

Relatório Final – Produto 3 - Termo de Referência N.: BRA-0142-2017

Nome da Campanha: Protect Vulnerable Habitats and species from Bottom Trawling

Período: 15 de novembro de 2017 a 30 de março de 2018

Responsáveis técnicos:

PhD. Manuel Haimovici - IO – FURG.

PhD. Luís Gustavo Cardoso – IO – FURG.

Produto 3. Relatório sobre benefícios ambientais da proibição do arrasto nas 12 mn, para as espécies consideradas ameaçadas de extinção.

SUMÁRIO

Sumário Executivo	3
I) Estimativa do número de espécies potencialmente beneficiadas pelo deslocamento da frota de arrasto para além das 12 mn no litoral do Rio Grande do Sul.....	5
Fluxograma das etapas de análise.....	5
Fontes de dados e metodologia de análise	6
Resultados	8
Utilização como recurso pela pesca.....	12
Fase do ciclo de vida na faixa costeira de 12 mn.....	12
Potencial reprodutivo	12
Redução da abundância	13
Potencial de proteção da interdição da pesca de arrasto na faixa costeira de 12 mn.....	13
Análise discriminada das espécies ameaçadas que ocorrem nas 12 mn.....	15
II) Biomassa total descartada pela pesca de arrasto por categorias de organismos	35
III) Biomassa relativa anual que seria gerada na ausência da captura pelo arrasto de indivíduos pequenos de duas espécies ameaçadas, o cação anjo <i>Squatina guggenheim</i> e a raia viola <i>Pseudobatos horkelii</i>	39
Referências.....	43

Sumário Executivo

Este relatório foi estruturado em três partes que avaliam possíveis efeitos positivos para o ecossistema de um deslocamento da frota de arrasto de fundo para além das 12 milhas náuticas no litoral do Rio Grande do Sul. As três partes podem ser analisadas de forma independente conforme a necessidade. A parte 1 analisa o número de espécies ameaçadas de extinção que seriam beneficiadas com a medida mencionada e seu potencial de proteção. A parte 2 analisa o total de biomassa capturada dentro das 12 mn que é descartada pela pesca de arrasto de fundo por categorias de organismos. A parte 3 analisa o potencial de incremento de biomassa de duas espécies ameaçadas que utilizam a área das 12 mn como berçário caso os indivíduos neonatos não fossem capturados pelo arrasto de fundo.

Parte 1. Para a avaliação do impacto da proibição do arrasto nas 12 mn para espécies classificadas em categorias ameaçadas de extinção (VU, EM e CR) foram analisados dados de ocorrência e abundância relativa de espécies de peixes na faixa de 12 mn da costa em lances em cruzeiros de pesquisa de arrasto de fundo realizados na década de 1980 no litoral do Rio Grande do Sul. Foi observado que na área das 12 milhas náuticas da costa ocorrem 66 espécies de peixes. Entre estas, 7 são alvo da pesca industrial na região, 13 fazem parte da fauna acompanhante e são desembarcadas em pequenas quantidades, 24 são peixes teleósteos sem valor comercial e 22 espécies estão com algum grau de ameaçada de extinção. Entre as espécies ameaçadas de extinção, estão 20 espécies de elasmobrânquios e duas espécies de peixes teleósteos. A análise da distribuição espacial e do ciclo de vida destas espécies levou à conclusão que o deslocamento da frota de arrasto de fundo para além das 12 mn tem potencial alto de proteção para espécies de elasmobrânquios pequenos. Estes têm a maior parte de sua distribuição restrita a águas costeiras e não são alvo da pesca de emalhe; as raias *Sympterygia bonapartei* e *S. acuta*, a raia elétrica *Narcine brasiliensis* e as pequenas raias do gênero *Psammobatis* ainda não identificadas a nível de espécie. Também protegeria o pequeno cienídeo Maria luiza *Paralonchurus brasiliensis*, abundante na faixa costeira sem valor comercial, mas importante na trama trófica costeira. Potencial médio de proteção foi registrado para sete espécies de teleósteos de importância comercial que se reproduzem ou utilizam como berçário a faixa costeira, mas são vulneráveis à pesca de emalhe e do arrasto a profundidades maiores. Potencial limitado teria para nove elasmobrânquios e os bagres

Genidens sp que utilizam a faixa costeira para reprodução e berçário, embora sejam vulneráveis à pesca de emalhe. Potencial baixo foi registrado para 12 espécies, a maioria ameaçadas que não utilizam a faixa costeira para a reprodução ou berçário e são vulneráveis tanto ao arrasto como ao emalhe fora das 12 mn. Não foi possível avaliar o potencial de proteção da grande maioria dos teleósteos não ameaçados e sem valor comercial, mas certamente algum benefício poderia advir visto que representaria uma diminuição do esforço de pesca total sobre as espécies. Além da proteção em níveis variáveis para as diferentes espécies, o deslocamento da frota de arrasto evitaria a captura incidental/bycatch e descarte de uma fração considerável dos organismos marinhos capturados.

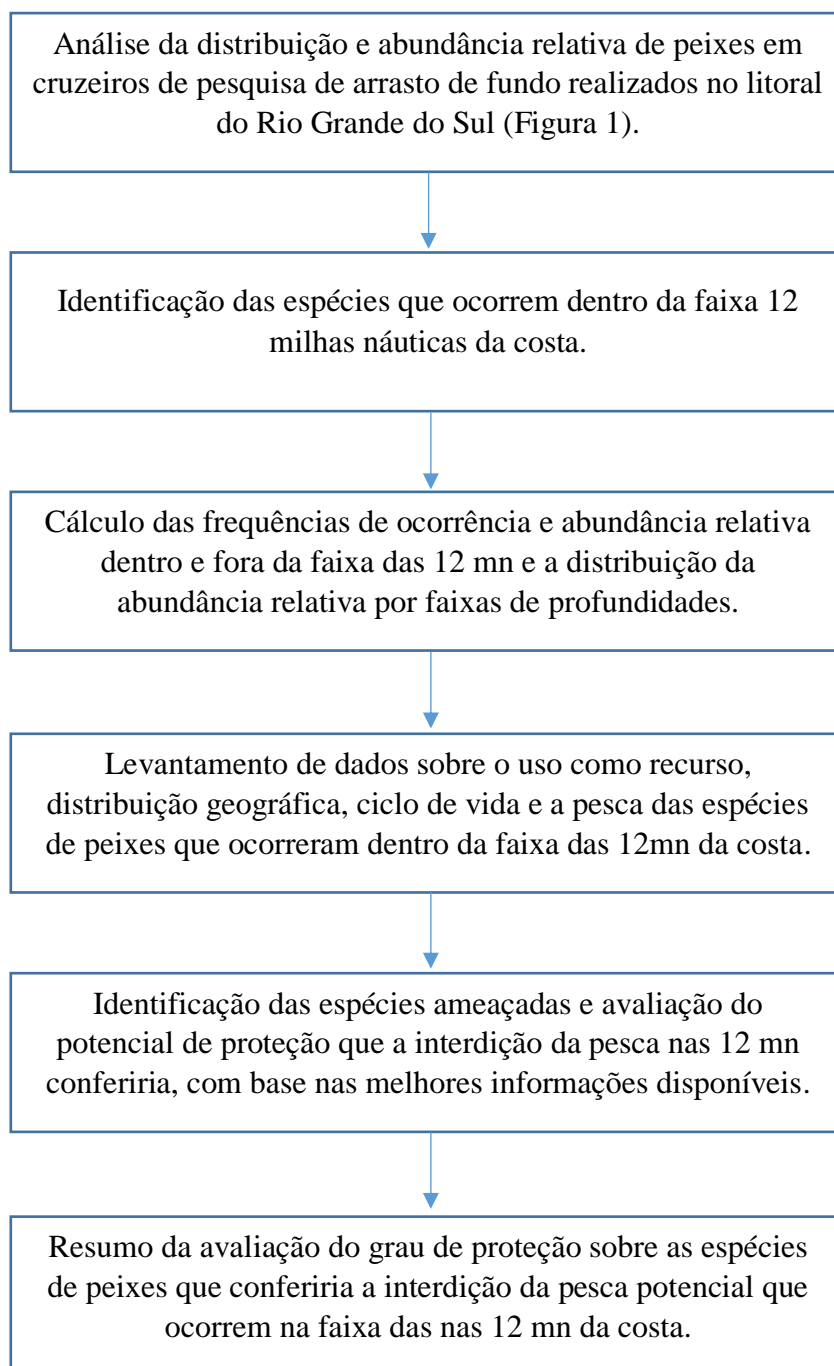
Parte 2. Estima-se que em 2016 foram rejeitadas aproximadamente 933 toneladas de organismos marinhos, destas, aproximadamente, 714 toneladas (76,5%) foram de peixes teleósteos, 199 toneladas (21,3%) de peixes elasmobrânquios e o restante (2,2%) de cnidários, crustáceos, moluscos e equinodermos. A biomassa rejeitada de peixes teleósteos e elasmobrânquios é formada por indivíduos pequenos de espécies comerciais, espécies sem valor comercial e espécies ameaçadas de extinção, principalmente de elasmobrânquios. A partir dessa constatação fica evidente que o deslocamento da frota de arrasto de fundo para além das 12 mn teria um efeito benéfico sobre o ecossistema costeiro principalmente para as espécies em questão e também para aumentar o potencial pesqueiro demersal da região como um todo.

Parte 3. Especificamente para a raia viola *Pseudobatos horkelii* e Cação anjo *Squatina guggenheim*, duas espécies atualmente ameaçadas de extinção e que no passado foram abundantes e importantes recursos pesqueiros, este deslocamento preveniria a captura de indivíduos neonatos que nascem nas águas costeiras no litoral do RS. Em termos relativos, a biomassa dos indivíduos pequenos recém nascidos da raia viola *P. horkelii* que deixaria de ser capturada pelo arrasto, seria incrementada em 259% em um ano e em 395% em dois anos, caso não fossem capturados por outras artes de pesca. Para o cação anjo *S. guggenheim*, a biomassa seria incrementada em 259% em um ano e em 386% em dois anos, caso não fossem capturados por outras artes de pesca. Embora os desembarques estejam proibidos, a mortalidade de juvenis dentro das 12 milhas continua ocorrendo pela baixa seletividade das redes de arrasto que. O deslocamento das frotas de arrasto para além das 12 milhas náuticas aceleraria a recuperação dos estoques destas espécies e

poderia eventualmente, num contexto de maior controle da pesca, permitir, no futuro, propiciar algum nível sustentável de capturas.

I) Estimativa do número de espécies potencialmente beneficiadas pelo deslocamento da frota de arrasto para além das 12 mn no litoral do Rio Grande do Sul.

Fluxograma das etapas de análise



Fontes de dados e metodologia de análise

Os dados utilizados para determinar as espécies de peixes demersais potencialmente afetadas pela restrição à pesca de arrasto de fundo na faixa costeira de 12 mn (daqui em diante mencionado como faixa costeira ou nas 12 mn da costa) provieram de várias fontes:

(1) Registros de captura em seis cruzeiros de prospecção de arrasto de portas demersal realizados entre 1981 e 1983 pelo N/Pq Atlântico Sul na plataforma do Rio Grande do Sul (Haimovici et al. 1996) e dois cruzeiros realizados no talude superior em 1986 e 1986 (Haimovici et al. 1994). Os dados dos cruzeiros foram fornecidos pelos professores Manuel Haimovici e Carolus M. Vooren responsáveis na época do laboratório de Recursos Pesqueiros Demersais e Cefalópodes e do laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, respectivamente, e se encontram disponíveis no banco de dados pretéritos de prospecções pesqueiras realizadas no Brasil entre as décadas de 1960 e 1990 produzido no contexto do Programa Revizee (Haimovici et al. 2007). Esta base de dados inclui 318 lances entre 10 e 587 m de profundidade na qual foram registradas a ocorrência e densidade de 195 espécies de peixes com redes de tipo comercial para a região (Figura 1). As redes de portas utilizadas nos cruzeiros científicos de prospecção foram de tipo comercial, porém com malhas de 24 mm entre nós adjacentes no saco para permitir a retenção de pequenos peixes.

Estes dados foram obtidos antes da intensificação da pesca e diminuição drástica da abundância de elasmobrânquios que levou a proibição da pesca em 2005. Desta forma a representação das espécies está menos afetada pela sobre pesca evitando a distorção da distribuição e abundância de utilização do ambiente Os cruzeiros foram realizados há mais de 30 anos atrás, numa época em que diversas espécies como *Squatina guggenheim*, *S. occulta*, *Sympterygia acuta*, *S. bonapartei*, *Myliobatis* spp. e *Atlantoraja castelnaui* representavam 80% da biomassa de elasmobrânquios bentônicos. Estas espécies são atualmente raras e a disponibilidade de dados pretéritos aos anos em que sua abundância foi severamente reduzida (Vooren e Klippel, 2005)

As redes utilizadas nos cruzeiros de pesquisa foram semelhantes às utilizadas na pesca comercial, o que contribui para que as conclusões encontradas neste estudo sejam válidas para a realidade das espécies capturadas pela pesca comercial de arrasto de fundo.

Por outro lado, a base de dados utilizada apresenta certas limitações. Não inclui lances em águas rasas de menos de 10 m profundidades devido às características das redes e ao porte do N/Pq Atlântico Sul. Além disso, o levantamento não inclui lances no norte do estado entre as latitudes de 30°30' S e 29° 30S. Nesta região na faixa costeira a presença de fundos biodetríticos duros e parcéis na faixa da costa até os 50 m de profundidade dificulta a pesca de arrasto.

(2) Os diagnósticos das espécies incluídas na Portaria MMA 445/2014 de cuja distribuição inclui as águas rasas do Rio Grande do Sul em alguma das fases de seu ciclo de vida. Esse diagnóstico foi obtido nos volumes VI e VII referentes a fauna de peixes ameaçada de extinção elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade com a participação de especialistas.

(3) Informações sobre a distribuição, ciclo de vida e impacto da pesca sobre cada espécie potencialmente afetada que foram obtidas de referências específicas.

Para avaliar o potencial de proteção da interdição do arrasto nas 12 mn do litoral do RS as espécies que ocorreram dentro da faixa costeira foram classificadas segundo 5 critérios pelos consultores com base em dados publicados e não publicados. Os cinco critérios foram:

(I) Sua utilização como recurso pela pesca comercial: as espécies foram classificadas em espécies alvo, ocasionais com valor de mercado, de pesca proibida e sem valor de mercado, estas últimas classificadas em abundantes, frequentes ou raras.

(II) Fase do ciclo de vida nas 12 mn da costa: as espécies foram classificadas como utilizando a zona costeira para a reprodução (cópula ou desova), desenvolvimento de juvenis (berçário) ou área de alimentação. Esta categorização foi possível apenas para as espécies cujo ciclo de vida foi estudado

(III) Seu potencial reprodutivo: as espécies foram classificadas em potencial reprodutivo “muito baixo” para espécies com uma média de menos cinco embriões por ano, “baixo” para em média 5 a 50 embriões por ano, “média” para 50 a 1000 por ano e “alta” com mais de 1000 ovócitos por ano.

(IV) Declínio populacional: A análise da redução da abundância e do impacto da pesca nas últimas décadas foi baseado em estudos que analisaram a diminuição dos

desembarques ou captura por unidade de esforço para as espécies alvo e as avaliações de redução de abundância em base a diversos indicadores para as espécies incluídas na Portaria 445/MMA e no Livro Vermelho/Icmbio. As informações sobre reduções de abundância disponíveis para as espécies presentes nas 12 milhas foram expressas como percentagens das abundâncias registradas até a década de 1970-1980.

(V) Potencial de proteção que resultará na interdição da pesca de arrasto nas 12 mn da costa: A avaliação do potencial de proteção teve como base as classificações segundo os critérios anteriores e foram determinadas quatro categorias: alto, médio, baixo e nulo.

Resultados

Ao todo foram analisados 328 lances nos levantamentos de arrasto com o N/Pq Atlântico Sul de 1981 a 1987 entre Solidão e Chuí ao longo da maior parte do litoral Rio Grande do Sul realizados entre 10 e 587 m de profundidade (Figura 1).

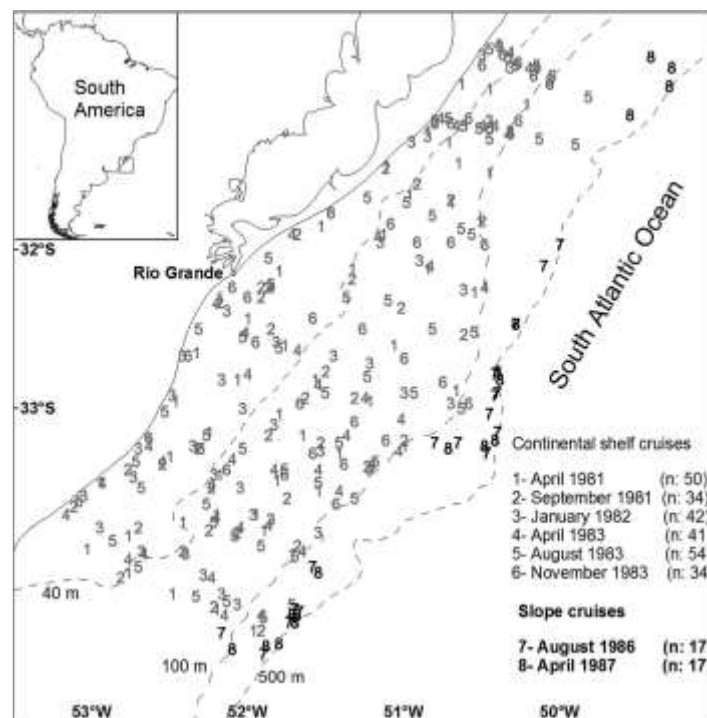


Figura 1. Lances de lances de arrasto de fundo por faixa de profundidades nos cruzeiros de prospecção pesqueira demersal realizados ao longo do Rio Grande do Sul pelo N/Pq Atlântico Sul entre 1981 e 1987 (n= 328) entre 10 e 587 m de profundidade.

Como na maior parte do litoral a profundidade aumenta com a distância da costa, os lances representativos da faixa costeira de 12 milhas foram selecionados sobre uma carta batimétrica. Entre as latitudes de Chuí e Rio Grande ($30^{\circ} 30' S$ e $34^{\circ} 40' S$) corresponderam aos lances realizados entre 10 e 20 m de profundidade e entre $30^{\circ}30' S$ e $31^{\circ} S$ aos lances entre 10 e 30 m de profundidades. Ao todo 58 lances ocorreram na faixa costeira das 12 mn.

Nos 58 lances realizados nas 12 mn ocorreram 66 espécies (Tabela 1). A distribuição comparativa das densidades das espécies é também apresentada na figura 2. Entre as 66 espécies, 22 delas estão classificadas com algum grau de ameaça de extinção (VU, EN ou CR). Entre as 22 espécies ameaçadas estão 19 espécies e um gênero (*Psammobatis*) de elasmobrânquios e 2 teleósteos. Na tabela 1 estão registrados o total de ocorrência de cada uma das 66 espécies de peixes nas faixas das 12 mn da costa. Também estão demonstradas as percentagens de lances e densidades (kg/h) de cada espécie dentro e fora das 12 mn e as densidades relativas por faixas de profundidade (10-20, 20-50, 50-100, 100-200 e 200-600 m).

Tabela 1. Frequência de ocorrência relativa (FO) e CPUE bruta (kg/hora de arrasto) e relativa a cada espécie discriminada por estrato batimétrico de cada espécie (% da soma das densidades de cada espécie) que ocorreram nas 12 mn da costa do Rio Grande do sul em 328 lances de pesca de arrasto de fundo realizados pelo N/Pq Atlântico Sul entre as profundidades de 10 e 587 m entre 1981 e 1987.

Especie	% FO nas 12 mn	% FP fora das 12 mn	kg/h nas 12 mn	kg/h fora das 12 mn	FO total	10-20m kgh	20-50 kgh	50-99 kgh	100-199 kgh	200-600 kgh
<i>Anchoa maringii</i>	31%	8%	1,0	0,1	39	76%	24%	0%	0%	0%
<i>Astrocopus sexpinosus</i>	5%	2%	0,1	0,1	9	14%	84%	2%	0%	0%
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	19%	46%	1,6	8,1	134	5%	39%	33%	22%	1%
<i>Balistes caprisicus</i>	29%	9%	3,3	2,6	41	27%	73%	0%	0%	0%
<i>Brevoortia pectinata</i>	9%	0%	0,1	0,0	5	100%	0%	0%	0%	0%
<i>Carcharias taurus</i>	2%	2%	0,1	1,9	7	2%	0%	18%	80%	0%
<i>Chilomycterus spinosus</i>	2%	0%	0,002	0,003	2	24%	0%	76%	0%	0%
<i>Conger orbignyus</i>	64%	27%	5,2	2,1	110	46%	36%	18%	0%	0%
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	3%	31%	0,1	18,3	87	0%	9%	72%	19%	0%
<i>Cynoscion quatuorcupa</i>	62%	74%	10,9	170,4	235	2%	37%	49%	12%	0%
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	5%	30%	0,0	8,8	84	0%	51%	36%	13%	0%
<i>Dasyatis say</i>	34%	45%	2,0	7,8	142	7%	22%	52%	19%	0%
<i>Engraulis anchoita</i>	12%	19%	0,01	1,6	57	0,2%	61%	19%	20%	0%
<i>Fistularia petimba</i>	2%	2%	0,01	0,0	7	21%	63%	16%	0%	0%
<i>Galeorhinus galeus</i>	2%	30%	0,01	57,1	83	0,003%	2%	24%	57%	17%
<i>Genidens spp</i>	34%	23%	1,1	1,5	83	21%	41%	38%	0%	0%
<i>Gymnura altavela</i>	21%	14%	6,0	2,8	51	38%	32%	25%	5%	0%
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	7%	7%	0,1	0,2	22	13%	85%	2%	0%	0%
<i>Lycengraulis simulator</i>	16%	2%	0,1	0,0	14	74%	26%	0%	0%	0%
<i>Macrondon ancylodon</i>	95%	12%	90,9	5,6	88	81%	18%	1%	0%	0%
<i>Menticirrhus americanus</i>	19%	6%	0,4	0,1	27	13%	86%	1%	0%	0%
<i>Menticirrhus littoralis</i>	62%	3%	3,0	0,1	45	83%	17%	0%	0%	0%
<i>Micropogonias furnieri</i>	93%	46%	42,8	31,0	179	29%	51%	20%	0%	0%
<i>Mugil liza</i>	7%	0%	0,2	0,00	4	100%	0%	0%	0%	0%
<i>Mustelus canis</i>	7%	50%	1,1	10,3	138	3%	20%	48%	26%	3%
<i>Mustelus fasciatus</i>	41%	20%	2,6	4,7	77	13%	17%	32%	38%	0%
<i>Mustelus schmitti</i>	72%	61%	12,2	24,0	207	8%	42%	34%	15%	0%
<i>Myliobatis (varias especies)</i>	sd	sd	4,9	36,3	215	12%	38%	35%	15%	0%
<i>Narcine brasiliensis</i>	26%	3%	1,2	0,05	22	86%	14%	0%	0%	0%
<i>Paralichthys sp.</i>	22%	46%	0,6	2,9	136	4%	68%	28%	1%	0%
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	95%	20%	41,5	3,9	109	72%	27%	1%	0%	0%
<i>Parona signata</i>	33%	6%	0,8	0,1	35	67%	32%	1%	0%	0%
<i>Pepnilus paru</i>	52%	28%	1,7	3,5	105	15%	44%	40%	0%	0%
<i>Pogonias cromis</i>	9%	0%	5,0	0,0	5	100%	0%	0%	0%	0%
<i>Pomatomus saltatrix</i>	19%	9%	0,2	0,2	35	21%	15%	12%	51%	0%
<i>Porichthys porosissimus</i>	17%	53%	0,0	4,3	154	0,4%	17%	66%	17%	0%
<i>Priacanthus arenatus</i>	2%	3%	0,0	0,3	8	0,3%	0,0%	0,4%	99%	0%
<i>Prionotus punctatus</i>	28%	56%	0,4	12,9	166	1%	18%	64%	17%	0%
<i>Psamobatis sp.</i>	21%	40%	0,8	0,6	121	31%	46%	22%	2%	0%
<i>Pseudobatis horkelli</i>	60%	31%	5,5	3,0	119	37%	33%	21%	10%	0%
<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	10%	5%	2,5	0,4	19	65%	19%	16%	0%	0%
<i>Rhizoprionodon porosus</i>	2%	0%	0,0	0,0	1	100%	0%	0%	0%	0%
<i>Rioraja agassizi</i>	50%	28%	3,8	2,6	104	18%	76%	6%	0%	0%
<i>Sardinella brasiliensis</i>	2%	1%	0,00	0,00	3	3%	90%	7%	0%	0%
<i>Saurida caribbaea</i>	3%	17%	0,00	0,02	47	0,3%	13%	31%	45%	12%
<i>Selene setapinnis</i>	7%	7%	0,01	0,05	22	3%	75%	22%	0%	0%
<i>Selene vomer</i>	2%	0%	0,01	0,00	2	53%	47%	0%	0%	0%
<i>Sphyrna lewini</i>	17%	7%	0,4	1,5	30	8%	4%	38%	51%	0%
<i>Sphyrna zygaena</i>	9%	9%	0,4	1,1	29	10%	61%	29%	0%	0%
<i>Squalus megalops</i>	7%	39%	0,1	6,8	110	0,4%	0,3%	33%	62%	5%
<i>Squalus mitsukurini</i>	3%	6%	0,0	1,0	18	0,4%	9%	8%	80%	3%
<i>Squatina guggenheim</i>	83%	54%	9,1	12,3	195	16%	46%	35%	3%	0%
<i>Squatina occulta</i>	16%	53%	4,7	23,4	151	6%	14%	51%	20%	10%
<i>Stromateus brasiliensis</i>	10%	6%	0,0	0,7	22	2%	50%	48%	0%	0%
<i>Symphurus jenyrsi</i>	24%	8%	0,1	0,03	36	32%	64%	4%	0%	0%
<i>Sympteria acuta</i>	95%	20%	30,6	2,3	109	78%	20%	1%	1%	0%
<i>Sympteria bonapartei</i>	78%	11%	21,4	2,4	76	72%	27%	2%	0%	0%
<i>Syngnathus folletii</i>	2%	0%	0,000	0,000	1	100%	0%	0%	0%	0%
<i>Thyrsopterus lepidopoides</i>	3%	21%	0,01	0,8	60	0,2%	0,3%	3%	50%	46%
<i>Trachinotus marginatus</i>	2%	0%	0,01	0,00	1	100%	0%	0%	0%	0%
<i>Trachinotus sp.</i>	2%	0%	0,001	0,001	2	32%	68%	0%	0%	0%
<i>Trachurus lathami</i>	10%	44%	0,01	8,98	124	0,02%	15%	14%	71%	0%
<i>Trichurus lepturus</i>	79%	72%	18,3	41,1	241	13%	17%	48%	19%	2%
<i>Umbra canosai</i>	40%	64%	1,7	72,6	197	0,5%	40%	50%	10%	0%
<i>Urophycis brasiliensis</i>	91%	58%	8,8	2,5	210	51%	34%	14%	1%	0%
<i>Zapteryx brevirostris</i>	28%	10%	6,3	0,8	42	68%	31%	0%	0%	0%

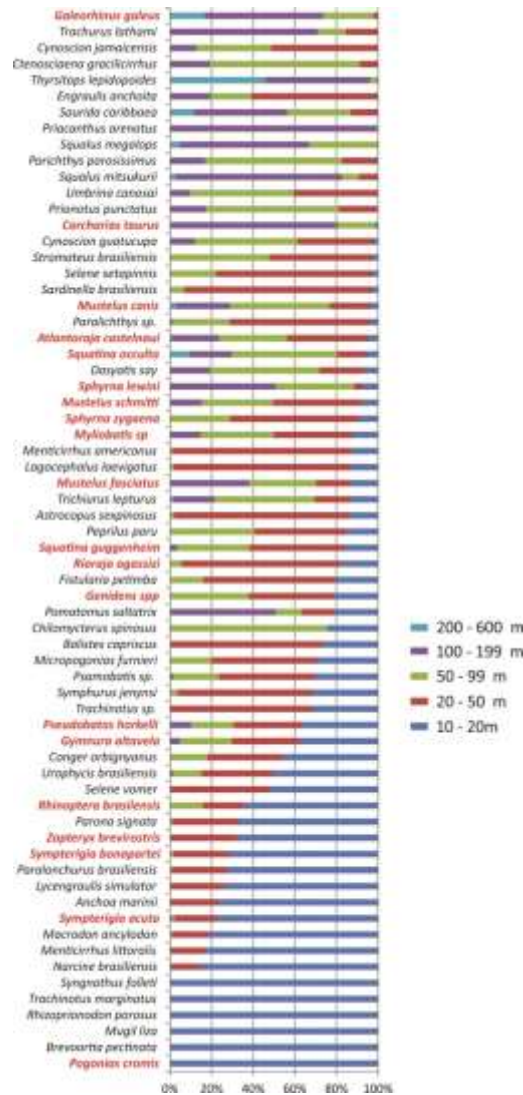


Figura 2. Proporção das capturas das 66 espécies presentes na faixa costeira por faixas de profundidade nos 328 lances de arrastos de fundo realizados entre 1981 e 1987 pelo N/Pq Atlântico Sul entre 10 e 587 m de profundidade. As espécies com os nomes em vermelho são aquelas com algum grau de ameaça de extinção. O gênero *Myliobatis sp*, inclui três espécies *M. freminvillei*, *M. goodei* e *M. ridens* e não foram identificadas a nível de espécie nos cruzeiros.

Utilização como recurso pela pesca.

Sete espécies podem ser consideradas atualmente alvo da pesca de arrasto: a corvina *Micropogonias furnieri*, a castanha *Umbrina canosai*, a pescada *Cynoscion guatucupa* e a pescadinha *Macrodon atricauda* são alvos importantes da pesca de arrasto de parelha e de arrasto de portas e o linguado *Paralichthys patagonicus*, a abrótea *Urophycis brasiliensis* e a cabrinha *Prionotus punctatus* são alvos da pesca de tangones dirigida a peixes.

Onze espécies fazem parte da fauna acompanhante e são desembarcadas em pequenas quantidades quando capturadas foram consideradas ocasionais com mercado: o congro preto *Conger orbignyanus*, o pampo *Trachinotus marginatus*, o goete *Cynoscion jamaicensis*, a anchova *Pomatomus saltatrix*, as papa-terras *Menticirrhus littoralis* e *Menticirrhus americanus*, o peixe porco *Balistes capriscus*, o gordinho *Peprilus paru*, *Psamobatis sp.*, o pampo viúva *Parona signata*, e a palombeta *Stromateus brasiliensis*.

Vinte elasmobrânquios e dois teleósteos, a miragaia *Pogonias cromis* e os bagres marinhos *Genidens barbatus* e *G. planifrons* tem sua pesca proibida pela portaria 445 do MMA pois estão classificadas com algum grau de ameaça de extinção (Figura 2).

As restantes são 24 teleósteos sem valor comercial no presente, entre estas duas espécies são abundantes, um pequeno cienídeo costeiro, a maria-luiza e o peixe-espada *Trichiurus lepturus*.

Fase do ciclo de vida na faixa costeira de 12 mn.

Observou-se que quatro espécies alvo e dez espécies ameaçadas utilizam a faixa costeira para a reprodução e como berçário, três espécies alvo como área de berçário e duas espécies ameaçadas como áreas de alimentação.

Potencial reprodutivo

Em relação ao potencial reprodutivo, a grande maioria dos teleósteos registrados são de elevada fecundidade, ovos pelágicos e desova múltipla ao longo de vários meses. As

exceções foram os bagres *Genidens*, o peixe porco *Balistes capriscus* e *Porichthys porossissimus* de desova bentônica e fecundidade média e *Syngnathus folleti*, de baixa fecundidade e por consequência baixo potencial reprodutivo.

Todos os elasmobrânquios se enquadram nas categorias de muito baixo ou baixo potencial reprodutivo, com exceção de algumas raias ovíparas que foram consideradas de potencial reprodutivo médio.

Redução da abundância

As principais espécies alvo: corvina, castanha, pescada, pescadinha e linguado branco tiveram reduções superiores a 50%. A maioria das espécies ameaçadas cuja pesca está proibida tiveram reduções superiores a 80 - 90% com a exceção de algumas raias ovíparas. Não se dispõe de dados sobre a redução de abundância das espécies de teleósteos sem interesse comercial, mas se acredita que por ser capturadas como fauna acompanhante possam ter sofrido reduções equivalentes às sofridas pelas espécies alvo.

Potencial de proteção da interdição da pesca de arrasto na faixa costeira de 12 mn.

O potencial de proteção foi considerado alto para quatro espécies de elasmobrânquios pequenos que têm a maior parte de sua distribuição restrita às águas costeiras e não são alvo da pesca de emalhe; as raias *Sympterigia bonapartei* e *S. acuta* e *Psamobatis spp* e a raia elétrica *Narcine brasiliensis*. Também protegeria o pequeno cienídeo Maria luiza *Paralonchurus brasiliensis*, sem valor comercial, mas abundante e muito importante na trama trófica costeira.

O potencial foi considerado médio para sete espécies de teleósteos de importância comercial que se reproduzem ou utilizam a faixa costeira como berçário, mas são vulneráveis à pesca de emalhe e ao arrasto a profundidades maiores. O mesmo potencial médio foi considerado para nove espécies de peixes elasmobrânquios e os bagres *Genidens* que utilizam a faixa costeira para reprodução e berçário, embora sejam vulneráveis a pesca de emalhe.

O potencial foi considerado baixo para 12 espécies, a maioria ameaçadas que não utilizam a faixa costeira para a reprodução ou berçário e são vulneráveis tanto ao arrasto como o emalhe fora das 12 mn. Da grande maioria dos teleósteos sem valor comercial não é

possível avaliar a importância da interdição, mas certamente algum benefício poderia advir uma vez que representaria uma diminuição do esforço de pesca total sobre eles.

A tabela 2 resume as informações descritas acima classificando cada uma das 66 espécies nos critérios mencionados.

Tabela 2. Categorias de uso pela pesca, fase do ciclo de vida nas 12 mn da costa, potencial reprodutivo, redução de abundância e potencial de proteção da interdição do arrasto das 66 espécies de peixes que ocorreram nas 12 mn da costa nos levantamentos de arrasto de fundo realizados pelo N/Pq Atlântico Sul entre 1981 e 1987.

Especie	Categoria de uso	Uso da faixa de 12 milhas	Potencial reprodutivo	Redução de abundância	Potencial de proteção da interdição do arrasto nas 12 milhas
<i>Anchoa marinii</i>	raro e sem mercado	reprodução e berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Astrocopus sexpinosus</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	baixo
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	pesca proibida	sem dados	baixo	mais de 50%	medio
<i>Balistes capricus</i>	ocasional com mercado	sem dados	medio	sem dados	sem dados
<i>Brevoortia pectinata</i>	raro e sem mercado	reprodução	alto	sem dados	sem dados
<i>Carcharias taurus</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 90%	medio
<i>Chilomycterus spinosus</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Conger orbignyianus</i>	frequente sem mercado	alimentação	alto	sem dados	sem dados
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Cynoscion guatucupa</i>	alvo arrasto parelha	reprodução e berçário	alto	mais de 50%	medio
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	ocasional com mercado	reprodução e berçário	alto	mais de 50%	medio
<i>Dasyatis say</i>	ocasional com mercado	sem dados	?	sem dados	baixo
<i>Engraulis anchoita</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Fistularia petimba</i>	raro e sem mercado	sem dados	medio	sem dados	sem dados
<i>Galeorhinus galeus</i>	pesca proibida	sem dados	muito baixo	mais de 90%	baixo
<i>Genidens spp</i>	pesca proibida	berçário e alimentação	medio	mais de 90%	medio
<i>Gymnura altavela</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 95%	medio
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Lycengraulis simulator</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Macrodon ancylodon</i>	alvo arrasto parelha	reprodução e berçário	alto	mais de 50%	medio
<i>Menticirrhus americanus</i>	ocasional com mercado	alimentação	alto	sem dados	sem dados
<i>Menticirrhus littoralis</i>	ocasional com mercado	reprodução e berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Micropogonias furnieri</i>	alvo arrasto parelha	reprodução e berçário	alto	mais de 50%	medio
<i>Mugil liza</i>	ocasional com mercado	migração	alto	sem dados	sem dados
<i>Mustelus canis</i>	pesca proibida	sem dados	baixo	mais de 90%	baixo
<i>Mustelus fasciatus</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 90%	medio
<i>Mustelus schmitti</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	baixo	mais de 90%	baixo
<i>Myliobatis (varias especies)</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 90%	medio
<i>Narcine brasiliensis</i>	raro e sem mercado	reprodução e berçário	baixo	mais de 95%	alto
<i>Paralichthys sp.</i>	alvo arrasto camaroeiros	reprodução e berçário	alto	mais de 50%	medio
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	abundante sem mercado	reprodução e berçário	alto	sem dados	alto
<i>Parona signata</i>	ocasional com mercado	berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Peprilus paru</i>	ocasional com mercado	berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Pogonias cromis</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	medio	mais de 90%	alto
<i>Pomatomus saltatrix</i>	ocasional com mercado	migração	alto	sem dados	sem dados
<i>Porichthys porosissimus</i>	frequente sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Priacanthus arenatus</i>	raro e sem mercado	berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Prionotus punctatus</i>	alvo arrasto camaroeiros	berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Psamobatis sp.</i>	frequente sem mercado	sem dados	?	sem dados	alto
<i>Pseudobatus horkelli</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 90%	medio
<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 90%	medio
<i>Rhizoprionodon porosus</i>	raro e sem mercado	berçário	muito baixo	sem dados	baixo
<i>Rioraja agassizi</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	medio	mais de 50%	medio
<i>Sardinella brasiliensis</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Saurida caribbaea</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Selene setapinnis</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Selene vomer</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Sphyrna lewini</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	baixo	mais de 80%	medio
<i>Sphyrna zygaena</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	?	mais de 90%	baixo
<i>Squalus megalops</i>	atualmente raro	sem dados	?	sem dados	baixo
<i>Squalus mitsukurii</i>	pesca proibida	sem dados	?	mais de 90%	baixo
<i>Squatina guggenheim</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	muito baixo	mais de 90%	baixo
<i>Squatina occulta</i>	pesca proibida	alimentação	muito baixo	mais de 80%	baixo
<i>Stromateus brasiliensis</i>	ocasional com mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Symphurus jenynsi</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Sympteria acuta</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	medio	mais de 50%	alto
<i>Sympteria bonapartei</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	medio	mais de 50%	alto
<i>Syngnathus folletti</i>	raro e sem mercado	sem dados	baixo	sem dados	sem dados
<i>Thyrsopterus lepidopoides</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Trachinotus marginatus</i>	ocasional com mercado	berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Trachinotus sp.</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Trachurus lathami</i>	raro e sem mercado	sem dados	alto	sem dados	sem dados
<i>Trichiurus lepturus</i>	abundante sem mercado	reprodução e berçário	alto	sem dados	sem dados
<i>Umbrina canosai</i>	alvo arrasto parelha	reprodução e berçário	alto	mais de 50%	medio
<i>Urophycis brasiliensis</i>	alvo arrasto parelha	reprodução e berçário	alto	sem dados	medio
<i>Zapteryx brevirostris</i>	pesca proibida	reprodução e berçário	baixo	mais de 95%	medio

Análise discriminada das espécies ameaçadas que ocorrem nas 12 mn

Ao todo foram identificadas 22 espécies consideradas ameaçadas de extinção com base no Anexo I da Portaria 445 do MMA de 2014, cuja área de distribuição inclui a região sul do Brasil e ocorrem na área das 12 mn no litoral do Rio Grande do Sul.

Para uma melhor compreensão dos eventuais efeitos do deslocamento das frotas de arrasto para além das 12 mn foi elaborado um resumo sobre os conhecimentos disponíveis

sobre distribuição geográfica de cada espécie, seu habitat, migrações, estratégia reprodutiva e alimentação. Foram também analisados os dados de distribuição batimétrica e a vulnerabilidade à pesca e às mudanças de abundância nas últimas décadas. Finalmente para cada espécie foi avaliado o grau de recuperação esperado com a interdição da pesca costeira de arrasto.

Pogonias cromis

A miragaia tem uma distribuição ampla ao longo do Atlântico Ocidental em ambos hemisférios. A espécie é abundante no extremo sul de sua distribuição na costa da Argentina, Uruguai e no sul do Brasil (Chao et al. 2015).

É uma espécie de grande porte que pode alcançar mais de um metro e meio de comprimento e idades superiores aos 50 anos. No sul do Brasil, a maturidade sexual na década de 1980 era atingida com 600 mm e 4 a 5 anos de idade e após o colapso da pesca na região com 500 m e três anos (Haimovici com pers).

Na primavera a miragaia se concentra frente a regiões de águas salobras como o estuário da Lagoa dos Patos onde ocorre a desova parceladamente até o verão com uma fecundidade muito elevada. Os juvenis se desenvolvem nas águas salobras da Lagoa dos Patos e outras lagoas costeiras alimentando-se de bivalves, gastrópodes e crustáceos e cirripédios e se recrutam paulatinamente ao meio marinho onde podem formar grandes cardumes que se deslocam ao longo da costa alimentando-se principalmente de moluscos bivalves e gastrópodes e de crustáceos braquiúros (Haimovici com pers).

A espécie foi intensamente explorada na Lagoa dos Patos e os desembarques caíram drasticamente de uma média de 996 t entre 1945 e 1980 para 129 t entre 1981 e 2011 (Haimovici e Cardoso, 2016). A partir de 2013 pequenas miragaias voltaram a ser pescadas no estuário da Lagoa dos Patos (Santos et al. 2016) mas a ocorrência de adultos é ocasional. O estoque é considerado como colapsado e sua pesca interdita pela portaria 445.

O potencial de recuperação do estoque depende do grau de fidelidade aos locais de desova e no deslocamento de ovos e larvas entre áreas de cria. O colapso da pesca na região nos últimos 35 anos sugere que existe um grau de mistura muito limitado entre as miragaias que se reproduzem no Rio da Prata e no sul do Brasil.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto analisados foi capturada com pouca frequência, ocorreu em 5 arrastos exclusivamente em baixas profundidades (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu em 9 % dos lances arrastos (Tabela 1).

Os adultos sempre foram relativamente pouco abundantes nos desembarques do arrasto industrial e as áreas de criação são principalmente estuarinas.

Avaliação:

A miragaia *P. cromis* utiliza a faixa costeira fundamentalmente como área de alimentação. A interdição do arrasto na faixa costeira pode favorecer a recuperação do estoque, mas depende muito mais da manutenção da proibição da pesca de emalhe na Lagoa dos Patos, responsável pela maior parte das capturas. O impacto das redes de arrasto sobre os fundos da faixa costeira não foi avaliado, mas a recuperação da infauna de bivalves e epifauna de crustáceos brachiura poderia levar a maior disponibilidade de alimento e acelerar a recuperação do estoque de miragaia. A elevada fecundidade da espécie pode facilitar esta recuperação.

Genidens spp

Duas espécies de bagres marinhos ocorrem na Lagoa dos Patos e adjacências. A, *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803), se distribui entre o nordeste do Brasil e o norte da Argentina (17°S e 40°S), e a *G. planifrons* distribui-se entre o sudeste do Brasil e Uruguai. Ambas espécies não são discriminadas nos registros de desembarques e a primeira é muito mais abundante que a segunda. (Higuchi, Reis e Araújo, 1982),

G. barbatus é uma espécie de vida longa que atinge até 100 cm e tem uma longevidade superior aos 36 anos. Madura sexualmente com 40 – 43 cm de comprimento total e 8 - 9 anos de vida. Os bagres penetram na Lagoa dos Patos em Novembro e Dezembro onde maturam sexualmente, os machos permanecem incubando na faringe até algumas centenas de ovos de 12 a 14 mm de diâmetro que nascem como pequenos juvenis entre janeiro e fevereiro. Juvenis se desenvolvem na região estuarina e em águas rasas costeiras nos dois primeiros anos de vida. Os adultos se dispersam na plataforma e se alimentam de invertebrados bentônicos e peixes. Estudos recentes indicam que os adultos de bagres retornam para desovar preferencialmente para os ambientes onde nasceram com pouca mistura entre os desovante do Rio da Prata e da região Sudeste do Brasil (Avigliano et

al., 2015; 2016). Se desconhece o ciclo de vida de *G. planifrons*, mas se assume que seja similar ao de *G. barbatus*.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987, as duas espécies de bagres foram capturadas com relativa frequência. Elas foram capturadas em 83 arrastos até 100m de profundidade com as maiores densidades entre 20 e 100 m (Figura 2), sendo capturados com maior frequência (34%) e maior abundância relativa dentro das 12 mn que fora (23%) (Tabela 1).

Os bagres marinhos são pescados principalmente com redes de emalhe no estuário da Lagoa dos Patos mas também como fauna acompanhante no arrasto. Ocasionalmente grandes concentrações foram capturadas por traineiras em águas rasas. Bagres de grande porte foram capturados em anos recentes com espinhel de fundo na plataforma intermediária até a interdição da pesca desta espécie.

O estoque de bagres marinhos foi intensamente pescado no estuário da Lagoa dos Patos. Os rendimentos médios registrados entre 1945 e 1981 foram de 4502 t anuais para posteriormente cair para 427 t entre 1982 e 2011. Devido à forte queda nos desembarques, a baixa fecundidade da espécie, crescimento relativamente lento e a vulnerabilidade à pesca no estuário, o estoque é considerado como colapsado e sua pesca interdita pela portaria 445.

Avaliação:

Genidens barbatus e *G. planifrons* utilizam a faixa costeira como berçário e área de alimentação. A interdição da pesca de arrasto nas 12 milhas da costa no Rio Grande do Sul, junto com a proibição da pesca da espécie pode favorecer a recuperação do estoque local da espécie. Os juvenis são muito vulneráveis a pesca de camarão tanto na Lagoa (Vieira et al. 1996) quanto na pesca de arrasto de tangones na pesca de camarão que ocorre em profundidades em geral inferiores a 20 m (Haimovici e Mendonça, 1996). A pesca de arrasto de parelhas e portas também captura quantidades consideráveis de bagres em águas costeiras, em geral subadultos.

Sympterigia bonapartei

A raia-emplastro-amarelo *Sympterigia bonapartei* é uma espécie bentônica costeira que se distribui entre o Sudeste do Brasil e o estreito de Magalhães no Chile. No sul do Brasil

atinge 76 cm de comprimento total (Basallo e Odone, 2014) e ocorre em geral em profundidades inferiores a 50 m. Não se tem informação sobre migrações latitudinais.

É uma espécie ovípara sobre a qual não se dispõe de dados sobre a fecundidade, crescimento e longevidade. No sul do Brasil se alimenta principalmente de camarões, caranguejos, isópodes e peixes ósseos (Queiroz, 1986). A espécie utiliza a faixa costeira para alimentação, reprodução, desova e berçário e os ovos são presos ao fundo.

A espécie é vulnerável o ano todo à pesca de arrasto, principalmente de parelha e tangones em águas da plataforma interna (Haimovici e Palacios, 1981; Haimovici e Mendonça, 1996).

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1983 ocorreu em 76 lances com as maiores densidades até 50 m de profundidade (Figura 2) e foi muito frequente ocorrendo em 78% dos lances dentro das 12 mn (Tabela 1).

Sua abundância foi reduzida em, pelo menos, 50% até 2005 (Livro vermelho). No descarte a bordo de parelhas em 2012 foi muito pouco abundante comparado com *Sympterygia acuta* (Cardoso e Haimovici, Nema no prelo), sugerindo que a redução pode ter sido maior.

Avaliação:

Sympterygia bonapartei tem pouca mobilidade e apresenta suas maiores densidades na faixa costeira onde desenvolve todas as fases de seu ciclo de vida. Portanto a proibição do arrasto na faixa das 12 milhas diminuiria a pressão de pesca e contribuiria para a recuperação da espécie no sul do Brasil.

Sympterygia acuta

A raia emplastro bicudo *Sympterygia acuta* é uma espécie bentônica costeira endêmica do oceano Atlântico Sul Ocidental entre o litoral de Rio de Janeiro (22°S) e a província de Buenos Aires na Argentina (41°S). No sul do Brasil atinge 56,5 cm de comprimento total (Basallo e Odone, 2014) e ocorre em geral em profundidades inferiores a 50 m e não se tem informação sobre migrações latitudinais.

É uma espécie ovípara sobre a qual não se dispõe de dados sobre a fecundidade, crescimento e longevidade. Os ovos são presos ao fundo. No sul do Brasil a desova ocorre

em menos de 10 m de profundidade principalmente no inverno e na primavera quando aparecem mais capsulas (Basallo e Odone, 2014). Alimenta-se principalmente de camarões, isópodes, anfípodas, poliquetas e peixes ósseos (Queiroz, 1986).

A espécie é vulnerável o ano todo à pesca de arrasto, principalmente de parelha e tangones em águas da plataforma interna (Haimovici e Habiaga, 1982; Haimovici e Mendonça, 1996)

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987 ocorreu em 109 lances de arrastos, com as maiores densidades até 50 m de profundidade (Figura 2). Na faixa de 12 mn da costa ocorreu em 95% dos lances (Tabela 1).

Até 2005 sua abundância se reduziu em pelo menos 50% (Oddone et al. 2018). A redução de abundância de ambas espécies de *Sympterygia* parece ter sido menor que a de outros elasmobrânquios que não são descartados a bordo. É provável que estas raias tenham certa capacidade de sobrevivência após a captura. No descarte a bordo de parelhas em 2012 foi muito mais abundante que *S. bonapartei* (Cardoso e Haimovici, Nema no prelo), sugerindo menor vulnerabilidade a pesca que a espécie congênere.

Avaliação:

Sympterygia acuta tem pouca mobilidade e utiliza a faixa costeira para alimentação, reprodução, desova e berçário. A proibição do arrasto na faixa das 12 milhas diminuiria a pressão de pesca e contribuiria para a recuperação da espécie no sul do Brasil.

Zapteryx brevirostris

A raia-viola-de-bico-curto *Zapteryx brevirostris* é uma espécie bentônica costeira principalmente entre 10 e 50 m de profundidade que ocorre nas costas do sudoeste do Atlântico Sudoeste, entre o Espírito Santo (Brasil) até Mar del Plata (Argentina). No sul do Brasil, atinge cerca de 70 cm de comprimento total, com pesos registrados de mais de 1,5 kg, sendo em geral os machos menores que as fêmeas. A espécie é vivípara aplacentária, com fecundidade uterina observada entre 2 e 9 embriões. A reprodução, que é sincronizada na população, provavelmente tem a duração de dois anos. No sul do Brasil, o parto ocorre provavelmente no final da primavera ou no início do verão (dezembro). A

dieta em São Paulo inclui crustáceos, poliquetas, peixes, cefalópodes e sipunculídeos. Marion *et al.* Não se dispõe de dados de crescimento e longevidade.

Na plataforma continental do Rio Grande do Sul, entre 29°S e 34°S, a espécie era comum durante todo o ano, principalmente entre as profundidades de 10 e 40 m. Esta área, relativamente pequena, que se estende ao longo de 700 km de costa e mede cerca de 50 km de largura, parece ser o reduto da espécie em termos de densidade populacional e abundância.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1983, ocorreu em 28% dos arrastos até 12 mn da costa e se concentrou a maior parte da biomassa cuja distribuição batimétrica não superou os 50 m (Figura 2).

A espécie é vulnerável tanto ao arrasto como ao emalhe. Até a interdição da pesca em 2005 era desembarcada tanto pela pesca industrial como pela artesanal e comercializada. A espécie não é listada separadamente nas estatísticas de pesca, mas incluída nas categorias de “raias não identificados” e/ou “raias-viola”, que se refere principalmente à *Pseudobatos horkelii*.

Em cruzeiros de pesquisa realizados no Rio Grande do Sul, entre 1983 e 2005, observou-se um declínio de 95,2% da CPUE (captura por unidade de esforço) em kg/h (Vooren *et al.*, eds 2005 a; Vooren *et al.* 2006; Vooren *et al.*, 2018a).

Avaliação:

A proibição da pesca de arrasto nas 12 milhas *Z. brevirostris* reduziria o impacto sobre os juvenis e os adultos da espécie e poderia contribuir a propiciar uma recuperação na região preferencial da distribuição da espécie. No entanto, dada a baixa fecundidade, a drástica redução do estoque e a vulnerabilidade a pesca de emalhe e a continuidade da pesca em águas mais profundas tornam a interdição da pesca de arrasto insuficiente para propiciar a recuperação do estoque.

Myliobatis goodei, ridens e fenminvillii

Três espécies de raias-sapo do gênero *Myliobatis* ocorrem na região. *M. goodei*, que se distribui ao longo de todo o Atlântico ocidental, *M. ridens* e *M. fremnivillii*, que são endêmicas do Atlântico sudocidental. As três espécies são ovovíparas de baixa

fecundidade, em média seis embriões. *M. goodei* (dente largo) alimenta-se de poliquetas, crustáceos, moluscos bivalves, holoturias e teleósteos. Não se dispõe de informações sobre crescimento e longevidade nem migrações das três espécies, mas se supõe que exista pouca mobilidade entre as subpopulações locais.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987, consideradas em conjunto, ocorreram em 215 dos 328 arrastos. As identificadas como *M. ferminvillii* ocorrem entre 10 e 500 m de profundidade e *M. goodei* e *M. ridens* entre 10 e 100 m. Por apresentar dificuldades de identificação a bordo as três espécies foram agrupadas, observou-se que a densidade foi oito vezes menor dentro das 12 mm da costa e a frequência de ocorrência de menos de 20% (Figura 2). No entanto o uso do habitat costeiro pode ser importante já que existem evidências de que *M. goodei* e *M. ridens* se concentram em baixas profundidades durante a reprodução (Araujo et al. 2016, 2017).

A espécies de *Myliobatis* são vulneráveis ao arrasto industrial e ao arrasto artesanal costeiro (Velasco et al. 2011). Até a interdição da pesca em 2005 considera-se que a queda na abundância das populações locais do Rio Grande do Sul tenha sido de mais de 90%.

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia reduzir a captura das raias sapo *M. goodei* e *M. ridens*. Porém, como a maior parte da distribuição das três espécies continuaria acessível ao arrasto, o benefício seria limitado e esta medida isoladamente poderia não ser suficiente para permitir a recuperação destas espécies.

Rioraja agassizi

A raia-santa ou emplastro, *Rioraja agassizi* é uma espécie bentônica costeira endêmica do oceano Atlântico Sul desde o Espírito Santo até a Argentina. No Brasil, ocorre nas regiões Sudeste e Sul desde a costa até 130 m de profundidade. De pequeno porte, os maiores machos e fêmeas atingem entre 50 e 60 cm de comprimento total (CT), respectivamente.

A espécie é ovípara, a reprodução é contínua ao longo do ano, com picos de proporção de fêmeas ovadas durante a primavera. A fecundidade é relativamente alta sendo registradas 124 cápsulas ovígeras. Alimenta-se de crustáceos, principalmente Amphipoda, Caridea e Brachyura, além de peixes teleósteos (Muto et al., 2001). Não se

tem informações sobre as áreas de concentrações reprodutivas, áreas de criação, o crescimento e a longevidade.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada em 104 lances, ocorreu em 50 % dos lances da faixa até 12 mn da costa e 28% no resto da plataforma (Tabela 1). A densidade foi também mais elevada na faixa costeira (Figura 2).

A pesca de arrasto-de-fundo que ocorre na plataforma interna e a pesca de emalhe são as principais ameaças. Considera-se que a abundância de *Rioraja agassizi* sofreu um declínio de 50% entre 1980 e 2005, na plataforma sul do Brasil (Vooren et al,2018 b).

Avaliação:

A interdição do arrasto *Rioraja agassizi* até as 12 milhas da costa poderia reduzir as capturas. Poderia também reduzir o impacto sobre as desovas. Embora sua pesca seja proibida desde 2005, continua sendo impactada pela pesca de arrasto. O benefício da interdição em águas costeiras seria limitado porque os adultos são vulneráveis à pesca de arrasto a profundidades maiores durante parte do ano onde são almejadas por existir um mercado consumidor de “asas” de arraia.

Rhinoptera brasiliensis

A raia-beiço-de-boi, *Rhinoptera brasiliensis* é uma espécie de raia de tamanho médio, mais de 100 cm de largura de disco, endêmica do Brasil, ocorrendo na região Sudeste e Sul. Possui baixo potencial reprodutivo, com fecundidade uterina de apenas um embrião e ciclo reprodutivo provavelmente bienal. Não conhecida sua longevidade, porém deve ser parecida com *R. bonasus*, cujas fêmeas atingem até 18 anos e maturam sexualmente com sete anos (Smith e Merriner, 1986).

Na década de 1980, *R. brasiliensis* era abundante na plataforma sul em profundidades menores de 10 m tornando-se vulnerável ao arrasto de praia. Grandes capturas nos meses de verão sugerem que a espécie formava agregações.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1983 ocorreu em 19 lances a profundidades inferiores a 50 m e ocorreu em 19% dos arrastos na faixa costeira de 12 mn e onde for registrada a maior densidade (Tabela 2).

Duas décadas depois, não ocorreu no monitoramento de pesca de praia, nem na pesca de emalhe pela frota de Passo de Torres/SC e num cruzeiro de arrasto até 20 de profundidade no verão de 2005 somente um neonato foi capturado nos 62 lances de pesca realizados entre Torres e Chuí (Vooren e Klippel, 2005 b).

Na costa do Rio Grande do Sul, *Rhinoptera brasiliensis* é vulnerável a pesca amadora e artesanal com arrastão de praia e pela pesca com redes de arrasto de fundo. O declínio populacional foi estimado em mais de 90% (Vooren et al., 2018c).

Avaliação:

A interdição do arrasto diminuiria em tese a pressão de pesca já que ela não foi observada nas últimas décadas na região *Rhinoptera brasiliensis* utiliza águas rasas no verão e a presença de neonatos indica que é uma área potencial de berçário na faixa das 12 milhas. Por outro lado, por ser vulnerável até 50 m de profundidade, pela drástica diminuição da abundância que sofreu nas últimas décadas e por ter uma baixa fecundidade esta medida não garante a recuperação desta raia na região.

***Pseudobatos horkelii* sin *Rhinobatos horkelli* (Müller e Henle 1841)**

A espécie é endêmica do oceano Atlântico Sul Ocidental entre o litoral de São Paulo (23°S) e a província de Buenos Aires na Argentina (39°S). No sul do Brasil ocorre ao longo de todo o ano sendo considerada uma espécie residente (Vooren, 1997), porém realiza deslocamentos batimétricos ao longo do seu ciclo anual. As maiores densidades no inverno ocorrem entre 50 m na plataforma intermediária, e na primavera os adultos se deslocam para águas costeiras onde as fêmeas dão à luz e copulam, retornando no outono para águas mais profundas (Vooren, Lessa e Klippel, 2005). É uma espécie de hábitos bentônicos que atinge até 135 cm de comprimento total, de crescimento lento e uma idade máxima postulada de 28 anos (Lessa, 1982).

É uma espécie vivípara cuja maturação sexual ocorre entre 5 a 8 anos e o comprimento de primeira maturação foi estimada em 105 cm. O ciclo reprodutivo é anual e a desova sincronizada nos meses de fevereiro e março. O número de neonatos varia de 3 a 12 e aumenta com o crescimento. A desova ocorre em águas rasas e os neonatos se desenvolvem numa estreita faixa de 1000 a 2000 m de largura próxima a arrebentação em profundidades inferiores aos 7 m onde também se concentram adultos para copular. Os

juvenis se desenvolvem até o final do segundo ano de vida em que começam a acompanhar a migração invernal dos adultos às águas mais profundas. O litoral do Rio Grande do Sul com uma extensa área costeira rasa com fundo plano e alta produtividade biológica se constitui num habitat favorável para a reprodução e cria da espécie no verão, já a extensa plataforma oferece condições nas outras estações do ano. A alimentação inclui pequenos peixes, crustáceos e poliquetas (Soares et al. 2002).

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987, ocorreu 119 lances até os 100 m de profundidade com a maiores densidades na faixa até 12 mn da costa onde ocorreu em 60% dos arrastos (Tabela 1 e Figura 2).

A viola é vulnerável ao arrasto e emalhe de fundo em todo o ano e em particular nos meses de verão em águas rasas. A espécie foi por décadas objeto de intensa exploração por arrastões de praia e também no arrasto de fundo em toda a plataforma. Os desembarques registrados atingiram um máximo de 1.803 t em 1987 e posteriormente decresceram a menos de 200 t em 2000 (Miranda e Vooren 2003). Considera-se que, após 1987, o estoque ao longo do Rio Grande do Sul encontrava-se colapsado, com capturas anuais inferiores a 16% das máximas atingidas. A localização de áreas de repouso invernal entre 100 e 200 m de profundidade levou à captura por parte de arrasteiros de 521 t em 2002 determinando um forte impacto sobre a população remanescente (Vooren et al. 2018 d).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia reduzir a captura de adultos em desova e copula e a neonatos e juvenis da viola *P. horkelii* no primeiro ano de vida. Embora sua pesca seja proibida desde 2005, continua sendo impactada pela pesca de arrasto e o benefício da interdição do arrasto em águas costeiras seria limitado porque os adultos são vulneráveis a pesca de arrasto a profundidades maiores durante parte do ano e pelo seu valor econômico a tornam um alvo fácil.

Atlantoraja castelnaui

A raia-chita *Atlantoraja castelnaui* é um rajídeo de grande porte, endêmico do Atlântico Sul ocidental, ocorrendo do Rio de Janeiro ao norte da Argentina e habita águas costeiras da plataforma continental, em fundos não consolidados, sendo comum entre 20 e 220 m

de profundidade. É uma espécie ovípara que matura sexualmente com mais de 100 cm de comprimento total e se reproduz continuamente ao longo de todo o ano. Os exemplares grandes se alimentam de teleósteos seguidos de cefalópodes e outros elasmobrânquios enquanto que os menores de teleósteos e crustáceos decápodes.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada com frequência, ocorreu em 134 lances sendo mais abundante entre 20 e 100 m (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu em 8 % dos lances (Tabela 1).

A espécie tem alto valor comercial no Brasil, sendo pescada principalmente por arrasto de fundo, mas também pelo emalhe-de-fundo direcionado à pesca da corvina.

Embora haja poucos dados populacionais, há registros de reduções substanciais na abundância da espécie indicando um declínio superior a 50% (Oddone et al., 2018 b).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia reduzir moderadamente as capturas *Atlantoraja castelnaui* por ser mais abundantes a profundidades superiores a 20m.

Squatina guggenheim

O cação-anjo *Squatina guggenheim* é um cação-anjo bentônico que atinge mais de 90 cm de comprimento total e é endêmica do Atlântico Sudoeste ocorrendo desde a latitude 20°S na costa do Brasil até a latitude 45°S na Patagônia Central. Habita fundos sedimentares lisos da plataforma continental alimentando-se de peixes, crustáceos e cefalópodes que vivem próximo ao fundo. Espécie pouco migratória, os adultos se deslocam sazonalmente entre profundidades de 50 a 100 m, onde elevadas densidades de biomassa ocorrem de abril a setembro, e a zona costeira de profundidade de 10 a 50 m, onde a biomassa se concentra de outubro a março.

Espécie ovovivípara de baixa fecundidade (3 a 9 embriões) com uma periodicidade entre desovas estimada em 3 anos. O parto ocorre de outubro a fevereiro na isóbata de 30 m, onde neonatos e pequenos juvenis ocorrem ao longo do ano.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1983 esteve entre as espécies mais frequentemente capturadas ocorrendo em 195 arrastos sobre a plataforma com maior densidade entre 20

e 100 m (Figura 2) Na faixa costeira de 12 mn ocorreu com muita frequência, em 83% dos lances comparado com 54% em profundidades maiores (Tabela 1).

Vulnerável a pesca de emalhe de fundo e arrasto de fundo de parelha e de tangones a espécie e foi intensamente explorada até a proibição da pesca em 2004 a e continua sendo capturada como fauna acompanhante. A CPUE de arrastos de pesquisa na plataforma sul, declinou 87% entre os anos de 1980 e 2000 sendo esta estimativa de declínio provavelmente uma subestimação (Vooren e Klippel, 2005 c)

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia reduzir moderadamente as capturas totais de *Squatina guggenheim* e proteger parcialmente as áreas de desova. No entanto suas maiores densidades em profundidades maiores continuariam sendo vulnerável a pesca de arrasto e emalhe na plataforma. Portanto, o impacto da medida sobre a recuperação da espécie na região seria limitado.

Squatina occulta

O cação-anjo *Squatina occulta* é endêmica do Atlântico Sudoeste, ocorrendo desde o Rio de Janeiro no Brasil ao norte de Argentina. Espécie de grande porte atinge mais de 130 cm de comprimento total. No Brasil habita fundos sedimentares lisos da plataforma continental e do talude superior e é comum e abundante ao longo do ano nas profundidades de até 350 m alimentando-se de peixes, crustáceos e cefalópodes que vivem próximo ao fundo. Espécie ovovivípara de baixa fecundidade (4 a 10 embriões) com uma periodicidade entre desovas estimada em 4 a 5. Realiza todo seu ciclo de vida na plataforma sul, sem migrações sazonais entre zonas de profundidade, o parto ocorre no verão, em janeiro e fevereiro, nas profundidades de 60 a 80 m, e seu berçário se situa dentro da área onde a espécie é abundante ao longo do ano. Alimenta-se de peixes, crustáceos e cefalópodes que vivem próximo ao fundo.

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987 ocorreu em 151 lances, escassa até menos de 20 de profundidade ocorre até 350 m de profundidades, com as maiores densidades na faixa de 50 a 100 m (Figura 2) ocorreu em 14 % dos arrastos da faixa de 12 mn da costa (Tabela 1).

Vulnerável a pesca de emalhe de fundo e arrasto de fundo de parelha e de tangones a espécie e foi intensamente explorada até a proibição da pesca em 2004 e continua sendo capturada como fauna acompanhante. O declínio populacional estima-se que foi superior a 80% entre os anos de 1980 e 2000 1733. Sendo esta estimativa de declínio provavelmente uma subestimação (Vooren e Klippel, 2005 c).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa seria pouco importante para reduzir as capturas totais de *Squatina occulta* já que as maiores densidades continuariam sendo vulneráveis a pesca de arrasto e emalhe na plataforma. Portanto o impacto da medida sobre a recuperação da espécie na região seria baixo.

Sphyrna lewini

O tubarão martelo *Sphyrna lewini* possui distribuição circumglobal, em regiões temperadas e tropicais, entre 40°N e 40°S. É um tubarão pelágico-costeiro e semi-oceânico de grande porte encontrado sobre plataformas continentais e insulares e em águas profundas próximas a estes ambientes. Espécie vivípara de ciclo reprodutivo anual e sincronizado com 9 a 12 meses de gestação de 12 a 41 filhotes. Fêmeas grávidas no termo migram e parem na primavera e verão nos berçários costeiros rasos (10 a 20 m de profundidade) onde os neonatos permanecem durante os primeiros meses da vida.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada em 30 lances ao longo da plataforma e talude com as maiores densidades além dos 50 (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu em 17 % dos lances arrastos em comparação com 7,4% a profundidades maiores (Tabela 1).

Sphyrna lewini é vulnerável à pesca ao longo de todo o ciclo de vida: ao arrasto e emalhe de fundo na plataforma continental onde vivem os juvenis e ocorrem as concentrações reprodutivas e ao espinhel de superfície e emalhe de superfície em águas oceânicas onde vivem os adultos. *S. lewini* apresenta baixa resiliência à exploração devido a características extremamente sensíveis de sua história de vida, particularmente os aspectos reprodutivos. Estima-se uma redução de ao menos 80% da abundância desta espécie (Vooren e Klippel, 2005 d; (Kotas et al. 2018 a).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa protegeria as áreas de desova e poderia reduzir moderadamente as capturas totais de *S. lewini*. No entanto os juvenis e adultos dos tubarões-martelo são vulneráveis a pesca artesanal e industrial de emalhe. Portanto, embora positivo, o impacto da medida sobre a recuperação da espécie na região seria limitado (médio).

Sphyrna zygaena

Sphyrna zygaena é um tubarão martelo que atinge 400 cm de comprimento total que possui ampla distribuição em águas temperadas e tropicais de todo o mundo. No sul do Brasil *S. zygaena* ocorre a profundidades de 10 a 100 m sendo possivelmente também área de berçário nos meses do verão. É uma espécie vivípara ciclo reprodutivo anual. A dieta é principalmente constituída por teleósteos e cefalópodes.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada em 29 lances ao longo da plataforma com as maiores densidades entre 20 e 100m estando ausente no talude (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn foi escassa ocorrendo em 9 % dos lances (Tabela 1).

As principais ameaças são a pesca de jovens e recém-nascidos na plataforma continental por redes de emalhar e redes de arrasto, além da pesca de adultos por redes de emalhar e espinhel na plataforma continental e águas oceânicas. A pesca de adultos e juvenis pelo emalhe-de-superfície no ambiente oceânico provocou um declínio de mais de 90% entre os anos 1989 a 2008. Esta pesca já não existe mais. Porém, a pesca em regiões costeiras de berçário também mostra declínios recentes (entre 2000 e 2009). Portanto, infere-se que a população da espécie no Brasil tenha sofrido um declínio de pelo menos 90% desde o início da pescaria, e a espécie continua sendo afetada por pesca na região do berçário próximo à costa. Estima-se que a população da espécie no Brasil tenha sofrido um declínio de pelo menos 90% nas últimas três décadas. Como maior ameaça à espécie, o comércio de barbatanas se destaca, considerando que os valores de suas barbatanas estão entre os mais altos do mercado internacional (Kotas et al. 2018b).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa protegeria as áreas de desova de *S. lewini* e poderia reduzir moderadamente as capturas totais da espécie. No entanto os juvenis e

adultos desta espécie de tubarão- martelo são vulneráveis à pesca artesanal e industrial de emalhe. Portanto, embora positivo, o impacto da medida sobre a recuperação da espécie na região seria, assim como para *S. lewini* limitado (médio).

Gymnura altavela

Gymnura altavela é uma grande raia de até 220 cm de largura de disco de águas tropicais e temperadas das plataformas continentais do Atlântico oriental e ocidental. No Brasil, é mais comum na costa sul e sudeste. A reprodução é vivípara com o tamanho da ninhada variando de 2 a 8 e ciclo reprodutivo anual, com 4 a 9 meses de gestação. Esta espécie também forma agregações reprodutivas em berçários costeiros no Rio Grande do Sul.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada em 51 lances na plataforma com uma distribuição homogênea de densidades até os 100 m (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu em 21 % dos lances arrastos e 14% em profundidades maiores com densidades distribuídas homogeneamente entre a costa e os 100 m (Tabela 1).

No Rio Grande do Sul, a espécie foi frequentemente observada nas capturas de cerco de praia na década de 1980, mas desapareceu dessas capturas em 2002 e 2003 e ocorreu apenas esporadicamente em desembarques de arrasto nos mesmos anos. As capturas em cruzeiros científicos em profundidades de 10 a 20 m registraram quedas e frequências de ocorrência da espécie, da ordem de 98% no período de 1982 a 2005. Este forte declínio na abundância é atribuído à pesca de arrasto intensa durante todo o ano nas águas costeiras. Em 2005 foram capturados apenas pequenos jovens, o que demonstra que a reprodução ocorria ainda nessa área (Oddone et al., 2018 c).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia reduzir o impacto sobre as concentrações reprodutivas e os neonatos de *Gymnura altavela*. No entanto, embora sua pesca seja proibida desde 2005, os adultos são vulneráveis a pesca de arrasto a profundidades maiores durante uma parte do ano onde a intensa pressão de pesca costeira é contínua. Devido as características vulneráveis de sua história de vida acredita-se que a interdição, embora positiva, isoladamente ofereceria pouca capacidade de recuperação.

Mustelus fasciatus

O cação-listrado, *Mustelus fasciatus* é um pequeno tubarão costeiro demersal, endêmico do Atlântico Sul ocidental, ocorrendo na plataforma continental, até 150 m de profundidade desde o Cabo de Santa Marta até a província de Buenos Aires na Argentina. A espécie é vivípara com um ciclo reprodutivo anual em que maturam de 6 a 12 embriões. Os neonatos e os pequenos juvenis ocorrem ao longo do ano em águas costeiras rasas. O cação-listrado tem um grande número de dentes pequenos e achatados que lhes confere a capacidade de se alimentar de crustáceos com carapaças duras, especialmente o caranguejo *Hepatus pudibundus*, além de moluscos e peixes (Soto, 2011). Na subpopulação do Rio Grande do Sul ambos sexos permanecem no inverno entre as isóbatas de 50 e 100 m. Na primavera, todas as fêmeas maduras se deslocam sozinha para o berçário costeiro a menos de 20 m de profundidade onde realizam o parto, enquanto os machos adultos se concentram entre as profundidades de 20 a 50 m de profundidade onde após o parto, ocorre a cópula.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada com frequência, em 77 lances na plataforma e talude com as maiores densidades a mais de 50 m (Figura 2). No entanto, na faixa costeira até 12 mn foi muito frequente e ocorreu em 41 % dos lances arrastos comparado com 20% a profundidades superiores (Tabela 1).

A abundância dos adultos no sul do Brasil estimada com base em registros de captura por unidade de esforço de pesca científica e desembarques comerciais sofreu uma redução de pelo menos 90% da desde o ano de 1980. Uma redução semelhante da população foi observada na Argentina e no Uruguai. No Brasil, o fator causal do declínio é a pesca de arrasto e de emalhe, especialmente a pesca de emalhe nos berçários costeiro da espécie sendo que a área ocupada pelos neonatos de *Mustelus fasciatus* sofreu redução de 90% (Vooren e Klippel, 2005 d).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa é fundamental para proteger o berçário de *M. fasciatus* em águas mais profundas onde, embora seja proibida desde 2005, continuaria sendo capturada pelo arrasto e o emalhe, limitando os efeitos da interdição nas águas rasas.

Mustelus schmitti

O cação bico-doce-pintado *Mustelus schmitti* é um cação demersal de menos de 100 cm que distribui-se no Atlântico Sul ocidental, desde o sul da Patagônia até o Rio de Janeiro. A espécie é vivípara de ciclo reprodutivo anual com a ovulação, cópula, e parto ocorrendo em águas uruguaias e argentinas durante o verão (Oddone et al. 2005; Colautti et al., 2010). O tamanho da ninhada varia de um a dez embriões. No inverno migra para plataforma continental do sul do Brasil onde se alimenta predominantemente de crustáceos seguidos de poliquetas e peixes (Capitoli et al 1995).

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada em 207 lances na plataforma com as maiores densidades entre 20 e 100 m (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu em 72 % dos lances arrastos comparado com 61% a profundidades superiores, porém, a densidade fora das 12 mn foi o dobro (Tabela 1).

No sul do Brasil, abundante até 1990, *M. schmitti* foi pescado principalmente com redes de arrasto de fundo e constituiu junto com outra espécie migrante da Argentina (*Galeorhinus galeus*), a maior parte da safra de inverno da pesca demersal de elasmobrânquios na plataforma do Rio Grande do Sul (Vooren, 1997). Após esse período começou a ser pescado com rede de emalhe-de-fundo.

Mustelus schmitti sofreu alta pressão pesqueira ao longo da toda sua área de distribuição. A abundância tem diminuído grandemente na Argentina e dados de prospecções evidenciam que no período 1972 a 2002 no sul do Brasil indicam que ocorreu uma redução da biomassa de ao menos e 90%.

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia reduzir as capturas, principalmente, de juvenis de *M. schmitti* em águas mais rasas, porém não resguarda a espécie em águas mais profundas onde, embora sua pesca seja proibida desde 2005, continuaria sendo capturada pelo arrasto e o emalhe, limitando os efeitos da interdição.

Carcharias taurus

O cação-mangona *Carcharias taurus* é um tubarão de grande porte, de mais de 320 cm com distribuição costeira, ocorrendo nos oceanos subtropicais e temperados, com exceção

do Pacífico oriental. Alimenta-se de uma grande diversidade de teleósteos demersais (Sciaenidae), assim como tubarões menores (Carcharhinidae e Triakidae), raias (Myliobatidae), lulas, caranguejos e lagostas. Machos e fêmeas maturam com aproximadamente 2 m de comprimento. Espécie ovovivípara e geralmente dois filhotes nascem por ninhada, uma vez a cada dois anos. Utiliza águas rasas como berçário (Gilmore et al., 1983; Polland et al. 2009).

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1983 ocorreu em 7 lances distribuídos em toda a plataforma (Figura 2). Pouco frequente ocorreu em 2 % dos arrastos da faixa de 12 mn da costa e também em 2% em profundidades maiores (Tabela 1).

Intensamente explorado com redes “mangoneiras” no Rio Grande do Sul entre 1986 e 1996 (Kotas, et al. 2018 c) é também vulnerável ao arrasto de fundo. Após a proibição da pesca em 2004 continua sendo capturada em pequeno número como fauna acompanhante.

As subpopulações no Brasil foram dizimadas pela pesca comercial e artesanal, sendo observada a redução de captura por unidade de esforço de pesca em mais de 90% e o declínio foi estimado em mais de 80%.

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa seria pouco importante para reduzir as capturas totais de *Carcharias taurus* já que as maiores densidades continuariam sendo vulneráveis a pesca de arrasto e emalhe na plataforma. Portanto o impacto da medida sobre a recuperação da espécie na região seria muito limitada.

Mustelus canis

O cação-boca-de-velha *Mustelus canis* é um cação demersal de médio porte que atinge 150 cm e que distribui-se pelo oceano Atlântico ocidental, de Massachusetts até a Argentina. No Brasil, sua maior abundância é observada em sua porção sul. A espécie é vivípara com período de gestação durando de 10 a 11 meses, gerando de 4 a 20 filhotes por período. Considerada de crescimento rápido as fêmeas maturam com 4 anos e 100 cm e tem uma longevidade estimada em 16 anos. Alimentam-se principalmente de crustáceos e peixes ósseos (Vianna et al., 2000).

A espécie sofreu um declínio populacional elevado e não foram encontrados em levantamentos posteriores a 1987 (Vooren et al., 2018e).

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada com muita frequência, em 138 lances na plataforma e talude (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu apenas em 7% e em 50 % dos lances em profundidades maiores. As maiores densidades foram entre 20 e 100 m de profundidade (Tabela 1).

Avaliação:

A interdição do arrasto até as 12 milhas da costa poderia diminuir um pouco a pressão pesqueira, no entanto *M canis* é vulnerável ao arrasto e emalhe na maior parte de sua distribuição batimétrica. Portanto, o impacto da medida sobre a recuperação da espécie na região seria muito limitada.

Galeorhinus galeus

O cação-bico-doce *Galeorhinus galeus* é um tubarão costeiro demersal que atinge mais de 150 cm e se distribui em águas temperadas de todos os oceanos. No Atlântico ocidental, ocorre do Rio de Janeiro até a Argentina.

O ciclo reprodutivo da fêmea é trienal. No Rio Grande do Sul a cópula ocorre no inverno no talude superior, onde as fêmeas em fase de cópula e os machos adultos se concentram próximo à quebra da plataforma, nas profundidades de 180 a 350 m. As fêmeas grávidas invernam na plataforma, onde se alimentam e realizam a fase final da gestação. No Brasil, a fecundidade uterina varia de 12 a 40 embriões. Adultos se alimentam principalmente de peixes ósseos demersais e de cefalópodes e na dieta dos juvenis são importantes crustáceos, poliquetas e gastrópodes. Espécie longeva, foram reportadas idades superiores a 40 anos.

Nos cruzeiros de prospecção de arrasto de 1981 a 1987 foi capturada com frequência, em 87 lances na plataforma e talude (Figura 2). Na faixa costeira até 12 mn ocorreu apenas em 2% e 30% em profundidades maiores. As maiores densidades foram entre 50 e 200 m de profundidade (Tabela 1).

Uma grande população de *G. galeus* migrava sazonalmente entre sua aérea de veraneio na plataforma da Argentina e sua área de invernagem na plataforma e no talude do Rio

Grande do Sul, onde adultos e grandes juvenis eram sazonalmente abundantes nos meses de junho a setembro até a década de 1980. Também existia, na plataforma do Rio Grande do Sul, uma população local de *G. galeus* que reproduzia na primavera em águas costeiras. Em um levantamento de pesca científica em 2005, essa população local não foi mais encontrada.

Levantamentos realizados em pescarias científicas apontam um declínio da biomassa da população migratória de *G. galeus* no sul do Brasil da ordem de 90% no período de 1972 a 2001. Este declínio provavelmente é uma subestimação do declínio da abundância dos adultos. O principal fator de ameaça é a pesca de cações com arrasto-de-fundo e emalhe-de-fundo Vooren et al., 2018f).

Nas prospecções de arrasto de 1981 a 1987 ocorreu em 83 lances, escassa até menos de 20 de profundidade ocorre na plataforma e talude até mais de 400 m de profundidades, com as maiores densidades na faixa de 50 a 200 m (Figura 2) ocorreu em 1,7 % dos arrastos da faixa de 12 mn da costa e 30,4% a profundidades maiores (Tabela 1).

Avaliação:

O impacto da interdição do arrasto até as 12 milhas da costa sobre *G. galeus* no presente seria mínimo pois a população local já não aparece. Portanto, acredita-se que os efeitos da interdição do arrasto em águas costeiras isoladamente não teria nenhum efeito na recuperação da espécie.

II) Biomassa total descartada pela pesca de arrasto por categorias de organismos

Para estimar a biomassa total descartada pelas diferentes frotas de arrasto por categorias de organismo foram utilizadas informações estimadas no Relatório “Estimativa da biomassa das quatro principais espécies demersais (Corvina, Castanha, Pescada e Pescadinha) que atingiria os comprimentos de recrutamento à pescaria de emalhe costeiro, e, atualmente, são capturadas pela pesca de arrasto de fundo em comprimentos inferiores na faixa costeira de 12 mn ao longo do litoral do Rio Grande do Sul”, produto 1 deste TDR. A informação base foi a biomassa desembarcada pelas frotas de arrasto de parrelha, tangones direcionado a peixes e tangones direcionado a camarões no ano de 2016, reportada nos relatórios do projeto de estatística pesqueira (Convênio MPA-FURG)

desenvolvido pelo Instituto de Matemática e Física da Universidade Federal do Rio Grande (Tabela 4).

As estimativas da proporção das capturas retidas provenientes das 12 mn foram utilizadas para calcular a biomassa total descartada pela frota de arrasto para as quatro principais espécies (corvina, castanha, pescada e pescadinha).

Em um primeiro momento foram calculadas taxas médias de retenção das capturas totais em viagens de pesca comercial de barcos das diferentes frotas com base em lances de pesca amostrados por observadores de bordo. Os dados relativos à frota de parelha foram coletados em cruzeiros comerciais nos anos de 1978 e 1979 (Haimovici e Maceira, 1981). Para verificar possíveis alterações temporais no padrão de retenção e descartes as taxas foram comparadas com taxas de descarte (oposto da retenção) obtidas a partir de lances amostrados nos anos de 2010 e 2011 no âmbito do projeto Pescadores por Natureza executado pela ONG Núcleo de Monitoramento e Educação Ambiental – NEMA (Cardoso e Haimovici, no prelo). As taxas de retenção não foram alteradas ao longo do tempo, no entanto nas amostras mais recentes foram observados descartes de corvina, portanto, para esta espécie, utilizou-se a taxa de retenção calculada em Cardoso e Haimovici (no prelo). Os dados relativos à frota de arrasto de Tangones foram coletados entre os anos de 1992 e 1993 estão disponíveis em Haimovici e Mendonça (1996).

As taxas de retenção foram calculadas para cada lance de cada frota conforme a equação 1:

$$R_{fi} = \frac{CR_i}{CR_i + CD_i} \quad (1)$$

Onde R_{fi} é a taxa de retenção do lance i para a frota f , CD_i é a captura total descartada no lance i e CR_i é a captura total retida no lance i , ambas sem distinção e de grupos taxonômicos.

Para cada frota foi calculada a taxa de retenção média entre os lances monitorados (R_f).

As taxas médias de retenção foram utilizadas para estimar a biomassa total rejeitada (B_{rej}) para cada frota de arrasto de fundo conforme a equação 2, onde Des são das capturas retidas, desembarcadas e registradas pela estatística pesqueira de todas as espécies.

$$BRej_f = \left(\frac{Des}{R_f} \right) - Des \quad (2)$$

As taxas de retenção e as biomassas rejeitadas dentro das 12 mn para as frotas de arrasto de fundo de Parelhas e Tangones são apresentadas na tabela 4. Sua magnitude é considerável e a frota com maior contribuição na biomassa descartada foi a de parelha com 69%, enquanto a frota de arrasto de tangones para camarões contribuiu com 21% e a para peixes com 10%.

Tabela 4. Biomassa descartada por frota de arrasto em 2016 estimada a partir das taxas médias de retenção observadas a bordo e das biomassas desembarcadas registradas em 2016 provenientes da pesca dentro das 12 mn.

Frota	Biomassa desembarcada provinda das 12 milhas (kg)	% media de retenção	Biomassa descartada dentro das 12 milhas (kg)
Ar. de Parelhas	1435030,1	69%	644723,6
Ar. de Tangones - Peixes	81497,0	47%	91900,9
Ar. de Tangones - Camarões	621898,2	76%	196388,9
Total	2138425,3		933013,4

A fração dos diferentes grupos taxonômicos na composição da biomassa total descartada foi considerada ser proporcional à fração de cada grupo taxonômico nas capturas descartadas amostradas em cada frota registrada por observadores de bordo. Para a frota de arrasto de parelha foi obtida a partir de lances amostrados nos anos de 2010 e 2011 no âmbito do projeto Pescadores por Natureza executado pela ONG Núcleo de Monitoramento e Educação Ambiental – NEMA (Cardoso e Haimovici, no prelo). Para a frota de arrasto de tangones direcionado a peixes e camarões a fração de cada grupo taxonômico foi obtida a partir de lances amostrados nos anos 1992 e 1993 disponíveis em Haimovici e Mendonça (1996). Infelizmente nestes lances não foram registradas as capturas descartadas dos grupos taxonômicos menos importantes em termos de biomassa como crustáceos, moluscos e equinodermos.

No ano de 2016 a frota de arrasto de parelha rejeitou principalmente peixes teleósteos (77%), seguidos peixes elasmobrânquios (20%). Outros organismos compuseram 3% do

total rejeitado (Tabela 5). A magnitude das capturas rejeitadas é considerável. Ao somarmos a biomassa de peixes teleósteos e elasmobrânquios, chegaremos a 625 toneladas, aproximadamente 43% do total desembarcado pelas parelhas provindos de dentro das 12 mn. A frota de arrasto de tangones direcionada a peixes rejeitou principalmente peixes elasmobrânquios (61%) seguido de peixes teleósteos (39%) (Tabela 5). Cabe ressaltar que os dados de observadores de bordo provêm de uma época (1992-1993) em que a abundância de elasmobrânquios na região era ainda elevada (Vooren e Klippel, 2005), portanto a situação atual pode ser diferente. A frota de arrasto de tangones direcionada a camarões rejeitou principalmente peixes teleósteos (93%) seguido de peixes elasmobrânquios (7%) (Tabela 5).

Tabela 5. Biomassa rejeitada estimada pelas diferentes frotas de arrasto de fundo provinda de capturas dentro das 12 mn no litoral do Rio Grande do Sul no ano de 2016.

Grupo taxonômico	% Biomassa	Biomassa rejeitada dentro das 12 milhas (kg)
Arrasto de Parelhas		
Teleósteos	77%	495478,2
Elasmobrânquios	20%	129504,8
Cnidários	2%	12826,7
Crustáceos	1%	5666,9
Moluscos	0,14%	890,7
Equinodermos	0,06%	356,3
Total		644723,6
Arrasto de Tangones para Peixes		
Teleósteos	39%	35841,3
Elasmobrânquios	61%	56059,5
Total		91900,9
Arrasto de Tangones para Camarões		
Teleósteos	93%	182641,7
Elasmobrânquios	7%	13747,2
Total		196388,9
Total		933.013,4

A biomassa rejeitada de peixes teleósteos e elasmobrânquios é formada por indivíduos pequenos de espécies comerciais, espécies sem valor comercial e espécies ameaçadas de

extinção, principalmente de elasmobrânquios, com isso fica evidente que o deslocamento do arrasto de fundo para além das 12 mn teria um benefício importante, principalmente para os grupos em questão. Outra questão importante é que esta biomassa significa uma entrada de energia “não-natural” para a cadeia trófica, principalmente organismos carniceiros e decompositores mas também de aves e mamíferos cujo efeito a médio e longo prazo é ainda desconhecido.

III) Biomassa relativa anual que seria gerada na ausência da captura pelo arrasto de indivíduos pequenos de duas espécies ameaçadas, o cação anjo *Squatina guggenheim* e a raia viola *Pseudobatos horkelii*.

A biomassa de indivíduos pequenos capturados pelas frotas de arrasto de fundo dentro das 12 milhas náuticas das duas espécies ameaçadas, o cação Anjo *Squatina guggenheim* e a raia Viola *Pseudobatos horkelii* não é conhecida. Portanto, a biomassa que poderia ser gerada na ausência da captura destes indivíduos pelo arrasto foi calculada em termos relativos por 1.000 kg de indivíduos pequenos que deixaria de ser capturada. As biomassas foram projetadas para o primeiro e segundo ano de vida destes indivíduos. Para tal, foram geradas composições de comprimentos ao nascer, considerando-se de uma distribuição normal com média igual ao comprimento médio ao nascer (*P. horkelii* = 25,5 cm, *S. guggenheim* = 25 cm) para os sexos agrupados obtidos de Vooren e Klippel (2005) e desvio padrão igual a 10% da média para ambas espécies (Figura 3).

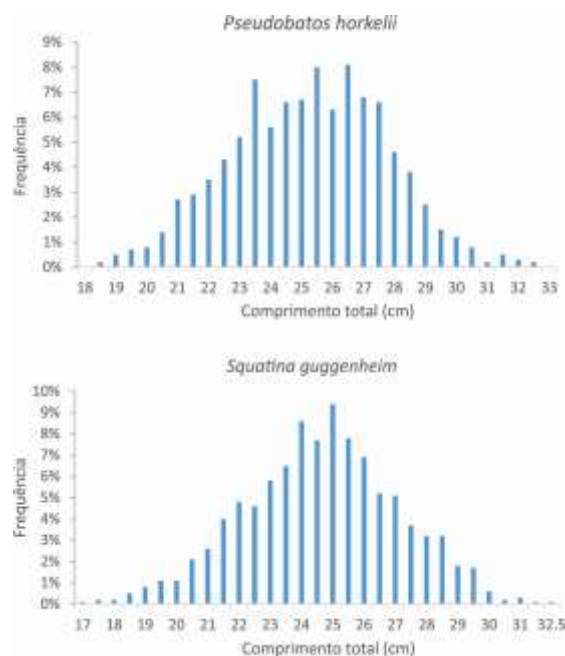


Figura 3. Distribuição de comprimentos para *Viola Pseudobatos horkelii* e Cação anjo *Squatina guggenheim* a partir de comprimentos médios ao nascer obtidos de Vooren e Klippel (2005).

Para realizar as projeções das biomassas mencionadas acima foram desenvolvidos os seguintes cálculos para as duas espécies:

a) Cálculo da biomassa ao nascer por classe de comprimento ($Bnasc_i$):

$$Bnasc_i = 1000 (kg) * Freq_i \quad (3)$$

Onde $Freq_i$ é a frequência da classe de comprimento i na distribuição de comprimentos ao nascer.

b) Cálculo da idade correspondente ao ponto médio da classe de comprimento (t_i):

$$t_i = \frac{-\ln\left(\frac{C_{inf}-C_i}{C_{inf}}\right)}{k+t_0} \quad (4)$$

Onde C_{inf} é o comprimento assintótico do modelo de Von Bertalanffy (VB), C_i é o ponto médio da classe de comprimento i , k é a constante de crescimento do modelo de VB e t_0 é a idade teórica quando o peixe teria comprimento igual a zero, também um parâmetro de crescimento de VB.

Os parâmetros de crescimento de VB da raia-viola *P. horkelii* e do cação anjo *S. guggenheim* foram obtidos de Vooren e Klippel (2005).

c) Cálculo do número de indivíduos por classe de comprimento (N_i):

$$N_i = \frac{Bnasc_i}{Bind_i} \quad (5)$$

Onde $Bind_i$ é a biomassa de cada peixe da classe de comprimento i obtido por meio de relações peso-comprimento específicas. Estas relações foram obtidas da literatura para raia viola (Lessa, 1982) e para o cação-anjo (Silva, 1996).

d) Cálculo do comprimento correspondente à idade t_i mais x anos ($C_i + x$):

$$C_i + x = C_{inf}(1 - e^{-k((t_i+x)-t_0)}) \quad (6)$$

e) Cálculo do número de indivíduos sobreviventes até a classe de comprimentos correspondente à idade $i + x$ anos ($N_{C_{i+x}}$):

$$N_{C_{i+x}} = N_i * e^{-M_e x} \quad (7)$$

Onde M_e é a mortalidade natural para a espécie e e x é o número de anos para qual a biomassa foi projetada. A mortalidade natural para a raia viola foi obtida de Lessa (1982) ($M=0,36$) e para o cação-anjo de Silva (1996) ($M=0,17$). Os valores de mortalidade natural obtidos dizem respeito à fase de vida em que o recurso está totalmente recrutado à pescaria, no entanto, sabe-se que a mortalidade natural é maior nos anos iniciais, nas idades não totalmente recrutadas. Para considerar as diferenças de M nas idades iniciais aplicou-se uma regra ao valor médio da mortalidade natural para ambas espécies. Para o primeiro ano de vida (idade 0 a 0,99) considerou-se a mortalidade natural como 50% maior do que o valor de M para as idades recrutadas, para o segundo ano de vida (idade 1 a 1,99), considerou-se a mortalidade natural como 25% maior do que o valor de M para as idades recrutadas e para o terceiro ano de vida (idade 2 a 2,99), considerou-se a mortalidade natural como igual ao valor de M para as idades recrutadas. Esta regra foi criada considerando que ambas as espécies têm estratégias de vida que priorizam o crescimento intrauterino dos neonatos. Quando nascem já possuem um tamanho corporal que diminui a quantidade de eventos possíveis de resultar em mortalidade natural. No entanto, o menor tamanho ainda resulta em maiores probabilidades de morte do que os indivíduos adultos, portanto acredita-se que a regra acima englobe os aspectos mencionados.

f) Cálculo da biomassa projetada por classe de comprimento correspondente à idade $i + x$ anos ($B_{C_{i+x}}$):

$$B_{C_{i+x}} = N_{C_{i+x}} * Bind_i \quad (8)$$

g) Cálculo da biomassa total projetada para x anos (BT_x):

$$BT_x = \sum B_{C_{i+x}} \quad (9)$$

As biomassas foram projetadas para um e dois anos após o nascimento.

Resultados

Para a raia viola *P. horkelii* a cada tonelada de indivíduos pequenos recém nascidos que deixaria de ser capturada pelo arrasto, seriam geradas após 1 ano, 3,6 toneladas caso estes indivíduos não fossem capturados por outras artes de pesca. Após dois anos seriam geradas 4,9 toneladas (Figura 4). Esta projeção significa um aumento de 259% após 1 ano e 395% após dois anos.

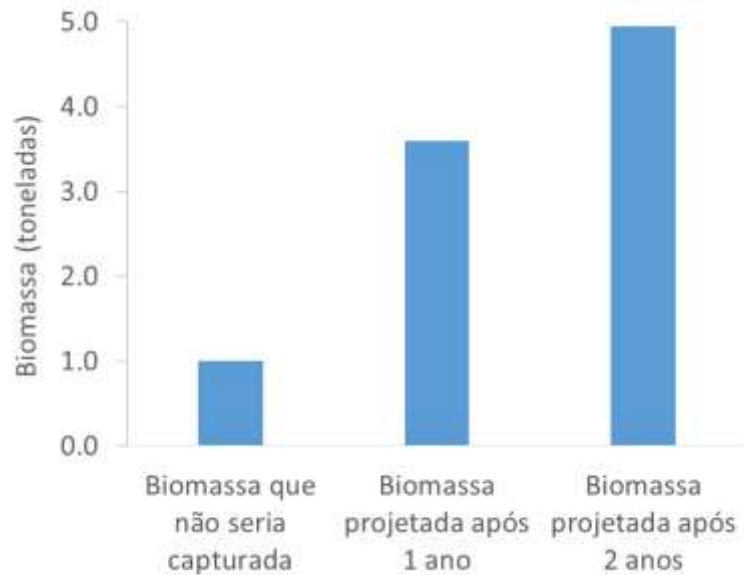


Figura 4. Projeção de aumento de biomassa para um e dois anos após o nascimento de uma tonelada de indivíduos de *Pseudobatos horkelii*.

Para o cação anjo *S. guggenheim* a cada tonelada de indivíduos pequenos recém nascidos que deixaria de ser capturada pelo arrasto, seriam geradas após 1 ano, 3,6 toneladas caso estes indivíduos não fossem capturados por outras artes de pesca. Após dois anos seriam geradas 4,9 toneladas (Figura 5). Esta projeção significa um aumento de 259% após um ano e 386% após dois anos.

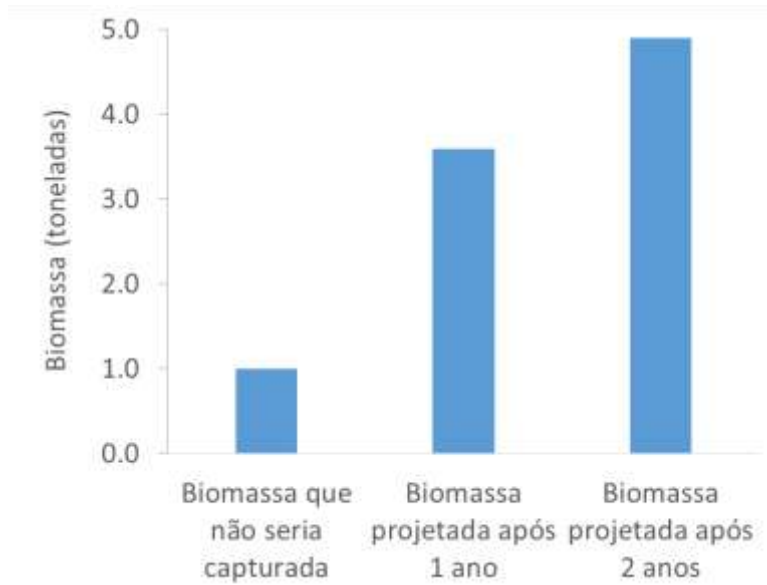


Figura 5. Projeção de aumento de biomassa para um e dois anos após o nascimento de uma tonelada de indivíduos de *Squatina guggenheim*.

Estes resultados demonstram o potencial de geração de biomassa que está sendo perdido com as capturas tanto de indivíduos pequenos quanto de fêmeas grávidas pelo arrasto de fundo dentro das 12 milhas náuticas do litoral do Rio Grande do Sul. Atualmente, as populações de ambas as espécies estão colapsadas em termos pesqueiros (Vooren e Klippel, 2005) e são consideradas criticamente em perigo de extinção, conforme a lista nacional de espécies ameaçadas (MMA, 2014). Embora os desembarques estejam proibidos, a mortalidade de juvenis dentro das 12 milhas continua ocorrendo pela impossibilidade de utilizar redes de arrasto que capturem indivíduos de 30 a 50 cm sem deixar de capturar as espécies alvo, assim como a mortalidade de fêmeas grávidas. O deslocamento das frotas de arrasto para além das 12 milhas náuticas aceleraria a recuperação dos estoques destas espécies e poderia eventualmente num contexto de maior controle da pesca, permitir, no futuro, estabelecer algum nível sustentável de capturas.

Referências

Araújo, P. R. V.; Marangoni, J C, M. C.; Velasco, G. 2017. Incidental capture of *Myliobatis goodei* and *Myliobatis ridens* in artisanal fishing in southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, page 1 of 8. doi: 10.1017/S0025315417001187

Araújo, P. R. V.; Oddone, M. C.; Velasco, G. 2016. Reproductive biology of the stingrays, *Myliobatis goodei* and *Myliobatis ridens* (Chondrichthyes: Myliobatidae), in southern Brazil. *Journal of Fish Biology*, v. 89, p. 1043-1067,

Araújo, P. R. V.; Oddone, M. C.; Velasco, G. 2016. Reproductive biology of the stingrays, *Myliobatis goodei* and *Myliobatis ridens* (Chondrichthyes: Myliobatidae), in southern Brazil. *Journal of Fish Biology*, v. 89, p. 1043-1067,

Avigliano, E., Carvalho, B., Velasco, G., Tripodi, P., Vianna, M., Volpedo, A.V., 2016. Nursery areas and connectivity of the adults anadromous catfish (*Genidens barbatus*) revealed by otolith core microchemistry in the southwestern Atlantic Ocean. *Mar. Freshwater Res.* [dx.doi.org/10.1071/MF16058](https://doi.org/10.1071/MF16058).

Avigliano, E., Velasco, G., Volpedo, A.V., 2015. Use of lapillus otolith microchemistry as an indicator of the habitat of *Genidens barbatus* from different estuarine environments in the southwestern Atlantic Ocean. *Environ. Biol. Fish.* 98, 1623–1632. [dx. doi.org/10.1007/s10641-015-0387-3](https://doi.org/10.1007/s10641-015-0387-3).

Basallo e Odone, 2014 Reproductive biology of the skates *Sympterygia acuta* Garman, 1877 and *S. bonapartii* Muller e Henle, 1841 (Chondrichthyes: Rajoidei) in south Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 12 (4): 771–782

Capitoli, R.R.; Ruffino, M.L. e Vooren, C.M. 1995. Alimentação do tubarão *Mustelus schmitti* (Springer, 1940) na plataforma costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, 17: 109–122.

Cardoso, LG e Haimovici, M. No prelo. Análise das capturas rejeitadas pela pesca de arrasto de parelha no sul do Brasil. Livro *Pescadores por Natureza*. NEMA.

Chao, N L, Frédou, F L, Haimovici, M, Peres, M B., Polidoro, B, Raseira, M O, Subirá, R, Carpenter, K. 2015. A popular and potentially sustainable fishery resource under pressure-extinction risk and conservation of Brazilian Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) In *Global Ecology and Conservation*. , v.4, 117-126.

Convênio MPA-FURG - <http://www.imef.furg.br/images/stories/documentos/Boletim-Estatstica-Pesqueira-2016-.pdf>

Coulatti, D., C. Baigun, A. Lopez Cazorla, F. Llompарт, J. M. Molina, P. Suquele e S. Calvo. 2010. Population biology and fishery characteristics of the smooth-hound *Mustelus schmitti* in Anegada Bay, Argentina. *Fisheries Research*, 106: 351-357

Dumont, L.F. C. 2005. Distribuição e abundância do camarão barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e santana (*Pleoticus muelleri*) nas águas costeiras da Plataforma Sul. p 163-168. In: Vooren, C. M.; Klippel, S. (Org.). Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Editora Igaré, Porto Alegre

Gadig O.B.F. Soto, J.M. Kotas J.E., Peres M. B., Rosa R.S., Quirino L.A. C. *Tetronarce puelcha* (Lahille, 1926) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: Brasília.

Gilmore, R.G.; Dodrill, J.W. e Linley, P.A. 1983. Reproduction and embryonic development of the sand tiger shark *Odontaspis taurus*. Fishery Bulletin, 81 (2): 201–225.

Haimovici M., Mendonça, J.T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. Atlântica, 18:161-177.

Haimovici, M. e Palacios Maceira, R. 1981. Observações sobre a seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. Anais do Segundo Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Recife, jul de 1981: 401-411

Haimovici, M. e Perez Habiaga, R.G. 1982. Rejeição a bordo na pesca de arrasto de fundo no litoral de Rio Grande do Sul num cruzeiro de primavera. Ser. Doc. Tec. Oceanografia FURG Num 2:1-14. Rio Grande.

Haimovici, M. Martins, A.S P.C. Vieira. 1996 Distribuição e abundância de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. Revista Brasileira de Biologia 56(1): 27-50.

Haimovici, M.; A.S. Martins; J.L. Figueiredo e P.C. Vieira. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope off southern Brazil subtropical convergence ecosystem. Marine Ecology Progressive Series 108(1,2):59-77. Haimovici et al. 1994

Haimovici, M.; Freire, M.A; Fischer, L.G.; Conceição, W.C. 2005. Abundância relativa e tamanhos de teleósteos e cefalópodes em águas costeiras da Plataforma Sul. P 121-128. In: Vooren, C.M.; Klippel, S. eds. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. 2005, Editora Igaré, Porto Alegre

ICMBio 2018 Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Documento provisório capítulos VI e VII. Brasília.

Kotas J.E., Soto, J.M. Montealegre-Quijano S., Moro G., Charvet P., Santos R.A. 2018 c. *Charcarias taurus* (Rafinesque) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 1008 -1011 Brasília.

Kotas JE, R.P.T Barreto. RRP, Montealegre-Quijano S. Moro, Lessa, R.P.T. Vooren, CM. 2018 a *Sphyrna lewini* (Griffith e Smith, 1834) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 956- 960. Brasília.

Kotas JE, R.P.T Barreto. RRP, Montealegre-Quijano S. Moro, Lessa, R.P.T. Vooren, CM. 2018b *Sphyrna zygaena* Linnaeus 1785 em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 975 – 978. Brasília.

Lessa R.P.T. 1982. Biologie et Dynamique des Populations de *Rhinobatos horkelii* du plateau continental du Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado Université de Bretagne Occidentale, UBO, França.

Marion, C., Vaske-junior, T., Gadig, O.B.F. and Martins, I.A., 2011. Feeding habits of the shortnose guitarfish, *Zapteryx brevirostris* (Müller and Henle, 1841) (Elasmobranchii, Rhinobatidae) in southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology = Revista Brasileira de Biologia, vol. 71, no. 1, pp. 83-89.

Miranda, L.V. e Vooren, C.M. 2003. Captura e esforço da pesca de elasmobrânquios demersais no sul do Brasil nos anos de 1975 a 1997. Frente Marítimo, 19 (B): 217–231.

Muto, E.Y.; Soares, L.S.H. e Goitein, R. 2001. Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii* (Müller e Henle, 1841) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, South-Eastern Brazil. Revista Brasileira Biologia, 61 (2): 217–278.

Oddone M.C. Rosa R.S. Peres M.B., e Lessa R P.T. Barreto R.R. P. 2018c. *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 1038-1040. Brasília.

Oddone M.C. Vooren C.M., e Lessa R P.T. 2018. *Atlantoraja castelnaui* (Miranda Ribeiro, 1907) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 1019-1022 Brasília.

Oddone, M. C.; Paesch, L.; Norbis, W. 2005. Reproductive biology and seasonal distribution of *Mustelus schmitti* (Elasmobranchii: Triakidae) in the Rio de la Plata oceanic front, southwestern Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom (Print), Reino Unido, v. 85, p. 1193, 2005.

Oddone, M.A., Gonzalez, Vooren C M e Lessa R P T 2018 a. *Sympterygia acuta* Garman, 1877 em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulos VI: 1026-1028. Brasília, 2018.

Pollard, D. e Smith, A. 2009. *Carcharias taurus*. UCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 2012.

Queiroz, E. 1986. Estudo comparativo da alimentação de *Sympterygia acuta* Garman, 1887 e *S. bonapartei* Müller and Henle, 1841 (Pisces: Rajiformes) com relação à distribuição, abundância, morfologia e reprodução, nas águas litorâneas do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande. 326p.

Santos, P. R. S.; Einhardt, A. C. M. C.; Velasco, G. 2016. A pesca artesanal da Miragaia (*Pogonias cromis*, Scieanidae) no Estuário da Lagoa dos Patos. Boletim do Instituto de Pesca (Impresso), v. 42, p. 89-101, 2016.

Silva, K.G., 1996. Estudo comparativo dos parâmetros populacionais da reprodução dos cações-anjo *Squatina argentina* Marini, 1930, *Squatina guggenheim* (Marini, 1936) e *Squatina occulta* Vooren e Silva, 1991, no sul do Brasil. Dissertação Mestrado em Oceanografia Biológica- FURG.

Smith, J.W. Merriner, J.V. 1986. Observations on the reproductive biology of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*, in Chesapeake Bay. Fishery Bulletin, 84 (4): 871–877.

Soares, L.S.H., C.L.B. Rossi-Wongtchowski, C.L. Bianco, L.M.C. Álvares, E.Y. Muto and M.A. Gasalla, 1992. Grupos tróficos de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. I. Chondrichthyes. Boletim do Instituto de Oceanografia, 40(1/2):79-85.

Soto J.L., Vooren C. M., Pereira Barreto R.R.P., Lessa R. P. T., Fischer A., e Oliveira P. 2018. *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI. 1097-1099, Brasília.

Soto, J.M.R. 2001. Distribution and reproductive biology of the striped smooth-hound *Mustelus fasciatus* (Garman, 1913) (Carcharhiniformes, Triakidae). Mare Magnum, 1 (2): 129–134.

Velasco, G.; Oddone, M.C. e Lopes, R. 2011. Records of selective fishing mortality of *Myliobatis goodei* in Southern Brazil coast by beach seine. Brazilian Journal of Oceanography, 59 (4): 397–400.

Velasco, G.; Oddone, M.C. e Lopes, R. 2011. Records of selective fishing mortality of *Myliobatis goodei* in Southern Brazil coast by beach seine. *Brazilian Journal of Oceanography*, 59 (4): 397–400.

Vianna, M.; Arfelli, C.A. e Amorim, A.F. 2000. Feeding of *Mustelus canis* (Elasmobranchii, Triakidae) caught off South-Southeast coast of Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 26 (1): 79–84.

Vieira JP, Vasconcellos MC, Silva RE, Fisher LC. 1996. A rejeição da pesca camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica* 18(1):123–42.

Vooren C. M., Barreto R. R. P., Lessa R.P.T 2018e. *Mustelus canis* (Mitchill, 1815) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 982-984. Brasília.

Vooren C. M., Peres Montealegre-Quijano S., M.B., Barreto R. R. P. 2018f *Galeorhinus galeus* (Linnaeus, 1758) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 979-982. Brasília.

Vooren C.M., Oddone M.C. e Lessa R.P.T. 2018 d. *Rioraja agassizi* (Müller e Henle, 1841) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 1019-1022 Brasília.

Vooren, C. M. 1997. Demersal Elasmobranchs. Pp. 141-146. In: Environment and Biota of the Patos Lagoon Estuary. In: Seeliger, U., C. Odebrecht e J. P. Castello. (Eds.). Subtropical Convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. Berlin. Springer-Verlag, 308 p.

Vooren, C.M. e Klippel, S. 2005 b. Ações para a conservação de tubarões e raias na plataforma sul, p.229–246. In: Vooren, C.M. e Klippel, S. (eds.). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré. 262p.

Vooren, C.M. e Klippel, S. 2005 c. Biologia e status de conservação dos cações-anjo *Squatina guggenheim*, *Squatina occulta* e *Squatina argentina*, p.57–82. In: Vooren, C.M. e Klippel, S. (eds.). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré. 262p.

Vooren, C.M. e Klippel, S. 2005 d. Biologia e status de conservação do cação-listrado *Mustelus fasciatus*, xxxx In: Vooren, C.M. e Klippel, S. (eds.). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré. 262p.

Vooren, C.M. e Klippel, S. 2005 e. Ações para a conservação de tubarões e raias na plataforma sul, p.229–246. In: Vooren, C.M. e Klippel, S. (eds.). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré. 262p.

Vooren, C.M.; Klippel, S. e Galina, A.B. 2005 d. Biologia e status de conservação dos tubarões-martelo *Sphyrna lewini* e *S. zygaena*, p.97–112. In: Vooren, C.M. e Klippel, S. (eds.). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré. 262p

Vooren, C.M.; Klippel, S. (editores) 2005. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. 2005, Editora Igaré, Porto Alegre

Vooren, C.M.; Lamónaca, A.F.; Massa, A. e Hozbor, N. 2006. *Zapteryx brevirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS..

Vooren, C.M.; Lamónaca, A.F.; Massa, A. e Hozbor, N. 2006. *Zapteryx brevirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61419A12478303.en.>. Acesso em 2016.

Vooren, CM, Charvet, P., Moro G, Mendonça, F.F., Gadig O B F, Peres M B Kotas J E, Santos, R.A Risi Barreto, RP e Lessa R.P.T. 2018 a. *Zapteryx brevirostris* (Müller e Henle, 1841 em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulos VI: 1090-1094. Brasília, 2018.

Vooren, CM, Lessa R.P.T Barreto. RRP, Montealegre-Quijano S, Kotas JE, Peres M B e Santos RA. 2018 d. *Rhinobathos horkelli* Müller e Henle 1841) em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulo VI: 1084-10187 Brasília.

Vooren, CM, Oddone, M.C Lessa R.P.T. 2018 c. *Rhinoptera brasiliensis* Müller, 1836 em Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Documento provisório, capítulos VI: 1071 1074. Brasília, 2018.