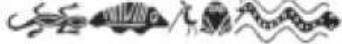




Programa de Pós-Graduação em Ecologia e
Conservação da Biodiversidade
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

PPG Ecologia & Conservação

Universidade Estadual de Santa Cruz

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

**CONSERVAÇÃO DE PINÍPEDES EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS:
ANÁLISE DOS CONFLITOS COM A PESCA**

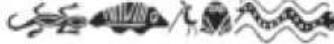
KARINA LOPES RAMOS

ILHÉUS – BA

2018



**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e
Conservação da Biodiversidade**
Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

PPG Ecologia & Conservação

Universidade Estadual de Santa Cruz

KARINA LOPES RAMOS

**CONSERVAÇÃO DE PINÍPEDES EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS:
ANÁLISE DOS CONFLITOS**

Tese apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz para obtenção do título de doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Schiavetti

ILHÉUS – BA

2018

R175 Ramos, Karina Lopes.

Conservação de pinípedes em áreas marinhas protegidas :
análise dos conflitos com a pesca / Karina Lopes Ramos. – Ilhéus:
UESC, 2018.

138f. : il. Anexos.

Orientador : Alexandre Schiavetti.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Santa Cruz.
Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Bio-
diversidade.

Inclui referências.

1. Mamíferos aquáticos – Conservação – Brasil. 2. Peixe marinho – Comportamento - Rio Grande do Sul. 3. Pesca – Comercialização. I. Schiavetti, Alexandre. II. Título.

CDD - 599.5

Comissão examinadora

Dr. Alexandre Schiavetti (UESC)

Dra. Luciana Castilho (LECAP/UESC)

Dra. Marta Jussara Cremer (UNIVILLE)

Dr. Rodrigo Machado (UDESC)

Dr. Walter de Nisa e Castro Neto (Fundação Pró-Squalus)

AGRADECIMENTOS

- ☺ A minha família, especialmente aos meus pais, Domingos e Maria Alice, e meus irmãos, Rodrigo e Débora, por serem meu porto seguro e me apoiarem em momentos difíceis.
- ☺ Ao meu orientador, Alexandre Schiavetti, pela paciência e amizade.
- ☺ Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UESC).
- ☺ À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.
- ☺ Aos pescadores de emalhe de Rio Grande, São José do Norte e Laguna, pelo tempo que dedicaram a responder meus questionamentos e por terem viabilizado este estudo. Faço um agradecimento especial ao pescador “Ceará”, de Laguna, pela sua generosidade e sensibilidade.
- ☺ Aos funcionários dos portos de Rio Grande e de Laguna.
- ☺ A todos os pesquisadores(as) e gestores(as) que contribuíram com este trabalho. Gostaria de fazer um agradecimento especial à atenção dada por Luiz Gautério, Aline Kellermann e Ney Cantarutti.
- ☺ Aos membros da banca de avaliação pelas contribuições e colaboração: Dr. Walter de Nisa Castro Neto, Dr. Rodrigo Machado, Dra. Luciana Castilho e Dra. Marta Cremer.
- ☺ A Iky Fonseca e a Amábille Kruschewsky, pela eficiência, disposição em ajudar e simpatia.
- ☺ A Alexandra Elbakyan, por criar o Sci-Hub.
- ☺ Aos meus colegas do Laboratório de Etnoconservação e Áreas Protegidas (LECAP) e aos colegas da turma de Ecologia de 2014.
- ☺ Aos meus amigos feitos em Ilhéus e aos grandes momentos compartilhados com eles: Patrícia Bueno, Daniela Alarcon, Luciana Aschoff, Francisco Oliveira (Chico), Marina Tischer, Gustavo Hallwass (Woody), Cleverson Zapelini, Pavel Dodonov, Joaquim Neto, Nara Oliveira, Maíra Benchimol, Ana Cristina Crestani, Patricia Sousa, entre outros(as).
- ☺ Ao grande e querido amigo Tiago Almudi, que mesmo longe, está sempre comigo.
- ☺ Um agradecimento especial a Daniela Alarcon (que não medi esforços sempre que eu precisei de sua ajuda), Patrícia Bueno, Luciana Aschoff, Janice Goris, Paula Canabarro, Carine Cardoso e Priscila Miranda, pela amizade, conversas, desabafos, apoio... Muito obrigada, gurias!

- ☺ As minhas amigas e parceiras de trabalho, Marlua Batista e Rejane Andrade.
- ☺ À Sweep e à Chispita, por todo o amor felino e canino compartilhado comigo. Descansem em paz.
- ☺ A minha vó Elisa (*in memoriam*), por todo o amor e orações que sempre dedicou a mim.
- ☺ A Deus! _/_

SUMÁRIO

Resumo geral.....	1
Summary.....	3
Introdução geral.....	5
Objetivos.....	7
Referências.....	8

Capítulo 1 – Operational interactions between sea lion species (Otariinae) and commercial fisheries

Abstract.....	12
Resumen.....	13
Introduction.....	13
Methodology.....	17
Results &Discussion.....	18
Conclusions.....	31
Acknowledgements.....	32
References.....	32

Capítulo 2 – Pescadores de emalhe e pinípedes no Sul do Brasil: toda aproximação é um conflito?

Resumo.....	48
Abstract.....	49
Introdução.....	49
Metodologia.....	56
Resultados.....	65
Discussão.....	82
Conclusões.....	88

Agradecimentos.....	89
Referências.....	89
Anexo I.....	98
Anexo II.....	101

Capítulo 3 – Reflexões sobre a gestão dos Refúgios de Vida Silvestre para pinípedes no Sul do Brasil

Resumo.....	105
Abstract.....	106
Introdução.....	106
Metodologia.....	113
Resultados.....	114
Discussão.....	120
Conclusões.....	124
Agradecimentos.....	125
Referências.....	125
Anexo I.....	129
Anexo II.....	133
Conclusões gerais.....	137

RESUMO GERAL

Conflitos entre mamíferos marinhos e pescarias comerciais são um fenômeno frequente em todo o mundo e envolvem diversos tipos de interações, como capturas accidentais, depredação, danos aos petrechos de pesca, captura em redes descartadas no mar, colisões com embarcações, entre outros. Podemos classificar estas interações como operacionais (diretas) e biológicas ou tróficas (indiretas). A primeira geralmente envolve o contato dos animais com os petrechos de pesca e a segunda envolve os efeitos indiretos da atividade pesqueira sobre os animais, como a competição pelos recursos e alteração da qualidade nutricional das presas. No Sul do Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul, encontram-se os dois únicos locais de agrupamento de pinípedes (leão-marinho-sul-americano *Otaria flavescens* e o lobo-marinho-sul-americano *Arctocephalus australis*) do Brasil, ambos transformados em Unidades de Conservação do tipo integral (Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste, na cidade de São José do Norte, e Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, na cidade de Torres). Na região ocorrem interações negativas entre o leão-marinho (*O. flavescens*) e pescarias, sendo que algumas terminam em agressões contra os animais e até mesmo a morte. No mundo, há 6 espécies de leões-marinhos (Otariinae) e todas elas também apresentam interações operacionais com as pescarias. Sendo assim, para este trabalho foi feita uma revisão bibliográfica dos tipos de interações operacionais já registrados entre a pesca comercial e as 6 espécies de leões-marinhos existentes (*Otaria flavescens*, *Neophoca cinerea*, *Phocarctos hookeri*, *Zalophus wollebaeki*, *Eumetopias jubatus* e *Zalophus californianus*), distribuídas em cinco continentes e diferentes tipos de pescaria, que compõe o capítulo 1 desta tese. Para investigar os conflitos decorrentes das interações operacionais entre os leões-marinhos e a pesca de emalhe no Sul do país, foram coletadas informações junto a duas comunidades pesqueiras dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina sobre seu conhecimento acerca dos pinípedes e de suas áreas de alimentação e descanso no litoral Sul e também sobre suas crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento em relação a estes animais e a sua conservação. (capítulo 2). No capítulo 3, foram levantadas as principais dificuldades, desafios e potencialidades da gestão dos Refúgios de Vida Silvestre do Molhe e da Ilha dos Lobos. Foram levantados 106 estudos sobre interações operacionais entre pescarias comerciais e as seis espécies de leões-marinhos, que foram analisados por tipos de pescaria: arrasto, emalhe, “pescarias de linha”, cerco e armadilha/pote. Entre os tipos de interação, foi registrada a presença de indivíduos ao redor dos barcos durante as operações de pesca, captura incidental, captura em redes-fantasma, morte por tiros, colisão com barcos,

persegições, agressões, predação dos leões-marinhos sobre os peixes capturados nos petrechos (depredação) e danos aos petrechos. Enquanto as pescarias de cerco registraram os maiores grupos de leões-marinhos durante as interações, as de emalhe e de arrasto registraram o maior número de capturas accidentais. Para reduzir os conflitos, recomendam-se estudos mais aprofundados sobre o real impacto econômico que os pinípedes causam às pescarias, muitas vezes superestimados, e também limites (cotas) de tolerância de captura incidental, redução do esforço pesqueiro, identificação e manejo de *hotspots* de conflitos, mudanças nas técnicas de pesca e estabelecimento de áreas marinhas protegidas efetivas. No capítulo 2, foi mostrado que os pescadores de emalhe de Rio Grande/São José do Norte apresentam um maior conhecimento em comparação com os de Laguna, mas suas crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento não diferiram significativamente entre si. Para ambas comunidades, quanto mais positivas foram as crenças dos pescadores em relação aos pinípedes e suas áreas de uso, mais positivas foram suas atitudes, e quanto mais positivas as atitudes, mais positivas foram as intenções de comportamento. O nível de conhecimento não mostrou relação com os indicadores de crenças, atitudes e intenções de comportamento. Algumas variáveis demonstraram ter influência sobre alguns indicadores, como experiência na atividade pesqueira, idade, escolaridade e comprimento da embarcação. Em relação aos Refúgios de Vida Silvestre, para ambos existe um potencial de investimento em turismo de observação de pinípedes, desde que seja regulamentado e fiscalizado, com potencial possibilidade de inclusão dos pescadores neste processo. Ambas Unidades enfrentam desafios na sua gestão, como os conflitos com a pesca comercial e amadora, fiscalização, ausência de instrumentos de gestão, lacunas de informação, entre outros, mas têm sido muito importantes na proteção dos pinípedes que as ocupam, tendo propiciado o aumento da ocupação desde sua criação. Recomenda-se a continuidade e reforço das atividades de educação ambiental na região, de modo a compartilhar informações importantes com pescadores e comunidade em geral sobre estes animais, com a intenção de reduzir conflitos e incentivar uma coexistência pacífica. Reforço e fiscalização das leis de ordenamento da pesca, proibição do uso de armas a bordo, novas áreas protegidas e gestão de praias também podem reduzir o impacto negativo da pesca sobre os pinípedes do litoral sul do Brasil.

Palavras-chave: conflitos, pinípedes, emalhe, atitudes, interações

SUMMARY

Conflicts between marine mammals and commercial fisheries are a common phenomenon worldwide and involve various types of interactions, such as bycatch, depredation, damage to fishing gear, capture in discarded fishing nets at sea, collisions with vessels, among others. We can classify these interactions as operational (direct) and biological or trophic (indirect) interactions. The former usually involves the contact of the animals with the fishing gear and the latter involves the indirect effects of the fishing activity on the animals, such as the competition for the resources and alteration of the nutritional quality of the prey. The State of Rio Grande do Sul, in Southern Brazil, hosts the only two haul-out sites of pinnipeds in the country (the South American sea lion *Otaria flavescens* and the South American sea lion *Arctocephalus australis*), both transformed into fully protected Marine Protected Areas (the Wildlife Refuge of Molhe Leste, in the city of São José do Norte, and the Wildlife Refuge of Ilha dos Lobos, in the city of Torres). In the region, negative interactions occur between sea lions (*O. flavescens*) and fisheries, some of which result in aggression against animals and death. In the world, there are six species of sea lions (Otariinae) and all of them also have operational interactions with the fisheries. In this research, we made a literature review of the operational interactions recorded between commercial fishing and the six species of sea lions worldwide (*Otaria flavescens*, *Neophoca cinerea*, *Phocarctos hookeri*, *Zalophus wollebaeki*, *Eumetopias jubatus* and *Zalophus californianus*), distributed in five continents and in different types of fishery (Capítulo 1). In order to investigate the conflicts arising from the operational interactions between sea lions and gillnet fishing in southern Brazil, information was collected from two fishing communities in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina on their knowledge on pinnipeds and on their feeding and resting areas on the southern coast and also their behavioral beliefs, attitudes and behavioral intentions towards these animals and their conservation (Chapter 2). In chapter 3, we briefly discussed the main difficulties, challenges and potentialities of the management of the Wildlife Refuges of Molhe Leste and Ilha dos Lobos.

A total of 106 studies on operational interactions between commercial fisheries and sea lions species were gathered, which were analyzed by type of fishery: trawl, gillnet, line fisheries, purse seine and trap / pot. Among the types of operational interactions, we identified the presence of individuals around the boats during fishing operations, bycatch, capture in ghost nets, shooting, collision with boats, harassment, aggression, depredation and damage to the fishing gear. While purse seine fisheries recorded the largest groups of sea lions during the

interactions, gillnet and trawl fisheries recorded the highest number of incidental captures. In order to reduce conflicts, further studies are recommended on the actual economic impact that pinnipeds cause to fisheries, often overestimated, as well as limits (quotas) of bycatch, reduction in fishing effort, identification and management of conflict hotspots, changes in fishing techniques and establishment of effective marine protected areas. In chapter 2, it was shown that the gillnet fishermen of Rio Grande / São José do Norte present a greater knowledge in comparison with those of Laguna, but their behavioral beliefs, attitudes and behavioral intentions did not differ significantly from each other. For both communities, the more positive the fishers' beliefs were in relation to the pinnipeds and their areas, the more positive were their attitudes, and the more positive the attitudes, the more positive were the behavior intentions. The level of knowledge showed no relation with the indicators of beliefs, attitudes and behavioral intentions. Some variables influenced some indicators, such as experience in fishing activity, age, education level and boat length. Regarding Wildlife Refuges, for both there is a potential for investment in pinniped observation tourism, as long as it is regulated and supervised, with potential possibility of inclusion of fishermen in this process. Both Wildlife Refuges face management challenges, such as conflicts with commercial and amateur fishing, inspection, lack of important management tools, information gaps, among others, but they have been very important for the protection of the pinnipeds that occupy them, having led to the increase of occupation since their creation. We recommend the continuity and reinforcement of environmental education activities in the region in order to share important information about these animals with fishermen and the community, aiming to reduce conflicts and encourage peaceful coexistence. Reinforcement and inspection of fishing laws, banning of the use of weapons on board, creation of new protected areas and beach management may also reduce the negative impact of fishing on the pinnipeds of the southern coast of Brazil.

Keywords: conflicts, pinnipeds, gillnet, attitudes, interactions

INTRODUÇÃO GERAL

A frequência de ocorrência de conflitos entre seres humanos e animais tem aumentado e se intensificado com o passar do tempo (Marchini & Crawshaw, 2015). Com os mamíferos marinhos não é diferente, e com várias espécies têm sido reportados conflitos, em especial com com pescarias ao redor do mundo (Beverton, 1985; Read, 2008). Estes conflitos são gerados por interações que podem ser classificadas da seguinte forma: interações operacionais (diretas) e interações biológicas/tróficas (indiretas). Interações ditas operacionais geralmente são aquelas em que há contato físico entre o animal e os petrechos de pesca, podendo implicar em capturas incidentais, depredação, danos aos petrechos, emalhamento em redes descartadas no mar, entre outras. (Alverson *et al.*, 1994; Lavigne, 2003; Read, 2005). Já as interações biológicas são as que causam efeitos indiretos, como a competição pelos mesmos recursos (Kaschner & Pauly, 2005; Plagányi & Buttenworth, 2009). Efeitos da pesca, como as capturas incidentais, podem comprometer a recuperação de espécies de mamíferos ameaçadas (D'Agrosa *et al.*, 2000; Read, 2008). A depredação dos mamíferos marinhos nos petrechos e os estragos causados nas redes podem também implicar em agressões por parte dos pescadores (Pinedo, 1986; Engel *et al.*, 2014; Machado *et al.*, 2016).

Pinípedes (leões e lobos-marinhos, focas e morsas) estão entre os mamíferos marinhos que frequentemente interagem com pescarias no mundo, a exemplo dos leões-marinhos (Otariinae), animais tipicamente costeiros que também sofrem os efeitos adversos dessas interações (Crespo *et al.*, 1997; Koen-Alonso *et al.*, 2000; Campbell *et al.*, 2008; Thompson & Abraham, 2009).

Sete espécies de pinípedes já foram registradas na costa brasileira, sendo que as mais comuns são os leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*) e o lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*) (Pinedo *et al.*, 1992). No Sul do Brasil, particularmente nos Estados do Rio Grande do Sul (RS) e de Santa Catarina (SC), leões-marinhos são atingidos por conflitos com os pescadores, devido ao comportamento de seguir algumas embarcações pesqueiras e remover os peixes capturados nas redes (Pinedo, 1986; Rosas, 1989; Machado *et al.*, 2016). Estas interações são mais frequentes nas pescarias de emalhe e de arrasto, no período do inverno, que coincide com a maior ocorrência de pinípedes no litoral brasileiro (Carvalho *et al.*, 1996). Consequentemente, indivíduos são encontrados mortos no litoral com marcas de tiros e de interações com redes de pesca (Rosas *et al.*, 1994; Ott *et al.*,

1996; Machado, 2013). A mortalidade causada pela pesca é considerada a maior ameaça à conservação da espécie atualmente (Crespo *et al.*, 2012).

A Teoria do Comportamento Planejado (Theory of Planned Behavior – TPB; Ajzen, 2012) explica como algumas características de um indivíduo podem influenciar seu comportamento, inclusive em situações de conflito entre seres humanos e animais (Ajzen & Fishbein, 2005; Pont *et al.*, 2016; Castilho *et al.*, 2018). Entre estes fatores estão as crenças comportamentais, que são as crenças do indivíduo sobre os prováveis resultados de executar um determinado comportamento e como ele avalia estes resultados. Crenças comportamentais, por sua vez, geram atitudes favoráveis ou desfavoráveis direcionadas ao um determinado comportamento. Consequentemente, as atitudes do indivíduo vão levar a uma intenção de comportamento, que é considerado o fator que antecede o comportamento em si (Fishbein & Ajzen, 1975; Ajzen & Fishbein, 1977; Ajzen & Albarracín, 2007; Ajzen, 2102).

O Rio Grande do Sul abriga os dois únicos locais de concentração de pinípedes no Brasil, inseridos em Unidades de Conservação de proteção integral: o Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste, na cidade de São José do Norte, de administração municipal, e o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, na cidade de Torres, de administração federal. Torres representa o limite mais setentrional de ocorrência de agrupamentos no Oceano Atlântico (Rosas, 1989; Silva, 2004). Outro local já apontado por pescadores como área regular de ocorrência de lobos e leões-marinhos é a Ilha dos Lobos, na cidade de Laguna, no sul de Santa Catarina (Silva, 2004), inclusive tendo recebido recomendações de elaboração de estratégias de conservação no documento do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Mamíferos Aquáticos – Grandes Cetáceos e Pinípedes (ICMBio, 2011).

Esta pesquisa teve como objetivo fazer uma revisão do conhecimento existente sobre as interações operacionais já registradas para as seis espécies de leões-marinhos que existem: leão-marinho-sul-americano (*O. flavigravescens*), leão-marinho-da-califórnia (*Zalophus californianus*), leão-marinho-de-galápagos (*Zalophus wollebaeki*), leão-marinho-de steller (*Eumetopias jubatus*), leão-marinho-da-austrália (*Neophoca cinerea*) e leão-marinho-da-nova-zelândia (*Phocarctos hookeri*), e também analisar os conflitos entre pescadores de emalhes das comunidades pesqueiras de Rio Grande/São José do Norte (RS) e de Laguna (SC), no sul do Brasil, assim como discorrer sobre alguns aspectos da gestão dos Refúgios de Vida Silvestre do Molhe Leste e da Ilha dos Lobos, para avaliar como estão sendo tratados aspectos

importantes para a gestão das duas únicas Unidades de Conservação criadas para a proteção de pinípedes no Brasil.

Objetivos:

Capítulo 1 – Caracterizar as operações interacionais que ocorrem entre as espécies de leões-marinhos existentes no mundo e as pescarias comerciais, com informações sobre capturas incidentais, tamanho dos grupos nas interações e magnitude da depredação e dos danos aos petrechos.

Capítulo 2 – Analisar as crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento dos pescadores de emalhe das comunidades de Rio Grande/São José do Norte e de Laguna em relação aos pinípedes e suas áreas de ocorrência, comparando-as entre si, e verificando a relação desses indicadores com o conhecimento, as variáveis socioeconômicas e o tamanho das embarcações.

Capítulo 3 – Discorrer sobre alguns aspectos da gestão dos Refúgios de Vida Silvestre criados para proteger os locais de concentração de pinípedes no sul do Brasil, como suas potencialidades, dificuldades, ameaças e demandas.

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

- Ajzen, I. & M. Fishbein. 1977. Attitude-behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin* 84(5): 888-918.
- Ajzen, I. & M. Fishbein. 2005. The influence of attitudes on behavior. In: D. Albarracín, B. Johnson & M. Zanna (Eds.). *The handbook of attitudes*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 173-221.
- Ajzen, I. & D. Albarracín. 2007. Predicting and changing behavior: a Reasoned Action Approach. In: I. Ajzen, D. Albarracín & R. Hornik (Eds.). Predicting and change of health behavior – Applying the Reasoned Action Approach. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 3-21.
- Ajzen, I. 2012. The theory of planned behavior. In: P. Van Lange, A. Kruglanski & P. Higgins (Eds.). *Handbook of theories of social psychology*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 438-459.
- Alverson, D., M. Freeberg, J. Pope & S. Murawski. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper* 339, 233 pp.
- Beverton, R. 1985. Analysis of marine mammal-fisheries interactions. In: J. Beddington, R. Beverton & D. Lavigne (Eds.). *Marine mammals and fisheries*. George Allen e Unwin, London, pp. 4-33.
- Campbell, R., D. Holley, D. Christianopoulos, N. Caputi & N. Gales. 2008. Mitigation of incidental mortality of Australian sea lions in the west coast rock lobster fishery. *Endangered Species Research* 5: 345-358.
- Carvalho, R., K. Silva & L. Messias. 1996. Os pinípedes e a pesca no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. 7^a Reunión de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sul, Viñadel Mar, Chile, 22-25 de outubro, Resumos Addendum, pp.5.
- Castilho, L., K. De Vleeschouwer, E. Milner-Gulland & A. Schiavetti. 2018. Attitudes and behavioral of rural residents toward different motivations for hunting and deforestation in protected areas of the northeastern Atlantic Forest, Brazil. *Tropical Conservation Science* 11: 1-14.
- Crespo, E., S. Pedraza, S. Dans, M. Koen-Alonso, L. Reyes, N. García, M. Coscarella & A. Schiavini. 1997. Direct and indirect effects of the high seas fisheries on the marine mammal populations in the northern and central Patagonian coast. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 22: 189-207.
- Crespo, E., M. Sepúlveda & D. Szteren. 2012. Interacciones entre el lobo marino común y las actividades pesqueras y de acuicultura. In: E. Crespo, D. Oliva, S. Dans & M. Sepúlveda (Eds.). *Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución*, pp. 66-110.
- D'Agrosa, C., C. Lennert-Cody & O. Vidal. 2000. Vaquita bycatch in Mexico's artisanal gillnet artisanal fisheries: driving a small population to extinction. *Conservation Biology* 14: 1110-1119.

- Engel, M., S. Marchini, A. Pont, R. Machado & L. Oliveira. 2014. Perceptions and attitudes of stakeholders towards the Wildlife Refuge of Ilha dos Lobos, a marine protected area in Brazil. *Marine Policy* 45: 45-51.
- Fishbein, M. & I. Ajzen. 1975. Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research. Reading, MA: Addison Wesley Publisher, 573 pp.
- ICMBio, 2011. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos – grandes cetáceos e pinípedes: versão III, 156 pp.
- Kaschner, K. & D. Pauly. 2005. Competition between marine mammals and fisheries: food for thought. In: D. Salem & A. Rowan (Eds.). *The state of the animals III*. Washington: Humane Society Press, pp. 95-117.
- Koen-Alonso, M., E. Crespo, S. Pedraza, N. García & M. Coscarella. 2000. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin* 98(2): 250-263.
- Lavigne, D. 2003. Marine mammals and fisheries: the role of science in the culling debate. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (Eds.). *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. Australia: SCIRO publications, pp. 31-47.
- Machado, R. 2013. Conflito entre o leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*) e a pesca costeira de emalhe no sul do Brasil: uma análise ecológica e econômica. Dissertação de mestrado. UNISINOS. São Lepoldo-RS, 145 pp.
- Machado, R., P. Ott, I. Moreno, D. Danilewicz, M. Tavares, E. Crespo, S. Siciliano & L. Oliveira. 2016. Operational interactions between South American sea lions and gillnet fishing in southern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26(1): 108-120.
- Marchini, S. & P. Crawshaw. 2015. Human-wildlife conflicts in Brazil: a fast-growing issue. *Human Dimensions of Wildlife* 20(4): 323-328.
- Ott, P., I. Moreno, D. Danilewicz & L. Oliveira. 1996. Leões-marinhos (*Otaria flavescens*) e a pesca no sul do Brasil: uma análise preliminar das competições e conflitos. Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur – 7º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. Resumos. Vinã del Mar, 22 a 25 de outubro de 1996.
- Pinedo, M. 1986. Mortalidade de *Pontoporia blainvilliei*, *Tursiops gephryreus*, *Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976-1983. 1ª. Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, Argentina, 25-29 de junho de 1984, Actas pp. 187-199.
- Pinedo, M., F. Rosas & M. Marmontel. 1992. Cetáceos e pinípedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. UNEP. Manaus-AM, 213 pp.
- Plagányi, E. & D. Buttenworth. 2009. Competition with fisheries. In: W. Perrin, B. Würsig & H. Thewissen (Eds.). *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, pp. 269-275.

- Pont, A., S. Marchini, M. Engel, R. Machado, P. Ott, E. Crespo, M. Coscarella, M. Dalzochio & L. Oliveira. 2016. The human dimension of the conflict between fishermen and South American sea lions in Southern Brazil. *Hydrobiologia* 770: 89-104.
- Read, A. 2005. Bycatch and depredation. In: J. Reynolds, W. Perrin, R. Reeves, S. Montgomery & T. Ragen (Eds.). *Marine mammal research: conservation beyond crisis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, pp. 5-17.
- Read, A. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *Journal of Mammalogy* 89(3): 541-548.
- Rosas, F. 1989. Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho do Sul, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae), no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. FURG. Rio Grande-RS, 88 pp.
- Rosas, F., M. Pinedo, M. Marmontel & M. Haimovici. 1994. Seasonal movements of the South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. *Mammalia* 58(1): 51-59.
- Silva, K. 2004. Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação. Tese de doutorado. FURG. Rio Grande-RS, 242 pp.
- Thompson, F. & E. Abraham. 2009. Estimation of the capture of New Zealand sea lions (*Phocarctos hookeri*) in trawl fisheries from 1995-96 to 2006-07. *New Zealand Aquatic Environmental and Biodiversity Report* No. 41, 31 pp.

Capítulo 1

Operational interactions between sea lion species (Otariinae) and commercial fisheries

OPERATIONAL INTERACTIONS BETWEEN SEA LION SPECIES (OTARIINAE) AND COMMERCIAL FISHERIES

Artigo submetido para a *Latin American Journal of Aquatic Research*

Karina Lopes Ramos¹ & Alexandre Schiavetti²

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, CEP 45662-090, Ilhéus-BA, Brasil. E-mail: gauchaoceano@yahoo.com.br

²Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, CEP 45662-090, Ilhéus-BA, Brasil. E-mail: aleschi@uesc.br

ABSTRACT

Many marine mammal species, such as pinnipeds, have shown increased frequency of interaction with fisheries over time. Thus, we aimed to investigate the operational interactions between commercial fishing and sea lion species of all five continents. We detected operational interactions between commercial fisheries and the species of sea lions, such as bycatch, the presence of the animals around boats during fishing operations, depredation, gear damage, entanglement in lost/discard fishing gear, boat collisions, aggressions, shooting and harassment. Trawl and gillnet fisheries showed significantly increased association with bycatch numbers, although purse seine fishing reported the largest groups of pinnipeds in the interactions. We suggest that the interactions in fisheries should be monitored by onboard observers' data. In addition, specific strategies should be applied to avoid the occurrence of negative interactions between fisheries and sea lion species. The bycatch limits (quotas), change in fishing practices, fishing effort reduction and the establishment of effective MPAs may probably lead to reduced impact on the fauna. Moreover, the data on bycatch should be standardized to show mortality rates more reliable. The magnitude of commercial losses caused by pinnipeds should also be characterized to depict the real impact of the operational interactions in fisheries economy. Lastly, efficient management of conflicts may be achieved after the description of interaction hotspots in the affected areas.

Keywords: interactions, sea lions, fisheries, bycatch, conflicts, pinnipeds

INTERACCIONES OPERACIONALES ENTRE ESPECIES DE LEONES MARINOS (OTARIINAE) Y PESQUERÍAS COMERCIALES

RESÚMEN

Muchas especies de mamíferos marinos, como los pinnípedos, han demostrado una mayor frecuencia de interacción con las pesquerías a lo largo del tiempo. Por lo tanto, nuestro objetivo fue investigar las interacciones operacionales entre la pesca comercial y las especies de leones marinos de los cinco continentes. Fueron detectadas interacciones operacionales entre las pesquerías comerciales y las especies de leones marinos, como la captura incidental, la presencia de los animales alrededor de los botes durante las operaciones de pesca, la depredación, el daño a los equipos de pesca, captura en los equipos perdidos/desechados, las colisiones con barcos y matanza. Las pesquerías de arrastre y de red de enmalle registraron una mayor cantidad de capturas incidentales, aunque la pesca con redes de cerco presentaron grupos más grandes de pinnípedos en las interacciones. Sugerimos que las interacciones en las pesquerías sean monitoreadas por observadores a bordo. Además, deberían aplicarse estrategias específicas para evitar la ocurrencia de interacciones negativas entre las pesquerías y las especies de leones marinos. Los límites de las capturas incidentales (cuotas), el cambio en las prácticas pesqueras, la reducción del esfuerzo pesquero y el establecimiento de AMP efectivas probablemente pueden conducir a un menor impacto en la fauna. Además, los datos sobre captura incidental deberían ser estandarizados para mostrar tasas de mortalidad que sean más comparables. La magnitud de las pérdidas comerciales causadas por los pinnípedos también debe caracterizarse para describir el impacto real de las interacciones operacionales en la economía pesquera. Por último, la gestión eficaz de los conflictos puede lograrse después de la descripción de *hotspots* de interacción en las zonas afectadas.

Palabras clave: interacciones, leones marinos, pesquerías, capturas incidentales, conflictos, pinnípedos

INTRODUCTION

Interactions between marine mammal species and commercial fisheries have increased in intensity and frequency over time (Harwood, 1983; DeMaster et al., 2001). These events are difficult to be quantified and constituted a global issue in which both animals and

fishermen are affected (Wickens, 1995; Lavigne, 2003). The interactions can be biological/trophic (indirect) or operational (direct) (Beverton, 1985, Lavigne, 2003). Biological interactions do not include direct contact, but instead, they refer to the indirect effects of competition for food resources (e.g. Beverton, 1985; Lavigne, 2003; Kaschner & Pauly, 2005; Plagányi & Buttenworth, 2009). In addition, the presence of a fishery may alter the environment and influence the quality of the prey, causing a nutritional stress to many species (Trites & Donnelly, 2003; Cornick *et al.*, 2006; Kovacs *et al.*, 2012). Operational interactions in fisheries usually occur when there is physical contact between the animals and the fishing gear, which may cause the predation of the fish caught (depredation) and damage to the fishing gear. The animals may also be injured or dead due to incidental capture (bycatch), entanglement in discarded/lost gear, boat collision and retaliation by fishermen (Beverton, 1985; Alverson *et al.*, 1994; Lavigne, 2003; Read, 2005).

The effects of fisheries on marine mammals during operational interactions negatively impact many populations. Bycatch, which is the non-intentional capture of individuals that will be later discarded dead or alive, may significantly reduce the abundance of top predators, altering the trophic structure and the functioning of marine ecosystems (Dayton *et al.*, 2002; Read, 2008). More than 80% of the marine mammal species have been taken as bycatch (Reeves *et al.*, 2013), which is one of the leading causes for the population decline (Kovacs *et al.*, 2012). Bycatch puts some severely threatened cetaceans at risk, such as the vaquita *Phocoena sinus* (D'Agrosa *et al.*, 2000), the Hector dolphin *Cephalorhynchus hectori* (Dawson *et al.*, 2001) and the franciscana dolphin *Pontoporia blainvilliei* (Secchi *et al.*, 2003). Additionally, these interactions probably led to the extinction of the Baiji dolphin *Lipotes vexillifer* (Guo, 2006).

Among marine mammals, pinnipeds (sea lions, fur seals, seals, and walruses) belong to a group that presents increased levels of interactions with different fisheries (Perrin, 1991; Wickens, 1995). This group includes the sea lions (subfamily Otariinae), represented by six extant species: the South American sea lion *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), the New Zealand sea lion *Phocarctos hookeri* (Peters, 1866), the Australian sea lion *Neophoca cinerea* (Perón, 1816), the California sea lion *Zalophus californianus* (Lesson, 1828), the Galapagos sea lion *Zalophus wollebaeki* (Sivertsen, 1953) and the Steller sea lion *Eumetopias jubatus* (Schreber, 1776), with their distribution showed on the map of the Figure 1.

The South American sea lion *O. flavescens* forages in coastal waters (Arias-Schreiber, 2003) and it is distributed from northern Peru to southern Brazil, in the Pacific and Atlantic oceans (Vaz-Ferreira, 1981). Studies estimate that around 400,000 individuals forage over these regions (Sepúlveda *et al.*, 2011). Campagna (2014) reports that *O. flavescens* is globally classified by the International Union for Conservation of Nature – IUCN as “least concern”. However, the species is listed as a conservation priority in Uruguay (Soutullo *et al.*, 2009). There are abundant populations of *O. flavescens* in most of its distribution range and the species also show positive population growth trends in some places. However, populations are decreasing in Chile (Campagna, 2014), Uruguay (Páez, 2005), and the Falkland Islands (Campagna, 2014), while the population of Argentine Patagonia is increasing (Dans *et al.*, 2003). In Peru, the population has been oscillating vigorously and is probably recovering from the El Niño of 1997/98 (Soto *et al.*, 2004). Oliveira *et al.* (2017) suggest that populations from Atlantic and Pacific oceans are distinct evolutionarily significant units (ESU). Therefore, management actions should be developed separately for each unit.

The New Zealand sea lion *P. hookeri* is an endemic species from New Zealand that shows a highly restricted distribution area. The species, which shows a tendency to keep declining, is listed as “endangered” by the IUCN, and as “nationally critical” by the New Zealand threat classification system (Chilvers, 2015). The species is found mainly on subantarctic islands in the south of the country with most of the reproduction occurring in the Auckland Islands (Maloney *et al.*, 2012). Estimations indicate that the number of individuals of the population is smaller than 10,000 (Geschke & Chilvers, 2009). According to Smith & Baird (2011), the Ministry of Fisheries has an obligation to monitor the bycatch of the species in the country by placing observers onboard. Besides, New Zealand’s Ministry of Fisheries has made the use of sea lion excluder devices (SLED) obligatory in trawl nets since 2001.

The Australian sea lion *N. cinerea* is an endemic species from Australia that breeds in the south and west regions of the country and has a population size smaller than 13,000 individuals (Goldsworthy, 2015). Although the rookeries are small, they have little chance of receiving new migrant females due to the high philopatry presented by this portion of the population. This means that they breed only in the same rookeries where they were born (Gales *et al.*, 1994), making the species even more vulnerable to extinction (Hamer *et al.*, 2013). *N. cinerea* is the only species of pinnipeds that has a non-annual reproductive cycle, with intervals of 17.5 months between births (Goldsworthy *et al.*, 2010). Each rookery is considered a subpopulation due to high genetic variability among them (Campbell *et al.*,

2008). The species is listed as “endangered” by the IUCN and populations are declining (Goldsworthy, 2015).

The Californian sea lion *Z. californianus* has reproductive colonies from Baja California Sur, in Mexico, to the Channel Islands, in Southern California (Aurioles-Gamboa & Hernández-Camacho, 2015), and it can also be found in Canada (Odell, 1975) and the Aleutian Islands, Alaska (Maniscalco *et al.*, 2004). The species is currently listed as “least concern” by the IUCN and it appears to be recovering from population decline, although slowly (Aurioles-Gamboa & Hernández-Camacho, 2015). According to Aurioles-Gamboa & Hernández-Camacho (2015), the estimated population size is 387,646 individuals.

The Galapagos sea lion *Z. wollebaeki* is found in the Galápagos Archipelago. It is estimated that the population has between 14,000 and 16,000 individuals (Alava & Salazar, 2006) was reduced by 60-65% from 1978 to 2001 (Trillmich, 2015). Currently, the population is still declining and is classified as “endangered” by the IUCN (Trillmich, 2015).

The Steller sea lion *E. jubatus* is found on the continental shelf from Japan to California (Loughlin *et al.*, 1984). The species is divided into two different stocks according to their distribution: the stock east of 144° latitude and stock west of 144° (Phillips *et al.*, 2009), the latter having suffered a population decline of more than 80% (Atkinson *et al.*, 2008). Around 81,327 mature individuals belong to both stocks (Gelatt & Sweeney, 2016). Moreover, *E. jubatus* is currently listed as “near threatened” by the IUCN (Gelatt & Sweeney, 2012).

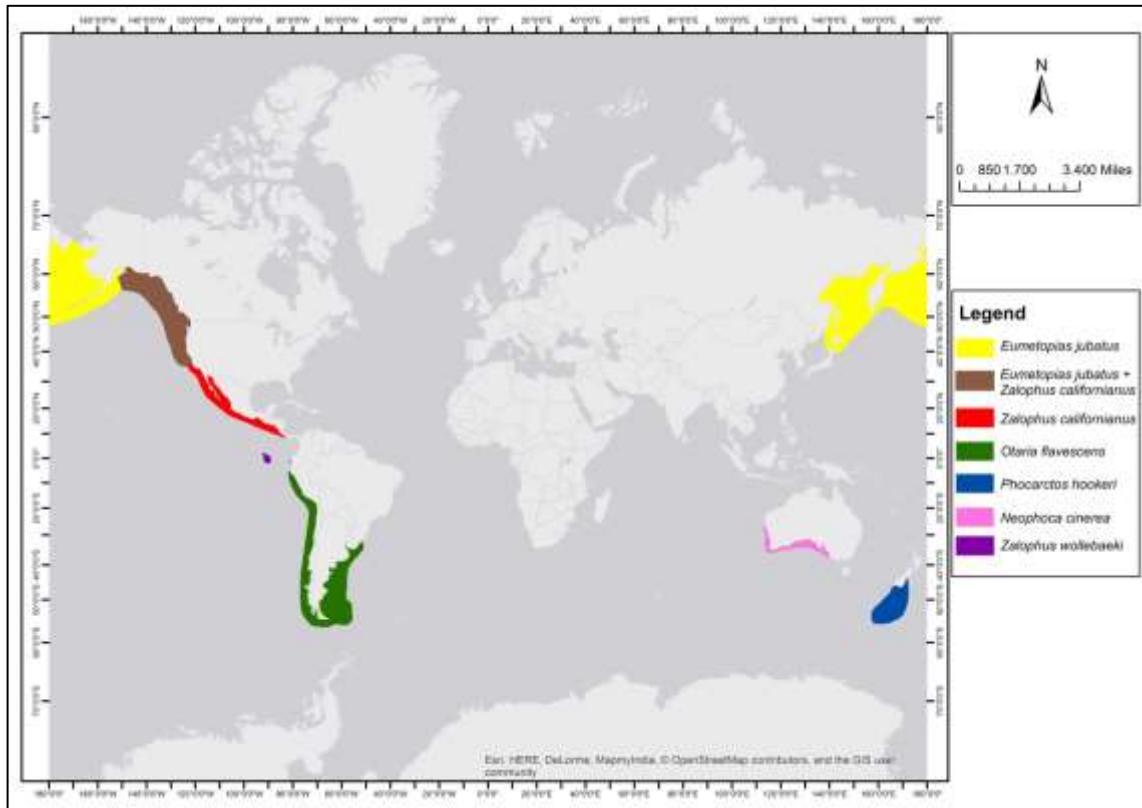


Figure 1. Map adapted from IUCN, showing the distribution of six species of sea lions in the world.

The aim of this study was to make a review of the current knowledge on the operational interactions between the existing sea lion species and commercial fisheries. Furthermore, we aim to identify which fisheries show the largest numbers of incidental captures and to characterize the interactions between sea lion species and fisheries.

METHODOLOGY

Data collection for operational interactions

To describe the operational interactions between commercial fisheries and the species of sea lions, we performed a broad investigation of the research content of interest in the Science Direct, Scopus, LATINDEX, SciELO, REDALyC, Web of Science, Ingenta, the CAPES Portal of Journals, and Research Gate academic platforms. The keywords used for our investigation were the combination of the scientific name of each sea lion species plus each of the following keywords, separately: “interaction”, “conflict”, “bycatch”, “predation”, “capture”, “take”, “overlap”, “fisheries”, “fishing”, “fishery”, “marine debris” and

“entanglement”. Only studies from 1982 to 2017 were chosen totalizing 35 years. After each search, the studies (scientific articles, book chapters, and official reports) were filtered according to their title. Then, abstracts of the selected studies were analyzed in order to verify the presence of relevant content for this review. Data from the academic thesis, dissertations, monographs, and abstracts presented at Conferences and Congresses were not used, neither studies regarding the interactions in farms that cultivate marine organisms.

The selected studies were divided according to the sea lion species and the different types of fishery. For analysis, we decided to split the fisheries into five categories: trawl, gillnet, purse seine, line fisheries and pot/trap. In line fisheries, all fisheries that use lines, baited hooks and visual attractions to capture marine organisms (longline, jigging, hook and line, troll, and handline) were included. Some data could not be classified into a particular fishery because they referred to entanglement in discarded/lost gear and other fishing-related marine debris, many of which the origin could not be identified. For the same reason, other types of interactions with fisheries (shooting, beating and boat collision) could not be related to a specific fishery, as they referred to stranding data. When explicitly stated by the authors, fisheries were classified into artisanal, industrial or semi-industrial. The majority of data were obtained by onboard observers, and less frequently by interviews with fishermen and anecdotal reports.

RESULTS & DISCUSSION

Our search retrieved 106 studies on operational interactions for the five different types of fishery and the six species of sea lions listed (*Z. californianus*, n=39 studies; *O. flavescens* = 33; *P. hookeri*, n = 21; *E. jubatus*, n = 19; *N. cinerea*, n = 10; *Z. wollebaeki*, n = 5) in different countries. Trawl and gillnet fisheries showed significantly increased association with bycatch numbers, although purse seine fishing reports the largest groups of pinnipeds in the interactions. Information about the operational characteristics of each species is listed below in Tables from 1 to 6.

Otaria flavescens

From the 33 studies that depicted the interactions with *O. flavescens*, 10 described interactions with gillnets, eight with line fisheries, seven with trawls, five with purse seines and six with other different types of interactions that occurred through unidentifiable tools

(Table 1). The country with the highest number of studies was Chile (12), followed by Argentina (8), Uruguay (6), Peru (1), and Colombia (1).

Table 1. Information on operational interactions between South American sea lions and commercial fisheries. In Fishery, “dem” = demersal, “MW” = mid-water, “Art.” = artisanal, “Ind.” = industrial, and “SI” = semi-industrial. Bycatch = annual bycatch estimate and intervals represent the lowest and the highest annual bycatch numbers expected at the time of the study, and the average annual bycatch for the whole period is given in brackets. In Bycatch, “obs.” = exact number of sea lions observed caught during the period of the study (given when estimates were not performed), and “Yes” is given when bycatch occurred but was not quantified. (a) = data obtained by interviews. Depredation/Damage = predation on fish captured by gear and damage to the equipment. In Depredation/Damage, “CPUE” = capture per unit of effort, and “TC” = total catch. The symbols (↓) and (↑) indicate the interactions show a low and a high influence in the population, respectively, according to the authors

Local	Fishery	Bycatch	Depredation/Damage	Study period	References
	Trawl				
Argentina	Trawl ^{dem+MW}	175 to 602 (↓)		1992-94	Crespo <i>et al.</i> (1997); Dans <i>et al.</i> (2003)
Argentina	Trawl	11 obs.		1990-98	Koen-Alonso <i>et al.</i> (2000)
Argentina	Trawl (SI) ^{MW}	Yes		2007-08	Seco Pon <i>et al.</i> (2013)
Argentina	Trawl (SI) ^{dem}			2007-08	Seco Pon <i>et al.</i> (2013)
Brazil	Trawl (Ind.)	1 obs.		2008	Machado <i>et al.</i> (2015)
Chile	Trawl (SI) ^{dem}	82 obs.		2004	Reyes <i>et al.</i> (2013)
Uruguay	Trawl (Art.)		Yes	2005-06	Segura <i>et al.</i> (2008)
	Gillnet				
Argentina	Gillnet (Art.) ^{dem}		Yes	1980-90	Corcuera <i>et al.</i> (1994)
Argentina	Gillnet (Art.)		Yes	1999-00	Bordino <i>et al.</i> (2002)
Brazil	Set and driftnet (SI)		Yes	1992-98; 2003-05; 2011-12	Machado <i>et al.</i> (2016)
Chile	Gillnet + longline + Handline (Art.)		1.8-33.8% of CPUE (↓)	2004	Sepúlveda <i>et al.</i> (2007)
Peru	Driftnet	Yes ^a		1991-98	Majluf <i>et al.</i> (2002)
Uruguay	Gillnet + longline (Art.)		0.8-46.2% of CPUE (↓)	1997-98	Szteren & Páez (2002)
Uruguay	Gillnet (Art.)	Yes		2004-06	Franco-Trecu <i>et al.</i> (2009)
Uruguay	Gillnet (Art.)	Yes		2001-04	Crespo <i>et al.</i> (2012)
Uruguay	Gillnet (Art.)		1.4-16% of TC (↓)	2010	De María <i>et al.</i> (2014)
	Purse seine				
Argentina	Seine (SI)			2007-08	Seco Pon <i>et al.</i> (2012)
Chile	Seine (Ind.)	20 obs.	Yes	1999	Hückstädt & Antezana (2003)
Chile	Seine (Ind.)			2002	Hückstädt & Krautz (2004)

Chile	Seine + jigging + longline + gillnet (Art.)			2004	Goetz <i>et al.</i> (2008)
Chile	Seine (Ind.)			2010-11	González <i>et al.</i> (2015)
	Line fisheries				
Chile	Longline (Art.)		Yes	2002-03	Moreno <i>et al.</i> (2003)
Chile	Longline (Art.)		1.6% of TC (↓)	2005-06	La Torriente <i>et al.</i> (2010)
Chile	Longline	≥3		1996-2007	Passadore <i>et al.</i> (2008; 2015)
Uruguay	Longline (Art.)			2001-04	Crespo <i>et al.</i> (2012)
	Trap				
Chile				1976-86	Cárdenas <i>et al.</i> (1987)
Chile					Oporto <i>et al.</i> (1991)
	Fishing gear/debris				
Argentina	Entanglement				Laist (1997)
Brazil	Shooting; net marks; beating			1977-86	Rosas <i>et al.</i> (1994)
Brazil	Shooting; net marks			1997-98	Petry & Fonseca (2001)
Brazil	Shooting; beating			1998-99	Przbylski & Monteiro-Filho (2001)
Colombia	Entanglement			1993	Mora-Pinto & Muñoz-Hincapié (1995)
Uruguay	Entanglement			2007-13	Franco-Trecu <i>et al.</i> (2017)

Trawl was the fishery that captured more individuals, although other fisheries could not be comparable because were not quantified. The works performed with sea lions in South America showed more data about the economic loss proportions of capture to sea lions and the number of individuals present in the interactions. In studies conducted with other species, this interaction was briefly mentioned or, even though in low frequency, related to economic losses. The commercial losses caused by the predation of sea lions in the artisanal fishery in Uruguay (Szteren & Páez, 2002) and Chile (Sepúlveda *et al.*, 2007) demonstrated a wide variation and cannot be attributed exclusively to the gillnet fishing, but also to the line fishery that these studies evaluated jointly with the gillnet fishing. In a general way, these losses were considered low (Szteren & Páez, 2002; De María *et al.*, 2014).

In southern Brazil, the bycatch of *O. flavescens* in gillnets is apparently an uncommon phenomenon, despite the occurrence of interactions and conflicts, especially in the winter (Machado *et al.*, 2016). Although Crespo *et al.* (1997) consider that the bycatch impact of the population is reduced in the Argentinian Patagonia, the trawl fisheries are not monitored in its

whole distribution area, except in Southern Argentina. In Chile, Reyes *et al.* (2013) demonstrate that these interactions are alarming, once they can remove many individuals from the population in a short period in Chile (82 individuals captured in 10 days). Although only 14.6% of the sea lions were captured dead, they were released with serious juries, with a high probability of death (Reyes *et al.*, 2013). Machado *et al.* (2015) describe that the interactions between *O. flavescens* and the fisheries in the south of Brazil may be contributing to the decline of the population in Uruguay, which showed an annual reduction of 1.6 to 2.0% (Páez, 2005; Crespo *et al.*, 2012). The authors are also concerned about the lack of monitoring of the trawl fleet in Southern Brazil, which prevents the evaluation of the impact of this activity on the population. Brazil exclusively presented studies that depicted the death of *O. flavescens* by fishermen aggression (Rosas *et al.*, 1994). The authors observed that 29.8% of the dead animals presented human attack marks.

Gillnet fishing in Southern Brazil registered the lowest interaction frequency for *O. flavescens* (interactions in 24% of the sets) but showed a high level of depredation, which occurred in 85.3% of the sets (Machado *et al.*, 2016). This level of predation was greater than Uruguay (predation on 51% of the gillnet and longline sets; Szteren & Páez, 2002) and, unlike Brazil, Uruguay hosts breeding colonies where sea lions are much more abundant. Sepúlveda *et al.* (2007) reported interactions with *O. flavescens* in up to 71.4% of the fishing days and 14.5% of the gillnet, longline and handline fishing trips in Chile. Additionally, De María *et al.* (2014) registered the occurrence of interactions in between 40.5% and 63.4% of the gillnet sets in Uruguay.

It is possible that the fisheries monitored by Machado *et al.* (2016) suffered fewer loss impacts than the fisheries in Uruguay (Szteren & Páez, 2002; De María *et al.*, 2014) and Chile (Sepúlveda *et al.*, 2007). However, Machado *et al.* (2016) monitored medium scale vessels with an increased autonomy of fishing than the ones observed by Szteren & Páez (2002), Sepúlveda *et al.* (2007) and De María *et al.* (2014), which monitored artisanal fisheries with low fishing autonomy. In Peru, only one study described the interactions between fishing and pinnipeds (Majluf *et al.*, 2008). However, there are at least two other unpublished research in the country that addresses this question (Rodrigo Machado, personal communication).

In line fishing, only Passadore *et al.* (2008; 2015) registered accidental captures in Chile. Nevertheless, De La Torriente *et al.* (2010) reported that, in Chile, sea lions interacted

with longlines in 58.3% of the fishing sets, with predation in 52% of them (De La Torriente *et al.*, 2010).

O. flavescens was the species with the larger number of individuals that simultaneously interacted with fisheries. In general, about 10 individuals of *O. flavescens* were present in the interactions (Szteren & Páez, 2002; Sepúlveda *et al.*, 2007; De María *et al.*, 2014; Machado *et al.*, 2016), except the purse seine fishing in Chile, that showed about 290 sea lions (Hückstädt & Antezana, 2003; González *et al.*, 2015). In Brazil, Argentina, Uruguay, and Colombia also showed registered dead animals at the seashore with aggression marks, such as shots, whacks and entangled in fishing gear (Table 1). There are old records of an intentional capture of the species as bait for the trap fishing in Chile (Cárdenas *et al.*, 1987; Oporto *et al.*, 1991). Adult females of *O. flavescens* were the majority in interactions of Uruguayan fisheries, as well as subadult males (Szteren & Páez, 2002).

Phocarctos hookeri

From the 21 studies that depicted the interactions with *P. hookeri*, 20 described interactions with trawl and one study with unidentifiable tools (Table 2).

Table 2. Information on operational interactions between New Zealand sea lions and industrial trawl fisheries. In Fishery, “dem” = demersal, and “MW” = mid-water. Bycatch = annual bycatch estimate and intervals represent the lowest and the highest annual bycatch numbers expected at the period of study, and the average annual bycatch for the whole period is given in brackets. In Bycatch, “obs.” = exact number of sea lions observed caught during the period of the study (given when estimates were not performed) and “Int” = interactions, which is the sum of the animals captured and landed plus the estimative of the number of animals that were caught by nets but managed to escape from nets with SLEDs. (a) = scampi fishery around the Auckland Islands, (b) = squid fishery in the Stewart-Snares, (c) = southern blue whiting fishery around the Campbell Islands, and (d) = non-squid fisheries around the Auckland Islands. The symbols (↓) and (↑) indicate the interactions show a low and a high influence in the population, respectively, according to the authors.

Local	Fishery	Bycatch	Study period	References
	Trawl^{dem+MW}			
New Zealand		17 to 141	1987-96	Baird (1996); Maunder <i>et al.</i> (2000)
New Zealand		63	1998	Baird (1999)
New Zealand		71	2000	Doonan (2000)
New Zealand		12	1999	Baird (2001)

New Zealand		66	2001	Doonan (2001)
New Zealand		6	2001	Doonan (2001)
New Zealand		34 to 173	1991-96	Manly <i>et al.</i> (2002)
New Zealand		14 to 141 (↓)	1988-2002	Breen <i>et al.</i> (2003)
New Zealand		70	2000	Baird (2004)
New Zealand		40	2003	Baird (2005b)
New Zealand		74	2001-02	Baird (2005); Baird & Doonan (2005)
New Zealand		185.2 (Int.)	2004	Smith & Baird (2007)
New Zealand		2 obs. ^a	2003	Smith & Baird (2007)
New Zealand		1 obs. ^b	2004	Smith & Baird (2007)
New Zealand		1 obs. ^c	2004	Smith & Baird (2007)
New Zealand		14 to 123	1992-2007	Chilvers (2008)
New Zealand		15 to 141	1995-2007	Thompson & Abraham (2009)
New Zealand		1 to 14 ^c	2002-07	Thompson & Abraham (2009)
New Zealand		12 ^d	2004-07	Thompson & Abraham (2009)
New Zealand		5 to 10 ^b	2004-07	Thompson & Abraham (2009)
New Zealand		14 to 123 (73.3) (↑)		Robertson & Chilvers (2011)
New Zealand		14.4 to 163	1995-2006	Smith & Baird (2011)
New Zealand		81 (Int.)	2009-11	Thompson <i>et al.</i> (2013)
New Zealand		1 to 24 ^c (↓)	2007-11	Hamilton & Baker (2014)
New Zealand		1 to 4 ^b (↓)	2006-11	Hamilton & Baker (2014)
New Zealand		4 to 15 ^a (↓)	2006-11	Hamilton & Baker (2014)
New Zealand		5 to 66 ^c (↓)	2006-11	Hamilton & Baker (2014)
New Zealand		25 to 46 (↓)	2006-11	Hamilton & Baker (2014)
New Zealand		388 obs.	1991-2013	Thompson <i>et al.</i> (2015)
	Fishing gear/debris			
New Zealand	Entanglement		NI	Laist (1997)

Females in reproductive age were the most common specimens that were accidentally captured in squid trawl fisheries in New Zealand (from 57 to 87.5% of the bycatch of *P.*

hookeri (Baird & Doonan, 2005; Smith & Baird, 2007; 2011). Moreover, this fishery was responsible for high levels of mortality of sea lions (Doonan, 2001; Manly *et al.*, 2002; Baird & Doonan, 2005; Thompson & Abraham, 2009; Thompson *et al.*, 2015). According to Chilvers (2008) and the literature (Table 2), the bycatch of sea lions in this fishery did not show a significant decrease after the introduction of SLED. In addition, it is estimated that 55% of the animals that encounter the SLED and come out alive suffer severe internal injuries, compromising the post-release survival (Wilkinson *et al.*, 2003). The use of SLEDs also disabled the direct count of injured and dead animals in nets. In addition, the proportion of females captured increased to 82% since 2004 (Chilvers, 2008). Bycatch limits (quotas) may also be a measure to mitigate fishing impacts. For *P. hookeri*, quotas are established every year for the squid trawl fishery in New Zealand since 1992. In this country, there is also a high coverage of the fleet with onboard observers that ceases the fishery when the limits are reached (Chilvers, 2008).

Neophoca cinerea

From the 11 studies that depicted the interactions with *N. cinerea*, six described interactions with gillnets, two with purse seines, one with line fisheries, one with pot fishery and four with unidentifiable tools (Table 3).

Table 3. Information on operational interactions between Australian sea lions and commercial fisheries. In Fishery, “dem” = demersal. Bycatch = annual bycatch estimate and intervals represent the lowest and the highest annual bycatch numbers estimated in the period of study, and the average annual bycatch for the whole period is given in brackets. In Bycatch, “obs.” = exact number of sea lions observed caught during the period of the study (given when estimates were not performed), “Yes” is given when bycatch occurred but was not quantified, and ^a = anecdotal reports. Depredation/Damage = predation on fish captured by gear/damage to gear. The symbols (↓) and (↑) indicate the interactions show a low and a high influence in the population, respectively, according to the authors.

Local	Fishery	Bycatch	Depredation/Damage	Study period	References
	Gillnet^{dem}				
Australia		1 obs.		1994-99	McAuley & Simpfendorfer (2003)
Australia		Yes ^a		1987-95	Shaughnessy <i>et al.</i> (2003)
Australia		Yes	Yes		NSSG & Carolyn Stewardson (2007)
Australia		318 to 395 (↑)		2006-09	Goldsworthy <i>et al.</i> (2010)
Australia		9.5 to 22.5 (↑)		2006-07	Hamer <i>et al.</i> (2011)
Australia		193 to 227 (↑)		2006-07	Hamer <i>et al.</i> (2013)
	Purse seine				
Australia		Yes			Shaughnessy <i>et al.</i> (2003)

Australia			Yes (↓)		NSG (2007)
Australia					
	Line fisheries				
Australia	Handline	Yes (↓)			NSG (2007)
	Pot				
Australia		0 to 12 (↓)	Yes	1999-2004	Campbell <i>et al.</i> (2008)
	Fishing gear/debris				
Australia	Entanglement			1987-92	Gales <i>et al.</i> (1994)
Australia	Entanglement			1988-2002	Page <i>et al.</i> (2004)
Australia	Entanglement			1980-96	Mawson & Coughran (1999)
Australia	Entanglement				NSG (2007)

Gillnet was responsible for the majority of bycatch in terms of numbers of individuals captured. In Australia, few specimens of *N. cinerea* die per year due to pot fishing, but mortality reaches more than 80% for captured sea lions (Campbell *et al.*, 2008). Marine Protected Areas (MPAs) do not always manage to protect a species from fishing impacts. In Australia and New Zealand, fishing exclusion zones in MPAs do not cover the entire foraging area of sea lion species (Chilvers, 2009; Hamer *et al.*, 2011). However, when they are well-planned, they can significantly improve the survival probability of endangered species (Gormley *et al.*, 2012). In Australia, the current levels of *N. cinerea* bycatch (Table 3) are apparently small but still might cause a population decline (Hamer *et al.*, 2011).

Zalophus californianus

From the 39 studies that depicted the interactions with *Z. californianus*, 24 described interactions with gillnets, 12 with trawls, seven with purse seines, three with line fisheries, one with trap fishery and 14 with unidentifiable tools (Table 4). All the studies with *Z. californianus* were carried out in the United States, except one that was conducted in Mexico.

Table 4. Information on operational interactions between California sea lions and commercial fisheries. In Fishery, “Art.” = artisanal. Bycatch = annual bycatch estimate and intervals represent the lowest and the highest annual bycatch numbers expected at the period of study, and the average annual bycatch for the whole period is given in brackets. In Bycatch, “obs.” = exact number of sea lions observed caught during the period of the study (given when estimates were not performed), and “Yes” is given when the interaction occurs but is not quantified. Depredation/Damage = predation on fish captured by gear/damage to gear. In Depredation/Damage, “TC” = total catch.

Local	Fishery	Bycatch	Depredation/Damage	Study period	References
-------	---------	---------	--------------------	--------------	------------

Trawl				1980	Miller <i>et al.</i> (1983)
USA		25		1994-98	Forney <i>et al.</i> (2000)
USA		0 to 2 (1)		1994-98	Carretta <i>et al.</i> (2002)
USA		1		1994; 1998-09	Perez (2003)
USA		1 to 2 (1.6)		1997-2001	Carretta <i>et al.</i> (2005; 2006;2007a)
USA		0.8		2000-04	Carretta <i>et al.</i> (2007b; 2009)
USA		1.9		2001-04	Carretta <i>et al.</i> (2007b; 2009)
USA		≥ 11		2002-08	Heery <i>et al.</i> (2010)
USA		78 obs.		2005-09	Carretta <i>et al.</i> (2015)
USA		34		NI	Ferrari <i>et al.</i> (2015)
Gillnet					
Mexico	Set gillnet (Art.)		30% of TC; 40% of net damage	1999-2001	Maravilla-Chávez <i>et al.</i> (2006)
Mexico	Set gillnet (Art.)	Yes		2006	Shester & Micheli (2011)
USA	Set and driftnet	1209	32.6% of TC	1980	Miller <i>et al.</i> (1983)
USA	Gillnet + trammel nets	1 to 34 (15.2)		1980-89	Woodley & Lavigne (1991)
USA	Gillnet + trammel nets	15 to 43 (24.6)		1983-85	Woodley & Lavigne (1991)
USA	Driftnet	34 to 5130 (760.6)		1980-88; 1990-93	Barlow <i>et al.</i> (1994)
USA	Set gillnet	847 to 4288 (2537)		1980-88; 1990-93	Barlow <i>et al.</i> (1994)
USA	Driftnet	4 to 89 (63)		1992-94	Barlow <i>et al.</i> (1995)
USA	Set gillnet	109 to 3255 (1783)		1992-94	Barlow <i>et al.</i> (1995)
USA	Driftnet	49		1991-95	Barlow <i>et al.</i> (1997)
USA	Set gillnet	815		1991-95	Barlow <i>et al.</i> (1997)
USA	Driftnet	28 to 90 (50.5)		1990-95	Julian & Beeson (1998)
USA	Set gillnet	724 to 3418 (1616)		1990-95	Julian & Beeson (1998)
USA	Driftnet	26 to 201 (158)		1994-98	Forney <i>et al.</i> (2000)
USA	Set gillnet	724 to 1228 (1012)		1994-98	Forney <i>et al.</i> (2000)
USA	Driftnet	Yes		1996-97	Barlow & Cameron (2003)
USA	Driftnet	553		1996-2002	Carretta <i>et al.</i> (2004)
USA	Driftnet	15		2003	Carretta & Chilvers (2004)
USA	Set gillnet	686		2003	Carretta & Chilvers (2004)
USA	Driftnet	3 obs.		2002-03	Carretta & Chilvers (2004)
USA	Driftnet	81		1997-2001	Carretta <i>et al.</i> (2005; 2006; 2007)
USA	Set gillnet	1267		1999-2001	Carretta <i>et al.</i> (2005; 2006; 2007)
USA	Driftnet	64		2006	Carretta & Enriquez (2007)
USA	Driftnet	38		2000-04	Carretta <i>et al.</i> (2007b; 2009; 2011)
USA	Set gillnet	≥ 11.4		2000-04	Carretta <i>et al.</i>

					(2007b; 2009; 2011)
USA	Driftnet	13.5		2003-04	Carretta <i>et al.</i> (2007b; 2009; 2011)
USA	Driftnet	48		2007	Carretta & Enriquez (2009)
USA	Set gillnet	74		2007	Carretta & Enriquez (2009)
USA	Drifnet	95		2011	Carretta & Enriquez (2012)
USA	Set gillnet	74		2011	Carretta & Enriquez (2012)
USA	Driftnet	32		2012	Carretta <i>et al.</i> (2014a)
USA	Set gillnet	326		2012	Carretta <i>et al.</i> (2014a)
USA	Driftnet	42		2008-12	Carretta <i>et al.</i> (2015; 2016b)
USA	Set gillnet	200		2010-12	Carretta <i>et al.</i> (2015; 2016b)
	Purse seine				
USA		20		1980	Miller <i>et al.</i> (1983)
USA		1 obs.	Yes	2004-07	Carretta & Enriquez (2009)
USA			Yes (squid)	2004-07	Carretta & Enriquez (2009)
USA		≥ 1		2004	Carretta <i>et al.</i> (2007b; 2009; 2011)
USA		≥ 2		2004-08	Carretta <i>et al.</i> (2015; 2016b)
	Line fisheries				
USA	Troll	300	2% of TC	1980	Miller <i>et al.</i> (1983)
USA	Hook-and-line		0.4% of TC	1980	Miller <i>et al.</i> (1983)
USA	Troll		8.5-28.6% of TC	1997-99	Weise & Harvey (2005)
USA	Hook-and-line	16 obs.		2002-08	Heery <i>et al.</i> (2010)
	Trap				
USA			Yes		Beeson & Hanan (1996)
	Fishing gear/debris				
USA	Entanglement	36 obs.		1998; 2000	Aurioles-Gamboa <i>et al.</i> (2003)
USA	Entanglement			1978-86	Stewart & Yochem (1987)
USA	Entanglement; shooting			1984-90	Gerber <i>et al.</i> (1993)
USA	Entanglement				Laist (1997)
USA	Entanglement	34 to 72		1991-95	Zavala-González & Mellink (1997)
USA	Entanglement; shooting; collision				Goldstein <i>et al.</i> (1999)
USA	Entanglement	820 obs.		1976-88	Hanni & Pyle (2000)
	Entanglement	66		2000-04	Carretta <i>et al.</i> (2007b; 2009; 2011)
	Entanglement	106		2001-06	Dau <i>et al.</i> (1999)
	Entanglement; shooting			1983-2010	Keledjian & Mesnick (2013)
	Entanglement	≥ 55		2008-12	Carretta <i>et al.</i> (2015; 2016b)

Gillnet captured more individuals than other fisheries, especially set net. Barlow & Cameron (2003) evaluated the effectiveness of acoustic deterrents (pingers) in drift gillnets in California, which may register 100% of mortality among captured individuals of *Z. californianus*. The authors found that the rate of bycatch was lower in nets with pingers. However, even with the mandatory use of pingers in drift gillnets since 1997, the annual bycatch estimates for the period 1996-2007 were higher than in previous years (Carretta *et al.*, 2004). In addition, the animals may become habituated to pingers after an initial retraction that can have the reverse effect and attract even more sea lions, especially in areas with a large number of boats (Barlow & Cameron, 2003).

Zalophus wollebaeki

From the five studies that depicted the interactions with *Z. wollebaeki*, two described interactions with line fisheries, one with gillnet and three with unidentifiable tools (Table 5).

Table 5. Information on operational interactions between Galapagos sea lions and commercial fisheries. In Fishery, “Art.” = artisanal. In Bycatch, “obs.” = exact number of sea lions observed caught during the period of the study (given when estimates were not performed) and ^a) = data obtained by interviews. Predation/Damage = predation on fish captured by gear/damage to gear. In Depredation/Damage, ^{a+b}) = data obtained by interviews and observer data.

Local	Fishery	Bycatch	Depredation/Damage	Study period	References
Gillnet					
Ecuador	Gillnet (Art.)		Yes	2012	Páez-Rosas & Guevara (2017)
Line fisheries					
Ecuador	Longline (Art.)		Yes ^a	2012	Páez-Rosas & Guevara (2017)
Ecuador	Handline (Art.)		2 obs. ^{a+b}	2012	Zimmerhaeckel <i>et al.</i> (2015)
Fishing gear/debris					
Ecuador	Entanglement				Laist (1997)
Ecuador	Entanglement	251 obs.		1995-2003	Alava & Salazar (2006)
Ecuador	Entanglement; beating; collision; harassment			2008-12	Denkinger <i>et al.</i> (2015)

Bycatch was not registered for this species, although depredation occurred in gillnet and line fisheries.

Eumetopias jubatus

From the 24 studies that depicted interactions with *E. jubatus*, 13 described the interactions with trawls, 11 with gillnets, seven with line fisheries, and two with unidentifiable tools (Table 6).

Table 6. Information on operational interactions between Steller sea lions and commercial fisheries. In Fishery, “Art.” = artisanal. Bycatch = annual bycatch estimate and intervals represent the lowest and the highest annual bycatch numbers expected at the period of study and the average annual bycatch for the whole period is given in brackets. In Bycatch, “W” = west stock and “E” = east stock. Depredation/Damage = predation on fish captured by gear/damage to gear. The symbols (↓) and (↑) indicate the interactions show a low and a high influence in the population, respectively, according to the authors. “Yes” is given when the interaction occurs but is not quantified.

Local	Fishery	Bycatch	Depredation/Damage	Study period	References
	Gillnet				
USA/North Pacific	Gillnet + trawl	724 (↓)		1978-81	Loughlin <i>et al.</i> (1983)
USA/North Pacific	Driftnet	29 (W)		1991	Wynne <i>et al.</i> (1992)
USA/North Pacific	Driftnet	0 to 8 (2) (E)		1990-93	Barlow <i>et al.</i> (1994)
USA/North Pacific	Driftnet (Art.)	2 obs. (W)		1990-92	Barlow <i>et al.</i> (1994)
USA/North Pacific	Driftnet	0 to 7 (2) (E)		1990-95	Julian & Beeson (1998)
USA/North Pacific	Gillnet	15 (E)		1991-95	Baraff & Loughlin (2000)
USA/North Pacific	Driftnet and set gillnet	5 (W)		1990-2003	Angliss <i>et al.</i> (2001)
USA/North Pacific	Driftnet	1.2 (E)		1990-2003	Angliss <i>et al.</i> (2001)
USA/North Pacific	Set gillnet		Yes	2002; 2005	Manly (2007)
USA/North Pacific	Gillnet + trawl	0 to 14 (E)		2002-08	Heery <i>et al.</i> (2010)
USA/North Pacific	Driftnet	14.5 (W)		1990-91	Allen & Angliss (2010; 2012)
USA/North Pacific	Driftnet	1.2 (E)		1990-98	Ferrero <i>et al.</i> (2000)
	Trawl				
USA/North Pacific		216 to 1436 (W)	Yes	1982-84	Loughlin & Nelson (1986)
USA/North Pacific		1 to 1530 (W)		1978-88	Woodley & Lavigne (1991)
USA/North Pacific		0 to 472 (W)		1978-88	Perez & Loughlin (1991)
USA/North Pacific		4 to 187 (W)		1978-88	Perez & Loughlin (1991)
USA/North Pacific		8 to 247 (W)		1978-88	Perez & Loughlin (1991)
USA/North Pacific		0 to 1462 (W)		1978-88	Perez & Loughlin (1991)

USA/North Pacific		600 (W)		1966-88	Trites & Larkin (1992)
USA/North Pacific		287 (W)		1966-88	Trites & Larkin (1992)
USA/North Pacific		7.4 (W)		NI	Ferrero <i>et al.</i> (2000)
USA/North Pacific		1.2 (W)		NI	Ferrero <i>et al.</i> (2000)
USA/North Pacific		0.6 (E)		NI	Ferrero <i>et al.</i> (2000)
USA/North Pacific		7.6 (W)		NI	Angliss <i>et al.</i> (2001)
USA/North Pacific		0.4 (E)		1990-98	Angliss <i>et al.</i> (2001)
USA/North Pacific		3 to 23 (13.5) (W)	Yes	1989-2001	Perez (2003)
USA/North Pacific		3 to 23 (13.5) (W)		1989-2001	Perez (2003)
USA/North Pacific		1 to 2 (1.2) (E)	Yes	1989-2001	Perez (2003)
USA/North Pacific		8 (W)	Yes	1989	Perez (2003)
USA/North Pacific		1.1 to 4.5 (2.4) (W)	Yes	1998-2003	Perez (2006)
USA/North Pacific		1 to 6.4 (3) (W)	Yes	1998-2004	Perez (2006)
USA/North Pacific		1.2 to 4.3 (2.7) (W)	Yes	1999; 2003	Perez (2006)
USA/North Pacific		1 to 3.6 (2.8) (W)	Yes	1998-2002; 2004	Perez (2006)
USA/North Pacific		4.7 (W)	Yes	2001	Perez (2006)
USA/North Pacific		1.6 to 2.4 (2) (W)	Yes	1998; 2003	Perez (2006)
USA/North Pacific		0 to 1.2 (0.1) (W)		2002-09	Allen & Angliss (2010; 2012)
USA/North Pacific		0 to 11 (4.5) (W)		2002-09	Allen & Angliss (2010; 2012)
USA/North Pacific		0 to 4.3 (0.6) (W)		2002-09	Allen & Angliss (2010; 2012)
USA/North Pacific		0 to 9.5 (5) (W)		2002-09	Allen & Angliss (2010; 2012)
USA/North Pacific		0 to 4.2 (0.6) (W)		2002-09	Allen & Angliss (2010; 2012)
USA/North Pacific		0 to 1 (0.8) (W)		2000-04	Allen & Angliss (2012)
USA/North Pacific		5.7 (E)		2005-09	Allen & Angliss (2014)
USA/North Pacific		0 to 1 (0.2) (W)		2007-11	Allen & Angliss (2014)
USA/North Pacific		3 to 11 (6) (W)		2007-11	Allen & Angliss (2014)
USA/North Pacific		0 to 3 (1) (W)		2007-11	Allen & Angliss (2014)
USA/North Pacific		3 to 10 (7.3) (W)		2007-11	Allen & Angliss (2014)
	Line fisheries				
USA/North Pacific	Longline	1 (W)		1990-98	Ferrero <i>et al.</i> (2000)

USA/North Pacific	Longline	0.8 (W)		1990-98	Angliss <i>et al.</i> (2001)
USA/North Pacific	Longline	0.2 (W)		1990-2003	Angliss <i>et al.</i> (2001)
USA/North Pacific	Longline	4 to 28 (16.5) (W)	Yes	1990; 1993; 1995; 2000	Perez (2003)
USA/North Pacific	Longline	3.7 (W)	Yes	2002	Perez (2006)
USA/North Pacific	Longline	0.7 (W)	Yes	2000-04	Perez (2006)
USA/North Pacific	Longline	1.3 (E)	Yes	2000-04	Perez (2006)
USA/North Pacific	Longline	0 to 6.2 (2) (W)		2002-06	Allen & Angliss (2010)
USA/North Pacific	Longline	0 to 3 (1) (W)		2007-09	Allen & Angliss (2012)
USA/North Pacific	Longline	0 to 1.6 (0.5) (W)		2007-11	Allen & Angliss (2014)
	Fishing gear/debris				
USA/North Pacific	Entanglement				Laist (1997)
USA/North Pacific	Entanglement and swallowing; shooting; collision	≥ 1 (W)		2007-11	Allen & Angliss (2014)
USA/North Pacific	Entanglement and swallowing; shooting; collision	≥ 34.6 (E)		2007-11	Allen & Angliss (2014)

Until the end of the 1980's, trawl fisheries showed the greatest numbers of Steller sea lions bycatch and depredation occurred in all fisheries.

CONCLUSIONS

Our search retrieved 106 studies on operational interactions for the five different types of fishery and the six species of sea lions listed. Operational interactions identified were bycatch, the presence of the animals around boats during fishing operations, depredation, gear damage, entanglement in lost/discard fishing gear, boat collisions, shooting, and harassment. Gillnet and trawl fisheries captured more sea lions than the others. Interactions in all fisheries should be equally assessed with onboard observer's data, and different strategies should be tested to avoid negative interactions and their consequences, such as bycatch limits (quotas), change in fishing practices, fishing effort reduction and the establishment of effective MPAs. The establishment of MPAs, especially in coastal waters, which is the area mainly inhabited by many species of pinnipeds, could significantly reduce the fishing effort and, therefore, also reduce fishery-induced negative impacts with pinnipeds. Moreover, data on the magnitude of commercial losses caused by pinnipeds should be better evaluated to

show the real impact of this type of interaction to fisheries economy. Also, more efforts should be directed at identifying age and gender most affected. Finally, interaction hotspots must be identified for more efficient management of conflicts.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank to the anonymous reviewers for their insightful comments on the paper, to CAPES for providing a PhD scholarship for K.L.R and also to CNPq for the Productivity Scholarship of the last author.

REFERENCES

- Alava, J.J. & S. Salazar. 2006. Status and conservation of otariids in Ecuador and the Galápagos Islands. In: Trites, A.W., D.P. DeMaster, L.W. Fritz, T.S. Gelatt, L.D. Rea & K.M. Wayne (eds.). Sea lions of the world. Alaska Sea Grant Program, pp. 495-520.
- Angliss, R.P., D.P. DeMaster & A.L. Lopez. 2001. Alaska marine mammal stock assessments, 2001. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-124, 203 pp.
- Allen, B.M. & R.P. Angliss. 2010. Alaska marine mammal stock assessments, 2009. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-206, 276 pp.
- Allen, B.M. & R.P. Angliss. 2012. Alaska marine mammal stock assessments, 2011. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-234, 288 pp.
- Allen, B.M. & R.P. Angliss. 2014. Alaska marine mammal stock assessments, 2013. US Dep.Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-277, 294 pp.
- Alverson, D.L., M.H. Freeberg, J.G. Pope & S.A. Murawski. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper, 339. FAO, Rome, 233 pp.
- Arias-Schreiber, A. 1993. Interacciones entre lobos marinos *Otaria byronia* y la pesquería artesanal en el puerto San Juan de Marcona, Perú. Tese de doutorado. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru, 29 pp.
- Artico, L.O. 2007. Filogenia da região controle do DNA mitocondrial e avaliação da contaminação por metais na pele do leão-marinho (*Otaria flavescens*) encalhados no Rio Grande do Sul. Tese de doutorado. FURG, Rio Grande, 60 pp.
- Atkinson, S., D.P. DeMaster & D.G. Calkins. 2008. Anthropogenic causes of the western Steller sea lion *Eumetopias jubatus* population decline and their threat to recovery. Mammal Rev., 38(1): 1-18.

Aurioles-Gamboa, D., F. García-Rodríguez, M. Ramírez-Rodríguez & C. Hernández-Camacho. 2003. Interaction between the California sea lion and the artisanal fishery in La Paz Bay, Gulf of California, Mexico. *Ciencias Marinas*, 29(3): 357-370.

Aurioles-Gamboa, D. & J. Hernández-Camacho. 2015. *Zalophus californianus*. The IUCN red list of threatened species 2015: e.T41666A45230310.

Baird, S.J. 1996. Nonfish species and fisheries interactions working group report – May 1996. New Zealand Fisheries Assessment Working Group Report 96/1, New Zealand Ministry of Fisheries, Wellington.

Baird, S.J. 1999. Estimation of nonfish bycatch in commercial fisheries in New Zealand waters, 1997-98. Unpublished report completed for Objective 1 of Ministry of Fisheries Project ENV9801, held by Ministry of Fisheries, Wellington, 57pp.

Baird, S.J. 2001. Estimation of the incidental capture of seabird and marine mammal species in commercial fisheries in New Zealand waters, 1998-99. New Zealand Fisheries Assessment Report 14, 43 pp.

Baird, S.J. 2004. Estimation of the incidental capture of seabird and marine mammal species in commercial fisheries in New Zealand waters, 1999-2000. New Zealand Fisheries Assessment Report 41, 56 pp.

Baird, S.J. & I.J. Doonan. 2005. *Phocarctos hookeri* (New Zealand sea lions): incidental captures in New Zealand commercial fisheries during 2000-01 and in-season estimates of captures during squid trawling in SQU 6T in 2002. New Zealand Fisheries Assessment Report 17, 18 pp.

Baird, S.J. 2005a. Incidental capture of *Phocarctos hookeri* (New Zealand sea lions) in New Zealand commercial fisheries, 2001-02. New Zealand Fisheries Assessment Report 2005/8, 17 pp.

Baraff, L.S. & T.R. Loughlin. 2000. Trends and potential interactions between pinnipeds and fisheries of New England and the U.S. west coast. *Mar. Fish. Rev.*, 64(2): 1-39.

Barlow, J. & G.A. Cameron. 2003. Field experiments show that acoustic pingers reduce marine mammal bycatch in the California drift gill net fishery. *Mar. Mammal Sci.*, 19(2): 265-283.

Barlow, J., R.W. Baird, J.E. Heyning, K. Wynne, A.M. Manville, L.F. Lowry, D. Hanan, J. Sease & V.N. Burkanov. 1994. A review of cetacean and pinniped mortality in coastal fisheries along the west coast of the USA and Canada and the east coast of the Russian federation. *Rep. Int. Whal. Comm.*, 15: 405-426.

Barlow, J., R.L. Brownell Jr., D.P. DeMaster, K.A. Forney & M.S. Lowry, S. Osmeck, T.J. Ragen, R.R. Reeves & R.J. Small. 1995. U.S. Pacific marine mammal stock assessments. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-219, 162 pp.

- Barlow, J., K. A. Forney, P.S. Hill, R.L. Brownell Jr, J.V. Carretta, D.P. DeMaster, F. Julian, M.S. Lowry, T. Ragen & R.R. Reeves. 1997. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 1996. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-248, 223 pp.
- Beeson, M.J. & D.A. Hanan. 1996. An evaluation of pinniped-fishery interactions in California. Marine Resources Division, California Department of Fish and Game, Report to the Pacific States Marine Fisheries Commission, 47 pp.
- Beverton, R.J.H. 1985. Analysis of marine mammal-fisheries interactions. In: J.R. Beddington, R.J.H. Beverton & D.M. Lavigne (eds.). Marine mammals and fisheries. George Allen e Unwin, London, pp. 4-33.
- Bordino, P., S. Kraus, D. Albareda, A. Fazio, A. Palmerio, M. Mendez & S. Botta. 2002. Reducing incidental mortality of franciscana dolphin *Pontoporia blainvilliei* with acoustic warning devices attached to fishing nets. Mar. Mammal Sci., 18(4): 833-842.
- Breen, P.A., R. Hilborn, M.N. Maunder & S.W. Kim. 2003. Effects of alternative control rules on the conflict between a fishery and a threatened sea lion (*Phocarctos hookeri*). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 60: 527-541.
- Campagna, C. 2014. *Otaria byronia*. The IUCN red list of threatened species 2014: e.T41665A61943000.
- Campbell, R. 2008. Interaction between Australian sea lions and the demersal gillnet fisheries in Western Australia. Department of Fisheries Research Division, 53 pp.
- Campbell, R., D. Holley, D. Christianopoulos, N. Caputi & N. Gales. 2008. Mitigation of incidental mortality of Australian sea lions in the west coast rock lobster fishery. Endangered Species Res., 5: 345-358.
- Cárdenas, J.C., J. Gibbons, J. Oporto & M. Stutzin. 1987. Impacto de la pesquería de centolla y centollón sobre las poblaciones de mamíferos marinos de Magallanes, Chile. Amb. Y Des., 3(1-2) 111-119.
- Carretta, J.V., M.M. Muto, J. Barlow, J. Baker, K.A. Forney & M. Lowry. 2002. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2002. NOAA-TM NMFS-SWFSC-346, 386 pp.
- Carretta, J.V., T. Price, D. Petersen & R. Read. 2004. Estimates of marine mammal, sea turtle and seabird mortality in the California drift gillnet fishery for swordfish and thresher shark, 1996-2002. Mar. Fish. Rev., 66(2): 21-30.
- Carretta, J.V., K.A. Forney, M.M. Muto, J. Barlow, J. Baker, B. Hanson & M.S. Lowry. 2005. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2004. NOAA-TM NMFS-SWFSC-375, 316 pp.
- Carretta, J.V., K.A. Forney, M.M. Muto, J. Barlow, J. Baker, B. Hanson & M.S. Lowry. 2006. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2005. NOAA-TM NMFS-SWFSC-388, 317 pp.

- Carretta, J.V., K.A. Forney, M.M. Muto, J. Barlow, J. Baker, B. Hanson & M.S. Lowry. 2007a. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2006. NOAA-TM NMFS-SWFSC-398, 312 pp.
- Carretta, J.M., K.A. Forney, M.S. Lowry, J. Barlow, J. Baker, B. Hanson & M.M. Muto. 2007b. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2007. NOAA-TM NMFS-SWFSC-414, 316 pp.
- Carretta, J.V. & L. Enriquez. 2007. Marine mammal and sea turtle bycatch in the California/Oregon thresher shark and swordfish drift gillnet fishery in 2006. Southwest Fisheries Science Center Administrative Report LJ-07-06, 9 pp.
- Carretta, J.V., K.A. Forney, M.S. Lowry, J. Barlow & J. Baker, D. Johnston, B. Hanson, R.L. Brownell Jr., J. Robbins, D.K. Matilla, K. Ralls, M.M. Muto, D. Lynch & L. Carswell. 2009. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2009. NOAA-TM NMFS-SWFSC-453, 336 pp.
- Carretta, J.V. & L. Enriquez. 2009. Marine mammal and seabird bycatch in observed California commercial fisheries in 2007. Southwest Fisheries Science Center Administrative Report LJ-09-01, 12 pp.
- Carretta, J.V., K.A. Forney, E. Oleson, K. Martien, M.M. Muto, M.S. Lowry, J. Barlow, J. Baker, B. Hanson, D. Lynch, L. Carswell, R.L. Brownell Jr., J. Robbins, D.K. Mattila, K. Ralls & M.C. Hills. 2011. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2010. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-476, 352 pp.
- Carretta, J.V. & L. Enriquez. 2012. Marine mammal and seabird bycatch in California gillnet fisheries in 2011. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-500, 14 pp.
- Carretta, J.V., L. Enriquez & C. Villafana. 2014a. Marine mammal, sea turtle and seabird bycatch in California gillnet fisheries in 2012. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-526, 16 pp.
- Carretta, J.V., M.M. Muto, S. Wilkin, J. Greenman, K. Wilkinson, M. DeAngelis, J. Viezbicke, D. Lawson, J. Rusin & J. Jannot. 2015. Sources of human-related injury and mortality for U.S. Pacific west coast marine mammal stock assessments, 2009-2013. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-548, 108 pp.
- Carretta, J.V., E. Oleson, J. Baker, D.W. Weller, A.R. Lang, K.A. Forney, M.M. Muto, B. Hanson, A.J. Orr, H. Huber, M.S. Lowry, J. Barlow, J.E. Moore, D. Lynch, L. Carswell & R.L. Brownell Jr. 2016b. U.S. Pacific marine mammal stock assessments: 2015. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-561, 419 pp.
- Carvalho, R.V., K. G. Silva & L.T. Messias. 1996. Os pinípedes e a pesca no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. 7^a Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Viñadel Mar, Chile, 22-25 de outubro, Resumos Addendum, pp.5.
- Chilvers, B.L. 2008. New Zealand sea lions *Phocarctoshookeri* and squid trawl fisheries: bycatch problems and management options. Endangered Species Res., 5: 193-204.

- Chilvers, B.L. 2009. Foraging locations of a decreasing colony of New Zealand sea lions (*Phocarctoshookeri*). *N. Z. J. Ecol.*, 33: 106-113.
- Chilvers, B.L. 2015. *Phocarctoshookeri*. The IUCN red list of threatened species 2015: e.T17026A1306343.
- Corcuera, J., F. Monzon, E.A. Crespo, A. Aguillar & J.A. Raga. 1994. Interactions between marine mammals and the coastal fisheries of Necochea and Claromecó (Buenos Aires Province, Argentina). *Rep. Int. Whal. Comm.*, 15: 283-290.
- Cornick, L.A., W. Neill & W.E. Grant. 2006. Assessing competition between Steller sea lions and the commercial groundfishery in Alaska: a bioenergetics modelling approach. *Ecol. Model.*, 199: 107-114.
- Cox, T.M., R.L. Lewison, R. Zydelis, L.B. Crowder, C. Safina & A.J. Read. 2007. Comparing effectiveness of experimental and implemented bycatch reduction measures: the ideal and the real. *Conserv. Biol.*, 21(5): 1155-1164.
- Crespo, E.A., S.N. Pedraza, S.L. Dans, M. Koen Alonso, L.M. Reyes, N.A. García, M. Coscarella & A.C.M. Schiavini. 1997. Direct and indirect effects of the high seas fisheries on the marine mammal populations in the northern and central Patagonian coast. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, 22: 189-207.
- Crespo, E.A., M. Sepúlveda & D. Szteren. 2012. Interacciones entre el lobo marino común y las actividades pesqueras y de acuicultura. In: Crespo, E.A., D. Oliva, S. Dans & M. Sepúlveda (eds.). *Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución*, pp. 66-110.
- D'Agrosa, C., C. Lennert-Cody & O. Vidal. 2000. Vaquita bycatch in Mexico's artisanal gillnet artisanal fisheries: driving a small population to extinction. *Conserv. Biol.*, 14: 1110-1119.
- Dans, S.L., M. Koen Alonso, E.A. Crespo, S.N. Pedraza & N.A. García. 2003. Interactions between marine mammals and high seas fisheries in Patagonia: an integrated approach. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (eds.). *Marine mammals: fisheries tourism and management issues*. Collingwood, CSIRO, pp. 88-103.
- Dayton, P.K., S. Thrush & F.C. Coleman. 2002. Ecological effect of fishing in marine ecosystems of the United States. Pew Oceans Commissions, Arlington, Virginia.
- Dawson, S., F. Pichler, E. Slooten, K. Russell & S.C. Baker. 2001. The North Island Hector's dolphin is vulnerable to extinction. *Mar. Mammal Sci.*, 17(2): 366-371.
- Dau, B.K., K.V.K. Gilardi, F.M. Gulland, A. Higgins, J.B. Holcomb, J.S. Leger & M.H. Ziccardi. 2009. Fishing gear-related injury in California marine wildlife. *J. Wildlife. Dis.*, 45(2): 355-362.

- De La Torriente, A., R.A. Quiñones, D.A. Miranda-Urbina & F. Echevarría. 2010. South American sea lion and spiny dogfish predation on artisanal catches of southern hake in fjords of Chilean Patagonia. *ICES J. Mar. Sci.*, 67: 294-303.
- De María, M., F.R. Barboza & D. Szteren. 2014. Predation of South American sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fisheries in the Rio de la Plata estuary. *Fish. Res.*, 149: 69-73.
- DeMaster, D.J., C.W. Fowler, S.L. Perry & M.E. Richlen. 2001. Predation and competition: the impact of fisheries on marine mammal over the next one hundred years. *J. Mammal.*, 82: 641-651.
- Denkinger, J., L. Gordillo, I. Montero-Serra, J.C. Murillo, N. Guevara, M. Hirschfeld, K. Fietz, F. Rubianes & M. Dan. 2015. Urban life of Galapagos sea lions (*Zalophus wollebaeki*) on San Cristobal Island, Ecuador: colony trends and threats. *J. Sea Res.*, vol. 105, pp. 10-14.
- Doonan, I.J. 2000. Estimation of Hooker's sea lion, *Phocarctos hookeri*, captures in the southern squid trawl fisheries, 2000. *New Zealand Fisheries Assessment Report* 41, 11 pp.
- Doonan, I.J. 2001. Estimation of Hooker's sea lion, *Phocarctos hookeri*, captures in the southern squid trawl fisheries, 2001. *New Zealand Fisheries Assessment Report* 67, pp. 10.
- Ferrari, E.J., Z.A. Schakner, C. A. Villafana, L.S. Enriquez & D.D. Lawson. 2015. Pilot study of underwater observations of interactions between harbor seals, California sea lions and cormorants with halibut trawl fisheries in Southern California. *Aquat. Mamm.*, 41(3): 333-340.
- Ferrero, R.C., D.P. DeMaster, P.S. Hill, M.M. Muto & A.L. Lopez. 2000. Alaska marine mammal stock assessments, 2000. *NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-119*, 195 pp.
- Forney, K.A., J. Barlow, M.M. Muto, M. Lowry, J. Baker, G. Cameron, J. Mobley, C. Stinchcomb & J.V. Carretta. 2000. U.S. Pacific mammal marine stock assessments: 2000. *NOAA-TM-NMFS-SWFSC-300*, 276 pp.
- Franco-Trecu, V., P. Costa, C. Abud, C. Dimitriadis, P. Laporta, C. Passadore & M. Szephegy. 2009. By-catch of franciscana *Pontoporia blainvilliei* in Uruguayan artisanal gillnet fisheries: an evaluation after a twelve-year gap in data collection. *Lat. Am. J. Aquat. Mamm.*, 7(1-2): 11-22.
- Franco-Trecu, V., M. Drago, H. Katz, E. Machin & Y. Marín. 2017. With the noose around the neck: marine debris entangling otariid species. *Environ. Pollut.*, 220: 985-989.
- Gales, N.J., P.D. Shaughnessy & T.E. Dennis. 1994. Distribution, abundance and breeding cycle of the Australian sea lion, *Neophocacinerea* (Mammalia: Pinnipedia). *J. Zool.*, 234: 353-370.
- Gelatt, T. & L. Lowry. 2012. *Eumetopias jubatus*. The IUCN red list of threatened species 2012: e.T8239A17463451.

- Gelatt, T. & K. Sweeney. 2016. *Eumetopias jubatus*. The IUCN red list of threatened species 2016: eT8239A45225749.
- Gerber, J.A., J. Roletto, L.E. Morgan, D.M. Smith & L.J. Gage. 1993. Findings in pinnipeds stranded along the central and northern California coast, 1984-1990. *J. Wildlife. Dis.*, 29(3): 423-433.
- Geschke, K. & B.L. Chilvers. 2009. Managing big boys: a case study on remote anaesthesia and satellite tracking of adult male New Zealand sea lions (*Phocarctoshookeri*). *Wildl. Res.*, 36: 666-674.
- Goetz, S., M. Wolff, W. Stotz & M.J. Villegas. 2008. Interactions between the South American sea lion (*Otaria flavescens*) and the artisanal fishery off Coquimbo, northern Chile. *ICES J. Mar. Sci.*, 65: 1739-1746.
- Goldsworthy, D. 2015. *Neophoca cinerea*. The IUCN red list of threatened species 2015: e.T14549A45228341.
- Goldstein, T., S.P. Johnson, A.V. Phillips, K.D. Hanni, D.A. Fauquier & F.M.D. Gulland. 1999. Human-related injuries observed in live stranded pinnipeds along the central California coast 1986-1998. *Aquatic Mammals*, 25(1): 43-51.
- Goldsworthy, S.D. & B. Page. 2007. A risk-assessment approach to evaluating the significance of seal bycatch in two Australian fisheries. *Biol. Conserv.*, 139: 269-285.
- Goldsworthy, S.D., B. Page & P.D. Shaughnessy & A. Linnane. 2010. Mitigating seal interactions in the SRLF and the gillnet sector SESSF in South Australia. Report to the Fisheries Research and Development Institute. South Australian Research and Development Institute (Aquatic Sciences), Adelaide. SARDI Publication No.F2009/000613-1. SARDI Research Report Series No. 405, 213 pp.
- González, A., R. Vega & E. Yáñez. 2015. Operational interactions between the South American sea lion *Otariaflavescens* and purse seine fishing activities in northern Chile. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.*, 50(3): 479-489.
- Gormley, A.M., E. Slooten, S. Dawson, R.J. Barker, W. Rayment, S. du Fresne & S. Bräger. 2012. First evidence that marine protected areas can work for marine mammals. *J. Appl. Ecol.*, 49: 474-480.
- Guenette, S., S.J. Heymans, V. Christensen & A.W. Trites. 2006. Ecosystem models show combined effects of fishing, predation, competition and ocean productivity on Steller sea lions (*Eumetopiasjubatus*) in Alaska. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 63: 2495-2517.
- Guo, J. 2006. River dolphins down for the count, and perhaps out. *Science*, 314(5807): 1860.
- Haimovici, M., M. Vasconcellos, D.C. Kalikoski, P. Abdalah, J.P. Castello & D. Hellebrandt. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado do Rio Grande do Sul. In: V.J. Isaac, A.S. Martins, M. Haimovici & J.V. Andriguetto (eds.). *A pesca marinha e estuarina do*

Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socio-econômicos e institucionais. Editora Universitária UFPA, Belém, pp. 157-180.

Hall, M.A. 1996. On bycatches. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 6: 319-352.

Hall, S.J. & B.M. Mainprize. 2005. Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better? *Fish Fish.*, 6: 134-155.

Hamer, D.J., T.M. Ward, P.D. Shaughnessy & S.R. Clark. 2011. Assessing the effectiveness of the Great Australian Bight Marine Park in protecting the endangered Australian sea lion *Neophocacinerea* from bycatch mortality in shark gillnets. *Endangered Species Res.*, 14: 203-216.

Hamer, D.J., S.D. Goldsworthy, D.P. Costa, S.L. Fowler, B. Page & M.D. Sumner. 2013. The endangered Australian sea lion extensively with and regularly becomes by-catch in demersal shark gill-nets in South Australian shelf waters. *Biol. Conserv.*, 157: 386-400.

Hamilton, S. & G.B. Baker. 2014. Current bycatch levels in Auckland Islands trawl fisheries unlikely to be driving New Zealand sea lion (*Phocarctos hookeri*) population decline. *Aquat. Conserv.*, 26: 121-133.

Hanni, K.D. & P. Pyle. 2000. Entanglement of pinnipeds in synthetic materials at South-east Farallon Island, California, 1976-1998. *Marine Poll. Bull.*, 40(12): 1076-1081.

Harwood, J. 1983. Interactions between marine mammals and fisheries. *Advanced Applied Biology*, 8: 189-214.

Heery, E., M.A. Bellman & J. Majewski. 2010. Estimated bycatch of marine mammals, seabirds and sea turtles in the 2002-2008 U.S. west coast commercial groundfishfishery. West Coast Groundfish Observer Program. NWFSC, 2725 Montlake Blvd E., Seattle, WA 98112.

Hückstädt, L.A. & T. Antezana. 2003. Behaviour of the southern sea lion (*Otariaflavescens*) and consumption of the catch during purse-seining for jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) off central Chile. *J. Mar. Sci.*, 60: 1003-1011.

Hückstädt, L.A. & T. Krautz. 2004. Interaction between southern sea lions *Otaria flavescens* and jack mackerel *Trachurus symmetricus* commercial fishery off central Chile: a geoestatistical approach. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 282, pp. 285-294.

Julian, F. & M. Beeson. 1998. Estimates of marine mammal, turtle and seabird mortality for two California gillnet fisheries: 1990-1995. *Fish. Bull.*, 96: 271-284.

Kaschner, K. & D. Pauly. 2005. Competition between marine mammals and fisheries: food for thought. In: D.J. Salem & A.N. Rowan (eds.). *The state of the animals III*. Humane Society Press, Washington, pp. 95-117.

Keledjian, A.J. & S. Mesnick. 2013. The impacts of El Niño conditions on California sea lion (*Zalophus californianus*) fisheries interactions: predicting spatial and temporal hotspots along the California coast. *Aquat. Mamm.*, 39(3): 221-232.

- Koen-Alonso, M.K., E.A. Crespo, S.N. Pedraza, N.A. García & M.A. Coscarella. 2000. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. Fish. Bull., 98(2): 250-263.
- Kotas, J.E., V.G. de Azevedo, B.M.G. Gallo & P.C.R. Barata. 2004. Incidental capture of loggerhead (*Caretta caretta*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. Fish. Bull., 102: 393-399.
- Kovacs, K.M., A. Aguilar, D. Auriolles, V. Burkanov, C. Campagna e N. Gales. 2012. Global threats to pinnipeds. Mar. Mamm. Sci., 28(2): 414-436.
- Laist, D.W. 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. In: J.M. Coe & D.B. Rogers (eds.). Marine debris: sources, impacts and solutions. Springer Series on Environmental Management. Springer, New York, pp.: 99-140.
- Lavigne, D.M. 2003. Marine mammals and fisheries: the role of science in the culling debate. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (eds.). Marine mammals: fisheries, tourism and management issues. Australia: SCIRO publications. Melbourne, Australia, pp. 31-47.
- Lewison, R.L., L.B. Crowder, B.P. Wallace, J.E. Moore, T. Cox, R. Zydelis, S. McDonald, A. DiMatteo, D.C. Dunn, C.Y. Kot, R. Bjorkland, S. Kelez, C. Soykan, K.R. Stewart, M. Sims, A. Boustan, A.J. Read, P. Halpin, W.J. Nichols & C. Safina. 2014. Global patterns of marine mammal, seabird and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. Proc. Natl. Acad. Sci., 111(14): 5271-5276.
- Loughlin, T.R. & R. Nelson Jr. 1986. Incidental mortality of northern sea lions in Shelikof Strait, Alaska. Mar. Mamm. Sci., 2(1): 14-33.
- Loughlin, T.R., L. Consiglieri, R.L. Delong & A.T. Actor. 1983. Incidental catch of marine mammals by foreign fishing vessels, 1978-81. Mar. Fish. Rev., 45: 44-49.
- Loughlin, T.R., D.J. Rugh & C.H. Fiscus. 1984. Northern sea lion distribution and abundance: 1956-1980. J. Wildl. Manag., 48: 729-740.
- Machado, R., P.H. Ott, I.B. Moreno, D. Danilewicz, M. Tavares, E.A. Crespo, S. Siciliano & L.R. Oliveira. 2016. Operational interactions between South American sea lions and gillnet fishing in southern Brazil. Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosys., 26(1): 108-120.
- Machado, R., L.R. Oliveira & S. Montealegre-Quijano. 2015. Incidental catch of South American sea lion in a pair trawl off southern Brazil. Neotrop. Biol. Conserv., 10(1): 43-47.
- Majluf, P., E.A. Babcock, J.C. Riveros, M. Arias-Schreiber & W. Alderete. 2002. Catch and bycatch of sea birds and marine mammals in the small-scale fishery of Punta San Juan, Peru. Conserv. Biol., 16(5): 1333-1343.

- Maloney, A., B.L. Chilvers, C.G. Muller & M. Haley. 2012. Increasing pup production of New Zealand sea lions at Campbell Island/Motu Ihupuku: can it continue? *N. Z. J. Zool.*, 29: 53-61.
- Maniscalco, J.M., K. Wynne, K.W. Pitcher, M.B. Hanson, S.R. Melin & S. Atkinson. 2004. The occurrence of California sea lions (*Zalophus californianus*) in Alaska. *Aquat. Mamm.*, 30(3): 427-433.
- Manly, B.F.J., A. Seyb & D.J. Fletcher. 2002. Bycatch of sea lions (*Phocarctos hookeri*) in New Zealand fisheries, 1987/88 to 1995/96, and observer coverage. Doc Science Internal Series 42, Department of Conservation, Wellington-NZ, 21 pp.
- Manly, B.F.J. 2007. Incidental take and interactions of marine mammals and birds in the Kodiak Island salmon set gillnet fishery, 2002 and 2005. Western EcoSystems Technology Inc. Report, Cheyenne, Wyoming, 221 pp.
- Maunder, M.N., P.J. Starr & R. Hilborn. 2000. A Bayesian analysis to estimate loss in squid catch due to the implementation of a sea lion population management plan. *Mar. Mammal. Sci.*, 16(2): 413-426.
- Maravilla-Chávez, M.O., S. Hernández-Vázquez, A. Zavala-González & A. Ortega-Rubio. 2006. Reduction of the impact produced by sea lions on the fisheries in Mexico. *J. Environ. Biol.*, 27(4): 629-631.
- Mawson, P.R. & D.K. Coughran. 1999. Records of sick, injured and dead pinnipeds in Western Australia 1980-1996. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 82: 121-128.
- McAuley, R. & C. Simpfendorfer. 2003. Catch composition of the Western Australian temperate demersal gillnet and demersal longline fisheries, 1994-1999. *Fisheries Research Report*, 146, 78 pp.
- Miller, D.J., M.J. Herder & J.P. Scholl. 1983. California marine-mammal fishery interaction study, 1979-1981. *Administrative Report LJ-83-13C*, NMFS, Southwest Fisheries Center, 233 pp.
- Mora-Pinto, D.M. & M.F. Muñoz-Hincapié. 1995. Marine mammal mortality and strandings along the Pacific coast of Colombia. *Rep. Int. Whal. Commn.*, 45: 427-429.
- Moreno, C.A., R. Hucke-Gaete & J. Arata. 2003. Interacción de la pesquería del bacalao de profundidad con mamíferos y aves marinas. *Informe Final Proyecto FIP No. 2001-31*, 199 pp.
- National Seal Strategy Group (NSSG) & Carolyn Stewardson. 2007. National assessment of interactions between humans and seals: fisheries, aquaculture and tourism. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry.
- Odell, D.K. 1975. Breeding biology of the California sea lion *Zalophus californianus*. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer.*, 169: 374-378.

- Oliveira, L.R., M.C.M Gehara, L.D. Fraga, F. Lopes, J.I. Túnez, M.H. Cassini, P. Majluf, S. Cárdenas-Alayza, H.J. Pavés, E.A. Crespo, N. García, R.L. de Castro, A.R. Hoelzel, M. Sepúlveda, C. Olavarria, V.H. Valiati, R. Quiñones, M.J. Pérez-Alvarez, P.H. Ott & S.L. Bonatto. 2017. Ancient female philopatry, assymetric male gene flow, and synchronous population expansion support the influence of climatic oscillations on the evolution of South American sea lion (*Otaria flavescens*). PLoS ONE, 12(6): e0179442.
- Oporto, J., C. Mercado & L. Brieva. 1991. Conflicting interactions between coastal fisheries and pinnipeds in southern Chile. Report on the Benguela Ecology Programme Workshop on Seal-Fishery Biological Interactions, University of Cape Town, South Africa. Working paper BEP/SW91/R8.
- Páez-Rosas, D. & N. Guevara. 2017. Management strategies and conservation status of Galapagos sea lion populations at San Cristobal Island, Galapagos, Ecuador. In: J.J. Alava (ed.). Tropical pinnipeds: bio-ecology, threats and conservation. Taylor & Francis Group, Florida, pp.: 159-175.
- Page, B.. J. McKenzie, R. McIntosh, A. Baylis, A. Morrissey, N. Calvert, T. Haase, M. Berris, D. Bowie, P.D. Shaughnessy & S.D. Goldsworthy. 2004. Entanglement of Australian sea lions and New Zealand fur seals in lost fishing gear and other marine debris before and after Government and industry attempts to reduce the problem. Mar. Pollut. Bull., 49: 33-42.
- Passadore , C., M. Szephegyi & A. Domingo. 2008. Presencia de mamíferos marinos y captura incidental en la flota uruguaya de palangre pelágico. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 62(6): 1851-1857.
- Passadore, C., A. Domingo & E.R. Secchi. 2015. Analysis of marine mammal bycatch in the Uruguayan pelagic longline fishery operating in Southwestern Atlantic Ocean. ICES J. Mar. Sci., 75: 1637-1652.
- Páez, H. 2005. Situación de la administración del recurso lobos y leones marinos en Uruguay. In: R. Menafra, L.R. Gallgo, F. Scarabina& D. Conde (eds.). Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, pp. 557-581.
- Perez, M.A. 2003. Compilation of marine mammal incidental take data from the domestic and joint venture groundfish fisheries in the U.S. EEZ of the North Pacific, 1989-2001. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-128, 145 pp.
- Perez, M.A. 2006. Analysis of marine mammal bycatch data from the trawl, longline and pot groundfish fisheries of Alaska, 1998-2004, defined by geographic area, gear type and catch target groundfish species. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-167, 194 pp.
- Perez, M.A. & T.R. Loughlin. 1991. Incidental catch of marine mammals by foreign and joint venture trawl vessels in the U.S. EEZ of the North Pacific, 1973-88. U.S. Dep. Commer., NOAA Technical Report NMFS 104, 57 pp.

Perez, J.A.A., R. Wahrlich, P.R. Pezzuto, P.R. Schwingel, F.R.A. Lopes & M. Rodrigues-Ribeiro. 2003. Deep-sea fishery off Southern Brazil: recent trends of the Brazilian fishing industry. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 31: 1-18.

Perrin, W.F. 1991. What can be done about conflicts between marine mammals and fisheries? Symposium “Present status of marine mammals in Taiwan”, National Taiwan Ocean University. Keelung, Taiwan.

Petry, M.V. & V.S.S. Fonseca. 2001. Mamíferos marinhos encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul de 1997 a 1998. *Acta Biol. Leop.*, 23(2): 225-235.

Plagányi, E.E. & D.S. Buttenworth. 2009. Competition with fisheries. In W.F. Perrin, B. Würsig & H.G.M. Thewissen (eds.). *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, pp. 269-275.

Phillips, C.D., J.W. Bickham, J.C. Patton & T.S. Gelatt. 2009. Systematics of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*): subspecies recognition based on concordance of genetics and morphometrics. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 283: 1-15.

Pinedo, M.C. 1986. Mortalidade de *Pontoporia blainvilliei*, *Tursiops gephreus*, *Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976-1983. 1ª. Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, Argentina, 25-29 de junho de 1984, Actas pp. 187-199.

Pinedo, M.C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. *Ser. Zool. Lisboa*, 15(2): 37-38.

Pont, A.C., S. Marchini, M.T. Engel, R. Machado, P.H. Ott, E.A. Crespo, M. Coscarella, M.S. Dalzochio & L.R. Oliveira. 2015. The human dimension of the conflict between fishermen and South American sea lions in southern Brazil. *Hydrobiologia*, pp.: 1-16

Przbylski, C.B. & E.L.A. Monteiro-Filho. 2001. Interação entre pescadores e mamíferos marinhos no litoral do Estado do Paraná – Brasil. *Biotemas*, 14(2): 141-156.

Read, A.J. 2005. Bycatch and depredation. In: J.E. Reynolds, W.F. Perrin, R.R. Reeves, S. Montgomery & T.J. Ragen (eds.). *Marine mammal research: conservation beyond crisis*. Johns Hopkins University Press: Baltimore, pp. 5-17.

Read, A.J. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *J. Mammol.*, 89(3): 541-548.

Reeves, R.R., K. McClellan & T.B. Werner. 2013. Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. *Endang. Species Res.*, vol. 20, pp. 71-97.

Reyes, P., R. Hucke-Gaete & J.P. Torres-Florez. 2013. First observations of operational interactions between bottom-trawling fisheries and South American sea lion, *Otaria flavescens*, in south-central Chile. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 93(2): 489-494.

- Robertson, B.C. & B.L. Chilvers. 2011. The population decline of the New Zealand sea lion *Phocarctos hookeri*: a review of possible causes. *Mammal Rev.*, 41(4): 253-275.
- Rosas, F.C.W. 1989. Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho do Sul, *Otariaflavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae), no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 88 pp.
- Rosas, F.C.W., M.C. Pinedo, M. Marmontel & M. Haimovici. 1994. Seasonal movements of the South American sea lion (*Otariaflavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. *Mammalia*, 58(1): 51-59.
- Scordino, J. 2010. West coast pinniped program investigations on California sea lion and Pacific harbor seal impacts on salmonids and other fishery resources. Report for Pacific States Marine Fisheries Commission, Portland, Oregon.
- Secchi, E.R., P.H. Ott & D. Danilewicz. 2003. Effects of fishing bycatch and the conservation status of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvilliei*. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (eds.). *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. SCIRO Publishing, Collingwood, pp. 174-191.
- Seco Pon, J.P.S., G. García, S. Copello, A. Morettini, H.P. Lértora, J. Pedrana, L. Mauco & M. Favero. 2012. Seabird and marine mammal attendance in the Chub mackerel *Scomber japonicus* semi-industrial Argentinian purse seine fishery. *Ocean. Coast. Manage.*, 64: 56-66.
- Seco Pon, J.P., S. Copello, A. Morettini, H.P. Lértora, I. Bruno, J. Bastida, L. Mauco & M. Favero. 2013. Seabird and marine-mammal attendance and by-catch in semi-industrial trawl fisheries in near-shore waters of northern Argentina. *Mar. Freshw. Res.*, 64(3): 237-248.
- Segura, A.M., E.A. Delgado & A. Carranza. 2008. La pesquería de langostino em Punta del Diablo (Uruguay): um primer acercamiento. *PANAMJAS*, 3(3): 232-236.
- Sepúlveda, M., M.J. Pérez, W. Sielfeld, D. Oliva, L.R. Durán, L. Rodríguez, V. Araos & M. Buscaglia. 2007. Operational interactional between South American sea lions *Otariaflavescens* and artisanal (small-scale) fishing in Chile: results from interview surveys and on-board observations. *Fish. Res.*, 83: 332-340.
- Sepúlveda, M., D. Oliva, A. Urra, M.J. Pérez-Álvarez, R. Moraga, D. Schrader, P. Inostroza, Á. Melo, H. Díaz & W. Sielfeld. 2011. Distribution and abundance of the South American sea lion *Otariaflavescens* (Carnivora: Otariidae) along the central coast off Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 84: 97-106.
- Shaughnessy, P.D. 1999. The action plan for Australian seals. Environment Australia, Canberra, 116 pp.
- Shaughnessy, P., R. Kirkwood, M. Cawthorn, C. Kemper & D. Pemberton. 2003. Pinnipeds, cetaceans and fisheries in Australia: a review of operational interactions. In: N. Gales, M.

Hindell & R. Kirkwood (eds.). Marine mammals: fisheries, tourism and management issues. Collingwood, CSIRO, pp. 136-152.

Shester, G.G. & F. Micheli. 2011. Conservation challenges for small-scale fisheries: bycatch and habitat impacts of traps and gillnets. *Biol. Conserv.*, 144: 1673-1681.

Silva, K.G. 2004. Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 242 pp.

Smith, M.H. & S.J. Baird. 2007. Representativeness of past observer coverage and future coverage required for estimation of New Zealand sea lion (*Phocarctoshookeri*) captures in the SQU 6T fishery. New Zealand Fisheries Assessment Report 2005/5, 39 pp.

Smith, M.H. & S.J. Baird. 2011. Predicted incidental captures of New Zealand sea lions (*Phocarctoshookeri*) in the Auckland Islands SQU 6T squid trawl fishery for 1995 to 2006. New Zealand Aquatic Environmental and Biodiversity Report No. 71, 34 pp.

Soto, K., A. Trites & M. Arias-Schreiber. 2004. The effects of prey availability on pup mortality and the timing of birth of South American sea lions (*Otaria flavescens*) in Perú. *J. Zool.*, 264: 419-428.

Soutullo, A., E. Alonso, D. Arrieta, R. Beyhaut, S. Carreira, C. Clavijo, J. Cravino, L. Delfino, G. Fabiano & C. Fagundez. 2009. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Serie documentos de trabajo No. 16; 93.

Stewart, B.S. & P.K. Yochem. 1987. Entanglement of pinnipeds in synthetic debris and fishing net and line fragments at San Nicolas and San Miguel Islands, California, 1978-1986. *Mar. Pollut. Bull.*, 18: 336-339.

Szteren, D. & E. Páez. 2002. Predation by southern sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fishing catches in Uruguay. *Mar. Freshw. Res.*, 53: 1161-1167.

Thompson, F.N. & E.R. Abraham. 2009. Estimation of the capture of New Zealand sea lions (*Phocarctoshookeri*) in trawl fisheries from 1995-96 to 2006-07. New Zealand Aquatic Environmental and Biodiversity Report No. 41, 31 pp.

Thompson, F.N., K. Berkenbusch & E.R. Abraham. 2013. Marine mammal bycatch in New Zealand trawl fisheries, 1995-96 to 2010-11. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 15, 73 pp.

Thompson, F.N., K. Berkenbusch & M. Beritzhoff-Law. 2015. Reported New Zealand sea lion (*Phocarctoshookeri*) captures in commercial trawl fisheries, 1991-92 to 2012-13. New Zealand Aquatic Environmental and Biodiversity Report No. 145, 43 pp.

Trillmich, F. 2015. *Zalophus wollebaeki*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: eT41668A45230540.

- Trites, A.W. & P.A. Larkin. 1992. The status of Steller sea lion populations and the development of fisheries in the Gulf of Alaska and Aleutian Islands. Report of the Pacific States Marine Fisheries Commission pursuant to NOAA award No. NA17FD0177, 143 pp.
- Trites, A.W. & C.P. Donnelly. 2003. The decline of Steller sea lions *Eumetopias jubatus* in Alaska: a review of the nutritional stress hypothesis. *Mammal Rev.*, 33(1): 3-28.
- Vaz-Ferreira, R. 1981. South American sea lion *Otariaflavescens* (Shaw). In: S. Ridgway & R. Harrison (eds.). *Handbook of marine mammals*. Academic Press, New York, vol. 1, pp.39-66.
- Weise, M.J. & J.T. Harvey 2005. Impact of the California sea lion (*Zalophus californianus*) on salmon fisheries in Monterey Bay, California. *Fish. Bull.*, 103(4): 685-696.
- Wickens, P.A.A. Review of operational interactions between pinnipeds and fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 346, 86 pp.
- Wilkinson, I., J. Burgess & M. Cawthorn. 2003. New Zealand sea lions and squid: managing fisheries impacts on a threatened marine mammal. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (eds.). *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria Australia, pp. 192-207.
- Woodley, T.H. & D.M. Lavigne. 1991. Incidental capture of pinnipeds in commercial fishing gear. IMMA Inc. Technical Report No. 91-01, pp. 1-35.
- Wynne, K.M., D. Hicks & N. Munro. 1992. 1991 marine mammal observer program for the salmon driftnet fishery of Prince William Sound, Alaska. Annual Report NMFS/NOAA, Alaska Region, Office of Marine Mammals, Juneau, Alaska, pp. 53.
- Zavala-González, A. & E. Mellink. 1997. Entanglement of California sea lions, *Zalophus californianus californianus*, in fishing gear in the central-northern part of the Gulf of California, Mexico. *Fish. Bull.*, 95-180-184.
- Zimmerhaeckel, J.S., A.C. Schuhbauer, P. Usseglio, L.C. Heel & P. Salinas-de-León. 2015. Catch, bycatch and discards of the Galapagos Marine Reserve small-scale handline fishery. *Peer J* 3:e995; DOI 10.7717/peerj.95

Capítulo 2

Pescadores de emalhe e pinípedes no Sul do Brasil: toda aproximação é um conflito?

PESCADORES DE EMALHE E PINÍPEDES NO SUL DO BRASIL – TODA APROXIMAÇÃO É UM CONFLITO?

Este artigo será submetido para a Marine Policy

Karina Lopes Ramos¹ & Alexandre Schiavetti²

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, CEP 45662-090, Ilhéus-BA, Brasil. E-mail: gauchaoceano@yahoo.com.br

²Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, CEP 45662-090, Ilhéus-BA, Brasil. E-mail: aleschi@uesc.br

RESUMO

Conflitos entre humanos e vida selvagem estão cada vez mais frequentes em vários lugares do mundo. No sul do Brasil, leões-marinhos-do-sul (*Otaria flavescens*) interagem com pescarias comerciais, que podem resultar em retaliações por parte dos pescadores. Neste trabalho, foram realizadas entrevistas com 91 pescadores da região sul do Brasil que operam com redes de emalhe. Destes, 48 pescadores dos Estados do Rio Grande do Sul (RS) e 43 de Santa Catarina (SC). As perguntas foram formuladas a fim de investigar o conhecimento, crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento que possuem a respeito dos pinípedes e de seus locais decorrência, e também identificar algumas variáveis que possam explicar as diferenças entre as comunidades. Testes t de Student e de Mann-Whitney, análises de tabelas de contingência (testes de Monte Carlo), testes de correlações de Spearman e modelos lineares generalizados (GLM) foram realizados para verificar a associação entre conhecimento, crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento e as variáveis socioeconômicas o tamanho das embarcações. Neste estudo, o conhecimento não esteve associado a crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento. Porém estes indicadores apresentaram relação positiva entre si e relação com o tamanho da embarcação, escolaridade, idade e experiência na pesca. Recomenda-se uma maior atenção às pescarias de emalhe de superfície nos esforços de conscientização e mitigação de conflitos, redução no esforço pesqueiro, fiscalização das leis, proibição de armas a bordo e ordenamento do turismo de observação, com participação dos pescadores.

Palavras-chave: conflitos, crenças, atitudes, intenções de comportamento, *Otaria flavescens*, Teoria do Comportamento Planejado

ABSTRACT

Conflicts between humans and wildlife are increasing worldwide. In southern Brazil, South American sea lions (*Otaria flavescens*) interact with commercial fisheries, which may result in retaliation by fishermen. In this research, 91 gillnet fishermen from southern Brazil were interviewed. Among these, 48 from the State of Rio Grande do Sul (RS) and 43 from Santa Catarina (SC) were compared in relation to their knowledge, behavioral beliefs, attitudes and intentional behavior towards pinnipeds and their haul-out sites in the region. Student's T and Mann-Whitney tests, Contingency Table analyses (Monte Carlo test), Spearman correlation tests and Generalized Linear Model with binomial distribution were performed to check association among these variables and socioeconomic factors and boat size. Knowledge was not associated with behavioral beliefs, attitudes or intentional behavior, but these indicators showed a positive relation among themselves and some of them were also related to boat size, educational level, age and fishing experience. We recommend greater attention to surface gillnet fisheries in efforts to raise awareness and mitigate conflicts, reduction in fishing effort, law enforcement, prohibition of weapons onboard and also the regulation of pinniped-focused tourism, with the participation of fishermen.

Keywords: conflicts, beliefs, attitudes, behavior intentions, *Otaria flavescens*, Theory of Planned Behavior

INTRODUÇÃO

Conflitos entre seres humanos e vida selvagem

Conflitos entre seres humanos e vida selvagem (*Human-Wildlife Conflict* – HWC) têm sido observados com maior frequência no Brasil, gerando opiniões opostas entre os que defendem os interesses humanos e os que lutam pela conservação de espécies da fauna, muitas delas ameaçadas (Marchini & Crawshaw, 2015). Segundo Zimmermann *et al.* (2010), conflitos ocorrem quando o comportamento de um animal selvagem põe em risco a sobrevivência, gera perdas econômicas ou ameaça a segurança de um grupo de pessoas, podendo gerar retaliações ao animal.

De acordo com a Teoria da Ação Racional (Theory of Reasoned Action – TRA; Ajzen & Albarracín, 2007) e sua sucessora, a Teoria do Comportamento Planejado (Theory of

Planned Behavior – TPB; Ajzen, 2012), algumas características de um indivíduo podem influenciar seu comportamento em variadas situações, como as que envolvem conflitos (Ajzen & Fishbein, 2005).

Segundo Ajzen (2012), o comportamento humano é guiado por um conjunto de 3 crenças: as crenças do indivíduo sobre os prováveis resultados de executar um determinado comportamento e a avaliação desse resultado (**crenças comportamentais**), as crenças do indivíduo sobre as opiniões e expectativas de outras pessoas em relação à execução de um dado comportamento e suas motivações para corresponder a essas expectativas (**crenças normativas**) e as crenças sobre a presença de fatores que podem facilitar ou impedir a execução de determinado comportamento e a percepção da força desses fatores (**crenças de controle**). Este conjunto de crenças, por sua vez, é influenciado por questões sociais, individuais e culturais, entre outras.

Crenças comportamentais produzem *atitudes* favoráveis ou desfavoráveis direcionadas ao comportamento em questão. Crenças normativas resultam em *normas subjetivas*, que são definidas pela pressão social percebida pelo indivíduo e exercida por aquelas pessoas que geralmente têm importância para ele, como seus amigos e parentes. Crenças de controle originam a *percepção de controle comportamental*, definida pela percepção antecipada das dificuldades ou facilidades que o indivíduo teria ao executar dado comportamento (Ajzen, 2012). Em conjunto, atitudes direcionadas ao comportamento, normas subjetivas e percepção de controle comportamental levam à formação de uma **intenção de comportamento**. Por sua vez, assume-se que a intenção de comportamento é o fator que imediatamente antecede o **COMPORTAMENTO** de fato (Fishbein & Ajzen, 1975; Ajzen & Fishbein, 1977; Ajzen & Albarracín, 2007; Ajzen, 2102) (Figura 1).

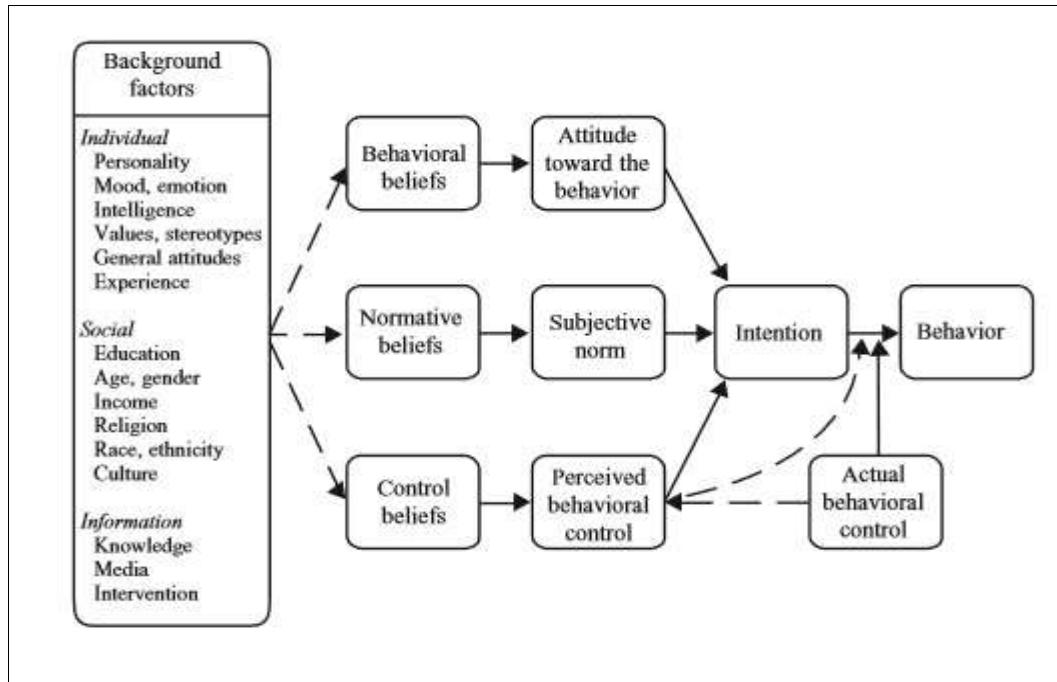


Figura 1. Representação esquemática da Teoria do Comportamento Planejado, extraída de Ajzen & Fishbein (2005).

Obs.: A figura foi mantida em inglês, pois este manuscrito será submetido para uma revista internacional.

Estes conceitos apresentados na figura 1 podem ser usados para avaliar a relação entre animais e seres humanos que apresentam conflitos entre si (Aipanjiguly *et al.*, 2003; Barney *et al.*, 2005; Zimmermann *et al.*, 2005; Engel *et al.*, 2014), servindo como bons preditores de comportamentos humanos (Amante-Helweg, 1996; Vaske & Manfredo, 2012; Castilho *et al.*, 2018). Crenças, atitudes e intenções de comportamento podem ser negativas, neutras ou positivas em relação a um objeto ou evento e relacionam-se positivamente entre si (Liu *et al.*, 2011).

O conhecimento biológico e ecológico que um indivíduo detém, que costuma aumentar de acordo com seu nível de escolaridade, também pode influenciar positivamente suas atitudes direcionadas a outras espécies (Kellert, 1994; Ericsson & Heberlein, 2003; Barney *et al.*, 2005; Aipanjiguly *et al.*, 2003).

Características sociodemográficas e econômicas também podem influenciar, mesmo que indiretamente, as atitudes e comportamento de populações em relação à conservação de algumas espécies e áreas protegidas (Ajzen & Fishbein, 2005; Ajzen & Albarracín, 2007; Barbieri *et al.*, 2012; Engel *et al.*, 2014; Pont *et al.*, 2016; Castilho, 2016). Quanto maior a

dependência financeira de um indivíduo em relação a um recurso natural explorado por ele, mais negativas tendem a ser suas percepções em relação a áreas protegidas com restrições de uso e a animais que causam prejuízos econômicos em suas atividades produtivas (Ferreira & Freire, 2009; Zimmermann *et al.*, 2005; Dickman *et al.*, 2013). Na Ásia, moradores de um vilarejo que já haviam vivenciado conflitos locais com ursos (*Ursus thibetanus*) ou que residiam em áreas onde estes conflitos eram mais frequentes mostraram atitudes mais negativas em relação à preservação destes animais (Liu *et al.*, 2011). A idade é outro fator que pode influenciar essas relações. Nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, indivíduos mais velhos apresentaram visões mais negativas a respeito da onça-pintada (*Panthera onca*), espécie que comumente apresenta conflitos com fazendeiros nestas regiões (Zimmermann *et al.*, 2005; Marchini, 2010). No nordeste do Brasil, indivíduos de meia-idade foram mais favoráveis à prática da caça de subsistência e à retaliação aos animais, assim como os que possuíam menor escolaridade (Castilho *et al.*, 2017; Castilho *et al.*, 2018).

Conhecer as opiniões e atitudes que estão por trás de comportamentos nocivos à fauna e às áreas protegidas pode ajudar gestores a direcionar esforços para ações que visam melhorar a percepção e atitudes de pessoas impactadas por conflitos e aumentar a proteção de locais e espécies ameaçadas (Castilho *et al.*, 2018), à medida que esforços para gerar mudanças nesses fatores deveriam também alterar suas intenções de comportamento (Ajzen, 2012).

Conflitos entre pinípedes e pescarias comerciais no sul do Brasil

Mamíferos marinhos estão envolvidos em conflitos com pescarias em vários lugares do mundo, através de interações operacionais (diretas) e interações biológicas ou tróficas (indiretas) (Beverton, 1985; Lavigne, 2003; Read, 2008). Interações operacionais geralmente envolvem contato físico dos animais com os petrechos de pesca, podendo ocorrer predação dos peixes capturados nos petrechos (depredação), danos aos petrechos, capturas accidentais de mamíferos marinhos e retaliações por parte dos pescadores (Alverson *et al.*, 1994; Lavigne, 2003; Read, 2005). Interações biológicas costumam estar relacionadas aos efeitos indiretos causados pela competição entre pescadores e mamíferos marinhos por recursos pesqueiros (Lavigne, 2003; Kaschner & Pauly, 2005; Plagányi & Buttenworth, 2009).

Pinípedes (leões-marinhos, lobos-marinhos, elefantes-marinhos, focas e morsas) fazem parte de um grupo de mamíferos marinhos que também apresenta conflitos com pescarias em áreas onde ocorre sobreposição entre suas áreas de forrageio e as áreas de pesca (Woodley & Lavigne, 1991; Wickens, 1995; Corcuera *et al.*, 1994; Bordino *et al.*, 2002; Majluf *et al.*, 2002; Szteren & Páez, 2002; Sepúlveda *et al.*, 2007; Segura *et al.*, 2008; Reyes *et al.*, 2013; Seco Pon *et al.*, 2013; De María *et al.*, 2014, Ramos & Schiavetti, submetido).

De acordo com Pinedo *et al.* (1992), oito espécies de pinípedes já foram registradas no Brasil, com a região sul do país concentrando o maior número de ocorrências (Silva, 2004). Nesta região, o leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*; (Shaw, 1800)) e o lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*; (Zimmermann, 1783)) são as espécies mais comuns (Simões-Lopes *et al.*, 1995; Silva, 2004). Ambas vêm principalmente das colônias reprodutivas do Uruguai e usam o litoral brasileiro como ponto de passagem, descanso e alimentação (Pinedo, 1986; Silva, 2004; Artico, 2007). A presença de ambas é mais comum no inverno e na primavera (Rosas *et al.*, 1994; Molina-Schiller, 2000; Silva, 2004; Mäder *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2011). Registros de animais encalhados no litoral mostram que a presença de lobos-marinhos nos Estados do Rio Grande do Sul (RS) e de Santa Catarina (SC) é mais comum do que a presença de leões-marinhos (Petry & Fonseca, 2001; Silva, 2004; Oliveira *et al.*, 2011; Vianna *et al.*, 2016).

Segundo Rosas *et al.* (1994), o limite mais setentrional da ocorrência de agrupamentos de leões-marinhos e lobos-marinhos no Atlântico localiza-se na cidade de Torres (RS), na Ilha dos Lobos, única ilha oceânica do Estado. Nenhuma das espécies encontradas no Brasil se reproduz no país. Porém é no Estado do Rio Grande do Sul que se encontram o maior número de encalhes e os dois únicos locais de agrupamento de pinípedes do país: o Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) do Molhe Leste, de administração municipal, na cidade de São José do Norte, e o REVIS da Ilha dos Lobos, de administração federal, na cidade de Torres, ambas Unidades de Conservação de proteção integral, criadas com a intenção de proteger os lobos-marinhos e leões-marinhos que ocupam esses locais. Em ambos os Refúgios são os leões-marinhos que predominam (Rosas, 1989; Silva, 2004).

No Rio Grande do Sul, leões-marinhos predam os peixes capturados nos petrechos de pesca, causando também danos às redes, e sofrendo, portanto, retaliações dos pescadores (Pinedo, 1986; Rosas, 1989; Carvalho *et al.*, 1996; Silva, 2004; Engel *et al.*, 2014; Machado *et al.*, 2016). Estas interações são mais comuns no inverno e ocorrem principalmente com as

pescarias de emalhe e de arrasto (Carvalho *et al.*, 1996). Interações negativas entre leões-marinhos e a pesca estão entre as principais ameaças à espécie no Brasil e no Uruguai, principalmente nas áreas costeiras e próximas às áreas de agrupamento destes animais, como as ilhas reprodutivas e outros locais de concentração (Vaz-Ferreira & Ponce de León, 1987; Rosas *et al.*, 1994; Carvalho *et al.*, 1996; Szteren, 2006; Mäder *et al.*, 2006; ICMBio, 2011; Crespo *et al.*, 2012). Como consequência dessas interações, leões-marinhos são encontrados mortos com sinais de agressões e marcas de bala em seus corpos no Sul do Brasil (Rosas *et al.*, 1994; Petry & Fonseca, 2001; Przbylski & Monteiro-Filho, 2001; Machado, 2010; Machado *et al.*, 2012).

Conflitos com a pesca de emalhe ocorrem com frequência no Rio Grande do Sul. No norte do Estado, interações com leões-marinhos foram observadas em 24% das operações de pesca de emalhe costeiro (Machado, 2013) e em 25% das operações de emalhe de superfície e de fundo (Ott *et al.*, 1996), com grupos de até oito leões-marinhos durante as interações (Machado *et al.*, 2016). Rosas *et al.* (1994) registraram que quase 30% das carcaças de leões-marinhos no litoral sul do RS apresentavam sinais de interações com pesca e marcas de tiros e agressões. No Brasil, os pinípedes e demais mamíferos aquáticos são protegidos por lei (Portaria SUDEPE No. N-11, de 21/02/1986), que proíbe sua perseguição, caça, pesca e captura, e também pela Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998).

O presente trabalho tem o objetivo geral de analisar os conflitos entre leões-marinhos e pescadores de emalhe de duas comunidades pesqueiras do Sul do Brasil (Rio Grande/São José do Norte-RS e Laguna-SC), através da avaliação de aspectos do seu conhecimento em relação à ecologia das duas espécies de pinípedes mais comuns na região (*O. flavescens* e *A. australis*) e de suas crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento em relação aos leões-marinhos. A justificativa de incluir Laguna na pesquisa se deve ao fato de que já houve relatos de pescadores afirmando avistar pinípedes regularmente na Ilha dos Lobos, principalmente no inverno e primavera (Silva, 2004; Simões-Lopes *et al.*, 1995). No Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação dos Mamíferos Aquáticos – Grandes Cetáceos e Pinípedes (ICMBio, 2011), foi prevista a elaboração de uma estratégia de conservação diferenciada para este local. Os pescadores de Torres, onde existe o REVIS da Ilha dos Lobos, não foram incluídos neste trabalho porque já foi uma realizada uma pesquisa com escopo parecido nesta região (Engel *et al.*, 2014).

Apesar de Laguna estar mais distante dos locais de agrupamento de pinípedes, a justificativa de incluí-la na pesquisa se deve ao fato de que já houve relatos de pescadores afirmando avistar pinípedes regularmente na Ilha dos Lobos, principalmente no inverno e primavera (Silva, 2004; Simões-Lopes *et al.*, 1995). No Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação dos Mamíferos Aquáticos – Grandes Cetáceos e Pinípedes (ICMBio, 2011), foi prevista a elaboração de uma estratégia de conservação diferenciada para este local.

Com base nos conflitos entre leões-marinhos existentes no sul do país e em alguns conceitos da Teoria do Comportamento Planejado já definidos, este estudo tem o objetivo de investigar o conhecimento, as crenças comportamentais, as atitudes e intenções de comportamento dos pescadores de emalhe de Rio Grande/São José do Norte (RS) e de Laguna (SC) sobre os pinípedes que ocorrem no sul do Brasil e seus locais de ocorrência, verificar se há diferenças significativas entre as comunidades em relação às variáveis supramencionadas, e também analisar a influência de variáveis socioeconômicas e do tamanho das embarcações sobre elas.

Hipóteses

As seguintes hipóteses foram testadas:

Hipótese 1) O nível geral de conhecimento dos pescadores de RG/SJN sobre os pinípedes seria significativamente maior do que o dos pescadores de Laguna;

Hipótese 2) As crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento em relação à conservação dos pinípedes e de suas áreas de ocorrência, principalmente em relação aos leões-marinhos (espécie que comumente interage negativamente com a pesca), seriam significativamente mais positivas na comunidade de Laguna;

Hipótese 3) Crenças comportamentais têm relação positiva com atitudes e atitudes têm relação positiva com intenções de comportamento em ambas comunidades;

Hipótese 5) Idade, escolaridade e experiência na pesca têm relação positiva com o nível de conhecimento em ambas comunidades.

METODOLOGIA

Espécies de estudo

Leão-marinho-sul-americano (*O. flavigula*)

O leão-marinho-sul-americano (Figura 3) é uma espécie de hábitos alimentares oportunistas que forrageia em águas costeiras (Arias-Schreiber, 2003). A espécie se distribui do norte do Peru até o sul do Brasil, nos Oceanos Pacífico e Atlântico (Vaz-Ferreira, 1981). Segundo Campagna (2014), a espécie está globalmente classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN como uma espécie “de menor preocupação”, com populações numerosas na maior parte de sua faixa de distribuição e com tendências populacionais positivas em alguns locais. A espécie apresenta um declínio populacional no Uruguai (Páez, 2006) e nas Ilhas Malvinas (Campagna, 2014). Estima-se que a população global tenha ao menos 445.000 indivíduos (Cárdenas-Alayza *et al.*, 2016). Há indícios de que as populações da espécie no Atlântico e Pacífico sejam geneticamente distintas entre si (Túnez *et al.*, 2007).



Figura 3. *O. flavigula* no REVIS do Molhe Leste (São José do Norte – RS). Foto: Karina Ramos.

Lobo-marinho-sul-americano (*A. australis*)

O lobo-marinho-sul-americano (Figura 4) também se distribui pelas costas atlântica e pacífica da América do Sul, do sul do Brasil até o Peru (Vaz-Ferreira, 1981). Consomem presas pelágicas (Pinedo & Barros, 1983), entre elas peixes teleósteos e cefalópodes (Naya *et al.*, 2002), em profundidades entre 50 e 600 metros (Thompson *et al.*, 2003). Segundo

Cárdenas-Alayza *et al.* (2016), a espécie encontra-se globalmente classificada como “de menor preocupação” segundo os critérios da IUCN. Estima-se que existam aproximadamente entre 350.000 e 400.000 indivíduos (Bastida & Rodríguez, 2015 *apud* Cárdenas-Alayza *et al.*, 2016), com tendência geral positiva de aumento populacional (Cárdenas-Alayza *et al.*, 2016). Há evidências de que a população da costa atlântica possui um patrimônio genético único quando comparada com a população presente na costa do Oceano Pacífico (Túnez *et al.*, 2007; Oliveira *et al.*, 2008; Abreu, 2011). A espécie não costuma interagir com as pescarias. Contudo, De María *et al.* (2012) registraram um lobo-marinho se alimentando em uma rede de emalhe de um barco de pesca artesanal no Uruguai.



Figura 4. *A. australis*. Foto: CRAM – FURG.

Área de estudo

Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste – São José do Norte (RS)

O Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste ($32^{\circ}11'S/52^{\circ}04'W$) (Figura 5) é uma Unidade de Conservação (UC) costeira de proteção integral, administrada pela prefeitura do município de São José do Norte (RS), e foi criada pela Lei Municipal No. 007, em 10 de maio de 1996, para a proteção dos leões e lobos-marinhos que frequentam o local. A UC está situada na porção final do molhe leste da desembocadura da Lagoa dos Patos (Figura 6), em uma área de 30 hectares (ha).



Figura 5. REVIS do Molhe Leste (São José do Norte – RS). Foto: CRAM – FURG.



Figura 6. Molhes da Barra de Rio Grande/São José do Norte. O Molhe Leste fica no lado direito da foto. Foto: Porto de Rio Grande.

Ilha dos Lobos – Laguna (SC)

A Ilha dos Lobos ($28^{\circ}26'S/48^{\circ}42'W$) (Figura 7), em Laguna (SC), está localizada a cerca de 3 milhas náuticas (mn) da costa e é administrada pela Delegacia da Capitania dos

Portos de Laguna. É proibido o desembarque na ilha, que está inserida dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca (Figura 8), UC federal de uso sustentável criada pelo Decreto Federal s/nº em 14 de setembro de 2000, com 156 mil ha, 130 km de costa marítima, abrangendo 9 municípios de Santa Catarina. A ilha também é utilizada por aves, que ali se reproduzem (Branco, 2003). A APA da Baleia Franca possui um Conselho Gestor e está em fase de elaboração do seu Plano de Manejo, onde regras mais específicas de uso da Unidade serão construídas. Segundo seu decreto de criação, a APA tem como finalidade “proteger, em águas brasileiras, a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), ordenar e garantir o uso racional dos recursos naturais da região, ordenar a ocupação e utilização do solo e das águas, ordenar o uso turístico e recreativo, as atividades de pesquisa e o tráfego local de embarcações e aeronaves”. Especulação imobiliária, mineração, gestão pesqueira e turismo predatório são as principais fragilidades da Unidade (Macedo, 2008).



Figura 7. Ilha dos Lobos (Laguna – SC). Foto: Kélen Blausius.



Figura 8. Mapa da APA da Baleia Franca, com a Ilha dos Lobos circulada em azul.

Fonte: conapabaleiafranca.wordpress.com

Coleta de dados - Pescadores

Para este estudo, os pescadores de emalhe das cidades de Rio Grande e de São José do Norte foram agrupados em uma comunidade só, registrada aqui como comunidade de “RG/SJN”. Ambas situam-se nas margens da desembocadura da Lagoa dos Patos, separadas apenas por um canal de cerca de 20 km de comprimento e entre 0,5 e 3 km de largura (Asmus, 1998), entre dois molhes de pedra (molhe leste, em São José do Norte, e molhe oeste, em Rio Grande) (Figura 6). Como são cidades muito próximas entre si, com barcos e pescarias muito semelhantes e suas áreas de pesca se sobrepõem, este fato justifica que ambas possam ser agrupadas em uma comunidade.

Foi escolhido o grupo de pescadores de emalhe para o estudo devido ao fato de que esta frota comumente registra interações operacionais com os leões-marinhos, conforme já exposto em Ramos & Schiavetti (submetido; capítulo 1), e tanto as cidades de Laguna como as de Rio Grande e São José do Norte possuem um número expressivo de barcos atuando nesta modalidade. A pesca de emalhe é caracterizada pelo uso de panos retangulares dispostos verticalmente na coluna d'água, utilizando cabos com pesos em sua parte inferior e boias para manter a rede na superfície, podendo ser colocadas na superfície ou no fundo ou deixadas à deriva (Klippel *et al.*, 2005). A frota de emalhe de RG/SJN tem aproximadamente 150 embarcações (Ramos, 2012). Apesar dos contatos feitos com órgãos municipais da cidade de Laguna, nenhum deles soube informar o tamanho da frota de emalhe local sediada no Porto de Laguna e tampouco em outros pontos de desembarque da região. Segundo informações obtidas com um funcionário do Porto de Laguna, a frota de emalhe que desembarca no porto tem tamanho não superior a 30 barcos. Atualmente a pesca de emalhe de fundo na região SE/S encontra-se regulamentada pela Instrução Normativa (IN) Interministerial MPA/MMA No. 12, de 22 de agosto de 2012, que estabeleceu regras para o ordenamento da pesca de emalhe na região, de acordo com a arqueação bruta (AB) dos barcos e a existência ou não de motor.

As entrevistas com os pescadores (n=91) foram realizadas entre fevereiro e julho de 2015, através de entrevistas presenciais nos principais locais de desembarque pesqueiro, com um formulário semiestruturado aplicado aos pescadores de emalhe do entorno do REVIS do Molhe Leste (comunidade pesqueira das cidades de Rio Grande e de São José do Norte) (Anexo I) e da Ilha dos Lobos (comunidade pesqueira de Laguna) (Anexo II). Foram formuladas perguntas referentes aos entrevistados, como idade, fonte de renda alternativa, experiência (tempo na atividade pesqueira), número de pessoas financeiramente dependentes do entrevistado, escolaridade (número de anos cursados), safras em que atua e comprimento da embarcação, assim como sobre o conhecimento que possuem sobre a ecologia das espécies de pinípedes locais, sobre o REVIS do Molhe Leste e a Ilha dos Lobos (para as comunidades de Rio Grande/São José do Norte e Laguna, respectivamente) e também sobre áreas de exclusão para a pesca de emalhe de fundo (Instrução Normativa MPA/MMA No. 12/2012) e proteção legal dos pinípedes no Brasil, e sobre suas crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento em relação à conservação desses animais e de suas áreas de uso.

Algumas questões foram adaptadas de Engel *et al.* (2014). O questionário também continha duas perguntas abertas:

- 1) Tem alguma área onde barcos de emalhe com redes de fundo não pescam, por ser proibido por lei?
- 2) Na sua opinião, qual seria a solução para diminuir os conflitos com os leões-marinhos na pesca de emalhe?

Com a finalidade de verificar o conhecimento que possuem acerca dos leões-marinhos e lobos-marinhos que ocorrem com regularidade na região, foram utilizadas fotografias das duas espécies mais comuns na região (*O. flavigratus* e *A. australis*) para verificar se os pescadores sabem distingui-las e também para auxiliar posteriormente na identificação e diferenciação das espécies por parte dos entrevistados durante as perguntas. Os entrevistados assinaram um documento declarando que aceitaram participar voluntariamente da entrevista, seguindo as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz, que autorizou a realização desta pesquisa (Protocolo CAEE 45665515.0.0000.552), além de possuir autorização para realização de atividade com finalidade científica junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade/SISBIO/ICMBio (Número 44343-1).

Análise de dados

Em relação aos conceitos definidos na Teoria do Comportamento Planejado e à relação entre eles (Figura 1), neste trabalho foram avaliados apenas os fatores “crenças comportamentais”, “atitudes” e “intenções de comportamento” (Figura 2).

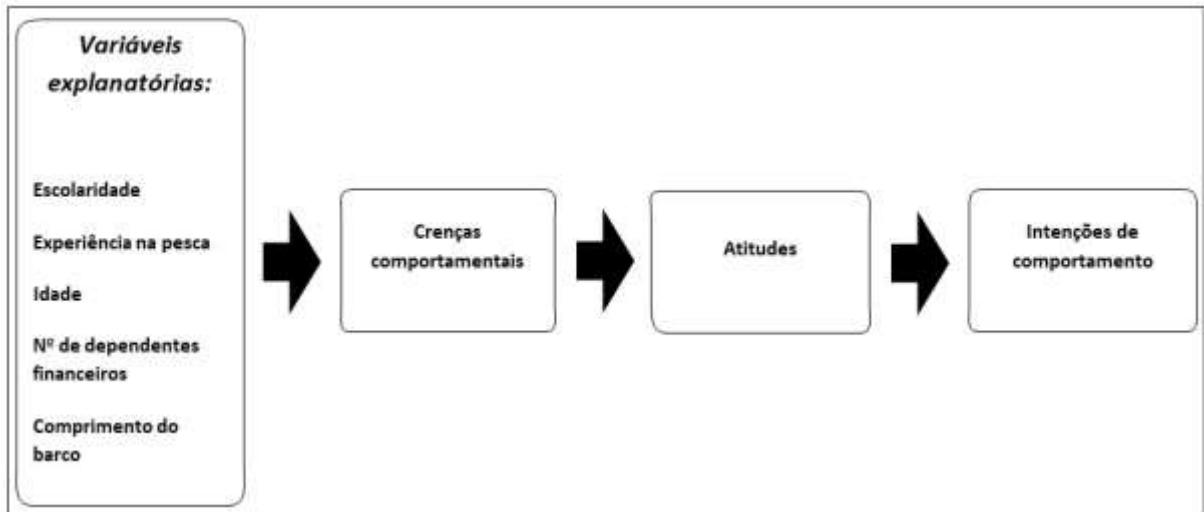


Figura 2. Representação esquemática do modelo utilizado neste trabalho, adaptado de Ajzen & Fishbein (2005).

A Teoria do Comportamento Planejado foi usada como guia para a investigação de relações entre as variáveis, não tendo sido explorados todos seus conceitos, sendo este portanto um estudo com caráter exploratório. Para avaliar o nível de conhecimento sobre os pinípedes, foram elaboradas questões com base na literatura científica existente, já exposta na Introdução deste artigo. Para crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento dos pescadores em cada comunidade, foram criados índices para cada um desses indicadores, com base na média da soma da pontuação das respostas dadas através da escala de Likert de três pontos (0; 0,5; 1). Para a categoria de conhecimento, duas pontuações foram consideradas (1 ponto para a resposta correta e 0 ponto para a incorreta), com exceção da pergunta número 8, que incluiu também a pontuação 0,5 (resposta parcialmente correta). A pergunta número 8 avaliava se o entrevistado tinha conhecimento de que existem 2 locais de agrupamento de pinípedes no Brasil (REVIS do Molhe Leste e REVIS da Ilha dos Lobos). Porém, alguns pescadores respondiam que existiam mais de um local de agrupamento, mas citavam pelo menos um local diferente dos supracitados. Sendo assim, neste caso foi considerado que a resposta dada foi parcialmente correta.

Tabela 1. Indicadores, categorias de respostas e pontuações equivalentes. O asterisco indica que esta categoria de resposta só foi incluída na pergunta nº 8.

Indicadores	Categorias de resposta	Pontuações
Conhecimento	Incorreto	0

	Parcialmente correto *	0,5
	Correto	1
Crenças comportamentais	Ruim	0
	Não sei/Tanto faz	0,5
	Bom	1
Atitudes	Discordo	0
	Não sei/Tanto faz	0,5
	Concordo	1
Intenções de comportamento	Improvável	0
	Não sei/Tanto faz	0,5
	Provável	1

As análises estatísticas foram realizadas através do software R, versão 3.4.1 (R Core Team, 2017) e do *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis – PAST* (Hammer *et al.*, 2001).

Testes T de Student e de Mann-Whitney (com nível de significância de 0,05) foram realizados para verificar a existência de diferenças significativas entre as comunidades de RG/SJN e de Laguna em relação às variáveis socioeconômicas e ao comprimento dos barcos e também em relação aos indicadores de conhecimento, crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento.

Para verificar a relação entre conhecimento, crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento em cada uma das comunidades, foram feitos testes de correlação de Spearman, com nível de significância de 0,05.

Com a finalidade de verificar a existência de relação entre os índices de conhecimento, crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento com as variáveis socioeconômicas e o comprimento dos barcos, e identificar também as variáveis explanatórias mais importantes nestas relações, correlações de Spearman foram calculadas e modelos lineares generalizados (GLM) com distribuição binomial e seleção passo-a-passo partindo de um modelo completo (*backward stepwise selection*). Com base no *Akaike Information Criterion* (AIC), foram ajustados, por comunidade.

A relação entre conhecimento e as variáveis “comprimento do barco” e “número de dependentes financeiros” não foi testada, devido ao fato de estas relações não terem sido consideradas plausíveis.

Para comparar o nível de conhecimento, crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento entre as duas comunidades, para cada uma das afirmações realizadas em cada categoria, análises de tabelas de contingência (testes de Monte Carlo) foram realizadas.

RESULTADOS

Características socioeconômicas e pescarias

Foram entrevistados 48 pescadores de emalhe de RG/SJN e 43 de Laguna. A grande maioria dos pescadores entrevistados tem na pesca seu único meio de vida. Apenas 14,6% e 9,3% dos pescadores de RG/SJN e de Laguna, respectivamente, declararam ter atividades complementares, a maioria delas com construção civil. O tamanho dos barcos variou de nove a 30 metros de comprimento, sendo todos motorizados e com casario, com exceção de cinco barcos do tipo “baleeira”. Estes barcos tinham entre nove e 11 metros de comprimento, não têm casario, mas são motorizados. As “baleeiras” se concentram nas localidades do Farol de Santa Marta e da Ponta da Barra (Laguna).

Em relação às safras, 56,2% dos pescadores de RG/SJN declararam atuar na safra de “peixes de fundo” (castanha *Umbrina canosai*, abrótea *Urophycis brasiliensis*, pescada-olhuda *Cynoscion guatucupa*, etc.), 75% na safra da corvina (*Micropogonias furnieri*), 37,5% na da anchova (*Pomatomus saltatrix*) e 16,6% na safra da tainha (*Mugil liza*). Em Laguna, 76,7%, 9,3%, 21% e 18,6% declararam operar nestas pescarias, respectivamente. Em RG/SJN e Laguna, 20,8% e 23,2% dos pescadores, respectivamente, disseram ocorrer mais interações com pinípedes nas pescarias de anchova e tainha (“redes boiadas”, de superfície). Ambas comunidades declararam área de atuação variando entre Chuí e o Estado do Rio de Janeiro.

Testes T e de Mann-Whitney com as variáveis demonstraram que as comunidades possuem diferenças significativas entre si apenas em relação à escolaridade ($U=633,5$; $p=0,001$) e ao comprimento das embarcações ($U=631$; $p=0,003$), com Laguna apresentando os maiores valores (tabela 2).

Tabela 2. Média \pm desvio-padrão e valores mínimos e máximos das variáveis socioeconômicas das comunidades de RG/SJN e de Laguna. Os asteriscos mostram as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si.

<i>Idade</i>	RG/SJN	Laguna	
--------------	---------------	---------------	--

Média ± DP (ou mediana)	40,2 14,5	± 40 ± 12	
Mín-Máx.	18-63	22-71	
Escolaridade*			
Média ± DP (ou mediana)	4 ± 2,6	6,1 ± 2,5	
Mín-Máx.	0-8	1-11	
Experiência			
Média ± DP (ou mediana)	23 ± 14,8	21,5 ± 12,8	
Mín-Máx.	1-55	0,4-56	
No. de dependentes			
Média ± DP (ou mediana)	2,6 ± 1,6	2,7 ± 1,9	
Mín-Máx.	0-6	0-11	
Barco (m)*			
Média ± DP (ou mediana)	17,6 ± 5,8	20,6 ± 5,8	
Mín-Máx.	9-30	9-30	

Identificação por fotografias das espécies de pinípedes mais comuns no litoral sul do Brasil

Entre os pescadores de emalhe entrevistados na comunidade de RG/SJN, 74% souberam diferenciar o leão-marinho-sul-americano (*O. flavescens*) do lobo-marinho-sul-americano (*A. australis*). Essa capacidade de diferenciar as duas espécies foi menor em Laguna, onde 65% dos pescadores diferenciaram as espécies corretamente.

Comparação entre o conhecimento das comunidades de RG/SJN e de Laguna

O nível geral de conhecimento de RG/SJN foi significativamente maior do que o de Laguna ($t=2,14$; $p=0,03$), com RG/SJN apresentando maior nível de conhecimento, confirmando a hipótese 1 (tabela 3).

Tabela 3. Comparação do conhecimento geral sobre pinípedes em ambas comunidades, com os percentuais de respostas corretas, parcialmente corretas e incorretas. Média ± desvio-padrão do índice geral de conhecimento das comunidades.

Conhecimento	RG/SJN	Laguna
Respostas corretas	63,7%	55,4%
Parcialmente corretas	1,5%	3,6%
Incorretas	34,6%	40,8%
Média ± DP	$0,64 \pm 0,15$	$0,57 \pm 0,17$

Para comparar o nível de conhecimento entre as duas comunidades, para cada uma das afirmações separadamente, testes de tabelas de contingência (Monte Carlo) foram realizados (tabela 4).

Tabela 4. Comparação entre as comunidades das variáveis mensuradoras de conhecimento, com os percentuais de respostas incorretas, parcialmente corretas e corretas, além da média \pm desvio-padrão das pontuações obtidas. A parte grifada refere-se às adaptações feitas no questionário aplicado em Laguna. Asteriscos mostram as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas entre as comunidades. Embaixo de cada afirmativa, é explicitado se a afirmativa é correta ou não no contexto de cada comunidade..

Conhecimento	RG/SJN	Laguna	RG/SJN X Laguna
1) Os leões e lobos-marinhos usam as pedras do Molhe Leste (ou a Ilha dos Lobos) para descansar <i>Afirmativa CORRETA para ambas comunidades</i>	Corretas: 16,7% Incorretas: 83,3% Média \pm DP: $0,84 \pm 0,37$	Corretas: 53,5% Incorretas: 46,5% Média \pm DP: $0,46 \pm 0,50$	p=0,0004 *
2) Os leões e lobos-marinhos usam as águas no entorno do Molhe Leste (ou no entorno da Ilha dos Lobos) para se alimentar <i>Afirmativa CORRETA para ambas comunidades</i>	Corretas: 23% Incorretas: 77% Média \pm DP: $0,77 \pm 0,42$	Corretas: 60,5% Incorretas: 39,5% Média \pm DP: $0,39 \pm 0,49$	p=0,0003 *
3) O Molhe Leste e seu entorno (a Ilha dos Lobos e seu entorno) é uma área protegida <i>Afirmativa CORRETA para ambas comunidades</i>	Corretas: 46% Incorretas: 54% Média \pm DP: $0,54 \pm 0,50$	Corretas: 62,8% Incorretas: 37,2% Média \pm DP: $0,37 \pm 0,48$	p=0,25
4) É proibido pescar com redes de emalhe no entorno do Molhe Leste (com redes de emalhe de fundo no entorno da Ilha dos Lobos)	Corretas: 31,2% Incorretas: 67,5%	Corretas: 67,5% Incorretas: 31,2%	p=0,0007 *

	Corretas: 68,7% Média ± DP: 0,68 ± 0,46	Corretas: 32,5% Média ± DP: 0,32 ± 0,47	
5) É proibido perseguir, ferir ou matar mamíferos marinhos no Brasil	Corretas: 12,5% Média ± DP: 0,87 ± 0,33	Corretas: 2,4% Média ± DP: 0,97 ± 0,15	p=0,11
	Corretas: 87,5% Média ± DP: 0,47 ± 0,50	Corretas: 97,6% Média ± DP: 0,48 ± 0,50	
6) Os leões-marinhos machos adultos, ao contrário dos lobos-marinhos, têm uma pelagem no pescoço semelhante a uma “juba”	Corretas: 48% Média ± DP: 0,63 ± 0,48	Corretas: 52,6% Média ± DP: 0,47 ± 0,50	p=0,82
	Corretas: 52% Média ± DP: 0,47 ± 0,50	Corretas: 47,4% Média ± DP: 0,48 ± 0,50	
7) Há mais leões-marinhos do que lobos-marinhos no Molhe Leste (ou no litoral de Santa Catarina)	Corretas: 66% Média ± DP: 0,63 ± 0,48	Corretas: 47,6% Média ± DP: 0,47 ± 0,50	p=0,08
	Corretas: 34% Média ± DP: 0,63 ± 0,48	Corretas: 52,4% Média ± DP: 0,47 ± 0,50	
8) O Molhe Leste é o único local de agrupamento de leões e lobos-marinhos existente no Brasil (Há apenas um local de agrupamento de leões e lobos-marinhos no Brasil)	Corretas: 17% Média ± DP: 0,53 ± 0,45	Corretas: 39,5% Média ± DP: 0,70 ± 0,33	p=0,01 *
	Corretas: 44,8% Média ± DP: 0,53 ± 0,45	Corretas: 51,2% Média ± DP: 0,70 ± 0,33	
9) Fêmeas de leões e lobos-marinhos dão à luz seus filhotes no Molhe Leste (ou em Santa Catarina)	Corretas: 77,8% Média ± DP: 0,24 ± 0,43	Corretas: 50% Média ± DP: 0,46 ± 0,49	p=0,01 *
	Corretas: 22,2% Média ± DP: 0,24 ± 0,43	Corretas: 50% Média ± DP: 0,46 ± 0,49	

10) No Rio Grande do Sul (ou em Santa Catarina), leões e lobos-marinhos aparecem com mais frequência no inverno e na primavera <i>Afirmativa CORRETA para ambas comunidades</i>	Incorrectas: 40,3%	Incorrectas: 25,6%	p=0,18
	Corretas: 59,7%	Corretas: 74,4%	
11) Existe uma lei que estabelece regras para a pesca de emalhe de fundo em todo o litoral Sudeste/Sul do Brasil <i>Afirmativa CORRETA para ambas comunidades</i>	Média \pm DP: 0,59 \pm 0,49	Média \pm DP: 0,76 \pm 0,42	p=1
	Incorrectas: 12,5%	Incorrectas: 14%	

A afirmação 6 foi adaptada de uma afirmação encontrada em Engel *et al.* (2014).

Em relação ao conhecimento, a comunidade de RG/SJN teve um nível geral de conhecimento significativamente maior do que Laguna (tabela 3), confirmando a hipótese 1. Esta comunidade também apresentou um nível significativamente maior de conhecimento nas afirmações 1, 2 e 4, mostrando maior compreensão sobre a importância do litoral sul do Brasil como área de descanso e alimentação para pinípedes e sobre as regras de ordenamento para a pesca de emalhe de fundo (IN 12/2012) nas respectivas Unidades de Conservação de seu entorno. O percentual de acertos para a questão que perguntava se os pescadores sabiam da existência da INI 12/2012 e da legislação que proíbe o extermínio e molestamento de mamíferos marinhos no Brasil foi bastante alto e próximo entre ambas comunidades.

A comunidade de Laguna apresentou um nível significativamente maior de conhecimento nas afirmações 8 e 9, mostrando maior conhecimento sobre a existência dos dois Refúgios de Vida Silvestre no RS e sobre o fato de que o litoral brasileiro não é usado pelos pinípedes para fins reprodutivos. Apresentou também um maior percentual de acertos na questão referente à estação de maior ocorrência de pinípedes. Chama a atenção que uma grande parte dos pescadores não sabia que o Molhe Leste e a Ilha dos Lobos estão inseridos dentro de áreas protegidas. Apesar de os pescadores de RG/SJN terem apresentado um maior percentual de acerto na diferenciação de *O. flavigravescens* e *A. australis* através da visualização de fotografias das espécies, os pescadores de Laguna obtiveram um maior percentual de acertos na questão referente ao reconhecimento de leões-marinhos através da “juba” presente nos machos adultos da espécie.

Comparação entre as crenças comportamentais das comunidades de RG/SJN e de Laguna

Crenças não foram significativamente diferentes entre as comunidades (tabela 5).

Tabela 5. Comparação das crenças gerais sobre pinípedes em ambas comunidades, com os percentuais de respostas positivas, neutras e negativas, com os percentuais por categoria de resposta nas comunidades. Média ± desvio-padrão do índice geral das crenças comportamentais das comunidades.

<i>Crenças comportamentais</i>	RG/SJN	Laguna
Positivas	58,3%	59,1%
Não sei/Tanto faz	17,9%	18,7%
Negativas	23,7%	22%
Média ± DP	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,1

Para comparar as crenças comportamentais entre as duas comunidades, considerando cada uma das afirmações separadamente, testes de tabelas de contingência (Monte Carlo) foram realizados (tabela 6).

Tabela 6. Comparação entre as comunidades das variáveis mensuradoras de crenças comportamentais com os percentuais de cada categoria de resposta, além da média ± desvio-padrão das pontuações obtidas. A parte grifada refere-se às adaptações feitas no questionário aplicado em Laguna. Asteriscos mostram as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas entre as comunidades. TF/NS = Tanto faz/Não sei.

<i>Crenças comportamentais</i>	RG/SJN	Laguna	RG/SJN X Laguna
1) Proteger o Molhe Leste (ou a Ilha dos lobos) é:	Ruim: 14,5% TF/NS: 14,5% Bom: 70,8% Média ± DP: 0,78 ± 0,37	Ruim: 0% TF/NS: 14% Bom: 86% Média ± DP: 0,93 ± 0,17	p=0,03 *
2) Avistar os leões-marinhos perto das minhas redes enquanto pisco é:	Ruim: 35,4% TF/NS: 29,1% Bom: 35,4%	Ruim: 44,1% TF/NS: 14% Bom: 41,8%	p=0,21

	Média \pm DP: 0,50 $\pm 0,42$	Média \pm DP: 0,48 $\pm 0,46$	
3) Avistar os leões-marinhos descansando no Molhe Leste (ou na Ilha dos Lobos/outras ilhas de SC) é:	Ruim: 6,2% TF/NS: 16,6% Bom: 77% Média \pm DP: 0,84 $\pm 0,29$	Ruim: 0% TF/NS: 18,6% Bom: 81,4% Média \pm DP: 0,90 $\pm 0,19$	p=0,35
4) Se aumentasse o número de leões-marinhos no Rio Grande do Sul (ou em Santa Catarina), eu acharia:	Ruim: 54,1% TF/NS: 14,5% Bom: 31,2% Média \pm DP: 0,38 $\pm 0,45$	Ruim: 58,1% TF/NS: 23,2% Bom: 18,6% Média \pm DP: 0,30 $\pm 0,39$	p=0,33
5) Quando alguém defende e protege os leões-marinhos, eu acho:	Ruim: 8,3% TF/NS: 14,5% Bom: 77% Média \pm DP: 0,83 $\pm 0,33$	Ruim: 11,6% TF/NS: 23,2% Bom: 65,1% Média \pm DP: 0,76 $\pm 0,35$	p=0,45

A afirmação 4 é uma adaptação de uma afirmação encontrada em Engel *et al.* (2014).

A comunidade de Laguna apresentou crença significativamente mais favorável na afirmação 1, sobre a percepção de proteção da área.

Apesar do maior percentual geral de crenças positivas em Laguna (tabela 5), essa diferença não foi significativa em comparação com RG/SJN. De uma maneira geral, a maioria dos pescadores de ambas comunidades considera bom proteger o Molhe Leste, a Ilha dos Lobos e os pinípedes, mas uma grande parte deles não gosta da aproximação de leões-

marinhos nas redes, embora a maioria tenha dito gostar de observá-los em outras situações, como quando veem os animais descansando. Contudo, se aumentasse a população de leões-marinhos na área, a maioria acharia ruim.

Comparação entre as atitudes das comunidades de RG/SJN e de Laguna

Atitudes não foram significativamente diferentes entre as comunidades (tabela 7).

Tabela 7. Comparação das atitudes gerais sobre pinípedes em ambas comunidades, com os percentuais de respostas positivas, neutras e negativas, com os percentuais por categoria de resposta nas comunidades. Média \pm desvio-padrão do índice geral das atitudes das comunidades.

Atitudes	RG/SJN	Laguna
Positivas	56,4%	61,8%
Não sei/Tanto faz	5%	3,4%
Negativas	38,4%	34,6%
Média \pm DP	$0,58 \pm 0,22$	$0,64 \pm 0,17$

Para comparar as atitudes entre as duas comunidades, para cada uma das afirmações separadamente, testes de tabelas de contingência (Monte Carlo) foram realizados (tabela 8).

Tabela 8. Comparação entre as comunidades das variáveis mensuradoras de atitudes, com os percentuais de cada categoria de resposta, além da média \pm desvio-padrão das pontuações obtidas. A parte grifada refere-se às adaptações feitas no questionário aplicado em Laguna. Asteriscos mostram as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas entre as comunidades. TF/NS = Tanto faz/Não sei.

Atitudes	RG/SJN	Laguna	RG/SJN X Laguna
1) Seria bom para mim se houvesse um maior investimento em turismo de observação de leões e lobos-marinhos no Molhe Leste (ou em Santa Catarina)	Discordo: 25% NS/TF: 12,5% Concordo: 62,5% Média \pm DP: 0,66 \pm 0,44	Discordo: 46,5% NS/TF: 2,4% Concordo: 51,1% Média \pm DP: 0,52 \pm 0,49	p=0,03 *
2) Eu acho que os leões e lobos-marinhos devem ser preservados	Discordo: 10,4% NS/TF: 14,6%	Discordo: 9,3% NS/TF: 11,7%	p=0,93

	Concordo: 75% Média ± DP: 0,82 ± 0,33	Concordo: 79% Média ± DP: 0,84 ± 0,31	
3) Leões-marinhos não atrapalham as operações de pesca de emalhe	Discordo: 75% NS/TF: 0% Concordo: 25% Média ± DP: 0,25 ± 0,43	Discordo: 72% NS/TF: 0% Concordo: 28% Média ± DP: 0,27 ± 0,45	p=0,81
4) Eu sou contra ferir leões-marinhos	Discordo: 8,3% NS/TF: 0% Concordo: 91,7% Média ± DP: 0,91 ± 0,27	Discordo: 2,3% NS/TF: 2,3% Concordo: 95,4% Média ± DP: 0,96 ± 0,16	p=0,27
5) Eu não sinto raiva quando um leão-marinho remove peixes da rede do barco onde trabalho	Discordo: 53,1% NS/TF: 4,4% Concordo: 42,5% Média ± DP: 0,45 ± 0,49	Discordo: 51,1% NS/TF: 4,8% Concordo: 44,1% Média ± DP: 0,48 ± 0,49	p=1
6) Eu não sinto raiva quando um leão-marinho estraga a rede do barco onde trabalho	Discordo: 52% NS/TF: 2,2% Concordo: 45,8% Média ± DP: 0,46	Discordo: 55,8% NS/TF: 2,4% Concordo: 41,8% Média ± DP: 0,47	p=0,91

	$\pm 0,49$	$\pm 0,49$	
7) Leões-marinhos são animais apreciados pela maioria dos pescadores	Discordo: 81,2% NS/TF: 2,2% Concordo: 16,6% Média \pm DP: 0,17 \pm 0,37	Discordo: 81,3% NS/TF: 2,5% Concordo: 16,2% Média \pm DP: 0,19 \pm 0,39	p=1
8) Se o número de leões-marinhos diminuísse, não aumentaria a quantidade de peixe que o barco captura	Discordo: 32% NS/TF: 8,5% Concordo: 59,5% Média \pm DP: 0,64 \pm 0,46	Discordo: 14% NS/TF: 4,7% Concordo: 81,3% Média \pm DP: 0,83 \pm 0,35	p=0,07
9) Os leões-marinhos não são os culpados pela diminuição de peixes capturados pelos barcos ao longo dos anos	Discordo: 12,5% NS/TF: 2,1% Concordo: 85,4% Média \pm DP: 0,86 \pm 0,33	Discordo: 7% NS/TF: 2,4% Concordo: 90,6% Média \pm DP: 0,91 \pm 0,26	p=0,73
10) O prejuízo financeiro que os leões-marinhos causam para os pescadores, em comparação com outras causas, é baixo	Discordo: 35,4% NS/TF: 4,2% Concordo: 60,4% Média \pm DP: 0,62 \pm 0,47	Discordo: 7% NS/TF: 2,4% Concordo: 90,6% Média \pm DP: 0,91 \pm 0,26	p=0,001 *

Em relação às atitudes, a comunidade de RG/SJN apresentou atitudes significativamente mais favoráveis na afirmação 1, que tratava de possíveis benefícios do

turismo de observação para pescadores, enquanto que a comunidade de Laguna apresentou atitudes significativamente mais favoráveis na afirmação 10, que tratava da percepção da dimensão dos impactos econômicos causados pelos leões-marinhos.

Embora as atitudes tenham sido mais positivas em Laguna, de acordo com a média geral (tabela 7), a diferença não foi significativa. Em ambas as comunidades, uma parte considerável quer a preservação dos pinípedes e diz ser contra feri-los, além de perceber que eles não são responsáveis pela redução das capturas comerciais nos últimos anos. Contudo, a maioria diz que leões-marinhos atrapalham as operações de pesca e que não são apreciados pela maioria dos pescadores. Nas questões referentes à percepção sobre os efeitos de uma diminuição do tamanho populacional de leões-marinhos no volume de pescado capturado pelas redes durante as operações pesqueiras e sobre a suposta culpa dos leões-marinhos na diminuição no volume dos desembarques ao longo do tempo, os pescadores demonstraram atitudes positivas, sendo que os pescadores de RG/SJN apresentaram uma tendência a ter uma atitude menos positiva do que os de Laguna no que se refere aos efeitos de uma diminuição do tamanho populacional de leões-marinhos no volume de pescado capturado durante as operações.

Comparação entre as intenções de comportamento das comunidades de RG/SJN e de Laguna

Intenções de comportamento não foram significativamente diferentes entre as comunidades (tabela 9).

Tabela 9. Comparação das intenções de comportamento gerais sobre pinípedes em ambas comunidades, com os percentuais de positivas, neutras e negativas. Média \pm desvio-padrão do índice geral das intenções de comportamento das comunidades.

<i>Intenções de comportamento</i>	RG/SJN	Laguna
Positivas	51,6%	54,4%
Não sei/Tanto faz	10,8%	8,3%
Negativas	37,5%	37,2%
Média \pm DP	$0,5 \pm 0,2$	$0,6 \pm 0,2$

Para comparar as intenções de comportamento entre as duas comunidades, para cada uma das afirmações separadamente, testes de tabelas de contingência (Monte Carlo) foram realizados (tabela 10).

Tabela 10. Comparação entre as comunidades das variáveis mensuradoras de intenções de comportamento com os percentuais de cada categoria de resposta, além da média \pm desvio-padrão das pontuações obtidas. A parte grifada refere-se às adaptações feitas no questionário aplicado em Laguna. Asteriscos mostram as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas entre as comunidades. TF/NS = Tanto faz/Não sei.

<i>Intenções de comportamento</i>	RG/SJN	Laguna	RG/SJN X Laguna
1) Me envolver com atividades que promovam a proteção e bem-estar dos leões-marinhos seria para mim algo:	Improvável: 33,3% NS/TF: 16,6% Provável: 50,1% Média \pm DP: 0,58 \pm 0,45	Improvável: 39,5% NS/TF: 21% Provável: 39,5% Média \pm DP: 0,50 \pm 0,44	p=0,67
2) Divulgar entre meus companheiros de barco a importância da preservação dos leões-marinhos seria para mim algo:	Improvável: 41,6% NS/TF: 6,2% Provável: 52,2% Média \pm DP: 0,57 \pm 0,48	Improvável: 55,8% NS/TF: 2,3% Provável: 41,9% Média \pm DP: 0,43 \pm 0,49	p=0,31
3) Respeitar regras de tamanho máximo permitido de rede, defesos e zonas de exclusão de pesca é para mim algo:	Improvável: 39,5% NS/TF: 9,3% Provável: 51,2% Média \pm DP: 0,45 \pm 0,49	Improvável: 41,8% NS/TF: 9,3% Provável: 49% Média \pm DP: 0,55 \pm 0,47	p=0,45
4) Ter que repreender meus companheiros de barco se os visse maltratando um leão-marinho seria para mim algo:	Improvável: 27% NS/TF: 14,5% Provável: 58,5% Média \pm DP: 0,65 \pm	Improvável: 32,5% NS/TF: 2,3% Provável: 65,2% Média \pm DP: 0,70 \pm	p=0,12

	0,43	0,45	
5) Participar das reuniões para decisões sobre regras pesqueiras e regras de uso de áreas protegidas seria para mim:	Improvável: 33,3% NS/TF: 12,5% Provável: 54,2% Média ± DP: 0,60 ± 0,46	Improvável: 16,2% NS/TF: 7% Provável: 76,8% Média ± DP: 0,80 ± 0,38	p=0,08

As afirmações 1 e 2 e 5 são adaptações de afirmações encontradas em Engel *et al.* (2014).

Laguna teve um percentual geral maior de intenções de comportamento positivas. Porém, a mesma comunidade se mostrou menos disposta a se engajar em atividades pela proteção dos leões-marinhos e a conscientizar os colegas de trabalho sobre a importância da preservação desta espécie. A maioria dos pescadores disse que repreenderia um colega em caso de agressão a um leão-marinho. Uma boa parte também se disponibilizaria a participar de reuniões sobre áreas protegidas, porém muitos apontaram a falta de tempo para tal.

Como crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento não foram significativamente diferentes entre as comunidades, podemos dizer que a hipótese 2 foi refutada.

Comparação entre os indicadores das comunidades de RG/SJN e de Laguna

Os indicadores de RG/SJN e de Laguna foram testados (testes de correlação de Spearman) em cada uma das comunidades. Ambas apresentaram correlação positiva entre crenças comportamentais e atitudes e entre atitudes e intenções de comportamento (hipótese 3 confirmada). Os indicadores de conhecimento não apresentaram correlação com nenhum dos indicadores, refutando parcialmente a hipótese 4 (tabela 11).

Tabela 11. Correlação de Spearman (nível de significância de 0,05) entre os indicadores. Os asteriscos mostram as variáveis que apresentaram relações estatísticas significativas entre si.

	RG/SJN	Laguna
Conhecimento X Crenças comportamentais	p = 0,75 R = 0,04 R ² = 0,001	p = 0,27 R = -0,17 R ² = 0,02
Conhecimento X Atitudes	p = 0,74	p = 0,43

	R= -0,04 R ² = 0,001	R= -0,12 R ² = 0,01
	p = 0,40 R= 0,12 R ² = 0,01	p = 0,99 R= 0,001 R ² = 0,000001
Crenças comportamentais X Atitudes	p = 2,1589E-09 * R= 0,73 R ² = 0,53	p = 0,00001 * R= 0,60 R ² = 0,36
Atitudes X Intenções de comportamento	p = 0,006 * R= 0,38 R ² = 0,14	p = 0,008 * R= 0,39 R ² = 0,15

Relação dos indicadores com variáveis socioeconômicas e comprimento dos barcos

A tabela 12 mostra a comparação entre as variáveis socioeconômicas e comprimento dos barcos e os indicadores em cada uma das comunidades.

Tabela 12. Correlação de Spearman (com nível de significância de 0,05) entre os indicadores e as variáveis socioeconômicas e o comprimento dos barcos em cada uma das comunidades. Asteriscos mostram as variáveis que apresentaram relações estatísticas significativas entre si.

	RG/SJN	Laguna
Idade X Conhecimento	p= 0,04 * p= 0,29 R ² = 0,08	p= 0,11 p= 0,24 R ² = 0,05
Idade X Crenças comportamentais	p = 0,30 R = -0,15 R ² = 0,02	p = 0,23 R= -0,18 R ² = 0,03
Idade X Atitudes	p = 0,08 R = -0,25 R ² = 0,06	p = 0,97 R= -0,005 R ² = 0,00002
Idade X Intenções de comportamento	p= 0,66 R= -0,06 R ² = 0,003	p= 0,91 R= 0,01 R ² = 0,0001
Experiência X Conhecimento	p= 0,07 R= 0,25 R ² = 0,06	p= 0,008 * R= 0,39 R ² = 0,15
Experiência X Crenças comportamentais	p= 0,03 * R= -0,31 R ² = 0,09	p= 0,12 R= -0,23 R ² = 0,05
Experiência X Atitudes	p= 0,02 * R= -0,32	p= 0,76 R= 0,04

	$R^2 = 0,10$	$R^2 = 0,001$
Experiência X Intenções de comportamento	p= 0,43 R= -0,11 $R^2 = 0,01$	p= 0,74 R= -0,05 $R^2 = 0,002$
Dependentes X Crenças comportamentais	p= 0,90 R= -0,01 $R^2 = 0,0001$	p= 0,91 R= 0,01 $R^2 = 0,0001$
Dependentes X Atitudes	p= 0,29 R= -0,15 $R^2 = 0,02$	p= 0,88 R= 0,02 $R^2 = 0,0004$
Dependentes X Intenções de comportamento	p= 0,93 R= -0,01 $R^2 = 0,0001$	p= 0,88 R= -0,02 $R^2 = 0,0004$
Escolaridade X Conhecimento	p= 0,60 R= -0,07 $R^2 = 0,0049$	p= 0,85 R= -0,02 $R^2 = 0,0004$
Escolaridade X Crenças comportamentais	p= 0,17 R= -0,19 $R^2 = 0,03$	p= 0,78 R= -0,04 $R^2 = 0,0016$
Escolaridade X Atitudes	p= 0,77 R= -0,04 $R^2 = 0,0016$	p= 0,10 R= -0,25 $R^2 = 0,06$
Escolaridade X Intenções de comportamento	p= 0,16 R= -0,20 $R^2 = 0,04$	p= 0,69 R= -0,06 $R^2 = 0,0036$
Comprimento do barco X Crenças comportamentais	p= 0,09 R= 0,24 $R^2 = 0,05$	p= 0,07 R= 0,27 $R^2 = 0,07$
Comprimento do barco X Atitudes	p= 0,29 R= 0,15 $R^2 = 0,02$	p= 0,02 * R= 0,35 $R^2 = 0,12$
Comprimento do barco X Intenções de comportamento	p= 0,65 R= -0,06 $R^2 = 0,003$	p= 0,46 R= 0,11 $R^2 = 0,01$

* As variáveis “comprimento de barco” e “número de dependentes financeiros” não tiveram sua relação testada com conhecimento.

A comunidade de RG/SJN apresentou relações significativas positivas entre idade e conhecimento e negativas entre experiência e crenças comportamentais e entre experiência e atitudes. A comunidade de Laguna apresentou relações significativas positivas entre experiência e conhecimento e entre tamanho do barco e atitudes. Sendo assim, as hipóteses 4 e 5 foram apenas parcialmente confirmadas, visto que nem todas as variáveis apresentaram relações significativas entre si ou apresentaram apenas para uma comunidade, e também devido à ausência de relação entre conhecimento e os demais indicadores (crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento) (Tabela 11).

Relação dos indicadores com as variáveis socioeconômicas e comprimento dos barcos com teste de GLM binomial

As tabelas abaixo mostram os resultados dos testes de GLM binomial entre os indicadores e as variáveis explanatórias, em cada uma das comunidades.

Tabela 13. Relação dos indicadores com as variáveis socioeconômicas em RG/SJN.

<i>Conhecimento</i>	Estimativa	Erro-padrão	Valor Z	Pr ($> Z$)
Intercepto	0.018263	0.269564	0.068	0.9460
Idade	0.014589	0.006429	2.269	0.0233*
AIC=179.81				
<i>Crenças comportamentais</i>				
Intercepto	2.57459	1.13156	2.275	0.0229 *
Escolaridade	-0.21054	0.14800	-1.423	0.1549
Experiência	-0.04190	0.02501	-1.675	0.0939
AIC=60.93				
<i>Atitudes</i>				
Intercepto	0.78305	0.58605	1.336	0.181
Experiência	-0.01834	0.02067	-0.887	0.375
AIC= 65.034				
<i>Intenções de comportamento</i>				
Intercepto	0.3023	0.2920	1.035	0.301
AIC= 68.425				

* As variáveis “comprimento de barco” e “número de dependentes financeiros” não tiveram sua relação testada com conhecimento.

Tabela 14. Relação dos indicadores com as variáveis socioeconômicas em Laguna.

<i>Conhecimento</i>	Estimativa	Erro-padrão	Valor Z	Pr ($> Z$)
Intercepto	-0.12925	0.18854	-0.686	0.49301
Experiência	0.01968	0.00762	2.583	0.00981
AIC=180				**
<i>Crenças</i>				
Intercepto	0.7495	0.3267	2.294	0.0218 *
AIC=56.271				

Atitudes				
Intercepto	0.5987	0.3188	1.878	0.0604
AIC=52.835				
Intenções de comportamento				
Intercepto	0.4055	0.3113	1.303	0.193
AIC=58.095				

* As variáveis “comprimento de barco” e “número de dependentes financeiros” não tiveram sua relação testada com conhecimento.

Estes testes, além de terem confirmado as correlações entre os indicadores da tabela 12, indicaram uma relação negativa entre crenças e escolaridade na comunidade de RG/SJN. A variável “comprimento do barco”, apesar de ter apresentado relação positiva com atitudes para a comunidade de Laguna, não apareceu como variável explanatória importante no teste com GLM.

Conhecimento sobre áreas de exclusão de pesca para redes de emalhe de fundo e soluções para redução de conflitos

Ao serem questionados sobre áreas proibidas para a pesca de emalhe de fundo, apenas 2 pescadores (de RG/SJN) (4,1%) citaram a área de proteção do boto, área de exclusão de pesca definida na INI 02/2012, que cria uma área de exclusão para a pesca de emalhe na Barra de Rio Grande, no acesso ao estuário da Lagoa dos Patos, na área entre 20 km do molhe oeste para sul da Barra, e entre 20 km do molhe leste para o norte, até a distância de 1 mn da costa, e adentrando o estuário, até a Ponta dos Pescadores. O REVIS do Molhe Leste está inserido nesta área. Além disso, 23 pescadores (48%) da mesma comunidade citaram a distância de 4 ou 5 mn da costa (a maioria não especificando que a área fica entre o Farol do Albardão, no sul do RS, e a divisa com PR/SP e entre Farol do Albardão e o Chuí, respectivamente), que também está definida na mesma lei. Em Laguna, em relação às mesmas áreas citadas logo acima, este percentual foi de 55,8%. O restante não sabia ou passou outras informações, algumas referentes a outras leis.

Quando questionados sobre possíveis soluções para reduzir os conflitos, chama a atenção que a grande maioria dos pescadores não soube apontar soluções. Porém alguns sugeriram o uso de foguetes (4,6% dos pescadores de Laguna) para espantar os pinípedes, extermínio (6,2% dos pescadores de RG/SJN e 2,3% dos pescadores de Laguna) e “castração” de alguns animais (2,3% dos pescadores de Laguna), introdução de uma rede velha na água

para distrair e enganar o animal (2% dos pescadores de RG/SJN), recolhimento da rede quando o animal se aproximar (2% dos pescadores de RG/SJN e 4,6% dos pescadores de Laguna), uso de repelentes acústicos (4,6% dos pescadores de Laguna) e dispositivos que imitem o som da orca (*Orcinus orca*) (6,2% dos pescadores de RG/SJN), diminuição da sobreposição da pescaria com a área de uso dos pinípedes (2% dos pescadores de RG/SJN), estabelecimento de defesos (2,3% dos pescadores de Laguna), educação ambiental (7% dos pescadores de Laguna), redução do tamanho das boias (2,3% dos pescadores de Laguna) e do tamanho das redes (2% dos pescadores de RG/SJN), redução da frota (2,3% dos pescadores de Laguna), pesquisa com observadores de bordo para provar que há um exagero no dimensionamento do conflito (2% dos pescadores de RG/SJN), estabelecimento de áreas protegidas (8,3% dos pescadores de RG/SJN), áreas de exclusão de pesca na costa (8,3% dos pescadores de RG/SJN), fiscalização (2% dos pescadores de RG/SJN e 2,3% dos pescadores de Laguna), proibição do uso de armas a bordo (2% dos pescadores de RG/SJN) e áreas de exclusão de pesca costeiras (8,3% dos pescadores de RG/SJN).

DISCUSSÃO

De uma maneira geral, o conhecimento, as crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento de ambas comunidades foram razoáveis para a conservação dos pinípedes (percentuais de respostas positivas acima de 50%). Em Torres, pescadores mostraram tendência a terem atitudes negativas em relação à conservação de leões-marinhos e de sua área protegida (Engel *et al.*, 2014). A relação direta entre crenças comportamentais e atitudes e entre atitudes e intenções de comportamento evidenciada neste estudo, em ambas comunidades, confirma a teoria de Fishbein & Ajzen (2005) e de Ajzen (2012) que diz que quanto mais favoráveis as crenças dos indivíduos, mais favoráveis são suas atitudes e suas intenções de comportamento, que em última instância podem influenciar em seu comportamento. O fato de o conhecimento não ter influenciado nas crenças, intenções de comportamento e atitudes pode sugerir que somente campanhas informativas sobre as espécies e suas áreas de uso pode não ser totalmente suficiente para melhorar a percepção dos pescadores de emalhe sobre estes animais, apontando para a necessidade de investir também em campanhas de sensibilização para a necessidade de proteção destes animais e para o cumprimento e fortalecimento das leis existentes.

O maior nível de conhecimento geral da comunidade de Rio Grande/São José do Norte em relação aos pinípedes e aos seus respectivos locais de ocorrência no litoral Sul pode ser devido ao fato de que esta comunidade situa-se muito próxima ao REVIS do Molhe Leste, um dos locais de agrupamento de pinípedes no Brasil, favorecendo uma maior convivência e conhecimento sobre as espécies e suas áreas de uso. Por outro lado, os pescadores de Laguna demonstraram ter um maior conhecimento sobre o fato de que os pinípedes não se reproduzem no litoral brasileiro. Em dois estudos realizados com os pescadores de emalhe de Torres, no litoral norte do Rio Grande do Sul, em relação aos pinípedes que frequentam o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, entre 56% e 97% dos pescadores acreditam erroneamente que ocorre reprodução na ilha (Engel *et al.*, 2014; Pont *et al.*, 2016). Os pescadores de Torres obtiveram 59,5% de respostas corretas sobre o conhecimento acerca dos pinípedes e do Refúgio (Engel *et al.*, 2014), um nível intermediário aos registrados para as comunidades deste estudo (tabela 4).

O maior conhecimento da comunidade de RG/SJN não refletiu em crenças comportamentais, atitudes ou intenções de comportamento mais favoráveis dentro da própria comunidade ou em comparação com Laguna. O inverso foi verificado na Flórida (EUA), onde níveis maiores de conhecimento associaram-se positivamente com atitudes de apoio à conservação do peixe-boi (*Trichechus manatus latirostris*), ao contrário de sexo, escolaridade e idade, que não exerceram influência alguma (Aipanjiguly *et al.*, 2003). Pont *et al.* (2016) verificaram que o conhecimento dos pescadores de Torres sobre os leões-marinhos foi influenciado pela existência ou não de fonte alternativa de renda, com aqueles que vivem só da pesca apresentando maior conhecimento.

A crença significativamente mais favorável dos pescadores de RG/SJN em relação à proteção dos pinípedes no Molhe Lestedo que a comunidade de Laguna em relação à proteção destes animais na Ilha dos Lobos pode ser devido ao fato de que os pinípedes no Molhe Leste têm uma ocupação significativa e regular ao longo das últimas décadas, o que favorece a percepção do local como uma área importante para este grupo de animais, sendo também um atrativo do local e alvo de campanhas de conservação e educação ambiental por parte de instituições locais.

Em RG/SJN, pescadores com mais tempo de pesca (experiência) mostraram uma tendência a apresentar crenças mais desfavoráveis e atitudes mais negativas em relação aos pinípedes e a sua conservação, fato este possivelmente explicado pela provável maior

ocorrência de interações com os leões-marinhos nesta região e pelo acúmulo de experiências negativas com leões-marinhos que ocorre com o tempo. Já em Laguna, os pescadores com maior experiência na atividade pesqueira apresentaram um nível maior de conhecimento. Uma possível explicação para este fenômeno é que ele poderia ser atribuído ao fato de que, devido a esta comunidade apresentar um conhecimento significativamente menor talvez por estar mais longe dos refúgios, ela precisaria de mais tempo pra adquirir conhecimento. O maior conhecimento verificado com o aumento da faixa etária em RG/SJN pode apontar para uma maior efetividade no direcionamento de esforços de divulgação de informação para os pescadores mais novos na atividade. Em Torres, a experiência na pesca não afetou as atitudes e nem intenções de comportamento, ao contrário da idade, já que pescadores mais velhos demonstraram atitudes e intenções de comportamento mais negativas. Contudo, aqueles com maior nível de escolaridade mostraram atitudes e intenções de comportamento mais positivas (Pont *et al.*, 2016).

Na Finlândia, atitudes em relação à foca-anelada-de-Saimaa (*Phoca hispida saimensis*) foram negativas e influenciadas por questões socioeconômicas e culturais (Tonder & Jurvelius, 2004). Quanto maior a dependência financeira de um indivíduo em relação a um recurso natural explorado por ele, mais negativas tendem a ser suas atitudes em relação aos prejuízos econômicos causados por animais que competem pelos mesmos recursos (Ferreira & Freire, 2009; Zimmermann *et al.*, 2005; Dickman *et al.*, 2013). No presente estudo, o número de indivíduos financeiramente dependentes dos pescadores de RG/SJN e de Laguna não influenciou suas crenças, atitudes e intenções de comportamento. Como a maioria dos pescadores de ambas comunidades disse que não culpa os leões-marinhos pela redução no volume dos desembarques e que o prejuízo financeiro decorrente das interações não é significativo, este resultado é coerente, embora o parâmetro aqui medido não tenha sido propriamente a renda do pescador. Em Torres, pescadores que tinham apenas a pesca como fonte de renda demonstraram atitudes e intenções de comportamento mais negativas em relação aos leões-marinhos Pont *et al.* (2016). Quando as interações entre pescadores e mamíferos marinhos são positivas, as percepções também são, como no caso da pesca cooperativa entre a pesca artesanal de tarrafa para tainha, na comunidade pesqueira de Barra de Imbé/Tramandaí (RS), e o boto-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Esta interação, segundo os pescadores, aumenta a quantidade de tainha capturada pelas redes, devido ao comportamento do boto de “encurralar” os peixes em direção às redes dos pescadores (Zappes *et al.*, 2011).

As atitudes mais favoráveis da comunidade de RG/SJN em relação ao investimento em turismo de observação dos animais no local se devem provavelmente ao fato de que em Santa Catarina não há o mesmo potencial para observação de pinípedes, por não abrigar locais de concentração significativos como o Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste e o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos. Apesar de Laguna ter sido apontada em algumas publicações (Silva, 2004; ICMBio, 2011) como um possível local de agrupamento de pinípedes, a maioria dos pescadores de Laguna disse nunca ter visto um pinípede por lá ou relatou avistar no máximo 2 animais por ano na ilha. Sendo assim, o turismo de observação de vida marinha no Estado é especialmente focado na temporada reprodutiva da baleia-franca. Por outro lado, atitudes mais positivas da comunidade de Laguna em relação à percepção da dimensão dos prejuízos causados aos petrechos e às capturas podem estar associadas a uma menor frequência de interações destes pescadores com os leões-marinhos, por estar mais distante de um dos Refúgios e também porque, quanto menor a latitude, menor a ocorrência de pinípedes. Além disso, em Santa Catarina há mais registros de encalhes de lobos-marinhos, espécie que não costuma interagir com a pesca. Como consequência de uma frequência menor de interações, os prejuízos também seriam reduzidos.

De maneira geral, os pescadores entrevistados afirmaram que os leões-marinhos não são os responsáveis pelo declínio nas capturas desembarcadas e que causam poucos prejuízos financeiros em comparação com outras causas. De acordo com Machado (2013), as perdas de pescado ocasionadas pela depredação equivalem a apenas 3% da captura comercial anual no litoral norte do RS. Além disso, o tamanho das presas consumidas pelos leões-marinhos é diferente do tamanho capturado pela pesca comercial (Oliveira *et al.*, 2008). Ao analisar as interações entre pescadores de emalhe e lontras (*Lontra longicaudis*) no norte do RS, Barbieri *et al.* (2012) registraram que, apesar das declarações de interações diárias, os pescadores acreditavam que os prejuízos econômicos causados pela depredação e danos às redes era baixo. Pescadores de Garopaba (SC), na APA da Baleia Franca, também declararam baixos impactos econômicos, apesar da alta frequência de interações negativas com a baleia-franca (Zappes *et al.*, 2013). Ao contrário do presente estudo, Pont *et al.* (2016) constataram que muitos pescadores acreditam que os leões-marinhos causam grandes prejuízos à pesca local. Szteren & Páez (2002) concluíram que a predação por leões-marinhos nas pescarias artesanais no Uruguai não é tão significativa quanto o que é declarado pelos pescadores. Na Europa, pescadores que relataram os efeitos adversos das interações com as focas *Monachus monachus* e *Halichoerus grypus* também disseram não considerar estes animais como sendo

seu maior problema (Glain *et al.*, 2001). Porém, sabe-se que muitas vezes as magnitudes desses danos e perdas são superestimadas, conforme verificado em Torres (Machado, 2013; Pont *et al.*, 2016).

Em Laguna, quanto maior o barco, mais positivas foram as atitudes. Neste estudo, os barcos de Laguna apresentaram um tamanho significativamente maior do que os de RG/SJN. Partindo da premissa de que barcos maiores têm maior capacidade de pescar em águas mais profundas, estes barcos atuariam em áreas mais distantes da costa e, portanto, mais distantes da área de maior ocorrência de leões-marinhos, que são animais tipicamente costeiros. Este fato poderia explicar as atitudes mais positivas dos pescadores de Laguna que atuam em barcos maiores, já que as áreas de pesca se sobreporiam com a área de ocorrência de leões-marinhos com menor frequência e, portanto, as interações também seriam menos frequentes.

Ações para mitigar conflitos com leões-marinhos no sul do Brasil são necessárias, à medida que vários recursos pesqueiros no país encontram-se ameaçados pela sobrepesca e pelo aumento do esforço pesqueiro (Vasconcellos *et al.*, 2012; Chao *et al.*, 2015; Haimovici & Cardoso, 2016), e esta situação pode intensificar as reações negativas frente às interações com os pinípedes no mar, visto que a disponibilidade de recursos irá diminuir tanto para pescadores quanto para pinípedes, podendo fazer estes últimos aumentarem a frequência de depredação nos petrechos. Além disso, o leão-marinho apresenta uma taxa anual de declínio de cerca de 2% no Uruguai (Páez, 2006). Recomenda-se que sejam feitos estudos sobre conflitos com outras frotas, a exemplo da frota de arrasto e de cerco, visto que estes estudos são escassos ou ausentes no Brasil. Em 2008, foi registrado o primeiro leão-marinho capturado no Brasil pela frota de arrasto, no caso um barco de parelha que capturou um indivíduo jovem (Machado *et al.*, 2015).

Nas pescarias de emalhe do litoral Sul poderia haver um esforço maior direcionado ao levantamento de informações e à mitigação de conflitos nas interações com as redes de superfície usadas para capturar anchova e tainha, já apontadas por alguns pescadores entrevistados neste estudo como as responsáveis pelo maior número de interações. Visto que os pescadores demonstraram bastante insatisfação com os danos às redes, medidas de compensação financeira pelos petrechos danificados poderiam ser pensadas. Porém a medida pode não garantir uma melhora nas atitudes dos pescadores, a exemplo do ocorrido na Europa Central, onde ocorrem interações entre pescadores e lontras *Lutra lutra* L. (Václavíková *et al.*, 2011).

Mudanças nas técnicas de pesca com a finalidade de reduzir conflitos devem ser estudadas, integrando neste processo o conhecimento ecológico tradicional dos pescadores. No México, pescadores de emalhe reduziram a perda de pescado para leões-marinhas e os danos às redes mudando o horário de pesca e recolhendo as redes quando os leões-marinhas se aproximavam (Maravilla-Chávez *et al.*, 2006). A criação de novas áreas protegidas marinhas deve ser considerada, pois quando bem-planejadas, podem melhorar significativamente o *status* de conservação de mamíferos ameaçados (Gormley *et al.*, 2002). Outras medidas mitigadoras, como o uso de repelentes acústicos (*pingers*), podem não ser eficazes a longo prazo (Wilkinson *et al.*, 2003; Chilvers, 2008).

Apesar de geralmente se considerar que os lobos-marinhas não costumam interagir com a pesca, é importante investigar e monitorar possíveis interações dessa espécie com os barcos pesqueiros, devido ao estado de sobrepesca de muitos estoques e ao aumento do esforço, fato que pode reduzir a disponibilidade de presas para a espécie. Este fato poderia levar indivíduos a procurar fontes “alternativas” de alimento, como o pescado capturado nos petrechos ou descartes.

O envolvimento dos pescadores nas ações de pesquisa, palestras informativas e de conscientização e nas atividades de turismo também deve ser incentivado, para que possam ter acesso a informações confiáveis sobre o real impacto que os pinípedes têm sobre a atividade pesqueira e sobre a tendência de declínio populacional para os leões-marinhas na região. Esta estratégia se mostrou eficaz em aumentar as atitudes positivas dos pescadores em relação ao boto *Inia geoffrensis*, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, no norte do país (Mintzer *et al.*, 2015).

Apesar de o Brasil possuir várias leis ordenando diferentes pescarias e recursos, poucas são efetivamente cumpridas e acompanhadas. De acordo com a IN 166/2007, todas as embarcações de emalhe com tamanho igual ou superior a 15 metros deveriam levar observadores de bordo em pelo menos 30% de suas viagens para a obtenção de dados das pescarias e das capturas. No caso da pesca de anchova, barcos com arqueação bruta (AB) superior a 30 devem manter observadores de bordo em pelo menos 25% das operações de pesca (INI 12/2012). Se estas regras fossem cumpridas, poderíamos ter informações mais robustas e confiáveis sobre as interações e capturas accidentais que afetam várias espécies, entre elas os pinípedes. Além disso, pouco se sabe sobre a efetividade da INI 12/2012 e tampouco se está sendo devidamente fiscalizada.

CONCLUSÕES

Os pescadores de emalhe de RG/SJN conhecem mais sobre os pinípedes e suas áreas de uso no litoral Sul em comparação com os pescadores de emalhe de Laguna, provavelmente devido a sua proximidade com o REVIS do Molhe Leste. Conforme esperado, os demais indicadores correlacionaram-se positivamente entre si em ambas comunidades, indicando que crenças comportamentais influenciam atitudes e que atitudes terminam por influenciar intenções de comportamento. Em última instância, embora não determinante, intenções de comportamento definiriam o comportamento dos pescadores em relação aos leões-marinhos durante as interações negativas que ocorrem no mar. As crenças comportamentais, atitudes e intenções de comportamento não foram significativamente distintas entre as comunidades de RG/SJN e de Laguna. De acordo com este resultado, ações visando melhorar as crenças e atitudes dos pescadores de emalhe nestas comunidades em relação aos pinípedes poderiam surtir efeito positivo no comportamento destas comunidades.

Outro aspecto importante foi a percepção da maioria de que estes animais não causam o declínio nas capturas desembarcadas que vem ocorrendo ao longo do tempo e a maioria percebe que os prejuízos econômicos causados são baixos. Sendo assim, reduzir os impactos desses conflitos pode não ser tão difícil. Porém, se o esforço pesqueiro continuar aumentando, os conflitos podem se intensificar.

Idade, experiência na atividade pesqueira, escolaridade e comprimento de barco tiveram relação com alguns indicadores. Algumas possíveis explicações foram apontadas para estes resultados, porém muitas relações entre as variáveis mostraram-se fracas. Recomenda-se investigar outros fatores que podem estar influenciando estes parâmetros e até mesmo considerar que algumas características podem ser intrínsecas de cada comunidade, até mesmo por questões culturais e pessoais.

Ao menos para o Estado do RS, este estudo mostrou que o investimento na observação de pinípedes como um atrativo turístico local, através de um turismo ordenado e educativo, pode melhorar a visão que os pescadores têm destes animais, desde que eles sejam incluídos no processo.

Visto que encalhes de pinípedes com marcas de agressões e tiros ainda ocorrem, recomenda-se fiscalizar o uso de armas a bordo. Diante de poucas e controversas (ou ineficientes) alternativas existentes e já testadas para mitigar os conflitos entre mamíferos

marinhos e pescarias globalmente, recomenda-se a continuidade de estudos para solucionar os conflitos e para identificar as áreas onde mais ocorrem, mas principalmente a disseminação de informação sobre os reais impactos que mamíferos marinhos podem causar às pescarias, muitas vezes superestimados pelos pescadores. A informação, sensibilização e conscientização sobre a legislação existente e necessidade de uma coexistência pacífica entre pescadores e pinípedes ainda parecem ser as melhores soluções. Não obstante, embora menos provável devido à péssima (ou ausente) gestão pesqueira do país, é preciso cobrar a fiscalização e efetividade das leis pesqueiras e ambientais no Brasil e a geração de dados confiáveis sobre o estado dos estoques pesqueiros e sobre os impactos diretos e indiretos da pesca que afetam os mamíferos marinhos e outras espécies ameaçadas.

Uma estratégia sozinha pode não ser eficaz, mas a integração de várias delas pode conduzir a um caminho para que pescadores tenham crenças, atitudes e intenções de comportamento mais positivas em relação ao pinípedes, principalmente aos leões-marinhos, e que haja maior harmonia entre eles. Afinal de contas, nem toda aproximação é um conflito.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos revisores deste manuscrito pela valiosa contribuição, à CAPES pela bolsa de pesquisa concedida a K.L.R. e ao CNPq pela bolsa de produtividade concedida ao último autor. A primeira autora também gostaria de agradecer aos pescadores de emalhe de São José do Norte, Rio Grande e Laguna, especialmente ao pescador “Ceará” (Laguna).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, 2011. Diversidade genética e estrutura populacional do lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*, Mammalia, Carnivora, Otariidae) ao longo da costa atlântica da América do Sul. Dissertação de mestrado. PUCRS, Porto Alegre-RS. 30 pp.
- Aipaniguly, S., S. K. Jacobson & R. Flamm. 2003. Conserving manatees: knowledge, attitudes and intentions of boaters in Tampa Bay, Florida. *Conservation Biology* 17(4): 1098-1105.
- Ajzen, I. & M. Fishbein. 1977. Attitude-behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin* 84(5): 888-918.

- Ajzen, I. & M. Fishbein. 2005. The influence of attitudes on behavior. In: D. Albarracín, B. Johnson & M. Zanna (Eds.). *The handbook of attitudes*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 173-221.
- Ajzen, I. & D. Albarracín. 2007. Predicting and changing behavior: a Reasoned Action Approach. In: I. Ajzen, D. Albarracín & R. Hornik (Eds.). Predicting and change of health behavior – Applying the Reasoned Action Approach. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 3-21.
- Ajzen, I. 2012. The theory of planned behavior. In: P. Van Lange, A. Kruglanski & P. Higgins (Eds.). *Handbook of theories of social psychology*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 438-459.
- Alverson, D., M. Freeberg, J. Pope & S. Murawski. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper* 339, 233 pp.
- Amante-Helweg. 1996. Ecotourists' beliefs and knowledge about dolphins and the development of cetacean tourism. *Aquatic Mammals* 22(2): 131-140.
- Arias-Schreiber, A. 2003. Interacciones entre lobos marinos *Otaria byronia* y la pesquería artesanal en el puerto San Juan de Marcona, Perú. Tese de doutorado. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru, 29 pp.
- Artico, L. 2007. Filogenia da região controle do DNA mitocondrial e avaliação da contaminação por metais na pele do leão-marinho (*Otaria flavescens*) encalhados no Rio Grande do Sul. Tese de doutorado. FURG. Rio Grande-RS, 60 pp.
- Asmus, M. 1998. A planície costeira e a Lagoa dos Patos. In: U. Seeliger, C. Odebrecht & J. Castello (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Vol. 1, pp. 9-12.
- Barbieri, F., R. Machado, C. Zappes & L. Oliveira. 2012. Interactions between the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) and gillnet fishery in the southern Brazilian coast. *Ocean and Costal Management* 63 (16-23).
- Barney, E., J. Mintzes & C. Yen. 2005. Assessing knowledge, attitudes and behavior towards charismatic megafauna: the case of dolphins. *The Journal of Environmental Education* 36(2): 41-55.
- Beverton, R. 1985. Analysis of marine mammal-fisheries interactions. In: J. Beddington, R. Beverton & D. Lavigne (Eds.). *Marine mammals and fisheries*. George Allen e Unwin, London, pp. 4-33.
- Bordini, P., S. Kraus, D. Albareda, A. Fazio, A. Palmerio, M. Mendez & S. Botta. 2002. Reducing incidental mortality of franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* with acoustic warning devices attached to fishing nets. *Marine Mammal Science* 18(4): 833-842.
- Branco, J. 2003. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoológia* 20(4): 619-623.
- Campagna, C. 2014. *Otaria byronia*. The IUCN red list of threatened species 2014: e.T41665A61943000.

- Cárdenas-Alayza, S., L. Oliveira & E. Crespo. 2016. *Arctocephalus australis*. The IUCN red list of threatened species 2016: e.T2055A45223529.
- Carvalho, R., K. Silva & L. Messias. 1996. Os pinípedes e a pesca no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. 7^a Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sul, Viñadel Mar, Chile, 22-25 de outubro, Resumos Addendum, pp.5.
- Castilho, L. 2016. Avaliação dos comportamentos e atitudes de moradores rurais relacionadas à conservação em áreas protegidas no sul da Bahia, Brasil. Tese de doutorado. UESC. Ilhéus-BA, 138 pp.
- Castilho, L., K. De Vleeschouwer, E. Milner-Gulland & A. Schiavetti. 2017. Hunting of mammal species in protected areas of the Southern Bahian Atlantic Forest, Brazil. *Oryx*. Advance online publication. DOI: 10.1017/S0030605317001247.
- Castilho, L., K. De Vleeschouwer, E. Milner-Gulland & A. Schiavetti. 2018. Attitudes and behavioral of rural residents toward different motivations for hunting and deforestation in protected areas of the northeastern Atlantic Forest, Brazil. *Tropical Conservation Science* 11: 1-14.
- Chao, N., F. Frédou, M. Haimovici, M. Peres, B. Polidoro, M. Raseira, R. Subirá & K. Carpenter. 2015. A popular and potentially sustainable fishery resource under pressure-extinction risk and conservation of Brazilian Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). *Global Ecology and Conservation* 4: 117-126.
- Chilvers, B. 2008. New Zealand sea lions *Phocarctos hookeri* and squid trawl fisheries: bycatch problems and management options. *Endangered Species Research* 5: 193-204.
- Corcuera, J., F. Monzon, E. Crespo, A. Aguillar & J. Raga. 1994. Interactions between marine mammals and the coastal fisheries of Necochea and Claromecó (Buenos Aires Province, Argentina). *Report of the Meeting of the International Whaling Commission* 15: 283-290..
- Crespo, E., M. Sepúlveda & D. Szteren. 2012. Interacciones entre el lobo marino común y las actividades pesqueras y de acuicultura. In: E. Crespo, D. Oliva, S. Dans & M. Sepúlveda (Eds.). *Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución*, pp. 66-110.
- De María, M., M. Golluchi & D. Szteren. 2012. Registros de *Arctocephalus australis* (Carnivora, Mammalia) interaccionando con la pesca artesanal en Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica de Uruguay* 21(1-2): 50-58
- De María, M., F. Barboza & D. Szteren. 2014. Predation of South American sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fisheries in the Rio de la Plata estuary. *Fisheries Research*, 149: 69-73.
- Dickman, A., S. Marchini & M. Manfredo. 2013. The human dimension in addressing conflict with large carnivores. In: D. Macdonald & K. Williams (Eds.). *Key topics in conservation biology*. London: John Wiley & Sons, Vol. 2, pp. 110-128.
- Engel, M., S. Marchini, A. Pont, R. Machado & L. Oliveira. 2014. Perceptions and attitudes of stakeholders towards the Wildlife Refuge of Ilha dos Lobos, a marine protected area in Brazil. *Marine Policy* 45: 45-51.

- Ericsson, G. & T. Heberlein. 2003. Attitudes of hunters, locals and the general public in Sweden now that the wolves are back. *Biological Conservation* 111(2): 149-159.
- Ferreira, M. & N. Freire. 2009. Community perceptions of four protected areas in the Northern portion of the Cerrado hotspot, Brazil. *Environmental Conservation* 32(2): 129-138.
- Fishbein, M. & I. Ajzen. 1975. Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research. Reading, MA: Addison Wesley Publisher, 573 pp.
- Glain, D., S. Kotomatas & S. Adamantopoulou. 2001. Fishermen and seal conservation: survey of attitudes towards monk seals in Greece and grey seals in Cornwall. *Mammalia* 65: 309-317.
- Gormley, A., E. Slooten, S. Dawson, R. Barker, W. Rayment, S. du Fresne & S. Bräger. 2002. First evidence that marine protected areas can work for marine mammals. *Journal of Applied Ecology* 49: 474-480.
- Haimovici, M. & L. Cardoso. 2016. Colapso do estoque de Umbrina canosai do Sul do Brasil devido à introdução do arrasto-de-meia-água. *Instituto do Boletim de Pesca* 42(1): 258-267.
- Hammer, O., D. Harper & P. Ryan. 2001. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis.
- ICMBio, 2011. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos – grandes cetáceos e pinípedes: versão III, 156 pp.
- Kaschner, K. & D. Pauly. 2005. Competition between marine mammals and fisheries: food for thought. In: D. Salem & A. Rowan (Eds.). *The state of the animals III*. Washington: Humane Society Press, pp. 95-117.
- Kellert, S. 1994. Attitudes towards bears and their conservation. 9th International Conference on Bear Research and Management. Missoula-Montana, February 23-28 of 1994, p.: 43-50.
- Klippel, S., C. Vooren, A. Lamónaca & M. Peres. 2005. A pesca industrial no sul do Brasil. In: C. Vooren & S. Klippel (Eds.). *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Porto Alegre: Igaré, pp. 135-147.
- Lavigne, D. 2003. Marine mammals and fisheries: the role of science in the culling debate. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (Eds.). *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. Australia: SCIRO publications, pp. 31-47.
- Liu, F., W. Macshea, D. Garsheles, X. Zhu, D. Wang & L. Shao. 2011. Human-wildlife conflicts influence attitudes but not necessarily behaviors: factors driving the poaching of bears in China. *Biological Conservation* 144: 538-547.
- Macedo, H. 2008. Processos participativos na gestão de áreas protegidas: estudo de caso em unidades de conservação de uso sustentável da zona costeira do Sul do Brasil. Dissertação de mestrado. UFSC. Florianópolis-SC, 204 pp.
- Machado, R. 2010. Caracterização das interações operacionais entre o leão-marinho-sul-americano, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Carnivora: Otariidae) e a pesca de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul. Monografia. UNISINOS. São Leopoldo-RS.

- Machado, R., M. Tavares, D. Danilewicz, P. Ott, I. Moreno & L. Oliveira. 2012. Mortalidade de *Otaria flavescens* no sul do Brasil: evidências de conflitos com a pesca. 15^a Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sul. 9^o Congreso SOLAMAC, Puerto Madryn, 16 a 20 de setembro de 2012.
- Machado, R. 2013. Conflito entre o leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*) e a pesca costeira de emalhe no sul do Brasil: uma análise ecológica e econômica. Dissertação de mestrado. UNISINOS. São Lepoldo-RS, 145 pp.
- Machado, R., L. Oliveira & S. Montealegre-Quijano. 2015. Incidental catch of South American sea lion in a pair trawl off southern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 10(1): 43-47.
- Machado, R., P. Ott, I. Moreno, D. Danilewicz, M. Tavares, E. Crespo, S. Siciliano & L. Oliveira. 2016. Operational interactions between South American sea lions and gillnet fishing in southern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26(1): 108-120.
- Mäder, A., M. Sander & T. Balbão. 2006. Atividade antrópica associada à mortalidade de mamíferos marinhos no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pampeana* 4: 24-28.
- Majluf, P., E. Babcock, J. Riveros, M. Arias-Schreiber & W. Alderete. 2002. Catch and bycatch of sea birds and marine mammals in the small-scale fishery of Punta San Juan, Peru. *Conservation Biology* 16(5): 1333-1343.
- Maravilla-Chávez, M., S. Hernández-Vázquez, A. Zavala-González & A. Ortega-Rubio. 2006. Reduction of the impact produced by sea lions on the fisheries in Mexico. *Journal of Environmental Biology* 27(4): 629-631.
- Marchini, S. 2010. Human dimensions of the conflicts between people and jaguars (*Panthera onca*) in Brazil. Tese de doutorado. Oxford, USA, 252 pp.
- Marchini, S. & P. Crawshaw. 2015. Human-wildlife conflicts in Brazil: a fast-growing issue. *Human Dimensions of Wildlife* 20(4): 323-328.
- Mintzer, V., M. Schmink, K. Lorenzen, T. Frazer, A. Martin & V. Silva. 2015. Attitudes and behaviors toward Amazon River dolphins (*Inia geoffrensis*) in a sustainable use protected area. *Biodiversity and Conservation* 24(2): 247-269.
- Molina-Schiller, D. 2000. Idade e desenvolvimento craniano do lobo-marinho-do-sul *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Carnivora: Otariidae) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. FURG. Rio Grande-RS, 117 pp.
- Naya, D., M. Arim & R. Vargas. 2002. Diet of South American fur seals (*Arctocephalus australis*) in Isla Lobos, Uruguay. *Marine Mammal Science* 18(3): 734-745.
- Oliveira, L., J. Hofman, E. Zingst-Zaher, P. Majluf, M. Muelbert, J. Morgante & W. Amos. 2008. Morphological and genetic evidence for two evolutionarily significant units (ESUs) in the South American fur seal, *Arctocephalus australis*. *Conservation Genetics* 9: 1451-1466.

- Oliveira, A., C. Kolesnikovas, P. Serafini, L. Moreira, M. Pontalti, P. Simões-Lopes & A. Barreto. 2011. Occurrence of pinnipeds in Santa Catarina between 2000 and 2010. *LAJAM* 9(2): 145-149.
- Ott, P., I. Moreno, D. Danilewicz & L. Oliveira. 1996. Leões-marinhos (*Otaria flavescens*) e a pesca no sul do Brasil: uma análise preliminar das competições e conflitos. Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur – 7º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. Resumos. Vinã del Mar, 22 a 25 de outubro de 1996.
- Páez, E. 2006. Situación de la administración del recurso lobos y leones marinos en Uruguay. In: R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino & D. Conde (Eds.). *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. Vida Silvestre, Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza, pp. 577-583.
- Petry, M. & V. Fonseca. 2001. Mamíferos marinhos encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul de 1997 a 1998. *Acta Biológica Leopoldinense* 23(2): 225-235.
- Pinedo, M. & N. Barros. 1983. Análise dos conteúdos estomacais do leão-marinho *Otaria flavescens* e do lobo-marinho *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografia Biológica. Montevideo, 28 de novembro a 02 de dezembro de 1983, Resumos p. 25.
- Pinedo, M. 1986. Mortalidade de *Pontoporia blainvilliei*, *Tursiops gephreus*, *Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976-1983. 1ª. Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, Argentina, 25-29 de junho de 1984, Actas pp. 187-199.
- Pinedo, M., F. Rosas & M. Marmontel. 1992. Cetáceos e pinípedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. UNEP. Manaus-AM, 213 pp.
- Plagányi, E. & D. Buttenworth. 2009. Competition with fisheries. In: W. Perrin, B. Würsig & H. Thewissen (Eds.). *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, pp. 269-275.
- Pont, A., S. Marchini, M. Engel, R. Machado, P. Ott, E. Crespo, M. Coscarella, M. Dalzochio & L. Oliveira. 2016. The human dimension of the conflict between fishermen and South American sea lions in Southern Brazil. *Hydrobiologia* 770: 89-104.
- Przbylski, C. & E. Monteiro-Filho. 2001. Interação entre pescadores e mamíferos marinhos no litoral do Estado do Paraná – Brasil. *Biotemas* 14(2): 141-156.
- Ramos, K. 2012. Caracterização das pescarias de emalhe de media e grande escala e sua interação com tartarugas marinhas no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. FURG. Rio Grande-RS, 99 pp.
- Read, A. 2005. Bycatch and depredation. In: J. Reynolds, W. Perrin, R. Reeves, S. Montgomery & T. Ragen (Eds.). *Marine mammal research: conservation beyond crisis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, pp. 5-17.
- Read, A. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. *Journal of Mammalogy* 89(3): 541-548.

- Reyes, P., R. Hucke-Gaete & J. Torres-Florez. 2013. First observations of operational interactions between bottom-trawling fisheries and South American sea lion, *Otaria flavescens*, in south-central Chile. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 93(2): 489-494.
- Rosas, F. 1989. Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho do Sul, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae), no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. FURG. Rio Grande-RS, 88 pp.
- Rosas, F., M. Pinedo, M. Marmontel & M. Haimovici. 1994. Seasonal movements of the South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. *Mammalia* 58(1): 51-59.
- R Core Team. 2017. R: a language and environment for statistical computing.
- Seco Pon, J., S. Copello, A. Moretinni, H. Lértora, I. Bruno, J. Bastida, L. Mauco & M. Favero. 2013. Seabird and marine-mammal attendance and by-catch in semi-industrial trawl fisheries in near-shore waters of northern Argentina. *Marine Freshwater Research* 64(3): 237-248.
- Segura, A., E. Delgado & A. Carranza. 2008. La pesquería de langostino em Punta del Diablo (Uruguay): um primer acercamiento. *PANAMJAS* 3(3): 232-236.
- Sepúlveda, M., M. Pérez, W. Sielfeld, D. Oliva, L. Durán, L. Rodríguez, V. Araos & M. Buscaglia. 2007. Operational interactional between South American sea lions *Otaria flavescens* and artisanal (small-scale) fishing in Chile: results from interview surveys and on-board observations. *Fisheries Research* 83: 332-340.
- Silva, K. 2004. Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação. Tese de doutorado. FURG. Rio Grande-RS, 242 pp.
- Simões-Lopes, P., C. Drehmer & P. Ott. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia: Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. *Biociências* 3(1): 173-181.
- Szteren, D. & E. Páez. 2002. Predation by southern sea lions (*Otaria flavescens*) on artisanal fishing catches in Uruguay. *Marine Freshwater Research* 53: 1161-1167.
- Szteren, D. 2006. Predation of *Otaria flavescens* over artesanal fisheries in Uruguay: opportunism or prey selectivity? *LAJAM* 5(1): 29-38.
- Thompson, D., S. Moss & P. Lovell. 2003. Foraging behavior of South American fur seals *Arctocephalus australis*: extracting fine scale foraging behaviour from satellite tracks. *Marine Ecology Progress Series* 260: 285-296.
- Tonder & Jurvelius. 2004. Attitudes towards fishery and conservation of the Saimaa ringed seal in Lake Pihlajavesi, Finland. *Environmental Conservation* 31(2): 122-129.

- Túnez, J., D. Centrón, H. Cappozzo & M. Cassini. 2007. Geographical distribution and diversity of mitochondrial DNA haplotypes in South American sea lions (*Otaria flavescens*) and fur seals (*Arctocephalus australis*). *Mammalian Biology* 72(4): 193-203.
- Václavíková, M., T. Václavík & V. Kostkan. 2011. Otters vs. fishermen: stakeholders' perceptions of otter predation and damage compensation in the Czech Republic. *Journal for Nature Conservation* 19(2): 95-102.
- Vasconcellos, M., M. Haimovici & K. Ramos. 2014. Pesca de emalhe demersal no sul do Brasil: evolução, conflitos e des(ordenamento). In: M. Haimovici, M. Andriguetto & P. Sunye (Eds.). *A pesca marinha e estuarina no Brasil: estudos de caso multidisciplinares*. Editora da FURG, pp. 29-40.
- Vaske, J. & M. Manfredo. 2012. Social psychological considerations in wildlife management. In: D. Decker, S. Riley & W. Siemer (Eds.). *Human dimensions of wildlife management*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, pp.43-57.
- Vaz-Ferreira, R. 1981. South American sea lion *Otaria flavescens* (Shaw). In: S. Ridgway & R. Harrison (Eds.). *Handbook of marine mammals*. New York: Academic Press, vol. 1, pp.39-66.
- Vaz-Ferreira, R. & A. Ponce de León. 1987. South American fur seal, *Arctocephalus australis*, in Uruguay. In: J. Croxall & R. Gentry (Eds.). Status, biology and ecology of fur seals. NOAA Technical Report 51: 29-32.
- Vianna, T., C. Loch, P. Castilho, M. Gaidzinski, M. Cremer & P. Simões-Lopes. 2016. Review of thirty-two years of toothed whale strandings in Santa Catarina, Southern Brazil (Cetacea: Odontoceti). *Zoologia* 33(5): 1-11.
- Wickens, P. 1995. Review of operational interactions between pinnipeds and fisheries. FAO *Fisheries Technical Paper* 346, 86 pp.
- Wilkinson, I., J. Burgess & M. Cawthorn. 2003. New Zealand sea lions and squid: managing fisheries impacts on a threatened marine mammal. In: N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood (Eds.). *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. Australia: CSIRO Publishing, pp. 192-207.
- Woodley, T. & D. Lavigne. 1991. Incidental capture of pinnipeds in commercial fishing gear. *IMMA Inc. Technical Report* 91-01, pp. 1-35.
- Zappes, C., A. Andriolo, P. Simões-Lopes & A. Di Benedetto. 2011. 'Human-dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) cooperative fishery' and its influence on cast net fishing activities in Barra de Imbé/Tramandaí, southern Brazil. *Ocean & Costal Management* 54: 427-432.
- Zappes, C., C. Silva, M. Pontalti, M. Danielski & A. Di Benedetto. 2013. The conflict between the southern right whale and costal fisheries on the southern coast of Brazil. *Marine Policy* 38: 428-437.
- Zimmermann, A., M. Walpole & N. Leader-Williams. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguar *Panthera onca* in the Pantanal of Brazil. *Oryx* 39(4): 406-412.

Zimmermann, A., N. Baker, C. Inskip, J. Linnell, S. Marchini, J. Odden, G. Rasmussen & A. Treves. 2010. Contemporary views of human-carnivore conflicts on wild rangelands. In: J. Du Toit, R. Koch & J. Deutsch (Eds.). *Can rangelands be wildlands? Wildlife and livestock in semi-arid ecosystems*. London: Wiley-Blackwell Publisher, pp. 129-151.

**ANEXO I – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PESCADORES DE EMALHE DE
RIO GRANDE E SÃO JOSÉ DO NORTE (RS)**

Nome:

Idade:

Escolaridade:

Tempo de pesca:

Número de dependentes financeiros:

Comprimento do barco:

A pesca é a única fonte de renda? () Sim () Não

Qual é a atividade complementar, caso tiver outra fonte de renda?

Quais as safras em que atua?

Em que área pesca (de norte a sul) pesca?

Conhecimento:

	Correto	Incorreto
1) Os leões e lobos-marinhos usam as pedras do Molhe Leste para descansar		
2) Os leões e lobos-marinhos usam as águas no entorno do Molhe Leste para se alimentar		
3) O Molhe Leste e seu entorno é uma área protegida		
4) É proibido pescar com redes de emalhe no entorno do Molhe Leste		
5) É proibido perseguir, ferir ou matar mamíferos marinhos no Brasil		
6) Os leões-marinhos machos adultos, ao contrário dos lobos-marinhos, têm uma pelagem no pescoço semelhante a uma “juba”		
7) Há mais leões-marinhos do que lobos-marinhos no		

Molhe Leste		
8) O Molhe Leste é o único local de agrupamento de leões e lobos-marinhos existente no Brasil		
9) Fêmeas de leões e lobos-marinhos dão à luz seus filhotes no Molhe Leste		
10) No Rio Grande do Sul, leões e lobos-marinhos aparecem com mais frequência no inverno e na primavera		
11) Existe uma lei que estabelece regras para a pesca de emalhe de fundo em todo o litoral Sudeste/Sul do Brasil		

Crenças comportamentais:

<i>Crenças comportamentais</i>	Ruim	Não sei/Tanto faz	Bom
1) Proteger o Molhe Leste é:			
2) Avistar os leões-marinhos perto das minhas redes enquanto pisco é:			
3) Avistar os leões-marinhos descansando no Molhe Leste é:			
4) Se aumentasse o número de leões-marinhos no Rio Grande do Sul, eu acharia:			
5) Quando alguém defende e protege os leões-marinhos, eu acho:			

Atitudes:

	Discordo	Não sei/Tanto faz	Concordo
1) Seria bom para mim se houvesse um maior investimento em turismo de observação de leões e lobos-marinhos no Molhe Leste			
2) Eu acho que os leões e lobos-marinhos devem ser preservados			
3) Leões-marinhos não atrapalham as operações de pesca de emalhe			
4) Eu sou contra ferir leões-marinhos			
5) Eu não sinto raiva quando um leão-marinho remove peixes da rede do barco onde trabalho			
6) Eu não sinto raiva quando um leão-marinho estraga a rede do barco onde trabalho			

7) Leões-marinhos são animais apreciados pela maioria dos pescadores			
8) Se o número de leões-marinhos diminuísse, não aumentaria a quantidade de peixe que o barco captura			
9) Os leões-marinhos não são os culpados pela diminuição de peixes capturados pelos barcos ao longo dos anos			
10) O prejuízo financeiro que os leões-marinhos causam para os pescadores, em comparação com outras causas, é baixo			

Intenções de comportamento:

	Improvável	Não sei/Tanto faz	Provável
1) Me envolver com atividades que promovam a proteção e bem-estar dos leões-marinhos seria para mim algo:			
2) Divulgar entre meus companheiros de barco a importância da preservação dos leões-marinhos seria para mim algo:			
3) Respeitar regras de tamanho máximo permitido de rede, defesos e zonas de exclusão de pesca é para mim algo:			
4) Ter que repreender meus companheiros de barco se os visse maltratando um leão-marinho seria para mim algo:			
5) Participar das reuniões para decisões sobre regras pesqueiras e regras de uso de áreas protegidas seria para mim:			

- 1) Tem alguma área onde barcos de emalhe com redes de fundo não pescam, por ser proibido por lei?
- 2) Na sua opinião, qual seria a solução para diminuir os conflitos com os leões-marinhos na pesca de emalhe?

**ANEXO II – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PESCADORES DE EMALHE DE
LAGUNA (SC)**

Nome:

Idade:

Escolaridade:

Tempo de pesca:

Número de dependentes financeiros:

Comprimento do barco:

A pesca é a única fonte de renda? () Sim () Não

Qual é a atividade complementar, caso tiver outra fonte de renda?

Quais as safras em que atua?

Em que área pesca (de norte a sul) pesca?

Conhecimento:

	Correto	Incorreto
1) Os leões e lobos-marinhos usam a Ilha dos Lobos (Laguna) para descansar		
2) Os leões e lobos-marinhos usam as águas no entorno da Ilha dos Lobos (Laguna) para se alimentar		
3) A Ilha dos Lobos (Laguna) e seu entorno é uma área protegida		
4) É proibido pescar com redes de emalhe de fundo no entorno da Ilha dos Lobos (Laguna)		
5) É proibido perseguir, ferir ou matar mamíferos marinhos no Brasil		
6) Os leões-marinhos machos adultos, ao contrário dos lobos-marinhos, têm uma pelagem no pescoço semelhante a uma “juba”		
7) Há mais leões-marinhos do que lobos-marinhos no litoral de Santa Catarina		

8) Há apenas um local de agrupamento de leões e lobos-marinhos no Brasil		
9) Fêmeas de leões e lobos-marinhos dão à luz seus filhotes em Santa Catarina		
10) Em Santa Catarina, leões e lobos-marinhos aparecem com mais frequência no inverno e na primavera		
11) Existe uma lei que estabelece regras para a pesca de emalhe de fundo em todo o litoral Sudeste/Sul do Brasil		

Crenças comportamentais:

<i>Crenças comportamentais</i>	Ruim	Não sei/Tanto faz	Bom
1) Proteger a Ilha dos Lobos é:			
2) Avistar os leões-marinhos (Laguna) tão perto das minhas redes enquanto pisco é:			
3) Avistar os leões-marinhos descansando na Ilha dos Lobos (Laguna) ou outras ilhas de SC é:			
4) Se aumentasse o número de leões-marinhos em Santa Catarina, eu acharia:			
5) Quando alguém defende e protege os leões-marinhos, eu acho:			

Atitudes:

	Discordo	Não sei/Tanto faz	Concordo
1) Seria bom para mim se houvesse um maior investimento em turismo de observação de leões e lobos-marinhos em Santa Catarina			
2) Eu acho que os leões e lobos-marinhos devem ser preservados			
3) Leões-marinhos não atrapalham as operações de pesca de emalhe			
4) Eu sou contra ferir leões-marinhos			
5) Eu não sinto raiva quando um leão-marinho remove peixes da rede do barco onde trabalho			
6) Eu não sinto raiva quando um leão-marinho estraga a rede do barco onde trabalho			
7) Leões-marinhos são animais apreciados pela maioria dos pescadores			
8) Se o número de leões-marinhos diminuísse, não aumentaria a quantidade de peixe que o barco captura			

9) Os leões-marininhos não são os culpados pela diminuição de peixes capturados pelos barcos ao longo dos anos			
10) O prejuízo financeiro que os leões-marininhos causam para os pescadores, em comparação com outras causas, é baixo			

Intenções de comportamento:

	Improvável	Não sei/Tanto faz	Provável
1) Me envolver com atividades que promovam a proteção e bem-estar dos leões-marininhos seria para mim algo:			
2) Divulgar entre meus companheiros de barco a importância da preservação dos leões-marininhos seria para mim algo:			
3) Respeitar regras de tamanho máximo permitido de rede, defesos e zonas de exclusão de pesca é para mim algo:			
4) Ter que repreender meus companheiros de barco se os visse maltratando um leão-marinho seria para mim algo:			
5) Participar das reuniões para decisões sobre regras pesqueiras e regras de uso de áreas protegidas seria para mim:			

- 1) Tem alguma área onde barcos de emalhe com redes de fundo não pescam, por ser proibido por lei?
- 2) Na sua opinião, qual seria a solução para diminuir os conflitos com os leões-marininhos na pesca de emalhe?

Capítulo 3

Reflexões sobre a gestão dos Refúgios de Vida Silvestre para pinípedes no Sul do Brasil

REFLEXÕES SOBRE A GESTÃO DOS REFÚGIOS DE VIDA SILVESTRE PARA PINÍPEDES NO SUL DO BRASIL

Este capítulo será submetido para a Ocean & Coastal Management

Karina Lopes Ramos¹ & Alexandre Schiavetti²

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, CEP 45662-090, Ilhéus-BA, Brasil. E-mail: gauchaoceano@yahoo.com.br

²Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, CEP 45662-090, Ilhéus-BA, Brasil. E-mail: aleschi@uesc.br

RESUMO

Áreas marinhas protegidas são importantes ferramentas de conservação para a proteção de espécies da fauna marinha. O Estado do Rio Grande do Sul, no Sul do Brasil, abriga os dois únicos locais de agrupamento de pinípedes do país: o Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste, na cidade de São José do Norte, e o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, na cidade de Torres, Unidades de conservação de proteção integral que abrigam o leão-marinho-sul-americano *Otaria flavescens* e o lobo-marinho-sul-americano *Arctocephalus australis*. Este trabalho fez uma breve avaliação da gestão dessas áreas, através de entrevistas com atores ligados à pesquisa e à gestão dessas Unidades. Entre as principais dificuldades enfrentadas pela gestão, estão a escassez de recursos financeiros e de recursos humanos dos órgãos gestores e os impactos da pesca comercial sobre os pinípedes. Entretanto, embora ainda haja importantes lacunas de informação, parceiros de instituições não-governamentais têm contribuído com a realização de monitoramentos e pesquisas, que têm inclusive comprovado a importância destas Unidades para a proteção dos pinípedes na região. Entre outras medidas que podem auxiliar na gestão e proteção dos pinípedes, este estudo recomenda a integração de esforços de conservação e de educação ambiental entre as duas Unidades, ordenamento do turismo de observação de pinípedes com a participação dos pescadores locais, realização de estudos sobre dimensões humanas na conservação, abordando os conflitos entre os leões-marinhos e os pescadores e os principais fatores que os influenciam, fiscalização do cumprimento das leis e proibição de armas a bordo.

Palavras-chave: gestão, Refúgio de Vida Silvestre, pinípedes, Ilha dos Lobos, Molhe Leste

ABSTRACT

Marine protected areas are important conservation tools for the protection of marine species. The State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil, hosts the only two haul-out sites of pinnipeds in the country: the Wildlife Refuge of Molhe Leste, in the city of São José do Norte, and the Wildlife Refuge of Ilha dos Lobos, in the city of Torres, both fully protected areas that hosts the South American sea lion *Otaria flavescens* and the South American fur seal *Arctocephalus australis*. This study aimed to make a brief evaluation of the management of these MPA's, through interviews with actors related to the management and research of these areas. Scarcity of financial and human resources and conflicts with commercial fishing are the main difficulties faced by managers. However, although there are important information gaps, partners from non-governmental institutions have contributed to monitoring and research, which have proven the importance of these areas for the protection of pinnipeds in the region. Among other measures that may contribute to the management and protection of pinnipeds, this study recommends the integration of conservation and environmental education efforts between both MPA's, regulation of wildlife tourism focused on pinnipeds with the participation of local fishermen, research on human dimensions, addressing the conflicts between sea lions and fishermen and the major influencing factors, inspection of law compliance and banning of weapons onboard.

Keywords: management, Wildlife Refuge, pinnipeds, Ilha dos Lobos, Molhe Leste

INTRODUÇÃO

Áreas Marinhas Protegidas (AMP's) são áreas criadas para proteger o ambiente marinho de atividades extrativas e outras atividades causadoras de impactos e podem contribuir para a redução de ameaças à biodiversidade e para o manejo pesqueiro (Hilborn *et al.*, 2004; Lester *et al.*, 2009; Green *et al.*, 2014). Como seus benefícios são difíceis de serem quantificados e levam algum tempo para serem percebidos, AMP's ainda são comumente vistas apenas como locais de restrição de uso, que beneficiam somente visitantes e turistas eventuais (Agardy, 1994).

Para algumas espécies de mamíferos marinhos, AMP's também têm sido consideradas importantes ferramentas de conservação (Hooker & Gerber, 2004; Notarbartolo-di-Sciara *et al.*, 2007; Gormley *et al.*, 2012). É comum entre mamíferos marinhos a preferência por locais específicos para suas atividades de reprodução e alimentação. Por conta disso, alguns destes locais são considerados críticos para a sobrevivência de algumas espécies e modificações nestas áreas podem levar a mudanças na abundância e distribuição de algumas populações. (Harwood, 2001). Além da necessidade de considerar os requisitos de sobrevivência essenciais para as espécies individuais em cada etapa de seu ciclo de vida, deve também ser considerado na criação de áreas marinhas protegidas um sistema de proteção que inclua um mosaico de ecossistemas (Ray & McCormick-Ray, 1995).

No Brasil, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação/SNUC (Lei No. 9985, de 18/07/2000), Refúgios de Vida Silvestre (REVIS) são Unidades de Conservação de proteção integral, que “tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”. No Estado do Rio Grande do Sul (RS), estão localizados os dois únicos locais de concentração de pinípedes no Brasil, protegidos em duas Unidades de Conservação de Proteção Integral: o Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste, na cidade de São José do Norte, e o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, na cidade de Torres.

Pinípedes são mamíferos aquáticos com adaptações para os ambientes aquático e terrestre, e neste grupo estão incluídos os leões-marinhos, lobos-marinhos, focas e morsas (Pinedo *et al.*, 1992). O REVIS do Molhe Leste e o REVIS da Ilha dos Lobos foram criados para proteger as duas espécies que frequentam estes locais, e que são também as mais comuns no litoral Sul do Brasil: o leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*; Shaw, 1800) (Figura 1) e o lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*; Zimmermann, 1783) (Figura 2). Ambas espécies usam os Refúgios para alimentação e descanso (Silva, 2004).

O leão-marinho-sul-americano (Figura 1) é uma espécie costeira e se distribui do norte do Peru até o sul do Brasil (Vaz-Ferreira, 1981). A espécie encontra-se classificada na categoria “de menor preocupação” segundo os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN Campagna (2014), com populações abundantes em algumas partes de sua distribuição, mas com declínio populacional em outras, como no Uruguai (Páez, 2006) e nas Ilhas Malvinas (Campagna, 2014). Segundo Cárdenas-Alayza *et*

al. (2016) a população global da espécie possui ao menos 445.000 indivíduos. Há indícios de existência de diferenças genéticas entre as populações da espécie no Atlântico e Pacífico (Túnez *et al.*, 2007).



Figura 1. Leão-marinho nos tetrápodes do REVIS do Molhe Leste (São José do Norte – RS). Foto: Karina Ramos.

O lobo-marinho-sul-americano (Figura 2), assim como o leão-marinho-sul-americano, se distribui do sul do Brasil até o Peru (Vaz-Ferreira, 1981). Esta espécie tem hábitos pelágicos e se alimenta em profundidades de até 600 metros (Pinedo & Barros, 1983; Thompson *et al.*, 2003). Segundo Cárdenas-Alayza *et al.* (2016), a espécie encontra-se globalmente classificada como “de menor preocupação”. Existem aproximadamente entre 350.000 e 400.000 indivíduos (Bastida & Rodríguez, 2015 *apud* Cárdenas-Alayza *et al.*, 2016), com tendência geral positiva de aumento populacional (Cárdenas-Alayza *et al.*, 2016). Para esta espécie, também há evidências de que a população presente no Oceano Atlântico possui um patrimônio genético único quando comparada com a população do Oceano Pacífico (Oliveira *et al.*, 2008; Abreu, 2011).



Figura 2. Lobo-marinho-sul-americano. Foto: CRAM – FURG.

Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste

A Lagoa dos Patos, no Estado do Rio Grande do Sul, é a maior laguna do tipo “estrangulada” do mundo e possui uma área de mais de 10.000 km² (Kjerfve, 1986). Sua desembocadura localiza-se entre as cidades de Rio Grande e São José do Norte, no sul do Estado, separadas pelo canal da laguna, que tem aproximadamente 20 km de comprimento e entre 0,5 e 3,0 km de largura (Asmus, 1998). Na parte final da desembocadura, existem dois braços de pedras (molhes), um de cada lado da lagoa, que foram construídos nos anos 1920 para a fixação da Barra da Lagoa, para proporcionar uma maior segurança para o tráfego de embarcações. Do lado da cidade de São José do Norte situa-se o Molhe Leste e do lado da cidade de Rio Grande, o Molhe Oeste.

O Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) do Molhe Leste (32°11'S/52°04'W) (Figuras 3 e 4), situado na cidade de São José do Norte, no litoral sul do Estado do Rio Grande do Sul, é uma Unidade de Conservação municipal de proteção integral, criada pela Lei No. 007, de 10 de maio de 1996, “com o objetivo, dentre outros, de proteger os leões e lobos marinhos que utilizam o Molhe Leste para descanso e que dele dependem para sua rota migratória”. Leões-marinhos ocupam o Refúgio o ano todo, podendo chegar a 121 indivíduos, a maioria sendo machos adultos. Já a presença de lobos-marinhos no Refúgio é bem menor, com registro máximo de 6 indivíduos, a maioria filhotes. Ambas espécies são mais comuns no local entre julho e setembro/outubro (Silva, 2004).

Segundo relatos de pescadores mais antigos, a partir dos anos 1950 os pinípedes começaram a ocupar o Molhe Leste, aumentando gradualmente o número de indivíduos,

utilizando a área e seu entorno para descanso e alimentação (Silva, 2004). Informações sobre a ocupação do local (Rosas, 1989) e os trabalhos realizados pelo NEMA subsidiaram a criação da Unidade, que foi precedida por reuniões com representantes da Prefeitura de São José do Norte, Marinha e Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG) (comunicação pessoal, entrevistado #3).



Figura 3. Leões-marinhos no REVIS do Molhe Leste (São José do Norte – RS). Foto: Tiago Cardoso



Figura 4. REVIS do Molhe Leste (São José do Norte – RS).

A área da Unidade, situada na porção final do Molhe Leste, compreende cerca de 296 metros de largura e 1030 metros de comprimento, perfazendo 30 ha. A Unidade é

administrada pelo Poder Executivo de São José do Norte, através de sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA).

Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos

O Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos ($29^{\circ}20'S/49^{\circ}42'W$) (Figuras 5 e 6) é uma Unidade de Conservação federal de proteção integral, situada na cidade de Torres, no litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul. De 1983 até 2005, a ilha era protegida sob a categoria de Reserva Ecológica (Decreto 88.463/1983). Em 2005, através do Decreto s/n de 04 de julho, foi recategorizado como Refúgio de Vida Silvestre, “com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais existentes, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades controladas de educação ambiental, recreação e turismo ecológico”, e determinando que o Plano de Manejo fosse elaborado em um prazo de 5 anos. Com a mudança de categoria, realizada para se enquadrar na Lei que instituiu o Sistema de Unidades de Conservação (SNUC – Lei No. 9985, de 18/07/2000), a área teve seu tamanho ampliado para um perímetro de aproximadamente 142 hectares, passando a abranger, além da ilha (área de $1,4 \text{ km}^2$), as águas do seu entorno até a distância de 500 metros. A Ilha dos Lobos situa-se a 1,8 km de distância da costa. A Unidade é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão federal responsável pela gestão das Unidades de Conservação federais do Brasil. A criação da Unidade em 1983 foi motivada por episódios de matança de pinípedes na ilha e sua recategorização em 2005 foi precedida de uma audiência pública com pescadores, pesquisadores, surfistas, entre outros interessados (comunicação pessoal, entrevistado #4).

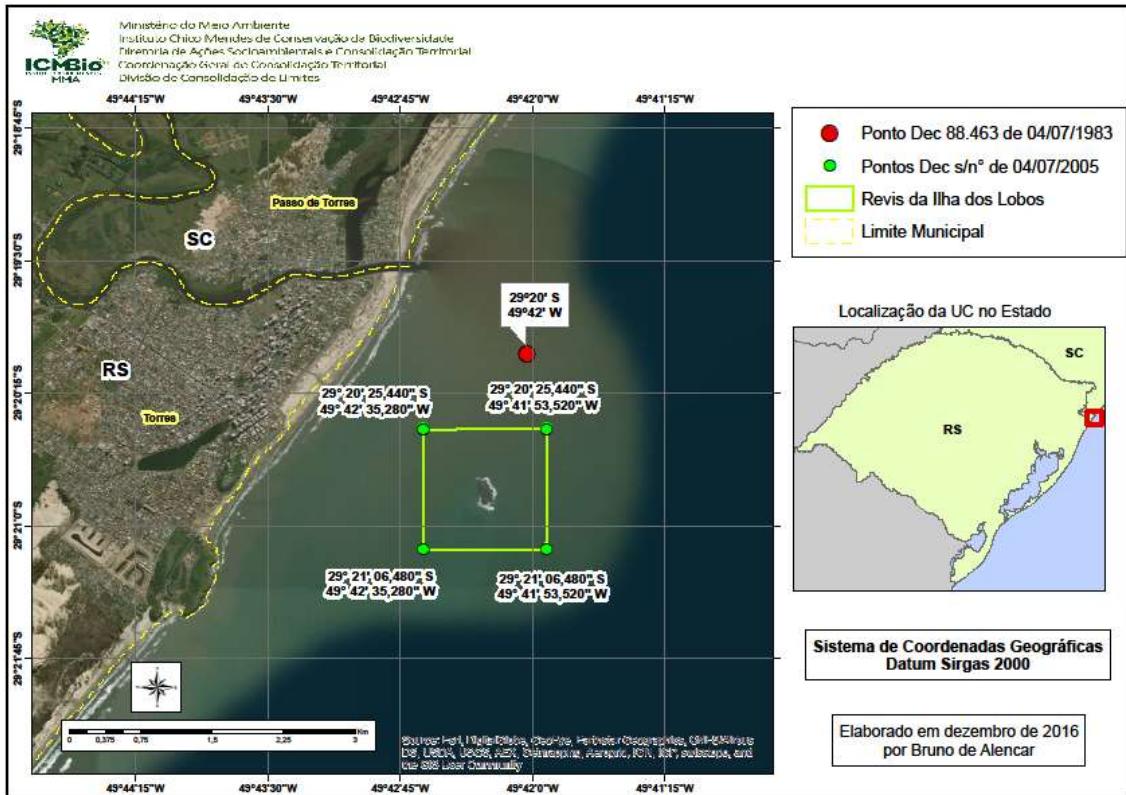


Figura 5: Mapa do REVIS da Ilha dos Lobos – Torres/RS



Figura 6: REVIS da Ilha dos Lobos. Foto: Aline Kellermann

Uma quantidade de até 156 leões-marinhos, em sua maioria machos adultos, e até 38 lobos-marinhos (Menezes *et al.*, 2015), em sua maioria filhotes, chegam a ocupar o Refúgio, principalmente no período entre julho e setembro (Silva, 2004).

Os pinípedes que ocupam os Refúgios de Vida Silvestre podem ocupar os dois locais, fazendo *pit stops* entre um e outro durante seus deslocamentos pós-reprodutivos e também no retorno às ilhas reprodutivas uruguaias no verão (Silva, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as principais dificuldades, ameaças, avanços, demandas quanto à gestão e conservação dos Refúgios de Vida Silvestre do Molhe Leste e da Ilha dos Lobos.

METODOLOGIA

Coleta de dados

As informações sobre a gestão de ambas Unidades foram obtidas através de entrevistas presenciais (n=5) e por envio de formulários por e-mail (n=2), através de um questionário (Anexos I e II) com perguntas abertas e fechadas, direcionado a pessoas que de alguma forma estavam envolvidas com a pesquisa e/ou gestão dos Refúgios, como pesquisadores de universidades, pesquisadores de organizações não-governamentais (ONGs), técnicos ambientais de órgãos públicos e gestores/ex-gestores dos Refúgios. Para obter informações do REVIS do Molhe Leste, três pessoas foram entrevistadas: o gestor ambiental e ex-secretário da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) de São José do Norte (Paulo Costa, que na época ainda estava no cargo), um funcionário público da SMMA de São José do Norte (Luiz Gautério, gestor ambiental e técnico ambiental) e o biólogo, ecólogo e diretor do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA/Rio Grande) e coordenador do Projeto Mamíferos Marinhos do Litoral Sul (Sérgio Estima).

Para o REVIS da Ilha dos Lobos, quatro pessoas foram entrevistadas: o engenheiro agrônomo e ex-analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio (Ney Cantarutti, que na época atuava como gestor da Unidade), a veterinária e atual gestora da Unidade (Aline Kellermann) e dois biólogos vinculados a universidades e ONG's, que atuam em pesquisas com pinípedes no RS (Larissa Oliveira/UNISINOS/GEMARS e Paulo Ott/UERGS/GEMARS).

Com o intuito de preservar a autoria das falas dos entrevistados(as), suas falas foram identificadas na seção de “Resultados” através de números, sorteados para cada um deles. Os entrevistados relacionados ao REVIS do Molhe Leste foram enumerados de 1 a 3 (entrevistado #1, entrevistado #2 e entrevistado #3) e os entrevistados relacionados ao REVIS da Ilha dos Lobos foram enumerados de 4 a 7 (entrevistado #4, entrevistado #5, entrevistado #6 e entrevistado #7).

Este questionário continha perguntas sobre o cumprimento dos objetivos dos Refúgios, os principais avanços, dificuldades e ameaças para a gestão, educação ambiental, andamento do processo de elaboração do Plano de Manejo e da formação do Conselho Gestor, orçamentos, integração com outras Unidades de Conservação, turismo e pesquisa. As atas das três primeiras reuniões do Conselho Consultivo do REVIS da Ilha dos Lobos também foram consultadas para obter maiores informações.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz, que autorizou a realização desta pesquisa (Protocolo CAEE 45665515.0.0000.552), além de possuir autorização para realização de atividade com finalidade científica junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade/SISBIO/ICMBio (Número 44343-1).

RESULTADOS

Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste

Apesar do artigo 4º de sua lei de criação ter estabelecido que o Plano de Manejo da Unidade seria elaborado dentro de um ano a partir da publicação da lei, até hoje, mais de 20 anos depois, o Refúgio ainda não possui um Plano de Manejo e nem Conselho Gestor. Nos últimos anos houve poucos avanços, mesmo depois da entrada do REVIS no Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC - Decreto 53.037/2016). Além disso, o REVIS não possui barco e nem veículo próprio, assim como carece de recursos para fazer o Plano de Manejo, visto que a Unidade não possui recursos específicos para a sua gestão (entrevistado #1). O registro de uma Unidade de Conservação no SEUC é essencial para que a Câmara Estadual de Compensação Ambiental (CECA), órgão colegiado da Secretaria de Estado do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA/RS), possa destinar, quando cabível, recursos oriundos de medidas de compensação ambiental para Unidades de Conservação

potencialmente impactadas por empreendimentos. Atualmente, a elaboração do Plano de Manejo está em negociação, através de um convênio entre a Prefeitura de São José do Norte e a Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com recursos de uma medida de compensação ambiental do Estaleiro Brasil (EBR), instalado no município. Além disso, a equipe da SMMA sempre direciona esforços para buscar novas fontes de recursos para o Refúgio, dialogando com instituições como a SUPRG. Atualmente também há uma preocupação do órgão gestor com os impactos decorrentes de projetos de alto impacto ambiental na região, como os relacionados à mineração, que vêm enfrentando resistência da população local (comunicação pessoal, entrevistado #1).

Entre os pontos positivos da gestão, foram salientadas as boas relações construídas com instituições locais, como a SUPRG, Museu Oceanográfico “Prof. Eliézer de C. Rios”, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA, ICMBio (Parque Nacional da Lagoa do Peixe) e FURG (comunicação pessoal, entrevistado #1), a contratação pela Prefeitura de equipe com formação na área ambiental e o aumento da consciência dos pescadores sobre a necessidade de proteção dos pinípedes (comunicação pessoal, entrevistado #2). Apesar da falta de alguns instrumentos essenciais para o manejo efetivo da Unidade, sua criação foi essencial para proteger os pinípedes que ocupam o local, inclusive tendo favorecido o aumento do número de indivíduos ao longo dos anos (comunicação pessoal, entrevistado #3). Todos os entrevistados disseram que “Refúgio de Vida Silvestre” é a categoria de Unidade de Conservação ideal para o Molhe Leste.

Acerca do tamanho e formato da área da Unidade, os entrevistados acreditam que ambos são satisfatórios para proteger os pinípedes naquele local, mas alguns disseram que, para conseguir abranger a proteção de outras espécies da fauna e ecossistemas, a área poderia ser ampliada, de uma maneira que pudesse incluir também os pontais ocupados por aves, as dunas e marismas (comunicação pessoal, entrevistados #1 e #2). Após as obras de ampliação de 370 metros da ponta final do molhe leste, será necessário avaliar a possibilidade de aumento da área da Unidade, de modo a abranger também a extremidade do molhe (comunicação pessoal, entrevistado #3), já que a tendência é que os animais expandam sua área de uso.

Alguns entrevistados apontaram para a necessidade de haver uma maior integração de informações a respeito dos monitoramentos e cooperação com outras instituições, inclusive com a possibilidade de firmar convênios de cooperação com outros órgãos, como o ICMBio.

No que se refere à possibilidade supracitada de uma parceria administrativa com o ICMBio, o Decreto que institui e regulamenta o SEUC, em seu artigo 5º, inciso II, diz que o órgão coordenador pode “promover a cooperação entre os órgãos públicos federais, estaduais e municipais para a criação e implementação da política ambiental de Unidades de Conservação”.

Em relação às atividades de educação ambiental, há um plano firmado com a Secretaria Municipal de Educação, criado para realizar atividades de educação ambiental para a comunidade (comunicação pessoal, entrevistado #2) e a realização de um ciclo de palestras ambientais e educativas em 2014 na comunidade pesqueira local (comunicação pessoal, entrevistado #1). Apesar dos relatos sobre a ocorrência de atividades de conscientização ambiental promovidas pela administração do REVIS, elas ocorrem de maneira pontual, não havendo um plano permanente para essas atividades. O NEMA, uma das instituições mais antigas e atuantes na conservação dos ecossistemas marinhos do litoral sul, vem realizando atividades de educação ambiental sobre o REVIS há muitos anos, através de palestras em escolas, participação em fóruns de pesca e divulgação de material educativo (comunicação pessoal, entrevistado #3), além do monitoramento de ambos Refúgios de Vida Silvestre e da costa gaúcha. A equipe da SMMA de São José do Norte também monitora o local regularmente, onde às vezes encontra indícios de atividades incompatíveis com a proteção do REVIS, como acampamentos e deposição de resíduos sólidos (comunicação pessoal, entrevistado #1).

O turismo de observação de pinípedes no REVIS do Molhe Leste ocorre de maneira informal e pouco significativa. É uma atividade viável, mas que só deve ser incentivada se for regulamentada e fiscalizada (comunicação pessoal, entrevistado #3). Regras para visita controlada podem ser estabelecidas no futuro Plano de Manejo da Unidade, prevendo visitas com fins educativos e a possibilidade de envolvimento dos pescadores artesanais na atividade, possibilitando a eles uma alternativa de renda (comunicação pessoal, entrevistado #2).

Entre as principais dificuldades e ameaças ao REVIS do Molhe Leste apontadas pelos entrevistados, consideradas aquelas que foram classificadas pelo menos por alguns deles como sendo de intensidade intermediária ou alta, estão conflitos com a pesca comercial e a pesca amadora, recursos financeiros, recursos humanos, fiscalização, ausência de Plano de Manejo e de Conselho Gestor, alternância de cargos na gestão, sinalização da Unidade,

mineração, poluição da água, turismo por água e turismo por terra, lacunas de informação (pesquisas) e tráfego de barcos.

Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos

O Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos atualmente conta com apoio do Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas – GEF Mar, um projeto do governo federal que tem a finalidade de apoiar a criação e implementação de Unidades de Conservação costeiras e marinhas do Brasil. Este projeto garante, até o fim do ano de 2019, recursos financeiros para a Unidade elaborar seu Plano de Manejo e desenvolver atividades de pesquisa e monitoramento, entre outras, como a mobilização de atores locais, organização de eventos e capacitação de lideranças da pesca artesanal. De 2005 a 2010, o REVIS da Ilha dos Lobos aumentou de 57% para 70% sua eficiência de manejo, passando de uma efetividade média para alta (ICMBio, 2011).

Atualmente a Unidade já conta com um Conselho Gestor consultivo (Portaria 101, de 09/11/2016), que possui representantes de órgãos públicos, usuários do território (setores da pesca, recursos hídricos, turismo, setor hoteleiro e agricultura), organizações da sociedade civil (ONG's ambientalistas) e instituições de ensino, pesquisa e extensão. Em relação à área, os estudos para o Plano de Manejo definirão se haverá necessidade de ampliá-la. A princípio, o foco será na discussão da criação e ordenamento de uso de uma Zona de Amortecimento (comunicação pessoal, entrevistado #6). Os pontos mais importantes para a gestão do REVIS, segundo os conselheiros, foram: pesca clandestina, conflitos entre leões-marinhos e pescadores, turismo sem regulamentação, falta de pesquisas científicas e inexistência de limites visíveis na Unidade (Ata da 1^a reunião ordinária do Conselho – 08/03/2017 – Colônia de Pescadores Z-7 – Torres). Para o Plano de Ação da Unidade, foram definidos temas maiores a serem trabalhados: turismo, interação entre leões-marinhos e a pesca, a sensação de pertencimento à Unidade e a educação ambiental (Ata da 2^a reunião ordinária do Conselho – 08/06/2017 – Colônia de Pescadores Z-7 – Torres).

Diante da necessidade de avaliar o turismo na Unidade, foi criado no Conselho um Grupo de Trabalho (GT) com diferentes representações para trabalhar com o ordenamento do uso público. O turismo de observação da ilha é de baixa intensidade no período em que os

pinípedes ocupam a ilha substancialmente (julho a outubro). Porém é um potencial não aproveitado e é necessário analisar possíveis impactos aos animais do local. Os pescadores e a comunidade de Torres, de uma maneira geral, ainda não enxergam os meios de se desenvolver um turismo sustentável na região (comunicação pessoal, entrevistado #5). Há uma empresa em Torres que realiza passeios até as proximidades da ilha e que atualmente está discutindo com a gestão da Unidade, de maneira participativa, as medidas que deverão ser implementadas e incorporadas ao futuro Plano de Manejo, para garantir que a visitação seja educativa e que não cause danos às espécies que usam a ilha e as águas no seu entorno (pinípedes, cetáceos, aves e outras espécies que ainda terão que ser identificadas).

Em relação ao conhecimento sobre a Unidade, a gestão do REVIS entende que é necessário preencher as lacunas de informação existentes. A Unidade, em parceria com outras instituições historicamente parceiras, está realizando expedições até a ilha para fazer a marcação de pinípedes no REVIS, que trará informações importantes para a compreensão da dinâmica de ocupação do REVIS por estes animais (comunicação pessoal, entrevistado #6). Paralelamente a essas atividades, há outras pesquisas em andamento, em conjunto com diversas instituições, com a finalidade de conhecer melhor a biodiversidade do Refúgio, como o projeto de anilhamento de aves costeiras e marinhas que utilizam a ilha e seu entorno.

Em termos de educação ambiental, a gestão precisa servir como ferramenta para a conservação do ecossistema costeiro/marinho entre os habitantes locais e turistas da região (comunicação pessoal, entrevistado #5). As atividades de educação no REVIS até então vinham sendo pontuais e geralmente conduzidas por pessoas ou instituições independentes (comunicação pessoal, entrevistado #7). Recentemente, o Refúgio instituiu um programa de voluntariado voltado para estudantes de ensino médio de Torres, com o intuito de ensiná-los sobre a biologia e estado de saúde dos pinípedes e capacitá-los para auxiliarem no monitoramento e atuação e repasse de orientações sobre a conduta certa no caso do aparecimento de pinípedes nas praias, e também iniciou outras ações educativas em comunidades locais (Ata da 3^a reunião ordinária do Conselho – 05/09/2017 – Colônia de Pescadores Z-7 – Torres). Além disso, a Unidade pretende elaborar um programa de educação ambiental territorial, unindo esforços com outras entidades que já trabalham com educação ambiental no território, já tendo inclusive realizado o levantamento das atividades de educação ambiental existentes em Torres e Passo de Torres/SC (comunicação pessoal, entrevistado #6; Ata da 3^a reunião ordinária do Conselho – 05/09/2017 – Colônia de Pescadores Z-7 – Torres). Também foi formado no Conselho um GT específico para a

educação ambiental, onde foi prevista a capacitação dos membros que atuam neste grupo (Ata da 2^a reunião ordinária do Conselho – 08/06/2017 – Colônia de Pescadores Z-7 – Torres).

O REVIS da Ilha dos Lobos conta agora com mais recursos financeiros após o apoio do Projeto GEF Mar, mas ainda conta com poucas pessoas em seu quadro de funcionários (comunicação pessoal, entrevistado #6). Quanto ao financiamento para a gestão da Unidade, é necessário pensar em fontes alternativas, devido à restrição orçamentária do órgão gestor. Como possíveis apoiadores financeiros, foram sugeridos a Secretaria de Turismo municipal (comunicação pessoal, entrevistado #5), o setor imobiliário e as empresas de turismo e de promoção de eventos esportivos, que poderiam ao menos financiar placas informativas ou a capacitação de guias mirins (comunicação pessoal, entrevistado #7).

Além dos conflitos entre pescadores e leões-marinhos, a Unidade precisa considerar em suas medidas de gestão outros impactos, como a poluição oriunda do Rio Mampituba. Nesse sentido, a atual gestão já está fazendo esforços, pois do Conselho da Unidade também faz parte o setor da agricultura (comunicação pessoal, entrevistado #6). Os entrevistados consideraram que a Unidade vem conseguindo cumprir os objetivos que embasaram sua criação. Inicialmente, as regras existentes para o REVIS da Ilha dos Lobos não foram bem-aceitas pelos pescadores. Mas à medida que foram sendo realizadas ações de orientação e fiscalização, foi aumentando também o nível de aceitação por parte deste setor (comunicação pessoal, entrevistado #4).

A atual gestão da Unidade apoia e comprehende a importância de integrar esforços de conservação com o REVIS do Molhe Leste e já manifestou oficialmente a intenção de dialogar com a Unidade (Ata da 2^a reunião ordinária do Conselho – 08/06/2017 – Colônia de Pescadores Z-7 – Torres). Também se faz necessária a integração com pesquisadores e gestores envolvidos com as populações de lobos e leões-marinhos do Uruguai e da Argentina. Esforços neste sentido já foram feitos pelo NEMA, que promoveu encontros internacionais com representantes de governos e ONG's destes países (comunicação pessoal, entrevistado #3).

Entre as principais dificuldades e ameaças ao REVIS da Ilha dos Lobos apontadas pelos entrevistados, consideradas aquelas que foram classificadas pelo menos por alguns deles como sendo de intensidade intermediária ou alta, estão conflitos com a pesca comercial e a pesca amadora, recursos financeiros, recursos humanos, fiscalização, ausência de Plano de

Manejo, alternância de cargos na gestão, sinalização da Unidade, poluição da água, lacunas de informação (pesquisas), prospecção sísmica, tráfego de barcos e esportes aquáticos.

Todos os entrevistados disseram que “Refúgio de Vida Silvestre” é a categoria de Unidade de Conservação ideal para a Ilha dos Lobos.

DISCUSSÃO

Segundo Ray & McCormick-Ray (1995), além da necessidade de considerar os requisitos de sobrevivência essenciais para espécies individuais em cada etapa de seu ciclo de vida, deve também ser considerado na criação de áreas marinhas protegidas um sistema de proteção que inclua um mosaico de ecossistemas. O tamanho de uma área protegida também pode influenciar na sua proteção efetiva. Parks & Harcourt (2002) concluíram que áreas menores tendem a sentir mais os efeitos adversos dos impactos no seu entorno, assim como são mais sensíveis aos efeitos de borda.

Dentro dos limites de ambos Refúgios de Vida Silvestre para pinípedes no RS, não há conflitos entre pinípedes e pescadores, pois a pesca é proibida nestes locais. Mas fora destas áreas, há outros impactos antrópicos afetando estes animais, inclusive em terra. Pinípedes usam as faixas de praia do litoral Sul para descansar, dividindo este espaço com seres humanos, veículos e outras espécies. No norte do RS, para 38% dos lobos-marinhos encontrados mortos foi detectada a interação com cães como causa da morte (Amorim, 2014). Distúrbios provocados por humanos e veículos também foram registrados para um lobo-marinho em Torres (Krob *et al.*, 2016). Como os pinípedes que aparecem nas praias de Torres e de Rio Grande/São José do Norte são os mesmos que ocupam os REVIS da Ilha dos Lobos e do Molhe Leste, respectivamente, a gestão destas Unidades tem o desafio de pensar em medidas de gestão integradas, que também incluem a proteção de outros locais importantes para os lobos e leões-marinhos da região. Neste sentido, já há recomendações, com embasamento técnico, da inclusão das faixas de cinco praias da região de influência do REVIS da Ilha dos Lobos em sua Zona de Amortecimento (Krob *et al.*, 2016).

Seguindo a mesma lógica da necessidade de proteção e manejo de outras áreas de ocorrência de pinípedes na costa sul do Brasil, a criação de novas Unidades de Conservação costeiro/marinhas e o aumento da efetividade das que já existem podem gerar benefícios diretos e indiretos aos pinípedes no litoral Sul. Na esfera federal, está em tramitação há alguns

anos a análise da proposta de criação do Parque Nacional Marinho do Albardão, área costeira que se estenderia desde o Farol do Albardão ($33^{\circ}12'S/52^{\circ}42'W$), no sul do RS, até cerca de 50 km ao sul e até cerca de 20 km em direção ao mar aberto, com a finalidade de proteger várias espécies marinhas ameaçadas de extinção que buscam a região para alimentação, repouso e reprodução. A área já foi apontada pelo Ministério do Meio Ambiente como umas das áreas prioritárias para conservação no país (Disponível em <http://www.oeco.org.br/reportagens/luta-pela-criacao-do-parque-nacional-marinho-de-albardao/>). Além de conferir maior proteção às espécies no local, a proibição da pesca na área poderia aumentar a biomassa da ictiofauna e favorecer a exportação de peixes para áreas adjacentes (efeito *spillover*), aumentando a produção pesqueira local.

A pesca de emalhe de fundo no litoral Sudeste/Sul do Brasil é regulamentada pela Instrução Normativa Interministerial No. 12/2012, que criou regras para a modalidade de acordo com a arqueação bruta (AB) dos barcos e a existência ou não de motor. Esta lei estabeleceu um período de exclusão de pesca de emalhe entre 15 de maio e 15 de junho para barcos com AB superior a 20 e, para os barcos motorizados, uma área de exclusão de pesca de 5 milhas náuticas (mn) da costa entre o Farol do Albardão e o Chuí, ao sul, e de 4 mn da costa entre o Farol do Albardão e a divisa entre os Estados do Paraná e São Paulo, ao norte, para os barcos com AB superior a 20. Barcos sem motor podem pescar na área, mas apenas até a distância de 1 mn da costa. Nesta lei está incluída também uma zona de exclusão de pesca para proteção do boto (*Tursiops truncatus*), proibindo todo tipo de pesca de emalhe na Barra de Rio Grande, no estuário da Lagoa dos Patos, na área entre 20 km do molhe oeste para sul da Barra, e entre 20 km do molhe leste para o norte, até a distância de 1 mn da costa, e adentrando o estuário, até a Ponta dos Pescadores. Esta área delimitada para a proteção do boto abrange também os limites do REVIS do Molhe Leste. Há também outras leis que incidem sobre a região Sul, como a proibição para as pescarias de arrasto até 3 mn da costa do RS (Portaria SUDEPE No. N-26, de 28/07/1983) e regras específicas para outras pescarias, como as de emalhe e cerco para anchova e tainha (IN 02, de 27/112009; Portaria No. 03, de 12/07/2013; Portaria No. 23, de 27/04/2017).

Apesar de haver tantas leis para ordenar a atividade pesqueira no país, poucas são efetivamente fiscalizadas e monitoradas. Algumas frotas, como as de emalhe e anchova, teriam de acordo com a legislação em vigor a obrigatoriedade de levar observadores de bordo em parte de suas viagens de pesca para a obtenção de dados sobre esforço pesqueiro e capturas comerciais e incidentais (IN IBAMA 166, de 18/07/2007; IN 02, de 27/112009).

Dados de observadores de bordo são essenciais para monitorar a efetividade das leis e o nível de impacto a que espécies comerciais e espécies não-alvo das pescarias estão submetidas. Poucas informações existem sobre capturas incidentais de pinípedes nas pescarias do Sul do Brasil, a não ser estudos pontuais e relatos de pescadores de emalhe que afirmam capturar pinípedes com pouca frequência em suas redes (Ramos, 2012; Vasconcellos *et al.*, 2014; Machado *et al.*, 2015).

As reações dos pinípedes frente à visitação turística variam de acordo com as características comportamentais de cada espécie (Birtles *et al.*, 2001) e também entre indivíduos da mesma espécie (Suryan & Harvey, 1999; Boren *et al.*, 2002). O interesse no turismo de observação de pinípedes em suas colônias reprodutivas e em outros locais de concentração vem crescendo a nível mundial, tendo como exemplo países da América do Norte e da Europa e as Ilhas Galápagos (Newsome & Rodger, 2007). No Hemisfério Sul, há 80 locais turísticos voltados para observação de pinípedes, que geram ganhos econômicos de grande magnitude (Kirkwood *et al.*, 2003). Turistas e pinípedes podem conviver bem, desde que regras de convivência sejam respeitadas (Cassini, 2001; Harwood, 2001), de modo a não causar efeitos adversos em seu comportamento e em seu habitat.

Um estudo de Furtado *et al.* (2007) diz que o turismo embarcado no REVIS da Ilha dos Lobos para observação de pinípedes, desde que regulamentado, é compatível com a conservação da Unidade, além de poder contribuir com a educação ambiental e gerar ganhos econômicos para a região. Quando esta atividade carece de ordenamento, pode causar efeitos negativos, como no caso dos distúrbios provocados pelo turismo informal em praias e locais de concentração da foca-monge-do-havaí (*Monachus schauinslandi*), que causou o abandono de alguns locais e cuja recuperação só aconteceu após a redução dos distúrbios (Gerrodet & Gilmartin, 1990). Para um ordenamento eficiente da atividade, também é aconselhado conhecer as expectativas e atitudes dos turistas quanto ao turismo de observação nestes locais (Curtin *et al.*, 2009). De acordo com os resultados do presente estudo, tanto a gestão do REVIS do Molhe Leste como o da REVIS da Ilha dos Lobos veem potencial para o desenvolvimento de um turismo responsável e educativo em suas Unidades.

Tendo em vista a restrição orçamentária e escassez de recursos humanos que atingem as Unidades de Conservação brasileiras, programas de voluntariado com foco na participação de jovens pode ser uma boa alternativa para ampliar a rede de colaboradores que possam ajudar em atividades de monitoramento e disseminação de informação educativa sobre a

Unidade e os pinípedes, a exemplo do programa de voluntariado que a gestão do REVIS da Ilha dos Lobos implementou recentemente. Neste processo, recomenda-se também a inclusão de jovens provenientes de famílias e comunidades pesqueiras. Fontes alternativas de recursos, principalmente no caso de Unidades de Conservação municipais como o REVIS do Molhe Leste, que possuem restrições orçamentárias ainda maiores e falta de estrutura básica para atingir uma gestão mais eficiente, devem ser buscadas junto a empresas e empreendimentos turísticos, não ficando apenas na dependência dos governos.

As lacunas de informação existentes em ambos Refúgios analisados também são desafios para a gestão. O incentivo à realização de pesquisas através de parcerias com diferentes instituições de ensino e ONG's já está em andamento no REVIS da Ilha dos Lobos e pode também ser um caminho para o REVIS do Molhe Leste. Pesquisas que aprofundem o conhecimento da biodiversidade local e que investiguem as áreas de maior potencial de conflitos entre leões-marinhos e pescadores que atuam em diferentes modalidades de pesca devem ser incentivadas, incorporando o conhecimento tradicional dos pescadores e o seu envolvimento na elaboração de estratégias de mitigação de impactos e conflitos, como técnicas de pesca alternativas para redução de capturas incidentais e interações negativas. Estudos sobre o real impacto econômico que leões-marinhos causam nas capturas durante as interações com as pescarias, a exemplo do trabalho realizado por Machado (2013) no litoral norte do RS, são recomendados para o litoral sul do Estado. Machado (2013) verificou que as perdas de pescado para os leões-marinhos durante as interações com a pesca de emalhe de média escala são muito baixas em comparação com a captura total, o que prova que esses prejuízos costumam ser superestimados pelos pescadores.

As percepções e atitudes dos pescadores em relação à conservação de pinípedes, assim como os fatores que as influenciam, devem ser avaliadas, a exemplo de estudos realizados por Engel *et al.* (2014) e Pont *et al.* (2016) no norte do RS. A compreensão dos fatores que estão por trás de comportamentos agressivos à fauna e prejudiciais às áreas protegidas pode orientar gestores a implementar ações com potencial de melhorar as percepções e o comportamento dos pescadores da região durante as interações com os leões-marinhos no mar.

CONCLUSÕES

Os Refúgios de Vida Silvestre do Molhe Leste e da Ilha dos Lobos possuem uma rede histórica de instituições parceiras que colaboram e viabilizam a realização de pesquisas, monitoramentos e educação ambiental nas Unidades. Com os avanços recentemente percebidos na gestão do REVIS da Ilha dos Lobos, prestes a elaborar seu Plano de Manejo e com um Conselho Gestor representativo, a Unidade caminha para um manejo mais efetivo de sua área.

Devido às restrições orçamentárias para Unidades de Conservação no Brasil, fontes adicionais de recursos devem ser consideradas, cobrando uma participação mais forte de órgãos e empresas relacionados ao setor turístico e de empreendimentos industriais.

Estratégias para pesquisa, conservação e educação ambiental devem ser discutidas e integradas, na medida do possível, entre ambas Unidades. A gestão deve ser feita com foco ecossistêmico, abrangendo não apenas os impactos e ameaças diretos e indiretos decorrentes da atividade pesqueira, mas também aqueles oriundos de outras atividades de impacto ambiental. Recomenda-se a continuidade e aumento de esforços na articulação com pesquisadores e autoridades uruguaias e argentinas que trabalham com a proteção desses animais e de suas áreas de ocupação nesses países, para discutir estratégias conjuntas de conservação.

O turismo de observação de pinípedes em ambas Unidades deve ser discutido, regulamentado, fiscalizado e utilizado como instrumento de educação ambiental para visitantes e comunidades de entorno, incluindo os pescadores artesanais no processo de capacitação e condução da atividade. Esta poderia ser uma oportunidade para os pescadores enxergarem os pinípedes de uma maneira mais positiva, possibilitando também um incremento na renda do pescador.

Para conferir uma maior proteção aos pinípedes no Litoral Sul, assim como a outras espécies marinhas, a criação de novas Unidades de Conservação de proteção integral, a exemplo da proposta de criação do Parque Nacional Marinho do Albardão, reduziriam os impactos oriundos da pesca sobre este grupo. O ordenamento do uso público em faixas de praias utilizadas pelos pinípedes para descanso deve ser realizado e integrado com outras Unidades de Conservação próximas.

Para melhorias na efetividade de gestão de uma maneira geral, é preciso monitorar a efetividade das leis existentes e fiscalizar seu cumprimento, assim como obter dados confiáveis de observadores de bordo sobre as capturas incidentais e conflitos entre os pinípedes e as frotas pesqueiras do litoral Sul.

Estudos que avaliam as dimensões humanas na conservação, com a finalidade de compreender os fatores que mais interferem nas atitudes dos pescadores durante as interações negativas que ocorrem nas operações de pesca, devem ser incentivados, com a finalidade de auxiliar os órgãos gestores na redução dos conflitos.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos revisores deste manuscrito pela valiosa contribuição, à CAPES pela bolsa de pesquisa concedida a K.L.R. e ao CNPq pela bolsa de produtividade concedida ao último autor. A primeira autora também gostaria de agradecer aos pesquisadores e gestores que contribuíram com este trabalho, especialmente a Luiz Gautério, Aline Kellermann e Ney Cantarutti.

REFERÊNCIAS

- Agardy, M. 1994. Advances in marine conservation: the role of marine protected areas. *Trends in Ecology and Evolution* 9(7): 267-270.
- Amorim, D. 2014. Estudo de *causa mortis* de *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (lobo-marinho-sul-americano) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. UFRGS. Porto Alegre-RS, 24 pp.
- Asmus, M. 1998. A planície costeira e a Lagoa dos Patos. In: U. Seeliger, C. Odebrecht & J. Castello (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Vol. 1, pp. 9-12.
- Birtles, A., P. Valentine & M. Curnock. 2001. Tourism based on free-ranging marine wildlife. *Wildlife Tourism Research Report* No. 11. Status assessment of wildlife tourism in Australian series. STCRC, Gold Coast, Queensland.
- Boren, L., N. Gemmell & K. Barton. 2002. Tourism disturbance on New Zealand fur seals *Arctocephalus forsteri*. *Australian Mammology* 24: 85-95.
- Campagna, C. 2014. *Otaria byronia*. The IUCN red list of threatened species 2014: e.T41665A61943000.

- Cárdenas-Alayza, S., L. Oliveira & E. Crespo. 2016. *Arctocephalus australis*. The IUCN red list of threatened species 2016: e.T2055A45223529.
- Cassini, M. 2001. Behavioural responses of South American fur seals to approach by tourists – a brief report. *Applied Animal Behaviour Science* 71: 341-346.
- Curtin, S., S. Richards & S. Westcott. 2009. Tourism and grey seals in South Devon: management strategies, voluntary controls and tourists' perceptions of disturbance. *Current Issues in Tourism* 12(1): 59-81.
- Engel, M., S. Marchini, A. Pont, R. Machado & L. Oliveira. 2014. Perceptions and attitudes of stakeholders towards the Wildlife Refuge of Ilha dos Lobos, a marine protected area in Brazil. *Marine Policy* 45: 45-51.
- Furtado, J., A. Barreto & K. Silva. 2007. Análise do impacto causado pelo tow-in (surfe de reboque) e pelo turismo de observação embarcado sobre os pinípedes do REVIS da Ilha dos Lobos, Torres-RS. XII Congresso Latinoamericano de Ciências do Mar, Florianópolis, 15 a 19 de abril de 2007.
- Gerrodette, T. & W. Gilmartin. 1990. Demographic consequences of changed pupping and hauling sites of the Hawaiian monk seal. *Conservation Biology* 4: 423-430.
- Gormley, A., E. Slooten, S. Dawson, R. Barker, W. Rayment, S. du Fresne & S. Bräger. 2002. First evidence that marine protected areas can work for marine mammals. *Journal of Applied Ecology* 49: 474-480.
- Green, A., L. Fernandes, G. Almany, R. Abesamis, E. McLeod, P. Aliño, A. White, R. Salm, J. Tanzer & R. Pressey. 2014. Designing marine reserves for fisheries management, biodiversity conservation and climate change adaption. *Coastal Management* 42(2): 143-159.
- Harwood, J. 2001. Marine mammals and their environment in the twenty-first century. *Journal of Mammalogy* 82(3): 630-640.
- Hilborn, R., K. Stokes, J. Maguire, T. Smith, L. Botsford, M. Mangel, J. Orensanz, A. Parma, J. Rice, J. Bell, K. Cochrane, S. Garcia, S. Hall, G. Kirkwood, K. Sainsbury, G. Stefansson & C. Walters. 2004. Why can marine reserves improve fisheries management? *Ocean & Coastal Management* 47: 197-205.
- Hooker, S. & L. Gerber. 2004. Marine reserves as a tool for ecosystem-based management: the potential importance of megafauna. *BioScience* 54(1): 27-39.
- ICMBio, 2011. Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas Unidades de Conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, WWF Brasil, 134 p.
- Kirkwood, R., L. Boren, P. Shaughnessy, D. Szteren, P. Mawson, L. Hückstädt, G. Hofmeyr, H. Oosthuizen, A. Schiavini, C. Campagna & M. Berris. 2003. Pinniped-focused tourism in the Southern Hemisphere: a review of the industry. In: M. Hindell, N. Gales & R. Kirkwood (Eds.). *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. Collingwood: CSIRO Publishing, pp. 257-276.
- Kjerfve, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. In: D. Wolde (Ed.). *Estuarine variability*. New York: Academic Press, pp. 63-81.

- Krob, A., J. Baptista & P. Friedemann. 2016. Conservação de espécies do PAN pela gestão da praia em frente ao Parque Estadual de Itapeva e na área de influência do REVIS da Ilha dos Lobos. Relatório final. Porto Alegre: Instituto Curicaca, 36 pp.
- Lester, S., B. Halpern, K. Grorud-Colvert, J. Lubchenco, B. Ruttenberg, S. Gaines, S. Airame & R. Warner. 2009. Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series* 384: 33-46.
- Machado, R. 2013. Conflito entre o leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*) e a pesca costeira de emalhe no sul do Brasil: uma análise ecológica e econômica. Dissertação de mestrado. UNISINOS. São Lepoldo-RS, 145 pp.
- Machado, R., L. Oliveira & S. Montealegre-Quijano. 2015. Incidental catch of South American sea lion in a pair trawl off southern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 10(1): 43-47.
- Menezes, R., K. Silva, T. Araújo & S. Estima. 2015. Dinâmica de ocupação dos pinípedes nos Refúgios de Vida Silvestre (REVIS) da Ilha dos Lobos e Molhe Leste, RS, Brasil. VIII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba-PR.
- Newsome, D. & K. Rodger. 2007. Impacts of tourism on pinnipeds and implications for tourism management. In: J. Higham & M. Lück (Eds.). *Marine wildlife and tourism management: insights from the natural and social sciences*. Oxford: CABI Publishing, pp. 182-205.
- Notarbartolo-di-Sciara, G., T. Agardy, D. Hyrenbach, T. Scovazzi & P. Van Klaveren. 2008. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems* 18(4): 367-391.
- Oliveira, L., J. Hofman, E. Zingst-Zaher, P. Majluf, M. Muelbert, J. Morgante & W. Amos. 2008. Morphological and genetic evidence for two evolutionarily significant units (ESUs) in the South American fur seal, *Arctocephalus australis*. *Conservation Genetics* 9: 1451-1466.
- O Eco. 2014. A luta pela criação do Parque Nacional Marinho do Albardão. Reportagem de O Eco. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/reportagens/luta-pela-criacao-do-parque-nacional-marinho-de-albardao/>
- Páez, E. 2006. Situación de la administración del recurso lobos y leones marinos en Uruguay. In: R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino & D. Conde (Eds.). *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. Vida Silvestre, Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza, pp. 577-583.
- Parks, S. & A. Harcourt. 2002. Reserve size, local human density and mammalian extinctions in US protected areas. *Conservation Biology* 16(3): 800-808.
- Pinedo, M. & N. Barros. 1983. Análise dos conteúdos estomacais do leão-marinho *Otaria flavescens* e do lobo-marinho *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografia Biológica. Montevideo, 28 de novembro a 02 de dezembro de 1983, Resumos p. 25.
- Pinedo, M., F. Rosas & M. Marmontel. 1992. Cetáceos e pinípedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. UNEP. Manaus-AM, 213 pp.

- Pont, A., S. Marchini, M. Engel, R. Machado, P. Ott, E. Crespo, M. Coscarella, M. Dalzochio & L. Oliveira. 2016. The human dimension of the conflict between fishermen and South American sea lions in Southern Brazil. *Hydrobiologia* 770: 89-104.
- Ramos, K. 2012. Caracterização das pescarias de emalhe de media e grande escala e sua interação com tartarugas marinhas no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. FURG. Rio Grande-RS, 99 pp.
- Ray, G. & M. McCormick-Ray. 1995. Critical habitats and representative systems in marine environments: concepts and procedures. In: T. Agardy (Ed.). *The science of conservation in the coastal zone. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*. Gland, Switzerland, pp. 23-40.
- Rosas, F. 1989. Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho do Sul, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae), no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. FURG. Rio Grande-RS, 88 pp.
- Silva, K. 2004. Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação. Tese de doutorado. FURG. Rio Grande-RS, 242 pp.
- Suryan, R. & J. Harvey. 1999. Variability in reactions of Pacific harbor seals, *Phoca vitulina richardsi*, to disturbance. *Fishery Bulletin* 1997: 332-339.
- Thompson, D., S. Moss & P. Lovell. 2003. Foraging behavior of South American fur seals *Arctocephalus australis*: extracting fine scale foraging behaviour from satellite tracks. *Marine Ecology Progress Series* 260: 285-296.
- Túnez, J., D. Centrón, H. Cappozzo & M. Cassini. 2007. Geographical distribution and diversity of mitochondrial DNA haplotypes in South American sea lions (*Otaria flavescens*) and fur seals (*Arctocephalus australis*). *Mammalian Biology* 72(4): 193-203.
- Vasconcellos, M., M. Haimovici & K. Ramos. 2014. Pesca de emalhe demersal no sul do Brasil: evolução, conflitos e des(ordenamento). In: M. Haimovici, M. Andriguetto & P. Sunye (Eds.). *A pesca marinha e estuarina no Brasil: estudos de caso multidisciplinares*. Editora da FURG, pp. 29-40.
- Vaz-Ferreira, R. 1981. South American sea lion *Otaria flavescens* (Shaw). In: S. Ridgway & R. Harrison (Eds.). *Handbook of marine mammals*. New York: Academic Press, vol. 1, pp.39-66.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO SOBRE O REVIS DO MOLHE LESTE

Nome:

Formação:

Cargo atual:

Faz parte de alguma ONG/organização ambiental?

REVIS do Molhe Leste

1) Acha que o REVIS do Molhe Leste está conseguindo cumprir os objetivos que embasaram sua criação? Por quê?

2) Acha que o tamanho e o formato da área do REVIS são satisfatórios para cumprir seus objetivos?

3) O que acha da gestão atual do REVIS da Ilha do Molhe Leste? (Pontos positivos e pontos que podem melhorar)

Positivos:

Pontos que podem melhorar:

4) Houve consultas públicas (reuniões, audiências...) antes da criação do REVIS?

5) Caso tenha havido reuniões antes da criação do REVIS, os principais afetados foram avisados das reuniões? Pescadores e comunidades do entorno, por exemplo.

- 6) Na sua opinião, quem são as principais instituições parceiras do REVIS do Molhe Leste?
- 7) Atualmente são realizadas atividades de conscientização e educação ambiental (EA) sobre o REVIS do Molhe Leste? Se a resposta for sim, QUEM realiza essas atividades? (Exemplos: palestras em escolas, visitas às comunidades pesqueiras do entorno, etc.)
- 8) Acha que o setor público (secretaria do Meio Ambiente, por exemplo) desempenha suficientemente seu papel com a parte da educação ambiental (EA)? De que maneira?
- 9) Na sua opinião, quais são as 3 principais leis (ou mais) que dão suporte ao REVIS? (Exemplo: leis pesqueiras e/ou outras leis relacionadas ao meio ambiente, que mesmo que não estejam diretamente relacionadas ao REVIS, podem acabar contribuindo para a sua proteção)
- 10) Quais são as principais dificuldades e ameaças que o REVIS enfrenta atualmente? Responder na tabela abaixo. Pode marcar quantas alternativas quiser.

Em “Nível”, escrever A para “alta”, M para “média” ou B para “baixa”, de acordo com a importância de cada dificuldade e/ou ameaça. Marcar com um “X” na coluna “P” se for uma Pressão já existente ou marcar com “X” na coluna “A” no caso de o problema não acontecer atualmente, mas ser uma Ameaca para o futuro (probabilidade de ocorrência em um futuro próximo ou relativamente próximo). Se não for uma dificuldade nem uma ameaça, colocar um traço (-).

	Nível	P	A
a) Conflitos com pescadores			
b) Pesca amadora			
c) Recursos financeiros			
d) Recursos humanos			
e) Fiscalização			
f) Plano de Manejo (ausência/demora)			
g) Conselho Gestor (ausência)			
h) Instabilidade política (alternância de cargos)			

i) Poluição da água		
j) Tráfego aquaviário (pesca, turismo, etc.)		
l) Turismo (por água)		
m) Turismo (por terra)		
n) Sinalização		
o) Prospecção sísmica		
p) Mineração		
q) Esportes aquáticos (surfe, jet-ski...)		
r) Pesquisa		
Outros (cite):		

***Escrever embaixo (ou dentro) da tabela as observações que quiser fazer sobre os impactos listados. Fique à vontade.

11) Na sua opinião, qual deveria ser a fonte de financiamento para o manejo do REVIS? Sugere fontes alternativas?

12) Alguma medida compensatória, derivada de licenciamento de empresas potencialmente impactantes, já foi direcionada à melhorias no REVIS? E PARA QUAIS ações específicas o recurso foi direcionado?

13) Atualmente, há usos e práticas incompatíveis com os objetivos do REVIS? Quais?

14) Existe monitoramento regular e fiscalização no local? Quem faz? Como é feita? Com que frequência?

15) Sobre o TURISMO DE OBSERVAÇÃO de pinípedes no REVIS do Molhe Leste:

- a) Há informações oficiais sobre a magnitude e importância dessa atividade no REVIS? Por exemplo: informações sobre número de visitantes por ano, número de barqueiros condutores...
 - b) Da maneira que ocorre atualmente, é compatível com os objetivos da UC?
 - c) Os barqueiros/empresas possuem autorização e treinamento para isso?
 - d) Há regras para essa atividade? Foram informadas aos barqueiros?
 - e) Há ou já houve a intenção de transformar o REVIS do Molhe Leste no principal atrativo turístico do local?
 - f) Acha que há interesse nisso? (por parte do poder público ou da comunidade) É viável?
- 16) Há troca de informações ou outro tipo de comunicação com os responsáveis pelo manejo das ilhas ocupadas por leões e lobos-marinhos do Uruguai e da Argentina? E no Rio Grande do Sul (REVIS da Ilha dos Lobos – Torres)?
- 17) Há difusão de informação técnica e científica? E produção de informação para o público em geral?
- 18) Acha que “Refúgio de Vida Silvestre” é a categoria adequada para o Molhe Leste? Por quê? SE NÃO, qual seria a adequada, na sua opinião?

ANEXO II – QUESTIONÁRIO SOBRE O REVIS DA ILHA DOS LOBOS

Nome:

Formação:

Cargo atual:

Faz parte de alguma ONG/organização ambiental?

REVIS da Ilha dos Lobos

- 1) Acha que o REVIS da Ilha dos Lobos está conseguindo cumprir os objetivos que embasaram sua criação? Por quê?

- 2) Acha que o tamanho e o formato da área do REVIS são satisfatórios para cumprir seus objetivos?

- 3) O que acha da gestão atual do REVIS da Ilha dos Lobos? (Pontos positivos e pontos que podem melhorar)

Positivos:

Pontos que podem melhorar:

- 4) Houve consultas públicas (reuniões, audiências...) antes da criação do REVIS?

- 5) Caso tenha havido reuniões antes da criação do REVIS, os principais afetados foram avisados das reuniões? Pescadores e comunidades do entorno, por exemplo.

- 6) Na sua opinião, quem são as principais instituições parceiras do REVIS da Ilha dos Lobos?
- 7) Atualmente são realizadas atividades de conscientização e educação ambiental (EA) sobre o REVIS da Ilha dos Lobos? Se a resposta for sim, QUEM realiza essas atividades? (Exemplos: palestras em escolas, visitas às comunidades pesqueiras do entorno, etc.)
- 8) Acha que o setor público (ICMBio, por exemplo) desempenha suficientemente seu papel com a parte da educação ambiental (EA)? De que maneira?
- 9) Na sua opinião, quais são as 3 principais leis (ou mais) que dão suporte ao REVIS? (Exemplo: leis pesqueiras e/ou outras leis relacionadas ao meio ambiente, que mesmo que não estejam diretamente relacionadas ao REVIS, podem acabar contribuindo para a sua proteção)
- 10) Quais são as principais dificuldades e ameaças que o REVIS enfrenta atualmente? Responder na tabela abaixo. Pode marcar quantas alternativas quiser.

Em “Nível”, escrever A para “alta”, M para “média” ou B para “baixa”, de acordo com a importância de cada dificuldade e/ou ameaça. Marcar com um “X” na coluna “P” se for uma Pressão já existente ou marcar com “X” na coluna “A” no caso de o problema não acontecer atualmente, mas ser uma Ameaca para o futuro (probabilidade de ocorrência em um futuro próximo ou relativamente próximo). Se não for uma dificuldade nem uma ameaça, colocar um traço (-).

	Nível	P	A
a) Conflitos com pescadores			
b) Pesca amadora			
c) Recursos financeiros			
d) Recursos humanos			
e) Fiscalização			
f) Plano de Manejo (ausência/demora)			
g) Conselho Gestor (ausência)			
h) Instabilidade política (alternância de cargos)			

i) Poluição da água		
j) Tráfego aquaviário (pesca, turismo, etc.)		
l) Turismo		
m) Sinalização		
n) Prospecção sísmica		
o) Mineração		
p) Esportes aquáticos (surfe, jet-ski...)		
q) Pesquisa		
Outros (cite):		

***Escrever embaixo (ou dentro) da tabela as observações que quiser fazer sobre os impactos listados. Fique à vontade.

11) Na sua opinião, qual deveria ser a fonte de financiamento para o manejo do REVIS? Sugere fontes alternativas?

12) Alguma medida compensatória, derivada de licenciamento de empresas potencialmente impactantes, já foi direcionada à melhorias no REVIS? E PARA QUAIS ações específicas o recurso foi direcionado?

13) Atualmente, há usos e práticas incompatíveis com os objetivos do REVIS? Quais?

14) Existe monitoramento regular e fiscalização no local? Quem faz? Como é feita? Com que frequência?

15) Sobre o TURISMO DE OBSERVAÇÃO de pinípedes no REVIS da Ilha dos Lobos:

- a) Há informações oficiais sobre a magnitude e importância dessa atividade no REVIS? Por exemplo: informações sobre número de visitantes por ano, número de barqueiros condutores...
 - b) Da maneira que ocorre atualmente, é compatível com os objetivos da UC?
 - c) Os barqueiros/empresas possuem autorização e treinamento para isso?
 - d) Há regras para essa atividade? Foram informadas aos barqueiros?
 - e) Há ou já houve a intenção de transformar o REVIS da Ilha dos Lobos no principal atrativo turístico do local?
 - f) Acha que há interesse nisso? (por parte do poder público ou da comunidade) É viável?
- 16) Há troca de informações ou outro tipo de comunicação com os responsáveis pelo manejo das ilhas ocupadas por leões e lobos-marinhos do Uruguai e da Argentina? E no Rio Grande do Sul (REVIS do Molhe Leste – São José do Norte)?
- 17) Há difusão de informação técnica e científica? E produção de informação para o público em geral?
- 18) Acha que “Refúgio de Vida Silvestre” é a categoria adequada para a Ilha dos Lobos? Por quê? SE NÃO, qual seria a adequada, na sua opinião?

CONCLUSÕES GERAIS

Foram levantados 106 estudos sobre interações operacionais entre pescarias comerciais e as espécies de leões-marinhos existentes no mundo (*Otaria flavescens*, *Neophoca cinerea*, *Phocarctos hookeri*, *Zalophus wollebaeki*, *Eumetopias jubatus* e *Zalophus californianus*), distribuídas em pescarias de arrasto, emalhe, “pescarias de linha”, cerco e armadilha/pote. Os seguintes tipos de interação operacional foram encontrados: presença de indivíduos ao redor dos barcos durante as operações de pesca, capturas incidentais, captura em redes descartadas e perdidas no mar, agressões, morte por tiros, colisão com barcos, perseguições, depredação e danos aos petrechos.

Grupos maiores de leões-marinhos interagem com as pescarias de cerco, enquanto as de emalhe e de arrasto registraram o maior número de capturas accidentais. Capturas accidentais representam um risco à conservação dessas espécies quando removem uma parte significativa da população, quando atingem fêmeas em maior proporção e quando registram altas taxas de mortalidade. Por este motivo, pesquisas que levem em conta estas informações devem ser conduzidas sistematicamente em variados tipos de pescarias, com dados obtidos através da coleta realizada por observadores de bordo, e considerando também a avaliação dos reais impactos econômicos causados pelas interações e o mapeamento de locais onde ocorrem conflitos com maior frequência.

Há diferentes estratégias de medidas de mitigação de conflitos em uso ou já testadas, mas nem todas com eficiência garantida. O uso de *SLEDs* passou a impossibilitar a obtenção da real estimativa de animais capturados incidentalmente, além perder seu efeito ao longo do tempo. Cotas de captura accidental com fechamento da pescaria quando o limite é atingido, mudanças nas técnicas de pesca, redução do esforço pesqueiro e criação de áreas protegidas que abranjam áreas reprodutivas e de forrageio devem ser incentivadas. Aspectos sociais e atividades de educação ambiental devem ser integradas aos estudos e manejo, com a finalidade de promover a sensibilização dos pescadores e a redução dos conflitos.

Os pescadores de emalhe de Rio Grande/São José do Norte demonstraram possuir um maior nível de conhecimento sobre os pinípedes e suas áreas de uso no litoral Sul em comparação com os pescadores de emalhe de Laguna. Os resultados deste estudo mostraram que crenças influenciam atitudes e que atitudes influenciam intenções de comportamento, que podem influenciar no comportamento dos pescadores em relação aos leões-marinhos durante os conflitos no mar.

A maioria dos pescadores considerou positiva a proteção dos pinípedes e de seus locais de uso, assim como mostraram que não atribuem aos leões-marinhos o declínio nas capturas desembarcadas e que percebem que os prejuízos econômicos não são significativos.

Idade, experiência na atividade pesqueira, escolaridade e tamanho de barco tiveram relação com alguns indicadores, porém outras variáveis podem estar por trás das crenças, atitudes e intenções de comportamento dos pescadores e devem ser investigados.

Para a redução da mortalidade de pinípedes, recomenda-se fiscalizar o uso de armas a bordo. Recomenda-se também a continuidade de estudos com dados de observadores de bordo e com a participação dos pescadores para solucionar os conflitos e a divulgação de informação sobre os reais impactos que mamíferos marinhos podem causar às pescarias, comumente superestimados. As instituições governamentais devem fazer sua parte na fiscalização e cumprimento das leis pesqueiras e ambientais no Brasil e no incentivo à geração de dados confiáveis sobre o estado dos estoques pesqueiros e sobre os impactos diretos e indiretos da pesca que sobre as espécies ameaçadas.

O turismo de observação de pinípedes no REVIS do Molhe Leste e no REVIS da Ilha dos Lobos, se for bem planejado e fiscalizado, pode servir como uma importante ferramenta educativa para turistas e moradores, principalmente se puder contar com os pescadores neste processo, e possivelmente estimulando uma melhora nas atitudes desta classe em relação aos pinípedes e de seus Refúgios. Recomenda-se também que as medidas de gestão sejam discutidas e alinhadas entre ambas Unidades.

Para tornar as medidas de gestão mais efetivas, recomenda-se a continuidade de estudos sobre as dimensões humanas na conservação, com a finalidade de compreender os fatores que mais influenciam nas atitudes dos pescadores durante as interações negativas que ocorrem com os leões-marinhos na pesca para poder reduzir os conflitos.

A criação de novas áreas protegidas marinhais deve ser incentivada, incluindo a gestão das praias do litoral, também usadas pelos pinípedes e onde também há impactos antrópicos associados. Estratégias conjuntas para a conservação de pinípedes e de seus locais de ocorrência devem ser discutidas e intergradadas entre os dois Refúgios de Vilda Silvestre no RS, juntamente com atores do Uruguai e Argentina.