37 cm.

Para as fêmeas de *G. mincaronei* foi avaliada a sua maturação também por meio da análise do desenvolvimento ovocitário (mm). A média do DMO das fêmeas em maturação foi de 1,5 mm, crescendo para 13 mm nas fêmeas maduras e diminuindo para 10,3 mm nas fêmeas grávidas. Analisou-se também o desenvolvimento do útero das fêmeas por meio das suas maiores larguras, tanto para o útero direito quanto o esquerdo. A média da largura dos úteros para as fêmeas imaturas foi de 1,95 mm; nas fêmeas em maturação foi de 4,5 mm; nas fêmeas maduras de 11,2 mm e nas fêmeas grávidas 21,5 mm. A variação do comprimento total do ovário (CTO) das fêmeas de *G. mincaronei* ao longo do seu desenvolvimento sexual foi crescente, ou seja, em fêmeas maduras, o CTO tende a ser maior (figura 13). Nas fêmeas imaturas o CTO médio foi de 20,8 mm. Nas fêmeas em maturação a média do CTO foi de 27,7 mm e nas fêmeas maduras de 44,4 mm. Finalmente nas fêmeas grávidas o CTO médio foi de 63,5 mm.

Nos machos, ao analisarmos a relação PT (g) vs CT (cm) (figura 12) podemos observar o registro de animais maduros, a partir dos 37 cm de CT e 120 g de PT. Nas fêmeas, observamos o registro de animais maduros, a partir dos 38 cm de CT e 130 g de PT (figura 13). Concluindo que os machos entram em estágio maduro um pouco antes das fêmeas. Se considerarmos os sexos combinados, a maturação sexual de *G. mincaronei* em média iniciaria com 37,5 cm de CT e 125 gramas de PT.

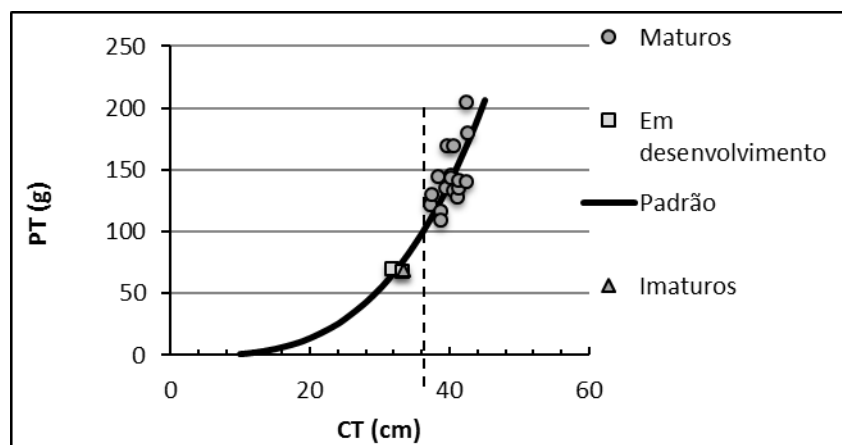


Figura 12: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de *G. mincaronei* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

O peso do fígado (PF) aumentou acompanhando o aumento do comprimento total (CT). Esse aumento foi mais acentuado em torno dos 37 cm CT, tamanho onde foi encontrado aproximadamente o início da maturidade sexual em *G. mincaronei*.

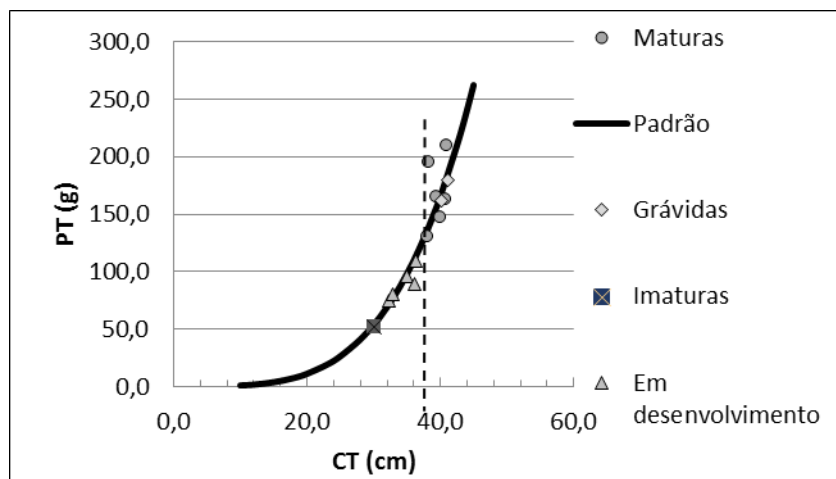


Figura 13: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de *G. mincaronei* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

4.2 *Heptranchias perlo*



Figura 14: Fêmea de *H. perlo* capturada nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.

Durante os cruzeiros do MOBIO foram capturados 18 indivíduos de *Heptranchias perlo* (figura 14), sendo 17 fêmeas e apenas 1 macho. As capturas ocorreram entre as latitudes de 26°15,802'S e 29°06,624'S e as longitudes de 46°28,428'W e 47°55,7'W, e as profundidades de todas as capturas variam de 199 a 370 metros (tabela 01).

O único macho dentre os exemplares possui um CT de 84,1 cm e PT de 2.225,00 g. Nas fêmeas as diferenças de tamanho foram bem significativas (Figuras 15), uma vez que o menor CT foi de 25,4 cm e o maior de 103,8 cm e o menor PT foi de 35 g e o maior de 5.730,00 g.

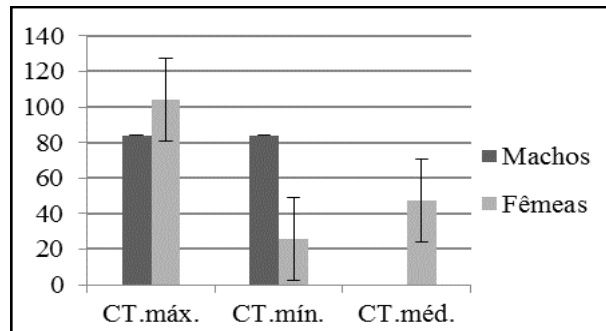


Figura 15: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de *H. perlo* capturados.

Devido à captura de apenas um exemplar macho, não é possível uma análise comparativa de CT ou PT entre os sexos. Apenas para as fêmeas, foi elaborada uma curva padrão de crescimento (figura 16) através de um modelo de logaritmos neperianos. Através da curva pode-se concluir que a primeira maturação das fêmeas de *H. perlo* ocorre próximo dos 90 cm de CT.

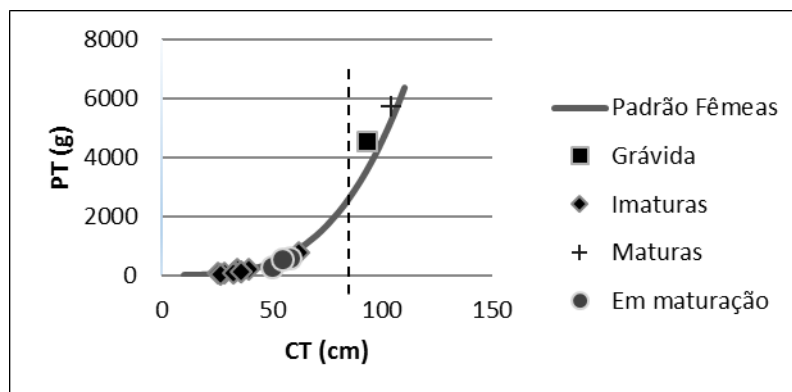


Figura 16: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de *H. perlo* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

Mesmo tendo a captura de uma fêmea grávida, a maioria dos exemplares das fêmeas capturadas, foi classificada como imaturas ou em maturação (figura 17). Assim, não podemos considerar que a época seja de reprodução para a espécie.

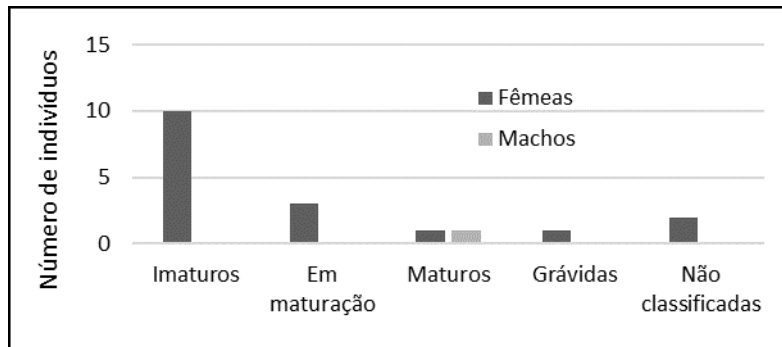


Figura 17: número exemplares de *H. perlo* em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.

O único macho capturado possui clásser totalmente rígido, com MIC de 8,62 cm para o clásser direito e de 8,67 para o clásser esquerdo. Para o testículo direito obteve-se 21,49 g de PTT, 11,34 cm de CTT e 2,41 cm de MLT, e para o esquerdo obteve-se 18,48 g de PTT, 9,63 cm de CTT e 2,38 cm de MLT. O exemplar estava com os vasos deferentes e com esperma, e foi classificado como maduro (C e D na escala de Stehman).

Nas fêmeas, foi possível medir o DMO apenas em dois exemplares, sendo que ambos tiveram um diâmetro de 0,4 cm. Isso ocorreu devido à imaturidade das fêmeas, ou seja, fêmeas imaturas possuem ovócitos todos muito pequenos e do mesmo tamanho, não sendo possível medir seu diâmetro. Para as medidas do CTO, também não é possível fazer uma relação com o CT, uma vez que as medidas que puderam ser feitas foram apenas em fêmeas imaturas ou em maturação, não sendo possível uma comparação entre maduras e imaturas. Em relação as medidas de MLU, apenas algumas medidas puderam ser feitas, porém numa relação com o CT, podemos observar uma porcentagem bem maior num CT de 103 cm, onde a fêmea já estava madura.

O peso do fígado (PF) teve um aumento acompanhando o aumento do CT dos exemplares. Os maiores valores de PF se dão após o CT de maturação desses animais, sendo que os valores representam a única fêmea madura e a única grávida capturadas.

4.3 *Schroederichthys saurisqualus*

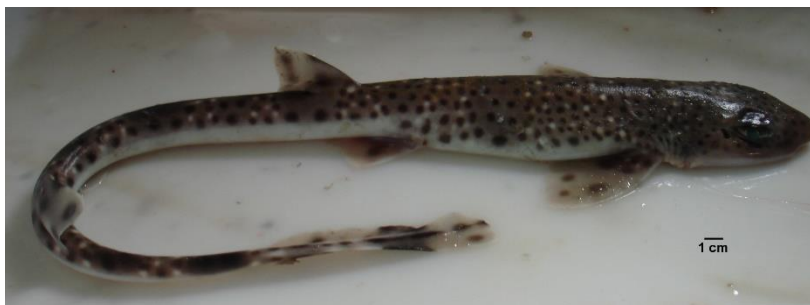


Figura 18: Exemplar de *S. saurisqualus* capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.

Durante os cruzeiros do MOBIO foram capturados 23 indivíduos de *Schroederichthys saurisqualus* (figura 18), sendo 13 fêmeas e 10 machos. As capturas ocorreram entre as latitudes de 27°34,19' S e 28°39,051' S e as longitudes de 47°08,27' W e 47°19,276' W, e as profundidades de todas as capturas variam de 204 à 507 metros (tabela 01).

Nessa espécie existe quase a mesma quantidade de indivíduos machos e fêmeas, e em relação tanto ao CT e ao PT os machos possuem valores mais altos do que as fêmeas (figura 19), ou seja, os machos de *S. saurisqualus* são maiores que as fêmeas.

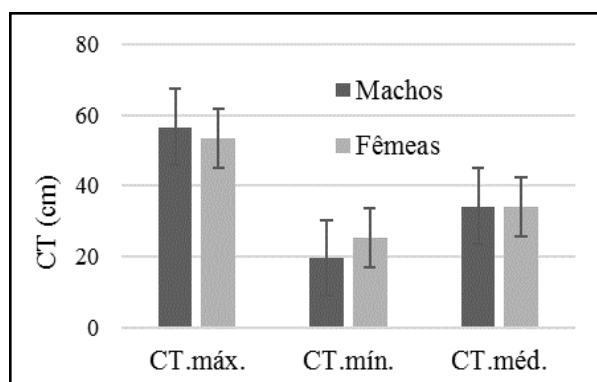


Figura 19: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de *S. saurisqualus* capturados.

Na análise comparativa de PT e CT da curva de crescimento entre machos e fêmeas (figura 20) podemos observar que as linhas seguem quase juntas, e no fim, quando o CT atinge 50 cm os machos tendem a crescer mais que as fêmeas.

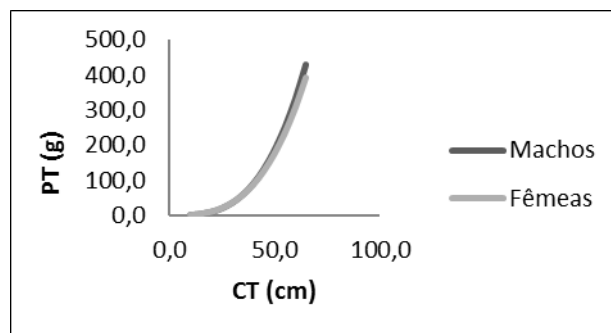


Figura 20: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de *S. saurisqualus* capturados durante os cruzeiros de pesquisa do NPq. Soloney Moura no projeto MOBIO.

A análise da frequência de ocorrência dos exemplares capturados de *S. saurisqualus* nos diferentes estágios reprodutivos, indicou que, tanto para os machos (n = 10) quanto para as fêmeas (n = 13), estes ocorreram principalmente no estágio imaturo, sendo que apenas um exemplar macho apresenta estágio maturo (figura 21).

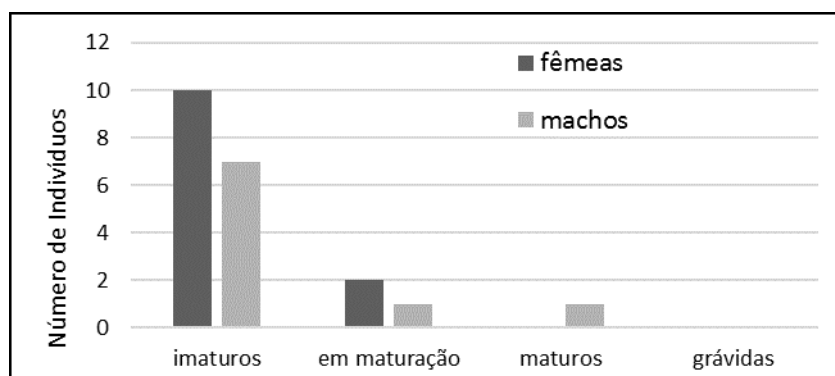


Figura 21: número exemplares de *S. saurisqualus* em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.

Analisando os cláspers dos machos, tanto direito quanto esquerdo, vimos que a média fica nos 1,7 cm, e quanto a sua calcificação, temos apenas 2 cláspers calcificados e o outros todos não calcificados.

Analisando o CTO das fêmeas vemos que as imaturas tiveram uma média de comprimento total do ovário de 2,17 mm. Enquanto que as duas fêmeas classificadas em maturação tiveram valores um pouco mais altos, sendo 13,8 e 30,1 mm. Ainda em relação as fêmeas observamos que o DMO foi medido em apenas 3 exemplares, tendo uma média de 0,85 mm e a MLU foi medida em 6 das 13 fêmeas capturadas com uma média de 0,96 mm. O baixo número de exemplares em que se conseguiu tomar tais parâmetros biológicos se dá pela

grande maioria estar imatura, dificultando assim, valores comparáveis de sua biologia reprodutiva.

Observando a curva de crescimento dos machos com os respectivos estágios de maturação (figura 22), observa-se que a primeira maturação desses animais se dá acima dos 50 cm de CT, já próximo aos 60 cm, assim também para as fêmeas (figura 23), que tendem a entrar em maturação um pouco maiores que os machos, mas também próximas aos 60 cm de CT.

Em relação ao peso do fígado (PF), a curva também segue a mesma das outras espécies, ou seja, o PF aumenta conforme o CT também aumenta. É possível verificar que os dois maiores PF, que foram de 14 g cada um, pertencem aos dois indivíduos machos que já entraram em estágio de maturação.

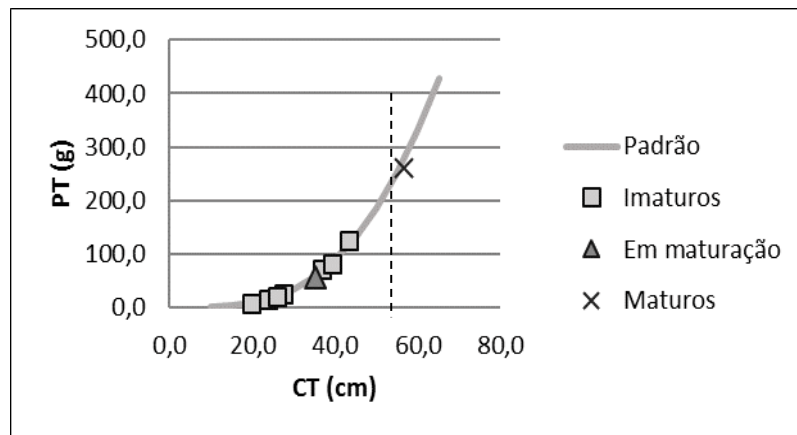


Figura 22: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de *S. saurisqualus* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

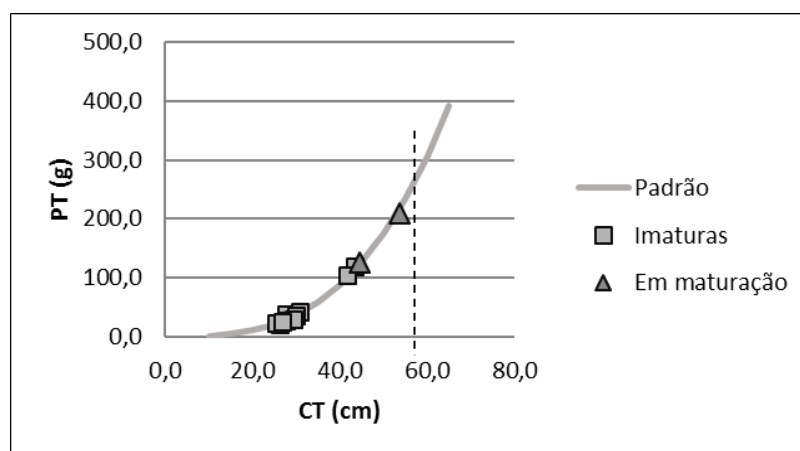


Figura 23: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de *S. saurisqualus* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

4.4 *Scyliorhinus besnardi*



Figura 24: Exemplar de *S. besnardi* capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.

Durante os cruzeiros do MOBIO foram capturados 78 indivíduos de *S. besnardi* (figura 24), sendo 47 machos e 31 fêmeas. As capturas ocorreram entre as latitudes de 26°14,62'S e 29°05,38'S e longitudes de 46°04,71'W e 47°56,46'W. As profundidades de todas as capturas variam de 204 m até 457 m (tabela 01).

Na área onde foram capturados os exemplares dessa espécie não mostraram muita diferença em seus CT em relação ao sexo (figura 25). Mas, ainda assim, os machos possuem um tamanho um pouco maior que as fêmeas.

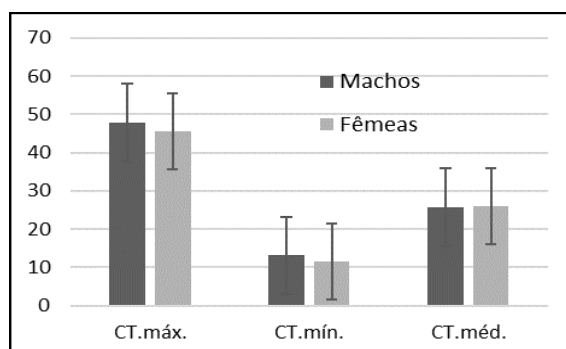


Figura 25: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de *S. besnardi* capturados.

Conforme já foi observado em outras espécies do trabalho, as fêmeas tendem a pesar mais do que os machos à medida que o seu CT aumenta (figura 26), devido às fêmeas adquirirem peso maior depois de atingirem a fase reprodutiva.

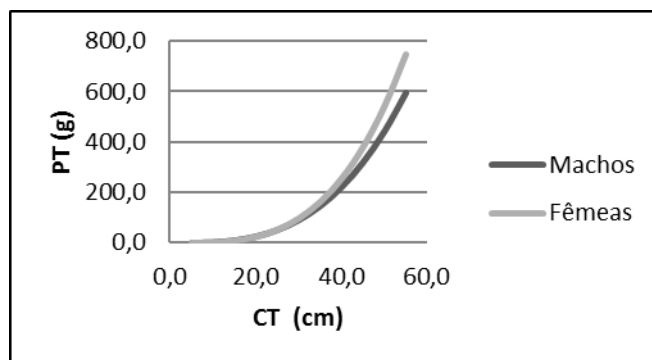


Figura 26: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de *S. besnardi* capturados.

A maioria dos exemplares foi classificada como estágio imaturo, principalmente os machos (figura 27). Portanto, não é possível dizer que a época de capturas era de reprodução. Uma das fêmeas estava grávida, podemos relacionar esse fato com uma época pós-reprodutiva, onde a maioria dos indivíduos já nasceram, mas ainda existem grávidas na população.

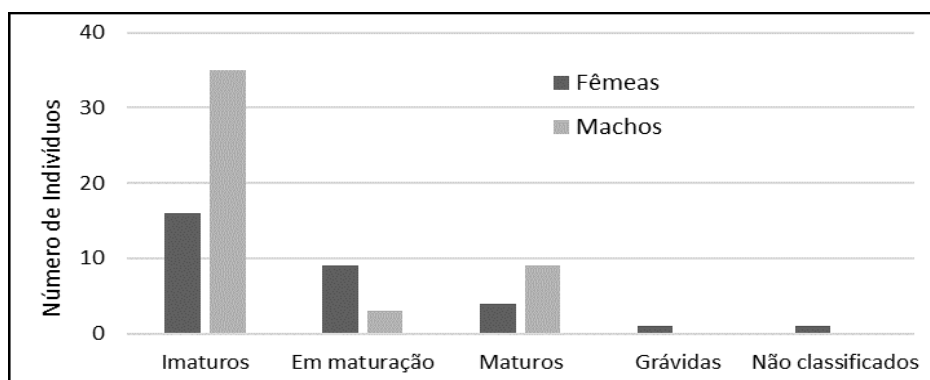


Figura 27: número exemplares de *S. besnardi* em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.

Para os machos os valores médios obtidos da MIC tanto para o cláster direito quanto o esquerdo, não indicaram muita diferença e o valor médio ficou em torno de 1,2 cm. O valor médio encontrado foi de 4,8 cm. A análise da relação entre MIC/CT (%) e o CT (cm) do cláster direito forneceu um indicativo do valor aproximado do tamanho de primeira maturação nos machos, ou seja, com um CT em torno dos 42 cm, levando em consideração os 5 clásters que estavam em condições de calcificação.

Para as fêmeas, foi avaliada a sua maturação também por meio da análise do desenvolvimento ovocitário (mm). A média do DMO das fêmeas em maturação em torno de 1,0 cm, sendo que os valores aumentam nas fêmeas com mais de 40 cm de CT, ou seja, as

fêmeas que estão, ou estão próximas da fase reprodutiva. Em relação ao útero das fêmeas de *S. besnardi* também foram analisados os valores de MLU, que ficou em uma média de 1,7 mm, valor baixo devido ao grande número de fêmeas imaturas. O CTO não foi medido em todos os exemplares, isso porque em fêmeas imaturas é mais difícil de se conseguir certas medidas. Assim, nas fêmeas analisadas, o CTO ficou com uma média de 3,8 mm.

Na relação PT vs CT dos machos (figura 28), podemos observar um valor de maturação próximo aos 40 cm, sendo que a primeira maturação deve ficar em torno dos 37 cm de CT e 150g de PT. Na mesma relação, para as fêmeas observamos valores diferentes e mais altos (figura 29). Para o CT temos valores próximos também a 40, porém acima, perto dos 42 cm, e para o PT temos 100g a mais, ficando perto das 250g.

Para o peso do fígado (PF) temos a mesma relação já observada em outras espécies, o PF aumenta conforme aumenta o CT dos indivíduos. Nesse caso, para os exemplares de *S. besnardi*, os maiores valores de PF se dão a partir dos 34,5 cm.

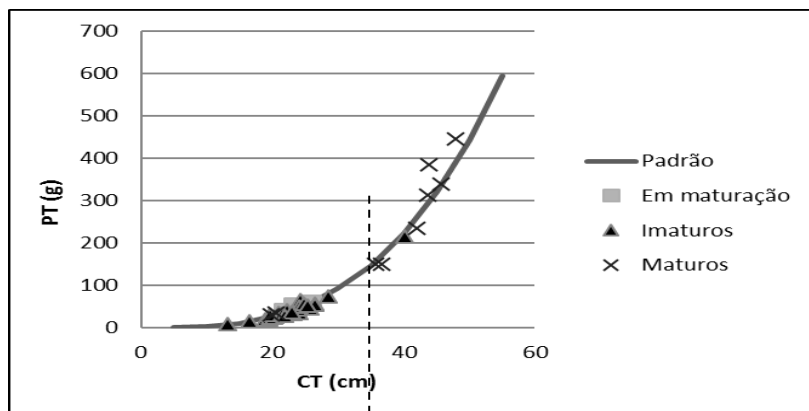


Figura 28: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de *S. besnardi* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

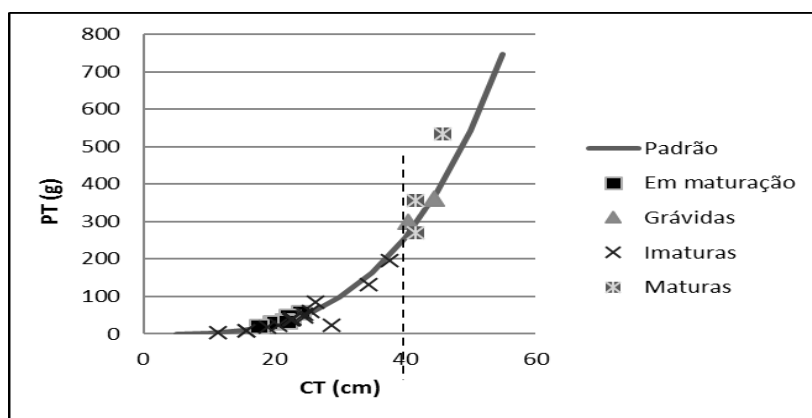


Figura 29: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de *S. besnardi* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

4.5 *Benthobatis kreftii*



Figura 30: Exemplo de *B. kreftii* capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de Pesquisa Soloncy Moura no projeto MOBIO.

B. kreftii (figura 30) é uma das duas espécies de raias analisadas neste trabalho. Para esta, foram capturados 41 indivíduos, sendo 16 machos e 23 fêmeas. As capturas ocorreram entre as latitudes de 27°34,19'S e 27°35,07'S e longitudes de 47°08,27'W e 47°08,73'W. As profundidades de todas as capturas variam de 426 m até 508 m (tabela 01).

Na área onde ocorreram capturas dessa espécie os machos tiveram tamanhos maiores em relação ao CT mínimo, enquanto que as fêmeas tiveram tamanhos maiores em relação ao CT máximo (figura 31). Mas, em relação ao CT médio, tanto machos quanto fêmeas tiveram tamanhos muito próximos, ou seja, 17 e 19 cm respectivamente.

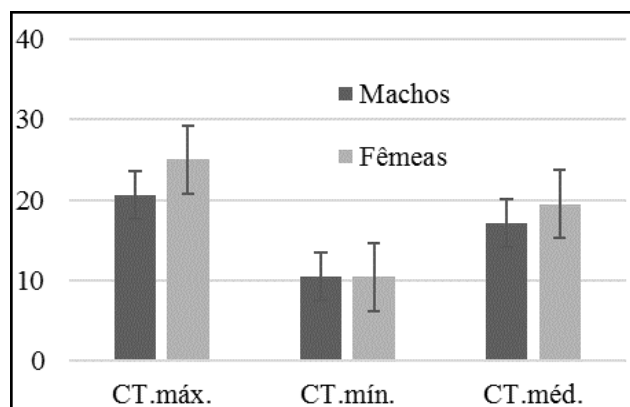


Figura 31: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de *B. kreftii* capturados.

Em uma relação PT vs CT entre os machos e as fêmeas, observamos um aumento acentuado do PT das fêmeas em relação aos machos (figura 32). A diferença é muito mais

significativa que nas outras espécies em que isso ocorreu, portanto, pode não se tratar do estágio reprodutivo das fêmeas e sim de uma característica biológica da espécie de as fêmeas adultas serem maiores que os machos.

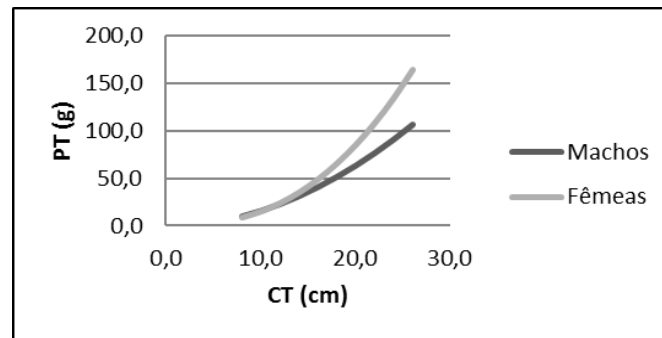


Figura 32: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de *B. kreffii* capturados.

Nos exemplares capturados de *B. kreffii*, a maioria dos exemplares machos apresentam estágios maduros e fêmeas gravidez (figura 33). Apenas 2 das 16 fêmeas não estavam grávidas, e 90% dos indivíduos foram capturados na primavera. Levando em consideração que a maioria dos machos estavam em estágio maduro e que a maioria das fêmeas estavam grávidas, podemos concluir que possivelmente a estação de primavera pode ser época de reprodução dessa espécie. No entanto, estudos com mais exemplares capturados durante outras épocas do ano são necessários para completar o ciclo de vida dessa espécie.

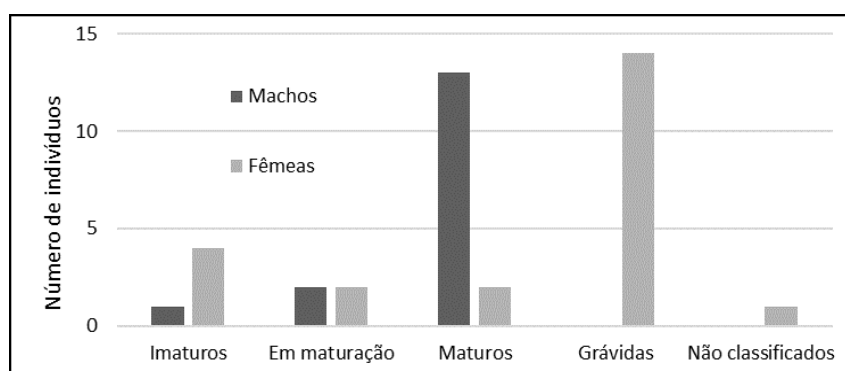


Figura 33: número exemplares de *B. kreffii* em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.

Dentre os 16 exemplares de machos capturados, 13 se encontram em estágio maduro e apenas os outros 3 apresentam cláspers não calcificados. Os valores médios obtidos da MIC tanto para o clássper direito quanto o esquerdo dos indivíduos maduros, ou seja, com clássper

calcificado, são de 2,1 e 2,3 respectivamente. A análise da relação entre MIC/CT (%) e CT (cm) dos cláspers de *B. kreffii*, em conjunto com a sua condição de calcificação, fornece um indicativo de tamanho da primeira maturação em um CT maior de 15 cm.

Para as fêmeas de *B. kreffii* foi avaliada a sua maturação também por meio da análise do desenvolvimento ovocitário (mm). A média do DMO das fêmeas foi de 0,125 mm, mas apenas em 6 das 23 fêmeas é que foi feita a medida do DMO. Em relação a MLU, foram retiradas medidas de 16 fêmeas e as médias ficaram em 0,9 e 0,7 mm nos úteros direito e esquerdo, respectivamente. A média do comprimento total do ovário (CTO), tanto direito quanto esquerdo ficou próxima de 1 mm, e a medida foi feita em 9 exemplares para o ovário direito e 12 para o esquerdo.

Pela relação PT vs CT dos machos de *B. kreffii*, com os estágios de maturação sobrepostos, podemos observar uma clara separação entre indivíduos maduros e imaturos (figura 34). Essa relação pode demonstrar uma primeira maturação próxima aos 15 cm de CT e 40 g de PT. Para a mesma relação, nas fêmeas, essa separação não fica tão clara, tendo algumas fêmeas imaturas maiores que algumas já em estágio de maturação (figura 35). Porém, observa-se que a primeira maturação pode chegar ao redor dos mesmos 15 cm de CT, porém, com o PT um pouco maior, perto dos 60 g.

Mais uma vez, o peso do fígado (PF), acompanha o CT, como já visto nas outras espécies de elasmobrânquios analisadas.

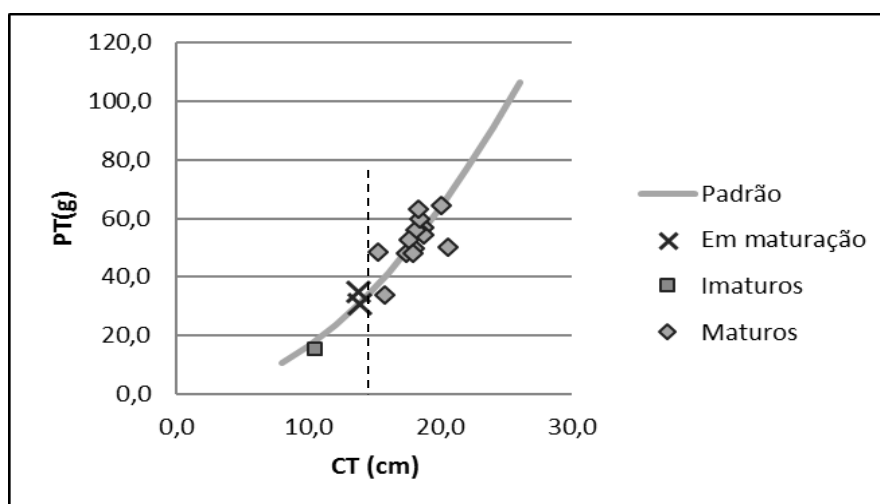


Figura 34: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de *B. kreffii* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

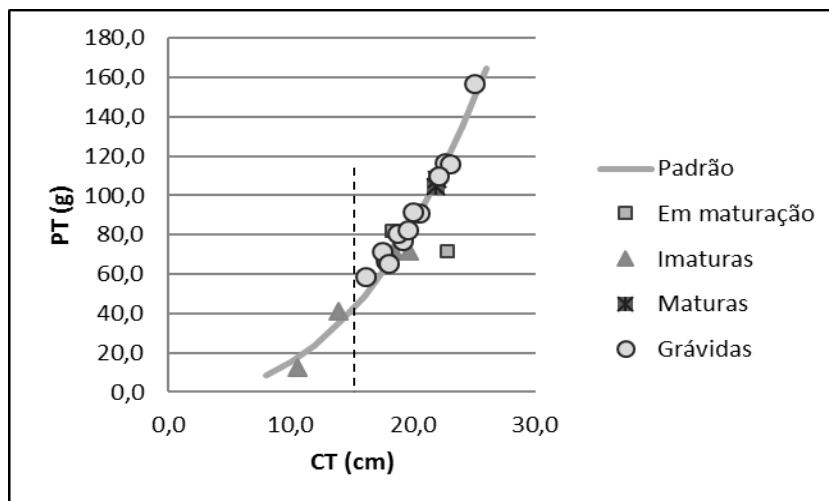


Figura 35: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de *B. kreftii* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

4.6 *Gurgesiella dorsalifera*



Figura 36: Exemplar de *G.dorsalifera* capturado nos cruzeiros de pesquisa do Navio de pesquisa. Soloncy Moura no projeto MOBIO.

A outra espécie de raia analisada foi a *G. dorsalifera* (figura 36). Nesta última espécie foram capturados 55 indivíduos, sendo 32 machos e 23 fêmeas. As capturas ocorreram entre as latitudes de 27°34,19'S e 27°35,07'S e longitudes de 47°08,27'W e 47°08,73'W. As profundidades de todas as capturas variam de 426 m até 508 m (tabela 01).

Na área onde ocorreram capturas dessa espécie os machos tiveram tamanhos maiores em relação ao CT mínimo, mas em questão de CT médio e máximo os valores ficaram muito próximos (figura 37). O CT médio, tanto machos quanto fêmeas, tiveram tamanhos próximos, ou seja, 35,2 e 34,9 cm respectivamente.

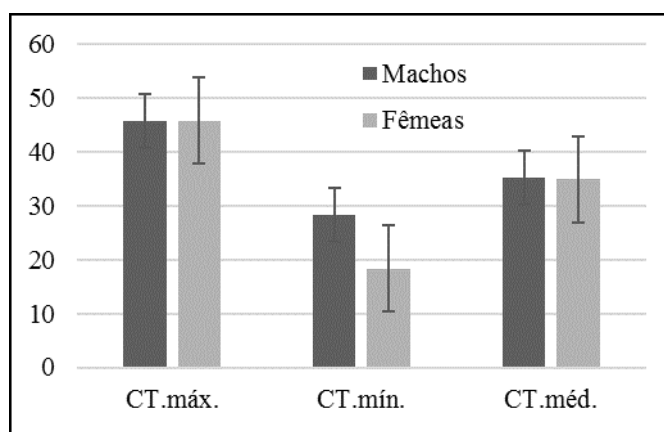


Figura 37: Comprimentos totais máximos, mínimos e médios (cm), com seus respectivos erros-padrão, dos exemplares de *G. dorsalifera* capturados.

Em uma relação PT vs CT entre os machos e as fêmeas, também observamos um aumento acentuado do PT das fêmeas em relação aos machos (figura 38). Isso também ocorreu na outra espécie de raia *B. kreftii*. Esse alto valor de PT pode se tratar do estágio reprodutivo das fêmeas ou de uma característica biológica da espécie.

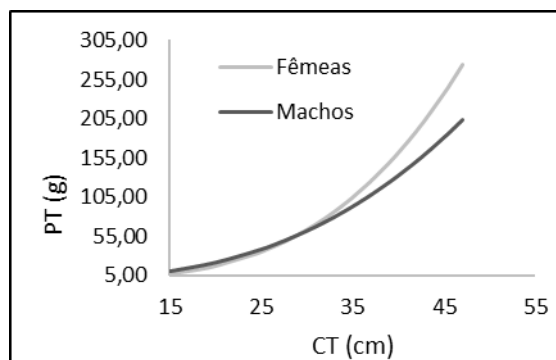


Figura 38: Relação PT versus CT entre machos e fêmeas de *G. dorsalifera* capturados.

Em relação à frequência de ocorrência entre os estágios de maturação, temos indivíduos nos três principais estágios, tanto machos quanto fêmeas (figura 39). Porém, ainda há um maior número de exemplares imaturos, e nenhuma fêmea grávida, o que pode não indicar período de reprodução da espécie.

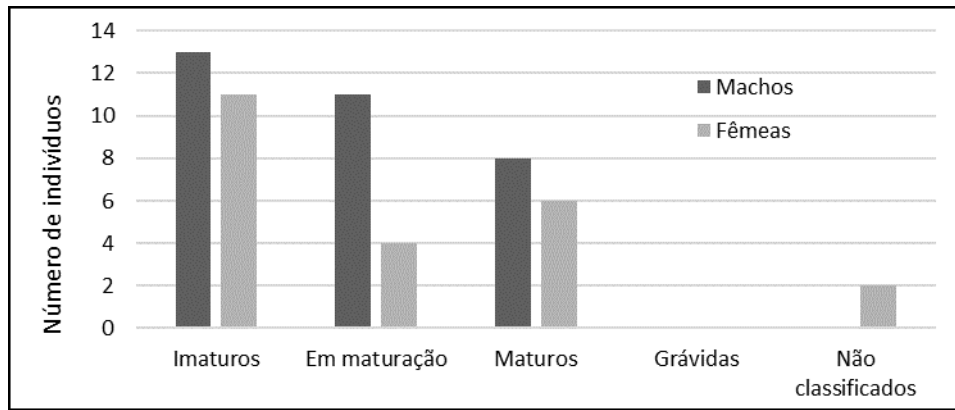


Figura 39: número exemplares de *G. dorsalisfera* em cada estágio de maturação para machos e fêmeas capturados.

Dos machos capturados de *G. dorsalisfera*, 8 possuíam cláspers calcificados. Dos calcificados, a média da MIC foi de 9,8 mm, enquanto que dos não calcificados esse valor foi de 2,2 mm. Através de análise sobre o MIC em relação ao CT, podemos observar uma separação de estágios de maturação aos 40 cm de CT, o que pressupõe que o tamanho de primeira maturação dessa espécie é nesse CT.

Em relação ao que foi analisado das fêmeas de *G. dorsalisfera*, temos 9 exemplares com o DMO medido, tendo este, uma média de 3,9 mm. Para as medidas de MLU para os úteros direito e esquerdo temos médias de 3,4 e 4,0, respectivamente. E por fim para os valores de CTO, temos uma média de 17,1 para o ovário direito e 21,8 para o esquerdo. O número de exemplares para as medidas de MLU e de CTO foi de quase todas as fêmeas.

Pela relação PT vs CT dos machos de *G. dorsalisfera*, com os estágios de maturação sobrepostos, podemos observar uma clara separação entre indivíduos maduros e imaturos (figura 40). Essa relação pode demonstrar uma primeira maturação próxima aos 40 cm de CT e 150 g de PT. Para a mesma relação, nas fêmeas, essa separação está entre as fêmeas imaturas e as em maturação e maduras (figura 41). Os valores observados para primeira maturação são os mesmos dos machos, ou seja, 40 cm de CT e 150 g de PT

O peso do fígado (PF), segue mais uma vez o padrão e acompanha o CT, ou seja, PF aumenta conforme CT aumenta, como já visto nas outras espécies de elasmobrânquios analisadas.

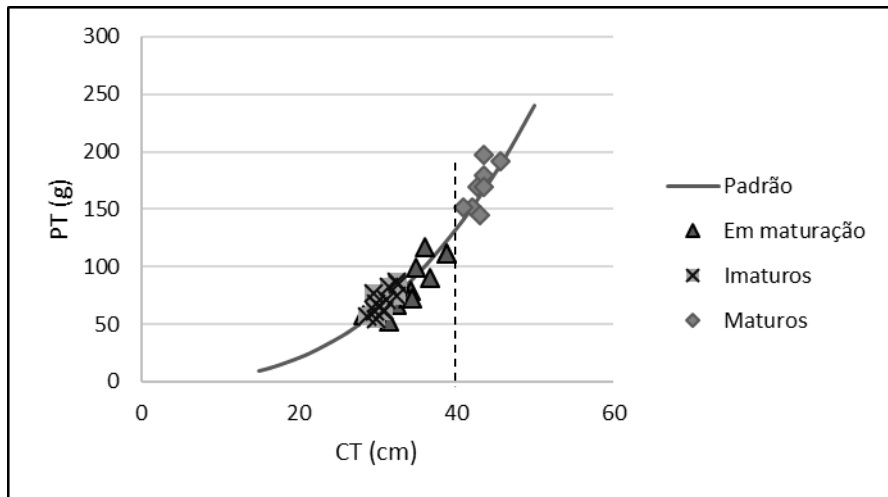


Figura 40: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares machos de *G. dorsalis* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

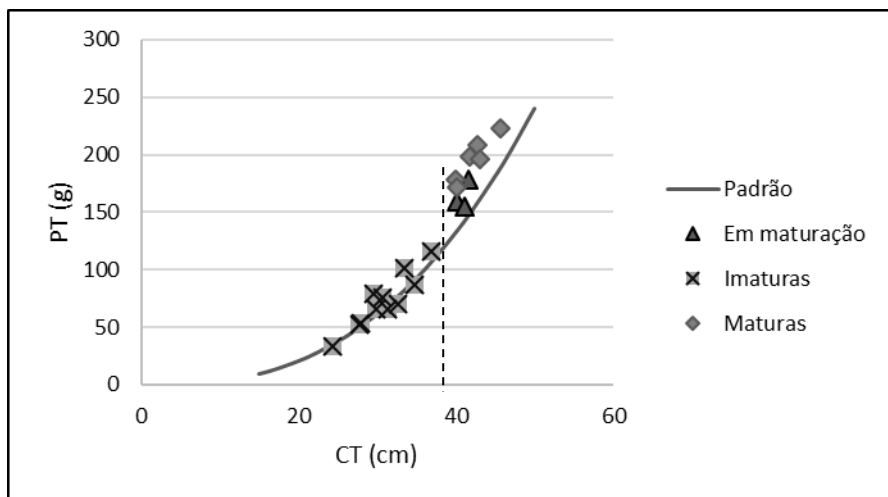


Figura 41: Relação PT (g) vs. CT (cm) para os exemplares fêmeas de *G. dorsalis* sobreposta aos estágios de maturação encontrados.

5. Discussão e Conclusões

Exemplares de *G. mincaronei* foram registrados apenas no talude superior do sudeste e sul do Brasil, sendo considerada, portanto, uma espécie oceânico-demersal e endêmica do Atlântico Sudocidental. As capturas de *G. mincaronei* durante os cruzeiros do MOBIO, juntamente com os registros desta espécie obtidos por outros autores (SOTO 2001, RINCON & VOOREN 2006, SOTO 2007, HAIMOVICI 2008) serviram para mapear a área de ocorrência da mesma, até o presente momento, entre as latitudes de 19°51,8'S e 32°52,75'S e profundidades de 236 a 600 m.

A espécie *H. perlo*, ocorre no mundo todo, sendo que no Brasil atinge todo o litoral (FishBase, 2016). O cação-de-sete-gueiras é conhecido por habitar águas profundas de regiões continentais, em profundidades entre 100 até 1000 metros, e às vezes também é encontrado em águas costeiras (COMPAGNO, 1984; EBERT & STEHMANN, 2013). Esta espécie é considerada “próximo de ameaçado” pelos critérios da IUCN.

S. saurisqualus também é considerada uma espécie endêmica do Brasil, e ocorre principalmente no sul e sudeste do país, alcançando até o estado de São Paulo (PAGNANCELLI, 2009). Também endêmica do Brasil, e mais especificamente da região sul é a espécie *S. besnardi* (BACILIERI, 2005). Ambas espécies ocorrem em relação ao fundo, em ambientes abaixo de 100 m de profundidade.

A *B. kreftii* é uma raia elétrica que também é endêmica da região sudeste e sul do Brasil (FishBase, 2016). Ela é uma espécie totalmente bentônica e vive sobre o fundo marinho revolvendo o substrato com a boca a procura de alimento. (BEMVENUTI & FISCHER, 2010). A outra espécie de raia, *G. dorsalifera*, também é endêmica da região sudeste e sul do Brasil (FishBase, 2016), ela é encontrada em águas bem profundas e vive em relação com o fundo marinho. Existe muita pouca informação sobre essa espécie, sendo que a maioria são de ocorrências pontuais em pescas de arrasto de outras espécies (RINCON *et al*, 2008).

A maioria dos exemplares de todas as espécies foi capturada na estação da primavera, e quase todas apresentaram fêmeas grávidas ou grande parte dos indivíduos maduros prontos para o início da reprodução. Essa época de captura pode caracterizar um período reprodutivo para os elasmobrânquios de profundidade do sul do Brasil. Porém, são necessários estudos com um número de exemplares maior, e com capturas por pelo menos todas as estações do ano para que se possa ter um ciclo de vida de alguma dessas espécies. O fato de elas viverem em profundidades tão altas, diminui a facilidade de captura, sendo que a maioria dos estudos

sobre elas, vem de exemplares que foram capturados em pescas de arrastos como fauna acompanhante.

Os tamanhos dos indivíduos entre os sexos de cada espécie, não variou muito, sendo que as diferenças não foram significativas. O peso das fêmeas aumenta em relação aos machos quando essas estão perto de seu período reprodutivo. Isso é uma característica dos elasmobrânquios. No caso das raias, esse aumento foi mais significativo, podendo haver então uma diferença entre esse ganho de biomassa entre as fêmeas de cações e de raias.

Num balanço geral, a maioria dos indivíduos, dentre todas as espécies estavam no estágio maturo. No entanto, foram encontrados indivíduos em todos os estágios de maturação em quase todas as espécies. Isso reforça o fato de que estudos mais aprofundados com maior número de exemplares e capturas durante diferentes épocas do ano são necessários. Uma vez que devido ao pequeno número de capturas, não é possível verificar o ciclo reprodutivo de vida de nenhuma das seis espécies analisadas.

Em relação ao tamanho de primeira maturação houve bastante diferença entre as espécies, isso se dá devido ao tamanho máximo atingido por cada uma. A *B. kreftii*, por exemplo, consegue atingir apenas alguns centímetros de CT durante a vida, e seu tamanho de primeira maturação foi próximo dos 15 cm. Já o *H. perlo* consegue atingir tamanhos bem maiores, chegando a valores de CT próximos de 100 cm. Logo, seu tamanho de primeira maturação foi bem maior, próximo dos 90 cm. As outras espécies, de um modo geral, tiveram tamanho de maturação próximos aos 40 cm.

A variação do índice hepato-somático por classe de tamanho também foi um indicativo da fase reprodutiva nestas espécies, uma vez que o peso do fígado aumenta consideravelmente quando o indivíduo entra em fase reprodutiva. Em todas as espécies, o peso do fígado acompanha os valores de CT, ou seja, o PF aumenta conforme o CT aumenta.

Mesmo com o pequeno número de exemplares, as novas informações sobre a biologia reprodutiva dessas espécies, pode ser consideravelmente útil para a pesquisa, uma vez que existe muita pouca informação sobre esses animais. O fato é que quase todas as espécies são endêmicas do Brasil, e para que se possa ter um plano de conservação eficaz, é preciso saber as ocorrências e o ciclo de vida desses animais. No entanto, ainda existem questões a serem respondidas sobre essas espécies.

6. Recomendações para o manejo

O número de indivíduos analisados é pequeno, entretanto, as poucas informações obtidas podem ser o começo de estudos que registrem o real estado em que essas espécies se encontram e fazem com que as mesmas necessitem de cuidados especiais de conservação.

A pesca comercial de arrasto, direcionada a outras espécies de peixes demersais, representa uma ameaça a sobrevivência dessas espécies, através da captura dos indivíduos distribuídos na quebra da plataforma e talude superior, muitos deles em fase reprodutiva e destruição de seus habitats.

Haverá futuramente a necessidade de se estabelecerem áreas ou períodos de exclusão à pesca de arrasto (e.g. na primavera) sobre o talude superior do sudeste e sul do Brasil, para proteger cada espécie, bem como toda a estrutura da comunidade existente nesse ambiente peculiar. O controle efetivo da atividade pesqueira industrial sobre a borda da plataforma continental e talude superior do sudeste e sul do Brasil, são medidas necessárias para mitigar os impactos da pesca de arrasto de fundo sobre essas áreas. O controle das licenças de pesca e o rastreamento por satélite são de fundamental importância neste caso.

7. Agradecimentos

Às instituições fomentadoras ICMBio, CNPq e CEPSUL.

Ao meu orientador Jorge Eduardo Kotas, que vem me proporcionando vasto conhecimento e dedicação a este trabalho.

À todos os colegas do CEPSUL que fizeram parte do meu dia-a-dia durante a realização desse projeto.

8. Citações e referências bibliográficas

- BACILIERI, S. 2005. Revisão taxonômica do gênero *Scyliorhinus* BLAINVILLE, 1816 (CARACHARHINIFORMES, SCYLIORHINIDAE), nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Universidade Estadual Paulista, Campos de Rio Claro.**
- BEMVENUTI, M. A. & FISCHER, L. G. 2010. PEIXES: MORFOLOGIA E ADAPTAÇÕES. **Cadernos de ecologia aquática.** Vol. 5. No. 2.
- COMPAGNO, L.J.V. 1984. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. **FAO Fisheries Synopsis.** Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish Synop., (125) Vol.4,Pt.1:249 p.
- EBERT, D.A. & STEHMANN, M.F.W. 2013. Sharks, batoids, and chimaeras of the North Atlantic. **FAO Species Catalogue for Fishery Purposes.** No. 7. Rome, FAO. 523 pp.
- FISHBASE. 2016. Disponível em: < <http://www.fishbase.org/search.php>>. Acesso em: 07 jun 2016.
- GADIG, O. B. F. 2001. Tubarões da costa brasileira. Tese de doutorado. **Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Rio Claro.**
- HAIMOVICI, M., et al. 2008. Prospecção pesqueira de espécies demersais com rede de arrasto-de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. **Programa REVIZEE.**
- HAIMOVICI, M., et al. 2005. Prospecção pesqueira de espécies demersais com espinhel-de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. **Programa REVIZEE.**
- KITAHARA, M. V., et al. 2009. Distribuição das espécies de corais azooxantelados na plataforma e talude continental superior do sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia,** 99 (3): 223-236.
- MENNI, R. C., et al. 2010. Marine biodiversity at the community level: zoogeography of sharks, skates, rays and chimaeras in the southwestern Atlantic. **Biodivers Conserv,** 19 : 775–796.
- PAGNANCELLI, D. 2009. Redescrição de *Schroederichthys saurisqualus* Soto, 2001 (Chondrichthyes, Carcharhiniformes, Scyliorhinidae) da costa sul e sudeste do Brasil. **Universidade do Estado do Rio de Janeiro Instituto de Biologia - Departamento de Zoologia.**

- RINCON, G. & VOOREN, C. M. 2006. Taxonomic and biological records on the South Atlantic marbled catshark *Galeus mincaronei* Soto, (Elasmobranchii: Scyliorhinidae) off Southern Brazilian coast. **PANAMJAS – Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 1 (1) : 1-7.
- RINCON, G. *et al.* 2008. Stomach contents and notes on the reproduction of the Onefin Skate *Gurgesiella dorsalifera*(Chondrichthyes: Rajidae) off Southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**. Vol. 6. No. 4. Porto Alegre.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B., *et al.* 2006. O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil. **Editora da Universidade de São Paulo**.
- SOTO, J. M. R. 2001. *Galeus mincaronei* sp. nov. (Carcharhiniformes, Scyliorhinidae), a new species of sawtail catshark from Southern Brazil. **Mare Magnum**, 1 (1): 11-18.
- SOTO, J. M. R., *et al.* 2007. Ampliação da distribuição de *Galeus mincaronei* Soto, 2001 e *Schroederichthys tenuis* Springer, 1966 (carcharhiniformes, scyliorhinidae) no sudoeste do Atlântico. **XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – Florianópolis**.
- STEHMANN, M. F. W. 2002. Proposal of a maturity stages scales of oviparous and viviparous cartilaginous fishes (Pisces, Chondrichthyes). **Archive of Fishery and Marine research**, 50 (1): 23-48.