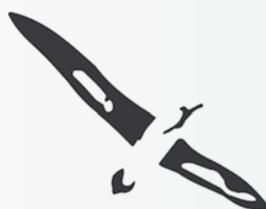


Medidas mitigadoras para reduzir a captura incidental de aves marinhas em pescarias com espinhéis no Brasil



Tatiana Neves
Leandro Bugoni
Danielle S. Monteiro
Sérgio C. Estima

Editores

Tatiana Neves, Leandro Bugoni,
Danielle S. Monteiro e Sérgio C. Estima

Projeto Gráfico

Paulo Pechmann

Revisão

João Reguffe

Diagramação miolo

Editora Comunnicar

Impressão

Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

Dados internacionais de catalogação - CIP

M489 Medidas mitigadoras para reduzir a captura incidental de aves marinhas em pescarias com espinhéis no Brasil / Tatiana Neves; **Leandro Bugoni**; Danielle S. Monteiro; Sérgio C. Estima. Rio Grande: NEMA/Projeto Albatroz, 2008.
106 p.; il. Col.

ISBN: 978-85-98436-07-4

1. Aves **marinhas**. 2. Medidas **mitigadoras**. 3. Conservação ambiental. 4. Pesca. I. NEVES, Tatiana. II. BUGONI, Leandro. III. MONTEIRO, Danielle **S.** IV. ESTIMA, **Sérgio C.** V. Título

CDU 598.4

Bibliotecária responsável:

Camila Soares Correa - CRB - 10/1738

contato com autores:

Tatiana Neves – tneves@projetoalbatroz.org.br

Danielle S. Monteiro – danismonteiro@yahoo.com.br

Leandro Bugoni – lbugoni@yahoo.com.br

Patrícia L. Mancini – pmancini@projetoalbatroz.org.br

Loretha Nascimento – lnascimento@projetoalbatroz.org.br

SUMÁRIO

PREFÁCIO	7
Propósito do projeto	7
Objetivos	8
AGRADECIMENTOS	9
ABSTRACT	11

Capítulo 1

PANORAMA SOBRE A CAPTURA INCIDENTAL DE AVES MARINHAS E AS MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO ADOTADAS NO BRASIL E NO MUNDO

Introdução	13
Como morre uma ave marinha capturada por espinhel?	14
Por que é tão difícil para os pescadores reconhecer que a captura de aves marinhas é uma questão importante?	14
Por que as aves marinhas são tão sensíveis à captura nos espinhéis?	15
Quais as estratégias do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis - PLANACAP?	16
De onde surgiram as medidas para evitar a captura das aves?	17
Existe legislação específica para o uso de medidas para a redução da captura das aves em outros países e regiões?	18
Austrália	18
Japão	18
Nova Zelândia	20
África do Sul	20
Ilhas Malvinas/Falkland	21
Estados Unidos da América - Alasca	21
Estados Unidos da América - Havaí	22
Espanha	23
Uruguai	23
Outros países	24
O que as organizações regionais de ordenamento pesqueiro (OROPs) estão fazendo para proteger as aves marinhas?	24
Comissão para a Conservação dos Recursos Marinhos Vivos Antárticos - CCAMLR	24
Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico - ICCAT	26
Organização para Agricultura e Alimentação da Organização das Nações Unidas - FAO/ONU	27

O que o governo brasileiro está fazendo pela implementação das medidas para evitar a captura das aves marinhas?	27
Normatização do arrendamento de embarcações estrangeiras de pesca	27
Programa Nacional de Financiamento da Ampliação e Modernização da Frota Pesqueira Nacional - PROFROTA Pesqueira	27
Medidas previstas no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - (PLANACAP) para a implementação de medidas mitigadoras em embarcações espinheleiras	28
Como são as medidas mitigadoras propostas?	29
<i>Toriline</i>	29
Isca azul	31
Largada noturna	32
Descongelamento prévio das iscas	32
Limitação dos descartes	33
Quais pescarias devem usar as medidas de mitigação para evitar a captura incidental de aves marinhas?	33
Espinhel pelágico: regiões Sul e Sudeste	33
Espinhel pelágico: frota arrendada e nacional do Norte e Nordeste	34
A pesca de espinhel em Itaipava, Espírito Santo	35
Quais são os albatrozes e petréis mais afetados pela pesca no Brasil	35
Referências	38

Capítulo 2

EXPERIMENTOS CONTROLADOS DE MEDIDAS MITIGADORAS: **TORILINE** E ISCA AZUL

Introdução	41
Metodologia	43
Teste de medidas mitigadoras (<i>toriline</i> e isca azul)	45
Método de tingimento das iscas e lançamento do espinhel	45
Coleta e análise dos dados	47
Estudo sobre o comportamento e o consumo de iscas tingidas de azul pelas aves - lançamento simulado	48
Resultados	50
Teste de medidas mitigadoras	50
Efeito do <i>toriline</i> e da isca azul na captura de peixes	50
Efeito do <i>toriline</i> e da isca azul na captura de aves	51
Efeito do <i>toriline</i> e da isca azul na captura de tartarugas marinhas	53
Análise dos dados obtidos em cruzeiros de pesquisa para testar a eficiência das medidas mitigadoras realizados entre 2003 e 2007	54

Estudo sobre o comportamento e o consumo de iscas tingidas de azul pelas aves - Lançamento simulado	55
Discussão	59
Teste de medidas mitigadoras	59
Efeito do <i>toriline</i> e da isca azul na captura de peixes	59
Efeito do <i>toriline</i> e da isca azul na captura de albatrozes e petréis	60
Efeito do <i>toriline</i> e da isca azul na captura de tartarugas marinhas	61
Comportamento e consumo de iscas tingidas de azul pelas aves	62
Conclusões	64
Referências	65

Capítulo 3

EFEITO DO **TORILINE** NA CAPTURA DE AVES MARINHAS E PESCADO NA FROTA DE ESPINHEL PELÁGICO DO SUDESTE E SUL DO BRASIL

Introdução	69
Metodologia	71
Dados abióticos	74
Contagem de aves durante o pôr-do-sol	74
Captura incidental de aves	74
Produção pesqueira	74
Resultados	75
Efeito do <i>toriline</i> na produção pesqueira	77
Efeito do <i>toriline</i> na captura de tartarugas marinhas	79
Efeito do <i>toriline</i> na captura de aves marinhas	80
Discussão	83
Efeito do <i>toriline</i> na produção pesqueira	84
Efeito do <i>toriline</i> na captura de tartarugas marinhas	85
Efeito do <i>toriline</i> na captura de aves marinhas	85
Conclusões	88
Referências	89

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS	95
NOMES POPULARES E CIENTÍFICOS DAS ESPÉCIES CITADAS NO TEXTO	97
SIGLAS E ABREVIATURAS	99
GLOSSÁRIO	101

PREFÁCIO

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA lançou, em junho de 2006, o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - PLANACAP, que já está sendo implementado no país. O PLANACAP tem como finalidade estabelecer metas e ações para reduzir a captura incidental de aves marinhas pela pesca com espinhel para níveis mínimos, iguais ou inferiores a 0,001 ave/1000 anzóis, entre outros objetivos que visam à conservação de albatrozes e petréis.

Por essa razão, com o objetivo de introduzir novas tecnologias voltadas à mitigação da captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel, a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca - SEAP/PR apoiou o convênio n.º 05/2006, firmado com o Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA e o Projeto Albatroz.

A principal atividade do convênio foi o desenvolvimento de testes para avaliar a eficácia das medidas propostas, a saber, o *“toriline”* e as “iscas azuis”. Pesquisas desenvolvidas a bordo de embarcações pesqueiras tiveram o intuito de verificar os resultados das pescarias em termos da produção pesqueira e da captura incidental de albatrozes e petréis com e sem o emprego de tais medidas. O resultado esperado com o uso dessas medidas foi, além de reduzir a captura de aves, aumentar a capacidade produtiva dos espinhéis uma vez que se reduziria a perda de iscas, retiradas pelas aves.

Através dos testes realizados a bordo da frota comercial com acompanhamento dos pesquisadores, pretendeu-se envolver os pescadores nos trabalhos de aprimorar

as medidas e de introduzi-las no dia-a-dia da pesca. Considerando a elaboração do PLANACAP, a normatização para a aplicação de medidas mitigadoras no Brasil é sugerida como uma das estratégias para a conservação das aves marinhas e para o desenvolvimento da pesca responsável em águas nacionais. Dessa forma, a proposta visou dar subsídios técnicos para a implementação de tais normas, que poderão, a partir do desenvolvimento do convênio, se basear em estudos realizados em conjunto entre pesquisadores e o setor pesqueiro.

Para a efetiva adoção das medidas sugeridas, foram realizadas atividades educativas ao longo do convênio, de forma a buscar a melhoria de vida dos pescadores da frota industrial, através da valorização da atividade pesqueira e conseqüentemente dos pescadores. Esperamos, com a continuidade dos trabalhos educativos mesmo após o término do convênio, promover o fortalecimento da cidadania e incentivar a participação coletiva e a integração entre conhecimentos através da divulgação de informações ambientais. Consideramos tais questões imprescindíveis para tornar possível a mudança de atitude das tripulações para a conservação do ambiente marinho e das espécies que dele dependem.

Propósito do projeto

Promover o desenvolvimento da pesca produtiva associado à conservação das aves marinhas e a efetiva redução da captura incidental dessas aves na pesca com espinhel no Brasil.

Objetivos

- Promover a adoção voluntária das medidas mitigadoras voltadas à redução da captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel no Brasil, através da divulgação dos testes **realizados**, junto aos pescadores e armadores de pesca que atuam nessa pescaria;

- Promover a conscientização e a sensibilização dos pescadores da frota de espinhel do Brasil quanto à necessidade de se reduzir a captura incidental de aves marinhas;

- Realizar pesquisas voltadas ao estudo dos índices de captura de aves marinhas na pesca com espinhel, assim como a eficiência das medidas sugeridas para a redução dessa captura e seu efeito sobre a produção pesqueira;

- Divulgar para órgãos governamentais, instituições de pesquisa, setor produtivo e órgãos de gestão pesqueira internacionais os resultados alcançados durante a execução do convênio.

Com o desenvolvimento do presente convênio, pretendeu-se ainda:

- Criar ambiente favorável para a implementação de legislação voltada à obrigatoriedade da utilização de medidas mitigadoras para a redução da captura incidental de aves marinhas e outros organismos;

- Divulgar no âmbito dos órgãos gestores da pesca internacionais, tais como Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico - ICCAT e Comissão para a Conservação dos Recursos Marinhos Vivos **Antárticos** - CCAMLR, o efetivo envolvimento da SEAP/PR e do Governo Brasileiro como um todo em ações voltadas ao desenvolvimento da pesca sustentável e da redução da captura incidental de aves marinhas e outros organismos nas pescarias no Brasil;

- Subsidiar a consolidação da imagem do setor pesqueiro brasileiro perante o mercado internacional, consumidor principal do pescado proveniente da pesca nacional com espinhel, enquanto setor preocupado com o desenvolvimento da pesca dentro do preceito da responsabilidade ambiental, promovendo parceria de entidades de conservação com empresas de pesca no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Em nome do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA e Projeto Albatroz, agradecemos à Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República - SEAP/PR, pela execução do Projeto “Apoio à Implementação do Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis” - PLANACAP, o qual gerou o presente documento. Nossos agradecimentos estendem-se ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sul - CEPESUL, pelo apoio logístico para a realização dos trabalhos, à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e ao Projeto TAMAR/ICMBio, pelo apoio para a realização de cruzeiros de que trata este documento.

O Projeto Albatroz e seu patrocinador oficial, Petrobras/Programa Petrobras Ambiental, agradecem à Royal Society for the Protection of Birds - RSPB, BirdLife International e Save Brasil pela condução do

Programa Albatross Task Force nos cruzeiros realizados no Brasil.

A todos os mestres, tripulantes, armadores e pessoal das empresas de pesca Akira Comércio, Importação e Exportação de Pescados, Femepe Indústria e Comércio de Pescados S.A., Indústria & Comércio de Pescado Alfredo Weiss Ltda., Imaipesca - Grupo Imai, Itafish Comércio e Transporte de Pescados Ltda., JS Pescados, Kowalsky Comércio e Indústria de Pescados Ltda. e Margus Indústria e Comércio de Pescados Ltda., que permitiram a coleta de dados em suas embarcações, e à tripulação das embarcações: *Akira, Akira V, Ana Amaral I, Camburi, Falcon I, Ferreira VIII, Imaipesca, Kopesca IV, Margus II, Oceano Brasil, Stephanie Seif I, Urutu e Verde Vale XI.*

A todos os observadores científicos que coletaram as informações a bordo: Daniel Isolani, Demétrio Martinho Carvalho, Fabiano Vanucchi Peppes, Leonardo Martí, Leonardo Salles, Luiz Rodrigo Leão Maçaneiro, Marcel Vargas de Oliveira, Michel Rômulo dos Santos Couto e Roberto Luiz Bavaresco.

ABSTRACT

The current document summarizes results of a project to test mitigation measures to reduce the incidental capture of albatrosses and petrels in pelagic longline fisheries in Brazil. A range of mitigation measures used in several areas, their effectiveness and adoption by countries and Regional Fishing Organizations (e.g. ICCAT, FAO, CCAMLR) is reviewed (Chapter 1). Two fishing trips onboard commercial vessels were carried out to test the effectiveness of *torilines* (or bird scaring lines) and blue-dyed baits on capture of seabirds and target fish species, and to investigate the behavior of birds in relation to natural and dyed baits (Chapter 2). Additionally, 17 cruises (177 sets and 210,270 hooks) of the fishing fleet were sampled by onboard observers alternating sets with and without *torilines* (Chapter 3). Overall, the main project findings were that single *torilines* considerably reduced the capture of seabirds, including the species with highest captures, i.e. Black-browed albatross (*Thalassarche melanophris*) and White-chinned petrel (*Procellaria aequinoctialis*), and blue dyed-bait appears to strengthen the reduction in seabird

captures. *Torilines* increase the capture of target species (sharks, tuna and swordfish) with considerable economical benefits for the fleet. Seabird capture rates are still very high during the day and night, and included significant captures of albatrosses and petrels at night. The use of *torilines* is beneficial for seabirds and fisheries, it is a simple and inexpensive method, but should be associated with other mitigation measures to reduce capture rates to satisfactory levels. Blue-dyed baits are ingested less frequently by birds in comparison with non-dyed natural baits, and it is probably effective as a mitigation measure. Recommended immediate actions are the adoption of mitigation measures by the Brazilian fleet, with associated legislation and enforcement, which includes the regulation and implementation of the onboard observer program. Additional tests on the effectiveness of blue-dyed bait, detailed studies focusing on other fleets and areas, and the range of environmental factors determining captures are also required. **It is recommended the continuation of cooperative actions with international organizations such as FAO, ICCAT, CCAMLR, and ACAP.**

Capítulo 1

PANORAMA SOBRE A CAPTURA INCIDENTAL DE AVES MARINHAS E AS MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO ADOTADAS NO BRASIL E NO MUNDO

Tatiana Neves

Introdução

Albatrozes e petréis realizam amplos movimentos **migratórios e longas** viagens em busca de alimentação. Esse deslocamento e a vastidão das áreas de ocorrência dessas aves implicam a sua interação com as atividades pesqueiras. Essas populações de aves marinhas se reproduzem na Antártica, ilhas subantárticas e do Atlântico central e Atlântico Sul, Nova Zelândia, entre outros locais. São aves de vida longa, que alcançam até 80 anos de idade, e atingem a maturidade sexual após vários anos de vida (em média 11 anos para os grandes albatrozes). Produzem apenas um ovo em cada estação reprodutiva, que pode ocorrer a intervalos de dois anos para diversas espécies. Pesquisas feitas nas áreas de reprodução dessas aves por instituições de diversos países vêm registrando uma diminuição drástica no número de indivíduos (Croxall & Gales 1997).

Entre os fatores que provocam esse declínio, como a poluição e degradação do ambiente marinho, está principalmente a

interação dessas aves com a pesca oceânica, especialmente a pesca com espinhel, que captura incidentalmente um número significativo desses indivíduos em seus anzóis em todo o mundo.

Em estudos realizados a bordo das embarcações pesqueiras, pesquisadores do Projeto Albatroz estimaram que a cada ano pelo menos 10 mil aves morrem capturadas pelos anzóis da frota nacional que utiliza espinhel pelágico no Sul-Sudeste do Brasil (Olmos *et al.* 2001) e, segundo a BirdLife International, 300 mil aves **marinhas**, dentre elas 100 mil **albatrozes**, morrem por ano em todo o mundo.

No entanto, se **por um lado a captura** das aves ameaça a existência das espécies, por outro causa prejuízo substancial à pesca. A retirada das iscas pelas aves reduz a capacidade produtiva dos espinhéis. Nesse sentido, o que poderia ser uma frente de conflito torna-se uma parceria entre conservacionistas e pescadores na busca de soluções. Prova disso é o trabalho realizado pelo



Projeto Albatroz que há mais de 16 anos desenvolve pesquisa científica e educação ambiental a bordo das embarcações, com o apoio dos mestres de pesca e seus tripulantes.

As medidas sugeridas são simples. O espantador de aves ou *toriline*, que evita que as aves se posicionem para apanhar os anzóis, é uma medida barata e de fácil utilização. A largada do espinhel durante a noite e o uso de iscas tingidas de azul, o que reduz a visibilidade por parte das aves, são também medidas conhecidas dos pescadores. Aumentar os pesos das linhas secundárias para aumentar a velocidade de afundamento, deixando iscas por menos tempo disponíveis para as aves, descongelar totalmente a isca antes da largada e perfurar a bexiga natatória das sardinhas ou cavalinhas usadas como isca, e lançar o espinhel além da área de turbulência da hélice, são técnicas que

ajudam o afundamento mais rápido dos anzóis iscados.

Apesar do farto cardápio de medidas disponíveis e já testadas em vários locais do mundo, este volume visa oferecer ao leitor os resultados dos experimentos feitos com o espantador de aves marinhas (ou *toriline*) nas embarcações comerciais da frota nacional de espinhel pelágico no Brasil.

A captura incidental de organismos marinhos em pescarias, conhecida como *bycatch*, no mundo inteiro é motivo de grande preocupação, pois é mais uma grave ameaça à conservação das espécies envolvidas (Alverson *et al.* 1994; Hall 1996). Em particular a captura incidental de aves marinhas, tartarugas e mamíferos tem sido uma questão problemática, devido às características biológicas e ao aumento da taxa de mortalidade de indivíduos juvenis e adultos, fatores determinantes da vulnerabilidade dessas espécies (Hall 1996).

Como morre uma ave marinha capturada por espinhel?

O equipamento de pesca conhecido como espinhel pelágico é composto por uma linha com cerca de 1200 anzóis para captura de peixes de grande porte como atuns, espadartes e cações. Entre o momento em que são lançados ao mar e a descida até a profundidade de

pesca, as iscas atraem as aves que seguem as embarcações à procura de alimento. Muitas vezes as aves conseguem retirar as iscas dos anzóis com sucesso, interferindo na produção pesqueira, porém às vezes são capturadas e morrem afogadas.

Por que é tão difícil para os pescadores reconhecer que a captura de aves marinhas é uma questão importante?

O fato de ser a captura de aves marinhas um fato esporádico complica em muito a percepção da necessidade de sua conservação. Em muitas pescarias, a maioria dos lances de pesca é feita sem que se capturem aves marinhas (Melvin *et al.* 1999; Melvin & Parrish 2001, Capítulo 3 deste volume). Ao mesmo tempo, dezenas de milhares de aves alimentam-se dos descartes que tipicamente circundam os barcos de pesca (Furness *et al.* 1988; Hudson & Furness 1988; Garthe & Hüppop 1994; Weimerskirch *et al.* 2000; Skov & Durick 2001).

Na pesca com espinhel, o número de aves que seguem as embarcações é de várias ordens de grandeza maior que o número de aves capturadas (Weimerskirch *et al.* 2000). Devido à grande abundância de aves ao redor do barco e ao fato de que a captura dessas aves é um evento relativamente esporádico, os pescadores em geral entendem que as taxas de captura de aves marinhas são insignificantes (Robertson 1997). Apenas quando se considera essa captura de forma cumulativa, ou seja, levando em conta a captura causada por toda a frota de



uma empresa, região ou país, é que se tem idéia da **magnitude das capturas**. Esse paradoxo faz com que pescadores e gerenciadores de pesca de maneira geral tenham dificuldade

em entender que a captura incidental de aves em pescarias pode ameaçar as populações de aves marinhas e que esse é um problema sério para a manutenção das espécies.

Por que as aves marinhas são tão sensíveis à captura nos espinhéis?

Albatrozes e petréis são aves marinhas de vida longa, maturação tardia e limitada capacidade reprodutiva. Por exemplo, albatrozes podem viver de 60 a 80 anos, não se reproduzem antes dos cinco anos de idade, às vezes iniciam com 11 anos, colocam apenas um ovo por ninhada - que em alguns casos acontece a cada dois anos (Robertson & Gales 1997). Devido a essas características biológicas, as aves marinhas são suscetíveis ao declínio populacional quando sujeitas a qualquer pequeno aumento da mortalidade de adultos (Croxall & Prince 1990; Weimerskirch & Jouventin 1987). Isso significa que cada indivíduo, especialmente os adultos, tem um valor muito grande para que a população permaneça estável.

No passado os homens exploravam diretamente as populações de aves marinhas através da caça para obtenção de penas, ovos e carne. Hoje, as principais ameaças nos locais de reprodução são a introdução de animais exóticos que destroem o ambiente onde as aves nidificam, matam aves ou comem seus ovos e filhotes. Essas espécies introduzidas pelo homem de modo intencional ou acidental, como gatos, porcos, ratos, ovelhas e outros são uma causa importante de declínio e extinção de aves marinhas. Atualmente, outras atividades humanas ameaçam indiretamente essas espécies através da destruição dos habitats e da captura incidental em pescarias (Nettleship *et al.* 1994; Tasker *et al.* 2000). Apesar das atividades de exploração direta das aves **terem** diminuído consideravelmente devido ao aumento da conscientização sobre a importância de sua

conservação, as populações de aves marinhas ainda encontram-se em declínio em todo o mundo (Bergin 1997; Gales 1997).

Inicialmente a atenção foi voltada para a mortalidade de aves marinhas em alto-mar e nas pescarias de rede de emalhe em regiões costeiras ou alto-mar (DeGange & Day 1991), mais recentemente os trabalhos têm apontado a pesca de espinhel como a principal responsável pelo declínio das populações. Para o período entre 1981 e 1986, Brothers (1991) estimou que aproximadamente 44.000 albatrozes eram mortos a cada ano (taxa de captura de 0,41 albatrozes/1000 anzóis) na frota atuneira japonesa ao sul da Tasmânia. Subseqüentemente, a captura incidental de aves marinhas reportada tanto para o espinhel pelágico como para o de fundo ou demersal, apanhava proporções insustentáveis de aves, especialmente as espécies de albatrozes do sul (Murray *et al.* 1993; Tasker *et al.* 2000). No caso do albatroz-errante, espécie ameaçada em âmbito global segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2007), vulnerável segundo a lista do MMA/IBAMA (MMA 2003) e espécie-bandeira da questão da mortalidade em pescarias, Croxall & Prince (1990) estimaram que o espinhel pelágico poderia ser responsável por 2 a 3% da mortalidade anual de adultos e 14 a 16% da mortalidade de sub-adultos. Atualmente sabe-se que essa população diminui 8% a cada ano. Essa taxa de redução é tão grave que é necessário que se tomem medidas urgentes e imediatas para evitar que em curto período de tempo essa população desapareça definitivamente do planeta.



As taxas de captura incidental de aves marinhas nos espinhéis têm grande variação ao redor do mundo. A captura incidental de aves marinhas é altamente influenciada pelo tipo de equipamento de pesca usado, pela composição de espécies presentes na área de pesca, fatores temporais (ano, estação do ano, período do dia, fase da lua), fatores espaciais (distribuição do esforço de pesca e sobreposição deste com a distribuição das aves marinhas) e fatores ambientais (correntes marinhas, vento, pressão atmosférica, etc.) (Melvin *et al.* 2001).

Em geral, as taxas de captura expressas pelo número de aves capturadas a cada mil anzóis lançados ao mar (aves/1000 anzóis) são reportadas em maiores níveis para o espinhel pelágico (0,03 a 5,03 aves/1000 anzóis) do que para o espinhel demersal (0,19 a 0,67 aves/1000 anzóis) (Alexander *et al.* 1997). No entanto, essas

tendências podem se alterar com a coleta de dados mais recentes.

De maneira geral, pode-se dizer que existem duas maneiras de solucionar o problema da captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel: adotando-se medidas mitigadoras eficientes, que tornem a pesca menos ofensiva para as aves, ou paralisando-se a pescaria. Considerando-se que a paralisação compulsória da pesca é uma atitude drástica que causaria prejuízos consideráveis do ponto de vista social, político e econômico, esta deve ser uma ação a ser adotada somente quando forem necessárias atitudes enérgicas para reverter quadros dramáticos de ameaça de extinção das espécies. Para se evitar que isso aconteça, a adoção efetiva de medidas de mitigação eficazes se faz necessária e urgente, visto que o *status* de conservação de algumas espécies de albatrozes e petréis é, em diferentes graus, alarmante.

Quais as estratégias do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis - PLANACAP?

Quatro principais linhas de ação estão apresentadas no PLANACAP para promover a adoção das medidas mitigadoras a bordo dos barcos de pesca com espinhel: pesquisa, educação, legislação e incentivo à adoção das medidas mitigadoras nas operações de pesca. Estas medidas configuram ações principais do PLANACAP. Através de sua aplicação conjunta, espera-se promover a adoção definitiva das medidas mitigadoras a bordo das embarcações de pesca. A elaboração de leis apropriadas depende dos resultados alcançados com a pesquisa sobre distribuição e abundância das aves marinhas e a interação destas com a pesca, além de testes sobre a eficácia e aplicabilidade das medidas. Fora isso, e considerando que leis de obrigatoriedade do uso de medidas mitigadoras deverão ser aplicadas

em alto-mar, onde é difícil exercer fiscalização, a adoção de leis desse tipo depende também do grau de conscientização e interesse dos pescadores. Nesse sentido, o sucesso de uma legislação para obrigatoriedade do uso de medidas para evitar a captura das aves depende da implementação de atividades educativas, da criação de mecanismos de incentivo e de um bom programa de observadores de bordo, entre outros fatores. Nos casos em que o Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira - PROBORDO se faz presente, seus agentes, em todos os níveis, devem estar capacitados para verificar e relatar apropriadamente suas observações sobre a aplicação das medidas mitigadoras previstas em lei durante os cruzeiros de pesca.



De onde surgiram as medidas para evitar a captura das aves?

De acordo com o PLANACAP, medida mitigadora é uma modificação do equipamento e/ou procedimentos de pesca, desenvolvida com o objetivo de reduzir a probabilidade de que aves marinhas sejam capturadas incidentalmente. Essas medidas já vêm sendo desenvolvidas em todo o mundo, com o intuito de buscar a conservação das aves e a melhoria da produção pesqueira através da redução da interferência das aves na pescaria. Tais medidas são sugeridas, por exemplo, pelo Plano Internacional de Ação para a Redução da Captura Incidental de Aves Marinhas na Pesca com Espinhel - IPOA/Seabirds, publicado pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação - FAO em fevereiro de 1999 (Brothers *et al.* 1999). Na área controlada pela CCAMLR é obrigatória a adoção de nove medidas mitigadoras.

No Brasil, foi desenvolvido em 2000 o *Plano Emergencial de Ação: uma Preparação para a Elaboração do Plano Nacional para a Redução da Captura Incidental de Aves Marinhas na Pesca com Espinhel*, em atendimento ao compromisso assumido pelo Brasil perante o Comitê de Pesca da FAO. Atendendo às metas desse projeto, desenvolvidas pelo Projeto Albatroz com financiamento do CNPq e apoio do IBAMA/MMA, foram realizadas reuniões com representantes das três empresas mais representativas em termos de número de barcos ativos, tradição de pesca no Brasil e notoriedade perante as demais empresas. Esses encontros tiveram o intuito de iniciar testes das medidas mitigadoras, eleitas pelos próprios empresários como as mais aplicáveis à realidade brasileira. Os resultados foram então apresentados durante o I Fórum de Pescadores para a Redução da Captura Incidental de Aves Marinhas nos Espinhéis, em novembro de 2000, em Auckland, Nova Zelândia. O Projeto Albatroz acompanhou, nessa reunião, representantes de três empresas de pesca - Imaipisca, Itafish e Kowalsky.

As medidas como o tingimento das iscas de azul, uso do *toriline*, largada noturna e descongelamento prévio das iscas foram escolhidas pelas empresas de pesca do Brasil como as mais aplicáveis às nossas embarcações. Tais medidas foram voluntariamente adotadas por parte da frota espinheleira nacional por algum tempo, notadamente as embarcações das três empresas envolvidas.

As medidas sugeridas foram a princípio endossadas por armadores, mestres e tripulantes, no entanto a efetiva adoção não aconteceu de maneira integral. Tais medidas necessitavam então de aperfeiçoamento, melhor avaliação quanto à eficácia, com a participação do setor produtivo (armadores e mestres) visando a promover a sua definitiva incorporação nos atuais métodos de pesca.

Também como forma de promover a adoção das medidas mitigadoras em águas sob jurisdição nacional e áreas internacionais adjacentes, o governo brasileiro assinou em junho de 2001 o Acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - ACAP, o qual **foi ratificado em julho de 2008**.

Em junho de 2006 o Brasil adotou o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - PLANACAP (www.projetoalbatroz.org.br), já em implementação. As diretrizes desse plano, discutidas durante *workshop* nacional, prevêm, entre outras ações, pesquisas para testes das medidas mitigadoras existentes e o desenvolvimento de processos educativos e legais visando à adoção dessas medidas. O convênio firmado entre a SEAP, NEMA e Projeto Albatroz, que ora apresenta seus resultados, visou ao atendimento das metas do PLANACAP, de forma a cumprir o compromisso do Brasil perante a FAO e às demais organizações regionais de ordenamento pesqueiro (OROPs) envolvidas na pesca com espinhel no Oceano Atlântico.



Existe legislação específica para o uso de medidas para a redução da captura das aves em outros países e regiões?

Gradualmente, as autoridades responsáveis pela questão, em diferentes países e regiões, estão elaborando normas e leis e colaborando mutuamente para introduzir, em caráter obrigatório, um conjunto mínimo de medidas mitigadoras em suas frotas espinheiras. Essa normatização visa a tornar inofensiva a pesca com espinhel para

as aves marinhas, num futuro próximo. O assunto encontra-se atualmente em etapa de transição, que deverá ser o mais curta possível, para o benefício das aves e da própria pesca. Nesse sentido, é preciso estudar todas as possibilidades de aprimoramento das medidas mitigadoras existentes. Alguns exemplos são mencionados a seguir.

Austrália

Em 1995, o governo australiano estabeleceu a obrigatoriedade do uso de *toriline* pela frota estrangeira que pescava com espinhel pelágico para atuns e afins na Zona de Pesca Australiana - AFZ ao sul de 30°S. Para apoiar o programa de redução da captura incidental em pescarias, foram ainda realizados *workshops* para pescadores e foi estabelecido um programa de coleta de dados de captura incidental por observadores científicos a bordo da frota estrangeira.

Em 2001, através das **regulamentações** *Australia Fisheries Management Amendment Regulations 2001* (n.º 1) - *Statutory Rules 2001* n.º 32, o governo australiano estabeleceu que barcos domésticos e estrangeiros dentro e fora da Zona Econômica Exclusiva deveriam pôr em prática as seguintes medidas de conservação:

As medidas adotadas para barcos ao sul de 30°S:

1. *Torilines* deverão ser colocados no barco a partir do momento em que o anzol entra na água;
2. As largadas deverão ser feitas entre o crepúsculo e o amanhecer do dia seguinte;
3. As iscas deverão estar descongeladas quando forem lançadas;

4. Haverá exceções para barcos com pesquisadores portando licenças (para testar medidas alternativas) - para barcos menores do que 20m.

As medidas adotadas para barcos ao norte de 30°S:

1. *Torilines* deverão ser colocados no barco a partir do ponto em que o anzol entra na água;
2. Haverá exceções para barcos com pesquisadores portando licenças (para testar medidas alternativas) - para barcos menores do que 20m.

Para embarcações australianas e frota arrendada na Zona de Pesca Australiana:

1. Não será permitido o descarte de vísceras enquanto a tripulação efetuar o recolhimento ou largada do equipamento, somente em **exceções**;
2. Se não for possível acondicionar as vísceras até que a tripulação tenha terminado o recolhimento, estas poderão ser descartadas durante o recolhimento, do lado oposto do barco onde o lance estiver sendo recolhido.

Japão

As informações sobre a adoção de medidas para a redução da captura incidental de aves marinhas na frota japonesa foram

obtidas no Plano de Ação Nacional para a Redução da Captura Incidental de Aves Marinhas na Pesca com Espinhel submetido



pelo Japão para o Comitê de Pesca da FAO em fevereiro de 2001. Também alguns autores como Brothers (1991), Brothers *et al.* (1999) e Melvin *et al.* (2001) apresentam informações que estão resumidas abaixo.

Em 1997 foi instituído o uso de medidas mitigadoras para embarcações que pescam com espinhel pelágico para atuns, conforme as categorias abaixo descritas:

Para pequenas embarcações que pescam em águas distantes, alto-mar ou próximo à costa:

1. Uso obrigatório do *toriline*;
2. Todo esforço dever ser feito para a liberação de aves vivas, se possível removendo os anzóis de forma a não machucar ainda mais as aves;
3. Evitar jogar as vísceras durante a largada sempre que possível. Quando inevitável, essa ação pode ser usada como método para desviar a atenção das aves dos anzóis iscados;
4. Uma ou mais das seguintes medidas devem ser usadas, levando em conta as condições do mar e situação das aves marinhas:
 - a) *Largada noturna*;
 - b) *Aumentar o peso da linha para que afunde mais rapidamente após a largada dos anzóis*;
 - c) *Usar máquinas automáticas de iscagem*;
 - d) *Descongelar as iscas antes da largada*.

Para barcos pescando no Oceano Pacífico em áreas ao norte de 20°N:

1. Uso obrigatório do *toriline*;
2. Todo esforço dever ser feito para a liberação de aves vivas, se possível removendo os anzóis para que não machuquem as aves;
3. Idem ao item 4 acima, também usando o *toriline* como opção. O *toriline* é usado para evitar a captura de aves durante a largada. Podem ser usados outros obstáculos, como bóias ou pranchas de

madeira na superfície do mar onde as iscas estejam afundando.

Para barcos que pesquem na área dentro das 20 milhas náuticas da costa da ilha de Torishima (onde há importante colônia reprodutiva do albatroz-de-cauda-curta), de outubro a maio:

1. Duas ou mais medidas acima citadas devem ser implementadas.

Para outras operações de espinhel na costa japonesa e áreas em alto-mar:

1. Idem aos itens 2 e 3 acima citados (para frota pescando em áreas distantes);
2. Quando as operações ocorrerem entre outubro e maio, em águas dentro das 20mn da costa da ilha de Torishima, duas ou mais das medidas abaixo listadas deverão ser implementadas, levando em consideração a situação das aves marinhas e condições do mar:
 - a) *Uso de toriline ou outros equipamentos que funcionem como obstáculo, tais como bóias e pranchas de madeira, sobre a área em que as iscas ainda bóiam*;
 - b) *Lançar o espinhel à noite*;
 - c) *Aumentar o peso das linhas para que afundem mais rapidamente após a largada*;
 - d) *Uso de máquinas de iscagem automática*;
 - e) *Descongelar as iscas antes da largada para as demais pescarias*.

O governo japonês exige coleta de informações sempre que ocorrer captura incidental de aves marinhas.

Concomitantemente à normatização acima descrita, outras ações foram adotadas, tais como: sensibilização através de cartilhas, panfletos à prova d'água e seminários para pescadores. Também houve esforços voltados à pesquisa para verificação da eficiência do *toriline*, além do teste de dispositivos estimulantes, como aparatos sonoros e luminosos para afugentar as aves.



Nova Zelândia

O Ministério da Agricultura e da Pesca da Nova Zelândia (*New Zealand's Ministry of Agriculture and Fisheries*), através da Regulamentação da Pesca (para pesca comercial) de 1986, modificada em 1993, instituiu as seguintes medidas mitigadoras para aplicação nos barcos nacionais e arrendados pescando dentro da ZEE neozelandesa:

1. Dispositivos para afugentar as aves previamente aprovados (*torilines*) devem ser usados durante todo o tempo de pesca, seja de dia ou à noite;
2. O padrão mínimo de dispositivo espantador de aves é aquele adotado pela Comissão para a Conservação dos Recursos Vivos Marinhos Antárticos - CCAMLR. Porém, a esse design os pescadores poderão adicionar pesos ou bóias ao final do *toriline*;

3. O dispositivo espantador de aves deverá estar disponível para inspeção pelo observador de bordo;
4. Dispositivos alternativos para afugentar as aves deverão ser considerados individualmente por embarcações e conforme o caso.

Visando à implementação de tais medidas, foi criado um Departamento de Pesca para trabalhar diretamente com os mestres das embarcações no uso efetivo das medidas mitigadoras. Além disso, foram realizados fóruns internacionais para pescadores. O país empenhou-se em desenvolver pesquisas sobre aves marinhas e para a melhoria das medidas e equipamentos contra a captura incidental de aves marinhas.

África do Sul

As medidas de conservação abaixo descritas foram instituídas em 1998, através da publicação da Regulamentação de Pesca do Departamento de Administração Marinha e Costeira (*South African's Department of Marine and Coastal Management*) baseada na Lei de Proteção dos Recursos Vivos Marinhos (Ato n.º 18, de 1998) e na Lei de Proteção às Aves Marinhas e Focas (Ato n.º 46, de 1973), conforme a seguir:

Permissão para pesca de merluza com espinhel demersal (ou de fundo), com cerca de 15% de cobertura de observadores:

Pescando a leste de 20°E (alto-mar, costa Sul e Leste):

1. A embarcação deverá acomodar um observador, se requisitado;
2. Registro de números e espécies de todas as aves mortas deve ser guardado em banco de dados. Se a espécie não puder ser identificada, deve-se guardar a cabeça e

- enviar para o Escritório de Controle de Pesca quando do desembarque;
3. Não devem ser utilizados mais que 20.000 anzóis por dia por embarcação;
4. A largada deve ser noturna; por isso, antes do amanhecer, caso a operação de largada não tenha sido concluída, deve ser paralisada;
5. Linhas principais e secundárias devem possuir pesos corretos e a velocidade da largada deve ser maximizada para o padrão de afundamento;
6. O descarte de vísceras deve ser minimizado e deverá ocorrer do lado oposto do barco onde as linhas serão recolhidas. Não deverá ocorrer descarga de vísceras durante a largada;
7. Anzóis, linhas ou plásticos não poderão ser descartados. Todos os anzóis devem ser removidos dos descartes antes de serem jogados ao mar, exceto quando a remoção de anzóis de descartes vivos (por exemplo,



tubarões) colocar em perigo a tripulação ou prejudicar a sobrevivência dos animais;

8. A luz no convés deve ser mínima, sem comprometer a segurança. As luzes devem ter pára-sóis (cone de direcionamento da luz) e o feixe de luz deve ser direcionado para todo o convés;
9. Durante a largada, um *toriline* devidamente aprovado deve ser usado sobre o local de largada, a menos que dois *torilines* estejam sendo usados; nesse caso, devem ser colocados em ambos os lados da linha principal;
10. É proibido o descarte de qualquer equipamento de espinhel no mar, e os barcos licenciados devem recuperar qualquer perda de equipamento durante as operações de pesca em alto-mar.

Condições de licença para pesca costeira com espinhel demersal:

1. As mesmas medidas dos barcos licenciados para pesca demersal oceânica, mas com o limite máximo de 5000 anzóis por dia para cada barco.

Ilhas Malvinas/Falkland

Para barcos que pescam com espinhel demersal na zona pesqueira externa das Ilhas Malvinas/Falkland:

1. É obrigatório o uso de *Toriline*, aumento

Para barcos que pescam atuns com espinhel pelágico:

Permissão concedida com cobertura de observadores em 20% da frota e com as seguintes medidas:

1. Uso do *toriline* durante a largada do equipamento;
2. Ver 3, 4 e 9 para licenças de arrendados para pesca demersal oceânica;
3. Anzóis não devem ser descartados; todos devem ser removidos das vísceras e de peixes capturados incidentalmente antes do descarte desses peixes;
4. A menos que sejam liberadas vivas, todas as aves marinhas (ou as cabeças e patas) capturadas na ZEE da África do Sul devem ser levadas ao porto para identificação e exame. Devem ser guardados registros de todas as aves mortas durante as operações espinheleiras, incluindo a identificação de espécies;
5. Todas as informações de recuperação de anilhas de aves marinhas devem ser reportadas.

de peso de linhas e largada noturna;

2. Observador a bordo requisitado nos barcos licenciados para operar nas águas das Ilhas Malvinas/Falkland.

Estados Unidos da América - Alasca

A permissão federal para pesca demersal em barcos arrendados no Mar de Bering, ao redor das Ilhas Aleutas e no Golfo do Alasca para peixes de profundidade (desde 1997) e da pesca do linguado-do-Pacífico (desde 1998) foi estabelecida por regulamentação da pesca contida no Registro Federal n.º 63: 11.161 - 11.167, de 6 de março de 1998, e teve revisões propostas em 2001.

Para barcos de pesca de peixes de profundidade na ZEE, a cobertura de observadores de bordo é de 100% para embarcações com

tamanho maior ou igual a 38m de comprimento total, e 30% dos dias de pesca a cada quatro meses para barcos maiores que 18m e menores que 38m.

1. Todos os barcos espinheleiros autorizados devem:
 - a) Usar anzóis e linhas que, quando iscados, afundem rapidamente ao serem colocados na água;
 - b) Se os descartes de vísceras ocorrerem durante o recolhimento e largada do equipamento, devem ser feitos de manei-



ra que as aves marinhas se distraiam dos anzóis iscados, em uma extensão praticável. *O descarte deverá ocorrer no local de recolhimento ou no lado oposto da estação de recolhimento da embarcação;*

c) *Devem ser retirados os anzóis de aves capturadas vivas, com o cuidado de não feri-las ainda mais;*

2. Para embarcações maiores ou iguais a 8m de comprimento total, o mestre da embarcação deverá cumprir uma ou mais das seguintes medidas:

a) *Usar torilines durante a largada do espinhel, para evitar que as aves alcancem os anzóis;*

b) *Rebocar bóia, prancha, bastão ou outros dispositivos durante a largada do equipamento de pesca, em distância apropriada, para evitar que as aves alcancem os anzóis;*

c) *Utilizar dispositivos de largada submersa*

que larguem os anzóis a uma profundidade suficiente para evitar que sejam alcançados pelas aves;

d) *Largar equipamento apenas durante o horário especificado (baseado no horário do crepúsculo náutico), usando a mínima iluminação necessária para a segurança da embarcação.*

Como forma de apoio à implementação das medidas acima citadas, o governo dos Estados Unidos adotou um programa para fornecer *torilines* de graça, além de produzir boletins informativos, listas de correspondência, *workshops*, seminários e sites voltados à divulgação do programa. Tais materiais foram subsidiados com informações científicas geradas por um programa de pesquisa eficiente, voltado à estimativa da captura incidental de aves marinhas e ao teste da eficiência das medidas mitigadoras.

Estados Unidos da América - Havaí

Todas as embarcações espinheleiras havaianas receberam permissão para pescar ao norte do limite dos 23°N. Tal medida foi estabelecida pela regulamentação da pesca contida no Registro Federal n.º 66: 31.561-31.565, de 12 de junho de 2001.

Para embarcações pescando com espinhel pelágico voltado ao espadarte e atum, estabeleceu-se:

1. *Proibição do uso de espinhel para a pesca de espadarte ao norte do Equador (primeiramente para evitar a captura de tartarugas marinhas);*

2. *Uso de isca descongelada e tingida de azul;*

3. *Descarte de vísceras no lado oposto da embarcação onde o espinhel esteja sendo lançado ou recolhido (para desviar a atenção das aves);*

4. *Remoção de todos os anzóis das vísceras antes de descartá-las;*

5. *Para lances não muito profundos (pesca de espadarte ou espécies misturadas), ao norte de 23°N, lançar o espinhel uma hora antes do anoitecer e completar o processo antes do amanhecer, usando o mínimo de luz necessária para a embarcação;*

6. *Para lances mais profundos (pesca de atum), ao norte de 23°N, usar peso nas linhas secundárias (no mínimo 45g para cada linha secundária a um metro do anzol);*

7. *Aplicar técnicas de manuseio para aumentar a sobrevivência de qualquer albatroz-de-cauda-curta trazido a bordo, e soltar a ave de maneira que possa ter uma sobrevida mais longa.*

Para apoiar a implementação das leis, realizou-se um *workshop* educacional direcionado aos pescadores, com foco nas espécies protegidas, promovido pelo *National Marine Fisheries Service* (NMFS) da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).



Espanha

Reconhecendo que a mortalidade de aves marinhas como consequência da pesca com espinhel pode representar uma ameaça para a sobrevivência de algumas dessas espécies, em particular dos albatrozes e petréis nos oceanos do sul, a Espanha adotou, mediante Ordem Ministerial (BOE n.º 123/2002), um conjunto de medidas a serem aplicadas por todas as embarcações de sua frota de espinhel de superfície que se dedicam à captura de tunídeos, espadartes, espécies afins e espécies acompanhantes em águas ao sul do paralelo 30°S.

Em seu Artigo 2.º, tal normativa estabelece as seguintes condições para o emprego do espinhel de superfície:

1. Os espinhéis deverão ser largados apenas

ao anoitecer e ao amanhecer, não se devendo acender luzes exteriores exceto aquelas estritamente necessárias para a segurança da navegação e das operações de pesca, a fim de minimizar a atração sobre as aves marinhas;

2. Se for inevitável o despejo de restos de pescado no mar durante as operações de largada ou recolhimento dos espinhéis, deverá ser feito pelo bordo oposto ao qual está se praticando essas operações ou uma vez concluída a operação;
3. Na medida do possível, deve-se retirar as aves que porventura sejam fígadas pelo anzóis, de forma que, uma vez libertadas, possam sobreviver.

Uruguai

O Decreto n.º 248/1997, de 23 de julho de 1997, estabelece uma série de medidas mitigadoras voltadas à redução da captura incidental de aves marinhas da ordem Procellariiformes (albatrozes e petréis) em espinhéis para atuns, espadartes, assim como na pesca de recursos demersais (Domingo *et al.* 2007).

Os principais artigos estabelecem:

1. Deverão ser usados anzóis cujos desenhos causem o menor número de capturas incidentais de Procellariiformes (albatrozes e outras espécies);
2. A largada do espinhel deve ser feita de forma que os anzóis iscados afundem na água imediatamente, mediante a utilização de iscas descongeladas;
3. Os espinhéis destinados à captura de atuns, espadartes e fauna acompanhante

serão lançados somente durante a noite, sendo que deverão estar acesas somente as luzes imprescindíveis segundo a norma vigente para a segurança da navegação, a fim de minimizar a atração sobre as aves;

4. Se for inevitável o lançamento ao mar dos rejeitos de pesca durante as atividades de largada ou recolhimento do espinhel, o mesmo deverá ser realizado no bordo oposto ao qual se pratica a operação;
5. Durante a largada do espinhel, a embarcação deverá arrastar um *torilne* confeccionado de acordo com as especificações técnicas estabelecidas pela DINARA (*Dirección Nacional de Recursos Acuáticos*) para impedir a aproximação das aves.



Outros países

Apesar de o Uruguai ser o único país na América do Sul que possui legislação específica para o uso de medidas mitigadoras para reduzir a captura das aves, destacam-se, além do Brasil, o Chile e a Argentina, que

já possuem seus Planos de Ação Nacionais - PAN, nos quais são delineadas diversas ações de conservação das aves marinhas, inclusive normas para a implementação de medidas de proteção nas embarcações.

O que as organizações regionais de ordenamento pesqueiro (OROPs) estão fazendo para proteger as aves marinhas?

Várias OROPs estão incorporando nas suas agendas o combate à captura incidental de aves na pesca. No entanto, a CCAMLR é reconhecidamente a OROP mais efetiva nessa questão. Além de manter um sólido programa de observadores de bordo e estabelecer a obrigatoriedade do uso de rastreamento por satélite das embarcações, a CCAMLR mobiliza anualmente centenas de pesquisadores e representantes dos governos dos países-membros, que em um mês inteiro de reuniões discutem os resultados alcançados com a aplicação de diversas medidas de conservação e propõem ajustes se assim parecer necessário. As medidas adotadas pela CCAMLR visam à manutenção dos estoques e à redução da captura incidental de aves e mamíferos marinhos na

pesca da merluza-negra, do *krill* e do peixe-gelo com espinhel de profundidade e redes de arrasto. Há também um grande esforço para o combate à pesca pirata, desenvolvida por embarcações ilegais, não regulamentadas e que não reportam suas capturas.

As medidas abaixo descritas foram estabelecidas para reduzir a captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel demersal realizada na área da Convenção, que se estende ao sul da Convergência Antártica.

As medidas de conservação e resoluções abaixo transcritas foram adotadas na reunião CCAMLR XIX e fazem parte do Relatório do Grupo de Trabalho de Mortalidade Incidental de Albatrozes na Pesca com Espinhel (2000).

Comissão para a Conservação dos Recursos Marinhos Vivos Antárticos - CCAMLR

As medidas são voltadas à pesca realizada na região da CCAMLR, que é principalmente de espinhel demersal para captura da merluza-negra.

Para embarcações em operação nas águas da CCAMLR, exceto área adjacente às Ilhas Kerguelen, Crozet e Príncipe Edward:

1. A operação de pesca deve ser conduzida de maneira que os anzóis iscados afundem o mais breve possível ao serem colocados na água. Somente devem ser usadas iscas descongeladas;
2. Para embarcações que utilizam o modelo espanhol de espinhel, o peso deve ser liberado antes que ocorra a tensão da linha. Pesos de 8,5kg devem ser usados com intervalos não maiores que 40m, ou 6kg com intervalos não maiores que 20m;
3. A largada do espinhel deverá ser feita somente à noite (período entre os crepúsculos náuticos). Durante a pesca noturna, a embarcação deverá usar o mínimo de luz necessária para a sua segurança;
4. O descarte de vísceras é proibido durante a largada, e o lançamento de descartes devem ser evitados durante



- o recolhimento. Qualquer descarte deverá ser feito no lado oposto de onde esteja sendo realizado o recolhimento;
5. Embarcações que não possuam instalações de processamento ou capacidade adequada de armazenagem de vísceras a bordo, ou possibilidade de descarte de vísceras no bordo oposto ao do recolhimento não deverão ser autorizadas a pescar na área da Convenção, ou seja, ao sul da Convergência Antártica;
 6. Devem ser usados *torilines* para afugentar as aves. A especificação do tipo de *toriline* e método de uso consta no apêndice do documento apresentado pela CCAMLR (descrito a seguir);
 7. Outras variações de desenho de *toriline* podem ser testadas em embarcações com dois observadores a bordo, e pelo menos um deles deve ter sido nomeado de acordo com o Método de Observadores a Bordo da CCAMLR, de forma a assegurar a aplicação de outras medidas mitigadoras;
 8. Todo esforço **deve** ser realizado para assegurar que as aves capturadas vivas durante a pesca de espinhel sejam libertadas vivas e qualquer anzol deve ser removido sem prejudicar a vida da ave.

Toriline padrão segundo a CCAMLR:

- a) O cabo principal do **toriline** deverá ser suspenso por um poste a 4,5m acima da linha d'água. Determina-se que o **toriline** esteja diretamente acima do ponto onde as iscam batem na água;
- b) O cabo principal deve ter aproximadamente 3mm de diâmetro e comprimento mínimo de 150m. Deverá ter um dispositivo no final que crie tensão suficiente para que os cabos principais fiquem diretamente atrás do barco, mesmo quando o vento estiver de través;
- c) A cada 5m de intervalo, começando do ponto de junção do barco, cinco fitas

(cada uma comprimindo dois cordões de aproximadamente 3mm de diâmetro) devem ser anexadas. O comprimento da fita deve ser de aproximadamente 3,5m próximo do barco, e a quinta (última) fita deve ter aproximadamente 1,25m. As fitas secundárias devem alcançar a superfície do mar e periodicamente mergulhar de acordo com a arfagem da embarcação. O suporte giratório (destorcedor) deve ser colocado no cabo principal no ponto de reboque, antes e depois do ponto de junção de cada cabo e imediatamente antes de qualquer peso colocado na linha principal. Cada linha secundária deve também ter um suporte giratório junto à linha principal. Para mais informações, consulte www.ccamlr.org/pu/s/pubs/cm/07-08.

Para embarcações pescando na Subárea 48.3 - Ilhas Geórgia do Sul:

A pesca é permitida apenas no inverno, quando a temporada de reprodução da maioria dos albatrozes que nidificam nas colônias da Geórgia do Sul já terminou, além de ser obrigatório o atendimento a todas as exigências acima descritas.

Para embarcações pescando nas Subáreas 58.4.3, 58.4.4, 58.5.1 (Ilhas Kerguelen), 58.5.2 (Ilhas McDonald e Heard) e Subáreas 48.3 (Ilhas Geórgia do Sul), 48.4 e 58.6 (Ilhas Crozet):

A data de início de temporada de pesca mudou de 15 de abril para 1.º de maio, para evitar a temporada reprodutiva de aves. A temporada de pesca estende-se de 1.º de maio até 31 de agosto.

A Nova Zelândia recebeu concessão especial para o uso de medidas de mitigação específicas, dando continuidade a testes do peso na linha, ao sul de 65°S, em área específica. Essa variação permite que as embarcações neozelandesas possam realizar a largada durante o dia, ao sul de 65°S, na



Subárea 88.1, se os barcos colocarem pesos em suas linhas e adquirirem velocidade mínima de afundamento de 0,3m/s para todas as partes do espinhel. Essa variação foi solicitada porque durante o verão austral (dezembro a março) os períodos de escuridão são insuficientes nessas latitudes para se desenvolver a pesca exploratória. A Nova Zelândia propôs o estabelecimento de um limite para qualquer captura potencial de aves marinhas durante a largada diurna. Qualquer embarcação que capture três aves terá que reverter imediatamente seus

procedimentos para implementar as medidas de conservação.

A CCAMLR estimula a realização de pesquisas voltadas à interação das aves marinhas com a pesca e ao desenvolvimento das medidas mitigadoras pelos países-membros. São realizados encontros anuais dos grupos de trabalho científicos da mortalidade incidental de albatrozes pela pesca espinheleira, para a revisão dos dados e resultados das medidas mitigadoras adotadas pela CCAMLR, de forma a promover o envio de recomendações apropriadas para a Convenção.

Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico - ICCAT

Em 2002, a ICCAT aprovou Resolução 14/02 sobre a captura incidental de aves marinhas na pesca de atuns com espinhel, na qual os países-membros são estimulados a fornecer ao Comitê Científico da ICCAT informações quanto ao andamento de seus planos de ação nacionais. Os países-membros são instados a coletar e voluntariamente fornecer ao Comitê Científico da ICCAT toda a informação disponível sobre a interação entre aves e a pesca de atuns e afins, com vistas a possibilitar a avaliação do impacto da captura incidental resultante das atividades dos barcos que pescam atuns no Oceano Atlântico.

Na reunião da Comissão da ICCAT em 2007, foi adotada a Recomendação 07/07

para a redução da captura incidental de aves marinhas na pesca de espinhel. Foi recomendado que todas as embarcações de pesca ao sul de 20°S devem usar *toriline* e foi sugerido um modelo padrão para esse equipamento. O documento considera ainda que as embarcações voltadas para a pesca de espadarte usando monofilamento podem estar livres do uso do *toriline* desde que seus espinhéis sejam lançados à noite, entendendo como noite o período entre o crepúsculo e o amanhecer náutico determinado pelo Almanaque Náutico para cada posição geográfica. Fora isso, é exigido o uso de um peso mínimo de 60g colocado a não mais que 3m do anzol, de forma a obter uma taxa de afundamento ótima.



Organização para Agricultura e Alimentação da Organização das Nações Unidas - FAO/ONU

A FAO não promove diretamente o uso de medidas mitigadoras nas pescarias sob sua responsabilidade. No entanto, ela é responsável pelo importante Plano Internacional de Ação - IPOA, composto por um documento voltado à redução da captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel e outro voltado para o combate à pesca ilegal (IUU). Tais documentos, juntamente com o Código de Conduta para a Pesca Responsável, estimulam os países

pesqueiros, em especial os países-membros da FAO, a desenvolver seus próprios planos e estratégias para esses fins. Além disso, a FAO disponibiliza em seu *website* um documento em que todas as medidas mitigadoras conhecidas são detalhadamente apresentadas. Para obter o documento intitulado *The Incidental Catch of Seabirds by Longline Fisheries: Worldwide Review and Technical Guidelines for Mitigation*, acesse www.fao.org/fi.

O que o governo brasileiro está fazendo pela implementação das medidas para evitar a captura das aves marinhas?

Diversas ações vêm sendo adotadas pela SEAP/PR, pelo IBAMA/ICMBio/MMA e pelo Ministério das Relações Exteriores para implementar ações de conservação dos albatrozes e petréis no Brasil. O Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira - PROBORDO, normatizado pela INC n.º 01, de 29 de setembro de 2006, a assinatura e **ratificação** do Acordo para a Conservação dos Albatrozes e Petréis - **ACAP**, e a **publicação** do Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - PLANACAP, em franca implementação, são exemplos dessas ações. Vale ressaltar também a criação do Grupo de Trabalho de Capturas Incidentais na Atividade Pesqueira do ICMBio e do Grupo de Trabalho para Conservação dos Albatrozes e Petréis do **IBAMA**, a inclusão de medidas restritivas para o arrendamento de embarcações e a inserção de projetos no âmbito do Programa PROFROTA Pesqueira da SEAP/PR.

Normatização do arrendamento de embarcações estrangeiras de pesca

A primeira ação legal voltada à implementação de medidas mitigadoras a bordo

de embarcações no Brasil foi criada pela SEAP/PR, através da publicação do Decreto n.º 4.810, de 19 de agosto de 2003, que estabelece normas para a operação de embarcações pesqueiras nas zonas brasileiras de pesca de alto-mar, e por meio de acordos internacionais e da Instrução Normativa SEAP/PR n.º 4, de 8 de outubro de 2003, que dispõe sobre os procedimentos para a obtenção da licença de arrendamento de embarcação estrangeira de pesca. Entre outras providências, o Decreto supracitado estabelece que deverá haver limitação para o número de embarcações arrendadas para cada modalidade de pesca. Para o julgamento dos pedidos de arrendamento, foram criados critérios, entre os quais está a “utilização de métodos e/ou petrechos para a redução da captura incidental de aves e tartarugas marinhas”.

Programa Nacional de Financiamento da Ampliação e Modernização da Frota Pesqueira Nacional - PROFROTA Pesqueira

O PROFROTA Pesqueira foi criado pela Lei n.º 10.849, de 23 de março de 2004, e



compreende o financiamento para aquisição, construção, conversão, modernização, adaptação e equipagem de embarcações pesqueiras. Entre as metas estabelecidas para o PROFROTA está o “financiamento e equipagem das embarcações pesqueiras, aquisição de petrecho de pesca que impliquem na redução de impactos sobre espécies sobrepescadas e em processo de sobrepesca, ou resultem em melhores condições laborais, ou reduzam a incidentalidade das capturas de espécies ameaçadas” (www.planalto.gov.br/seap). De forma a cumprir tal meta, a SEAP/PR elaborou e publicou em agosto de 2005 o Manual Técnico do PROFROTA, onde são definidas as exigências para a construção e operação das novas embarcações. Tal manual estabelece que para embarcação atuneira com uso de espinhel pelágico de superfície e para barcos que utilizam espinhel de superfície no Norte/Nordeste e no Sul/Sudeste, a tecnologia de captura deve ser o espinhel pelágico de monofilamento, sem uso do estropo de aço (medidas para evitar a captura de tubarões). Obriga-se ainda a utilização de dispositivos de redução da captura incidental de aves e tartarugas marinhas, incluindo equipagem obrigatória com dispositivo de largada submersa.

Além disso, o Manual ainda prevê que o financiamento pelo PROFROTA Pesqueira de equipamentos e petrechos de pesca, no que diz respeito à modernização, deverá observar a melhoria da efetividade da pesca, os aspectos relativos ao incremento da segurança e qualidade do trabalho a bordo e a sustentabilidade ambiental. Dessa forma, o Programa estabelece critérios para aquisição de equipamentos e petrechos de pesca, inclusive o que exclua ou reduza as capturas incidentais de tartarugas, aves ou mamíferos

marinhos, conforme estabelecido nos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, como, por exemplo, a utilização de anzóis circulares, espantador de aves, dispositivos de exclusão de tartarugas marinhas (*turtle excluder device* - TED), dispositivos de largada submersa, e outros de eficiência comprovada, a serem analisados pela SEAP/PR.

Medidas previstas no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - (PLANACAP) para a implementação de medidas mitigadoras em embarcações espinheleiras

Segundo o objetivo 1 das ações de manejo para espécies visitantes que interagem com a pesca do PLANACAP, devem ser adotadas ações no sentido de fornecer respaldo legal à obrigatoriedade do uso de medidas mitigadoras para evitar a captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel. Assim, a seguir apresentamos a proposta de portaria para implementar a citada obrigatoriedade.

Conforme o PLANACAP, as ações previstas para se alcançar estes objetivos são a elaboração e promulgação de normas que regulamentem o uso de medidas mitigadoras em todas as embarcações que utilizem espinhéis. É estabelecido que a legislação deve determinar combinações de metodologias para embarcações que não utilizem iscas artificiais. Tais medidas deverão ser obrigatórias para todos os barcos nacionais e arrendados, considerando-se as especificidades de cada modalidade de pesca. Define-se ainda que para espinhéis pelágicos para espadarte (meca) e atuns deve-se adotar o uso de *toriline* e *isca azul*, combinadas com uma ou mais das seguintes medidas: *largada noturna*, *lançamento lateral*, configurações de linhas secundárias que maximizem seu fundamento e limitação dos descartes.



Já para o espinhel de fundo, deve-se adotar a combinação de duas ou mais das seguintes medidas: uso de isca descongelada, configurações de linhas secundárias que maximizem seu afundamento, *toriline*, isca azul, lançamento lateral e limitação dos descartes. Para o espinhel boiado voltado para a pesca do dourado, deve-se realizar um diagnóstico para o estabelecimento de medidas mitigadoras.

Ainda está previsto no PLANACAP que o PROFROTA Pesqueira deve incorporar testes para introdução de mecanismos de largada submersa ou largada lateral de espinhel, bem como a construção de esteiras para descarte de rejeitos do processamento do pescado pelo bordo oposto ao de lançamento do espinhel. No entanto, essa atividade deve ser normatizada através de instrumento legal específico.

Como são as medidas mitigadoras propostas?

Toriline

Desenvolvido a partir de um modelo japonês, o espantador é conhecido como *toriline*. É um mecanismo muito eficiente para evitar a captura de aves, que ficam incomodadas com a presença de objetos estranhos pendurados na área de lançamento do espinhel e que podem colidir com suas asas durante o vôo, e assim se mantêm afastadas, mesmo quando o alimento é visível. Contudo, o dispositivo deve ser corretamente utilizado para que a sua eficácia seja otimizada.

O desenho mais eficaz consiste de um par de postes ou de um poste único afixado verticalmente na popa da embarcação, onde são presos cabos providos de fitas, e esse conjunto é arrastado pela embarcação.

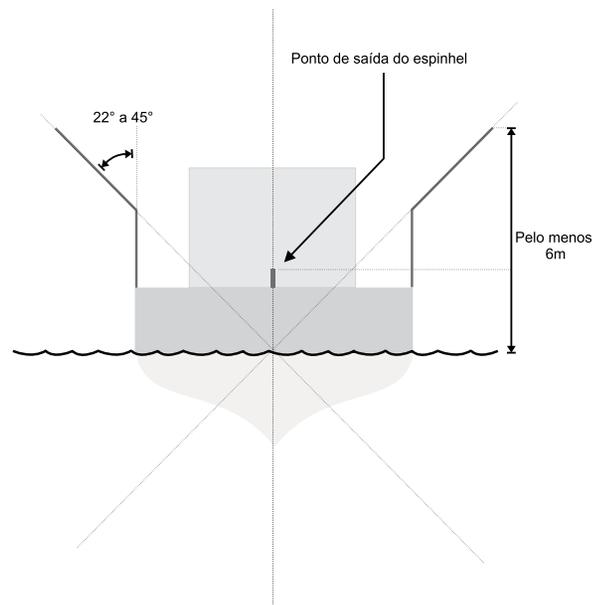
Os postes devem ser de tubos de metal, cuja extremidade superior deve ficar a pelo menos **6m** acima da linha d'água podendo este ter um ângulo de 22° a 45° (Fig. 1.1). O *toriline* é posicionado na popa da embarcação diretamente acima ou próximo ao ponto onde as iscas são lançadas na água. O cabo principal tem comprimento mínimo de 90m e é posicionado logo atrás do barco, mesmo quando o vento estiver de través. A cada 1m de intervalo, começando do ponto de junção

com o barco, seis a oito fitas são anexadas. O comprimento da fita é de pelo menos 1m. Na porção do *toriline* que fica na água, recomenda-se colocar as fitas de maneira mais espaçada (a cada 2 m por exemplo). As fitas na porção imersa do *toriline* tem a função de dar estabilidade ao cabo principal e aumentar a tração do conjunto para que a porção aérea seja mais longa possível. Nesse sentido recomenda-se o uso de uma pequena bóia rígida ou outro objeto preso ao final do cabo principal do *toriline*. Pelo menos três destorcedores devem ser colocados ao longo do cabo principal para evitar a torção da linha.

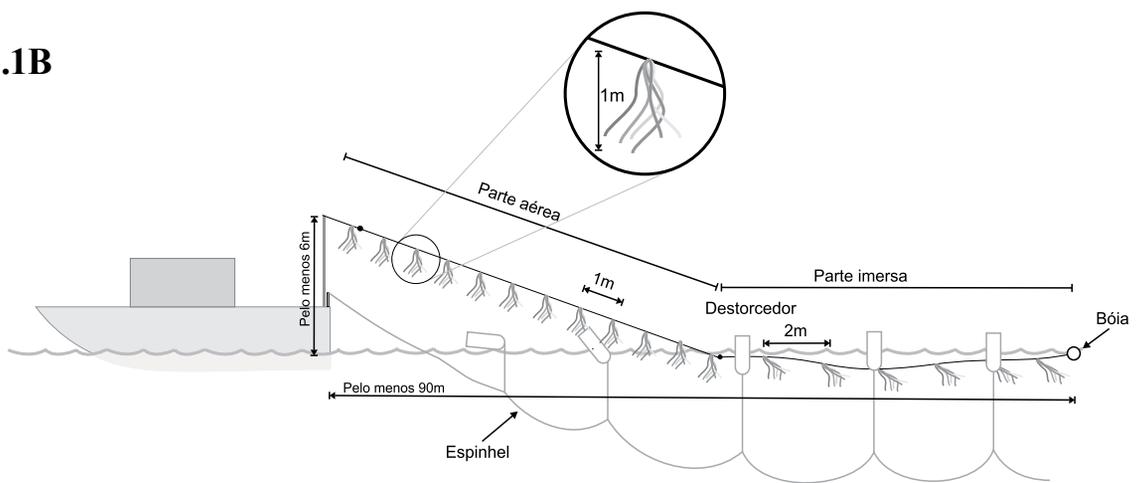
A construção e a instalação do espantador de aves (Fig. 1.2) tem custo muito reduzido, já que pode ser construído com materiais disponíveis na própria embarcação ou de fácil e barata aquisição.



1.1A



1.1B



1.1C

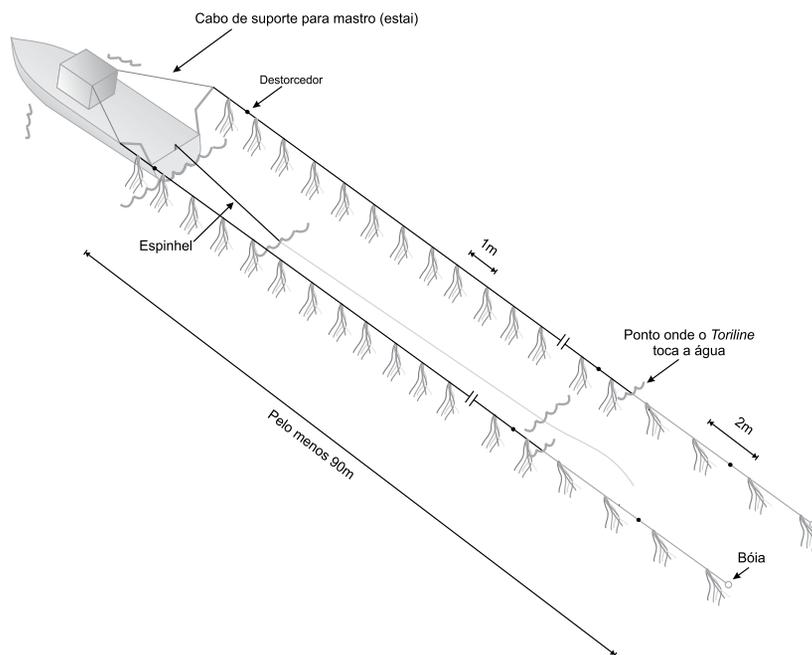


Figura 1.1. (1.1A) Dimensões e disposição dos postes do *toriline* - vista de *popa*; (1.1B) vista lateral, com a porção aérea e imersa do *toriline*; (1.1C) disposição geral do *toriline* instalado e suas partes componentes





Foto: Demétrio Carvalho Projeto Albatroz

Figura 1.2. Espantador de aves ou *toriline* instalado com materiais de fácil e barata aquisição

Isca azul

Essa medida foi desenvolvida no Havai, onde os pescadores começaram a tingir iscas na tentativa de aumentar a captura de peixes. O uso da técnica resultou na redução na captura de aves em comparação ao uso de iscas não tingidas (McNamara *et al.* 1999; Boggs 2001). Essa técnica também tem sido empregada por embarcações japonesas (Minami & Kiyota 2002). Há evidências de que iscas azuis também são menos atraentes para tartarugas marinhas e não afetam a captura de peixes como espadartes e atuns (NMFS 2001).

O uso de iscas azuis foi posteriormente adaptado para o Brasil, onde têm sido usadas por algumas tripulações de espinheleiros nacionais. A idéia original partiu dos pescadores de espadarte, que já vinham tingindo lulas usadas como iscas de azul-brilhante e outras cores para aumentar a captura de peixes. Pesquisadores brasileiros aumentaram a coloração externa para o azul-índigo, o que faz com que a isca se camufle com a cor azul escura do mar e se torne menos visível para as aves ou faça com que as aves não identifiquem a isca como alimento. Hoje existe no mercado brasileiro um corante alimentício, que não interfere

na qualidade do pescado obtido e é inofensivo para o pescador que o manipula e para o meio ambiente. O mesmo é composto pela mistura em partes iguais dos corantes azul-brilhante e azul-indigotina (ou azul-índigo) listado na farmacopéia brasileira, devidamente autorizada pela ANVISA. Essa mistura é feita de maneira que a coloração mais intensa, azul-índigo, não é permanente e, ao se diluir, a isca mantém uma camada mais profunda de azul-brilhante, conservando intacta sua atratividade para os peixes.

Para um bom tingimento a isca deve permanecer em imersão durante pelo menos 15 minutos em solução feita com a diluição de 50g de corante em pó em 50 litros de água, que pode ser água do mar.

A isca tingida de azul vem sendo utilizada por alguns pescadores no sul do Brasil, que afirmam ser esta uma medida eficiente também como elemento atrativo para os peixes. Mas a adesão dessa medida não aconteceu de maneira completa e, apesar da opinião favorável dos pescadores, é uma medida que requer mais **estudos para a comprovação de sua eficiência** (ver Capítulo 2 para maiores informações sobre esta medida).



Largada noturna

Os albatrozes e boa parte das outras aves marinhas são predadores visuais, ou seja alimentam-se preferencialmente durante as horas de luz quando conseguem localizar suas presas; somente alguns petréis, como a pardela-preta, são capazes de buscar alimento na escuridão. As taxas de captura de aves marinhas durante largadas noturnas de espinhel são reduzidas quando comparadas a largadas diurnas.

Essa medida é especialmente eficaz quando acompanhada de redução das luzes no convés do barco e quando a pesca ocorre em noites encobertas e/ou com lua nova. Durante a largada do espinhel, o barco deve manter acesas apenas as luzes imprescindíveis de navegação e segurança e preferencialmente usar cones de direcionamento da luz.

Trabalhar no escuro é especialmente incômodo para a tripulação, particularmente quando o mar está revolto. Entretanto, sabe-se que em pescarias em que o horário de largada é estritamente noturno (por exemplo, a pesca do espadarte com atratores luminosos – *lightsticks*, ou nas regiões em que a largada noturna é obrigatória), a incidência de **captura** de aves é mínima. A captura de espécies ativas à noite também pode ser reduzida se o lançamento for evitado nas primeiras horas após o crepúsculo ou antes do alvorecer.

A captura de aves aumenta em noites claras com lua, quando muitas aves podem estar ativas e acompanhar a embarcação: de três a seis vezes mais aves são capturadas em noites enluaradas, em comparação com as noites sem a luz da lua. Isso reforça a recomendação de que o lançamento noturno deve ser combinado com outras medidas mitigadoras, em particular com o *toriline* instalado desde o início da largada e mantido durante todo o procedimento, mesmo à noite.

Descongelamento prévio das iscas

A isca congelada flutua mais; quando descongelada, o peso do anzol faz com **que** ela afunde mais rápido. Estudos recentes com a lula-argentina demonstram que os resultados que propiciaram menores índices de captura de aves são conseguidos quando as iscas estão descongeladas, já que essa é a condição em que afundam mais rápido.

O descongelamento de iscas, mesmo que parcial, requer espaço, o que pode implicar alguns problemas em barcos pequenos. Também iscas totalmente descongeladas são mais difíceis de serem iscadas, ou seja, colocadas no anzol pelo pescador na hora da largada. Nesse caso a utilização do tingimento das iscas de azul ajuda não só a descongelar as iscas mais rapidamente quanto torná-la mais rígida, devido ao efeito



do corante, tornando o trabalho de iscagem mais fácil. De qualquer maneira a diferença em fluabilidade é grande e isso pode impedir que as aves alcancem os anzóis, o que é extremamente proveitoso, tanto para a pesca quanto para a conservação das aves.

Limitação dos descartes

Considerando que um dos objetivos é não atrair as aves para perto do espinhel, deve-se restringir o despejo de restos de peixes no mar, de forma que em nenhum momento isso coincida com a largada do equipamento. A

melhor prática é armazenar os restos para descartá-los mais tarde. Quando isso ocorrer, é altamente aconselhado triturá-los primeiro e, se possível, fazê-los chegar à água por meio de um tubo.

Quanto menos visíveis forem os restos, menor será a aglomeração das aves. Deve-se evitar jogá-los pela borda enquanto os anzóis estiverem na superfície. Quando não houver outra solução, pode-se lançar os descartes enquanto se está recolhendo o espinhel, mas isso deve ser feito pelo costado oposto àquele em que estão os anzóis.

Quais pescarias devem usar as medidas de mitigação para evitar a captura incidental de aves marinhas?

Aqui são consideradas as pescarias que interagem com as aves marinhas. A mortalidade de aves marinhas associadas à pesca está historicamente relacionada à pesca com espinhéis (tanto pelágico como de fundo) realizada por embarcações estrangeiras e nacionais. Entretanto outras pescarias, como vara e isca viva, redes de emalhe e redes de deriva, têm demonstrado ser potenciais fatores de mortalidade dessas aves, sendo aqui incluídas como pescarias potencialmente relevantes, [cujas taxas de captura incidental de aves marinhas e medidas para evitar essa captura devem ser avaliadas](#).

Nas redes de emalhe de fundo para a pesca do peixe-sapo e espécies associadas, utilizadas por embarcações arrendadas, observa-se a captura de aves durante o lançamento: organismos vivos aderidos à malha, remanescentes dos lances de pesca anteriores, são atrativos para as aves. Em estudos realizados pela UNIVALI em convênio com a SEAP/PR, foi observada a captura de pardela-preta, pardela-de-óculos e petrel-prateado ao largo da costa de Santa Catarina, em uma taxa surpreendentemente elevada (0,097 aves/100 lances de rede de 50m com

13,5m de altura) (Perez & Wahrlich 2005).

Ressaltamos, no entanto, a necessidade de mais pesquisas para avaliar possíveis medidas mitigadoras a serem introduzidas em outras modalidades de pesca que não o espinhel.

Espinhel pelágico: regiões Sul e Sudeste

Essa pescaria é realizada atualmente apenas por embarcações espinheleiras nacionais baseadas nos portos das regiões Sul e Sudeste (Santos – SP, Itajaí – SC e Rio Grande – RS). O espinhel pelágico é constituído por um número variável de anzóis que funcionam de forma passiva, com as iscas (geralmente lula-argentina, cavaliinha e/ou sardinha) para atrair os peixes. É formado por uma linha principal e linhas secundárias que possuem um anzol na extremidade. A cada cinco linhas secundárias que são afixadas na linha madre através de grampos (*snaps*) são colocadas bóias que sustentam o espinhel, deixando-o à deriva no mar. Em média, os barcos que utilizam esse petrecho permanecem de 20 a 25 dias em alto-mar, com capacidade de armazenamento de, em média, 20 toneladas de peixes. A linha principal tem cerca de 80km de extensão e suas linhas secundárias variam de



10 a 12m. Em cada lançamento de espinhel, que dura em média 5:22h (Azevedo 2003), são utilizados em média de 1000 a 1200 anzóis, e posteriormente o aparelho permanece à deriva por volta de 6h em profundidades entre 45 e 80m. Os anzóis iscados são lançados manualmente um de cada vez, à distância predeterminada, resultando em uma distribuição uniforme ao longo de todo o espinhel. O lançamento é em geral realizado logo após o pôr-do-sol, em função do comportamento da principal espécie-alvo, o espadarte (Olmos *et al.* 2001). No verão, no entanto, como o pôr-do-sol ocorre mais tarde, especialmente em altas latitudes, os espinhéis começam a ser largados em horários ainda com luz do sol, de forma a evitar que a faina se estenda até muito tarde (Azevedo 2003; Projeto Albatroz). Além do espadarte, estão entre as espécies-alvo três espécies de atuns e diversas espécies de tubarões, principalmente o tubarão-azul e o anequim. Bastões luminosos (*lightsticks*) são presos às linhas secundárias para atrair os peixes. A frota que opera com espinhel pelágico e que está baseada em portos da região Sul e Sudeste do Brasil é 100% de embarcações nacionais, sendo que a proporção entre embarcações nacionais e estrangeiras variou de 28:3 em 2000 para 23:5 em 2002.

A área de atuação desta frota está concentrada em três principais regiões: ao longo da costa de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; na Elevação de Rio Grande e no Canal de Hunter, e em menor escala na cadeia submarina de Vitória-Trindade (Azevedo 2003). A escolha da área de pesca pelo mestre da embarcação ocorre de forma empírica, sendo vários os fatores que determinam essa escolha, como a temperatura da superfície do mar, profundidade, espécie-alvo, época do ano, custos de deslocamento e segurança da navegação. De qualquer maneira, a distribuição do esforço

de pesca da frota nacional do Sul e Sudeste do Brasil parece ser, entre todas as pescarias, a que mais se assemelha à distribuição das aves. É por esse motivo que, apesar de aplicar menor quantidade de anzóis comparada à frota arrendada de espinhel pelágico do Norte e Nordeste, esta pescaria é considerada a que oferece maiores riscos de captura incidental para as aves marinhas.

Espinhel pelágico: frota arrendada e nacional do Norte e Nordeste

As embarcações arrendadas são geralmente de maior porte que as embarcações nacionais do Sul e Sudeste do Brasil e utilizam os portos de Recife-PE, Cabedelo-PB e Natal-RN. Não se conhece ao certo o impacto dos diversos tipos de equipamentos de pesca que são utilizados por essas embarcações do Nordeste, por isso o papel dos observadores do PROBORDO é fundamental para que se entenda a magnitude do impacto dessa frota sobre as populações de aves marinhas. Embora a pesca com espinhel realizada por embarcações estrangeiras esteja baseada principalmente nos portos nordestinos, essa frota pode estar interagindo não apenas com espécies que ocorrem em baixas latitudes, mas também com albatrozes e petréis que se concentram nas regiões mais ao sul. A grande autonomia dos barcos e o armazenamento do pescado em câmaras frigoríficas possibilita longas viagens de pesca e grande deslocamento das embarcações, que podem, dependendo da época e da espécie-alvo, atuar no extremo sul da costa brasileira, área notadamente importante para as espécies de aves marinhas em questão.

Por outro lado, a frota nacional baseada no Nordeste parece ser menos importante do ponto de vista da conservação das aves, pois as mesmas mantendo o pescado em gelo, permanecem menos tempo no mar e por isso pescam em regiões mais ao norte, fora da área crítica de distribuição das aves.



No entanto, considerando que algumas espécies realizam migração transequatorial, como é o caso da **pardela-de-sobre-branco**, estudos devem ser realizados para verificar se essas embarcações de fato não constituem ameaça relevante à conservação dessas espécies.

A pesca de espinhel em Itaipava, Espírito Santo

A frota baseada no porto de Itaipava, localizado em Itapemirim, município ao sul de Vitória - ES, assim como nas cidades vizinhas de Piúma, Anchieta e Vila Velha, é composta por cerca de 490 barcos. Destes, pelo menos 250 são filiados à estação rádio instalada na Associação de Pescadores de Itaipava (Gilberto Raposo, Chefe do Departamento de Pesca da Prefeitura de Itapemirim, comunicação pessoal). Segundo ele, cerca de 70% da frota utiliza regularmente o porto de Itaipava, cuja produção pesqueira é responsável por 50% da produção total do Espírito Santo, com 12.300 toneladas/ano (Neves *et al.* 2006). No entanto, outros

estudos apontam para números tão elevados como 453 embarcações, espalhadas pela costa brasileira, em especial nos portos do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

Estudos recentes indicam que a frota de Itaipava e arredores, além de atracar em diversos portos do Brasil, também utiliza diversas artes de pesca, em alguns casos de forma concomitante (Bugoni *et al.* 2008). O estudo de Bugoni *et al.* (2008) descreve sete diferentes tipos de artes e técnicas de pesca usadas por essa frota. Dessas artes, as que causam impacto às aves marinhas são o corrico lento para o atum ou albacora-bandolim (0,41 aves/dia de pesca), a linha de mão (0,61 aves/dia), o espinhel boiado para dourado (0,15 aves/dia de pesca) e o espinhel para espadarte, que, apesar de não ter registro de captura nesse estudo, sabidamente é uma arte que afeta as aves. As demais artes descritas para a frota de Itaipava são o corrico rápido para albacora-laje, pargueira e pesca com **vara e isca viva, esta última (assim como os barcos gaiadeiros), com potencial** interação com as aves, a ser confirmada após investigação mais aprofundada.

Quais são os albatrozes e petréis mais afetados pela pesca no Brasil?

Albatroz-de-sobrancelha-negra	
	Nome científico: <i>Thalassarche melanophris</i>
	Status de conservação: Em perigo (IUCN 2007) e vulnerável (MMA 2003)
	População estimada: 530.000 pares reprodutivos
	Tendência populacional: Em declínio
Origem/Local de reprodução: Ilhas Malvinas/Falkland , Diego Ramirez, Ildefonso, Diego de Almagro e Ilhas Evangelistas, Ilhas Geórgia do Sul e Ilhas Sandwich, Crozet e Kerguelen, Heard e Ilhas McDonald, Ilha MacQuarie e Campbell e Ilhas Antípodas e Snares.	
Fabiano Peppes/Projeto Albatroz	



Pardela-preta



Nome científico:
Procellaria aequinoctialis

Status de conservação:
Vulnerável (IUCN 2007 e MMA 2003)

População estimada:
2.500.000 pares reprodutivos

Tendência populacional:
Em declínio

Origem/Local de reprodução:

Ilhas Geórgia do Sul, Príncipe Edward, Ilhas Crozet, Kerguelen, Auckland, Campbell e Ilhas Antípodas e Ilhas Malvinas/Falkland.

Fabiano Peppes/Projeto Albatroz

Pardela-de-óculos



Nome científico:
Procellaria conspicillata

Status de conservação:
Vulnerável (IUCN 2007) e em perigo (MMA 2003)

População estimada:
>10.000 pares reprodutivos

Tendência populacional:
Em expansão

Origem/Local de reprodução:

Ilha Inacessível (Tristão da Cunha).

Fabiano Peppes/Projeto Albatroz

Pardela-de-sobre-branco



Nome científico:
Puffinus gravis

Status de conservação:
Menos preocupante (IUCN 2007) e não incluído na lista do MMA (2003)

População estimada:
6.000.000 pares reprodutivos

Tendência populacional:
Possivelmente estável

Origem/Local de reprodução:

Ilhas Nightingale e Inacessível em Tristão da Cunha, Ilha Gough e Ilhas Malvinas/Falkland.

Fabiano Peppes/Projeto Albatroz



Albatroz-de-tristão



Origem/Local de reprodução:
Ilha Gough (arquipélago de Tristão da Cunha).

Leandro Bugoni/Projeto Albatroz

Nome científico:
Diomedea dabbenena

Status de conservação:
Criticamente ameaçado (IUCN 2007) e em perigo (MMA 2003)

População estimada:
2.400 pares reprodutivos

Tendência populacional:
Em declínio

Albatroz-errante



Origem/Local de reprodução:
Geórgia do Sul, Príncipe Edward, Ilhas Crozet, Kerguelen e Ilhas MacQuarie.

Leandro Bugoni/Projeto Albatroz

Nome científico:
Diomedea exulans

Status de conservação:
Vulnerável (IUCN 2007 e MMA 2003)

População estimada:
14.000 pares reprodutivos

Tendência populacional:
Em declínio

Albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico



Origem/Local de reprodução:
Ilha Gough e outras ilhas do arquipélago de Tristão da Cunha.

Fabiano Peppes/Projeto Albatroz

Nome científico:
Thalassarche chlororhynchos

Status de conservação:
Em perigo (IUCN 2007) e vulnerável (MMA 2003)

População estimada:
36.800 pares reprodutivos

Tendência populacional:
Em declínio



Referências

- Alexander K., Robertson G., Gales R. 1997. *The incidental mortality of albatrosses in longline fisheries*. A report on the Workshop from the First International Conference on the Biology and Conservation of Albatrosses. Hobart, Australia.
- Alverson D.L., Freeberg M.H., Murawski S.A., Pope J.G. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 339, 235p.
- Azevedo V.G. 2003. *Aspectos biológicos e a dinâmica das capturas do tubarão-azul (Prionace glauca) realizadas pela frota espinheira de Itajaí - SC*. São Paulo, Dissertação [Mestrado] - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- Bergin A. 1997. Albatross and longlining - managing seabird bycatch. *Marine Policy* 21: 63-72.
- Boggs C.H. 2001. Deterring albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets. *In: Melvin E., Parrish K. (Eds.). Seabird bycatch: trends, roadblocks and solutions*. Fairbanks: University of Alaska Sea Grant, p. 79-94.
- Brothers N.P. 1991. Albatrosses mortality and associated bait loss in the Japanese longline fishery in the Southern Ocean. *Biological Conservation* 55: 255-268.
- Brothers N.P., Cooper J., Løkkeborg S. 1999. The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. *FAO Fisheries Circular* No. 937, Rome, 100p.
- Bugoni L., Neves T.S., Leite-Jr. N.O., Carvalho D., Sales G., Furness R.W., Stein C.E., Peppes F.V., Giffoni B.B., Monteiro D.S. 2008. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. *Fisheries Research* 90: 217-224.
- Croxall J.P., Prince P.A. 1990. Recoveries of wandering albatrosses *Diomedea exulans* ringed at South Georgia. *Ringing & Migration* 11: 43-51.
- Croxall J.P., Gales R. 1997. An assessment of the conservation status of albatrosses. *In: Robertson G., Gales R. (Eds.). Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons, p. 46-65.
- DeGange A.R., Day R.H. 1991. Mortality of seabirds in the Japanese land-based gillnet fishery for salmon. *Condor* 93: 251-258.
- Domingo A., Jiménez S., Passadore C. 2007. *Plan de acción nacional para reducir la captura incidental de aves marinas en las pesquerías uruguayas*. Montevideo, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, 76p.
- Furness R.W., Hudson A.V., Ensor K. 1988. Interactions between scavenging seabirds and commercial fisheries around the British Isles. *In: Burger J. (Ed.). Seabirds and other marine vertebrates: competition, predation and other interactions*. New York: Columbia University Press, p. 240-268.



- Gales R. 1997. Albatross populations: status and threats. *In*: Robertson G., Gales R. (Eds.). *Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons, p. 20-45.
- Garthe S., Hüppop O. 1994. Distribution of ship-following seabirds and their utilisation of discards in the North Sea in summer. *Marine Ecology Progress Series* 106: 1-9.
- Hall M.A. 1996. On bycatches. *Review in Fish Biology and Fisheries* 6: 319-352.
- Hudson A.V., Furness R.W. 1988. Utilisation of discarded fish by scavenging seabirds behind whitefish trawlers in Shetland. *Journal of Zoology, London* 215: 151-166.
- IUCN. 2007. *Red List of Threatened Species*. Disponível em: <www.redlist.org>. Acesso em: 20 fev. 2008.
- McNamara B., Torre L., Kaaialii G. 1999. *Hawaii longline seabird mortality mitigation project*. Honolulu: U. S. Western Pacific Regional Fishery Management Council, 108p.
- Melvin E.F., Parrish J.K., Conquest L.L. 1999. Novel tools to reduce seabird bycatch in coastal gillnet fisheries. *Conservation Biology* 13: 1386-1397.
- Melvin E.F., Parrish J.K. 2001. *Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions*. Fairbanks: University of Alaska Sea Grant, **Program, 204p**.
- Melvin E.F., Parrish J.K., Dietrich K.S., Hamel O.S. 2001. *Solutions to seabird bycatch in Alaska's demersal longline fisheries*. Washington Sea Grant Program. Project A/FP-7. Seattle, Washington, 53p.
- Minami H., Kiyota M. 2002. *Effect of blue-dyed bait on reduction of incidental take of seabirds*. Shizuoka, Japan: Ecologically Related Species Section, Pelagic Fish Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries.
- MMA. 2003. *Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Anexo à Instrução Normativa n.º 3 do MMA, de 27/05/2003, publicada no Diário Oficial da União n.º 101, 28 maio 2003, Seção 1, p. 88. Disponível em: <www.in.gov.br>. Acesso em: 17 fev. 2007.
- Murray T.E., Bartle J.A., Kalish S.R., Taylor P.R. 1993. Incidental capture of seabirds by Japanese southern bluefin tuna longline vessels in New Zealand waters, 1988-1992. *Bird Conservation International* 3: 181-210.
- Nettleship D.N., Burger J., Gochfeld M. 1994. Seabirds on islands: threats, case studies and action plans. **Proceedings of the Seabird Specialist Group Workshop held at the XX World Conference of the International Council for Bird Preservation. Cambridge, UK.**
- Neves T., Vooren C.M., Bugoni L., Olmos F., Nascimento L. 2006. Distribuição e abundância de aves marinhas na Região Sudeste-Sul do Brasil. *In*: Neves T., Bugoni L., Rossi-Wongtschowski C.L.B. (Eds.). *Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil*. São Paulo: USP, (Série de Documentos REVIZEE: Score Sul), p. 11-35.



NMFS. 2001. *Report of the NMFS technical gear workshop to reduce the incidental capture of sea turtles in the Atlantic pelagic longline fishery*. Silver Spring, Maryland: NMFS/Highly Migratory Species Management Division.

Olmos F., Neves T.S., Bastos G.C.C. 2001. A pesca com espinhéis e a mortalidade de aves marinhas no Brasil. *In: Albuquerque J., Cândido-Jr. J.F., Straube F.C., Roos A. (Eds.). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Tubarão: SOB/UNISUL/CNPq, p. 327-337.

Perez J.A.A., Wahrlich R.A. 2005. Bycatch assessment of the gillnet monkfish *Lophius gastrophysus* fishery of southern Brazil. *Fisheries Research* 72: 81-95.

Robertson C.J.R. 1997. Factors influencing the breeding performance of the northern royal albatross. *In: Robertson G., Gales R. (Eds.). 1997. Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons, p. 99-104.

Robertson G., Gales R. (Eds.). 1997. *Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons.

Skov H., Durick J. 2001. Seabird attraction to fishing vessels is a local process. *Marine Ecology Progress Series* 214: 289-298.

Tasker M.L., Camphuysen C.J., Cooper J., Garthe S., Montevecchi W.A., Blaber S.J.M. 2000. The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science* 57: 531-547.

Weimerskirch H., Jouventin P. 1987. Population dynamics of the wandering albatross, *Diomedea exulans*, of the Crozet Islands: causes and consequences of the population decline. *Oikos* 49: 315-322.

Weimerskirch H., Capdeville D., Duhamel G. 2000. Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area. *Polar Biology* 23: 236-249.

Capítulo 2

EXPERIMENTOS CONTROLADOS DE MEDIDAS MITIGADORAS: TORILINE E ISCA AZUL

Danielle S. Monteiro
Leandro Bugoni
Tatiana Neves

Introdução

Nas últimas duas décadas a pesca com espinhel tem sido amplamente reconhecida como a principal responsável pelo declínio acentuado das populações de várias espécies de albatrozes, como o albatroz-errante e o albatroz-de-sobrancelha-negra, e de petréis, como a pardela-preta (Brothers 1991; Croxall *et al.* 1997; Nel *et al.* 2002). Em extensa revisão sobre a captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel, Brothers *et al.* (1999) identificaram 61 espécies de aves marinhas capturadas incidentalmente, das quais 39% são listadas como ameaçadas de extinção.

A preocupação com a conservação de albatrozes e petréis tem motivado a realização de diversos estudos sobre a captura incidental destas aves marinhas em pescarias de espinhel pelágico e demersal no Oceano Atlântico Sul Ocidental. No Brasil, um dos primeiros trabalhos a chamar a atenção para o problema foi o de Vaske-Jr. (1991), o qual observou a captura de 71 aves em 52 dias de pesca com espinhel

pelágico. Desde a publicação desse trabalho até 2007, foram registradas capturas de pelo menos seis espécies de albatrozes (albatroz-errante, albatroz-de-tristão, albatroz-real-do-norte, albatroz-real-do-sul, albatroz-de-sobrancelha-negra e albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico) e quatro espécies de petréis (pardela-preta, pardela-de-óculos, petrel-prateado e pardela-de-sobre-branco) na pesca com espinhel pelágico (Vaske-Jr. 1991; Neves & Olmos 1997; Olmos *et al.* 2001; Carlos *et al.* 2004; Neves *et al.* 2007; Bugoni *et al.* 2008). Entre 2001 e 2007 foram capturadas 178 aves em 63 cruzeiros de espinhel pelágico no Sudeste-Sul do Brasil, sem o uso de medidas mitigadoras. A taxa de captura incidental de albatrozes e petréis nesses cruzeiros foi de 0,229 aves/1000 anzóis (Bugoni *et al.* 2008). Essa taxa é semelhante à de outras regiões, como o Uruguai (0,26 aves/1000 anzóis) (Jiménez & Domingo 2007), e é considerada alta, visto que o PLANACAP tem como objetivo reduzir a captura no Brasil para 0,001



ave/1000 anzóis ou uma ave capturada a cada um milhão de anzóis lançados (Neves *et al.* 2006). O albatroz-de-so-brancellha-negra, espécie em perigo de extinção (IUCN 2007), é a ave mais capturada pela frota sediada nos portos do Sudeste-Sul do Brasil, e a maioria dos indivíduos capturados são juvenis (Bugoni *et al.* 2008).

Embora a captura incidental de aves marinhas na pesca com espinhel seja um problema global responsável pelo declínio de muitas populações, uma ampla variedade de medidas que evitem a captura incidental de aves marinhas nessa pescaria estão sendo testadas e utilizadas por países como Japão, Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia e África do Sul (informações detalhadas são apresentadas no Capítulo 1 deste volume). Entretanto, medidas mitigadoras de aplicação efetiva devem reduzir significativamente a captura de aves e manter as taxas de captura das espécies-alvo da pesca (Brothers *et al.* 1999).

Entre as diversas medidas mitigadoras existentes, o *toriline* ou linha espanta-aves é a medida mais recomendada para mitigar a captura incidental de aves na pesca com espinhel em âmbito mundial (Melvin *et al.* 2004). O *toriline* consiste em um cabo longo que tem uma das pontas presa a um poste fixado na popa da embarcação, enquanto a outra ponta é arrastada sobre a água (ver Capítulo 1). Nesse cabo são presas fitas coloridas que se movem com o vento e evitam que as aves tenham acesso às iscas antes que estas atinjam determinada profundidade. Boggs (2001) observou redução de 74% da taxa de contato de albatrozes com as iscas usando o *toriline* na pesca com espinhel pelágico para espadartes no Havaí. No Alasca, em um estudo da pesca com espinhel de fundo, Melvin *et al.* (2001) observaram redução de 88% na captura incidental de aves, sem interferir na captura

das espécies-alvo da pesca, quando utilizado um par de *torilines*.

Outra medida mitigadora que vem sendo testada é o tingimento da isca (lula) de azul. Em um estudo no Havaí na pesca com espinhel pelágico, usando iscas tingidas de azul, McNamara *et al.* (1999) verificaram redução de 95% na captura de aves e aumento na captura de espadartes, quando comparada ao uso de iscas naturais. A frota de espinhel pelágico brasileira utilizou essa medida por no mínimo três anos, e diversos mestres confirmam que o tingimento das iscas aumenta a captura de espadartes, além de propiciar reaproveitamento das iscas não-fisgadas para o próximo lance do espinhel (T. Neves, observação pessoal).

Contudo, para definir a efetividade das medidas mitigadoras devem ser realizados estudos detalhados, visto que os resultados podem levar a interpretações precipitadas e inadequadas. Diferentes medidas mitigadoras podem ser apropriadas para diferentes pescarias de espinhel, por causa de diferenças na habilidade de mergulho das espécies de aves marinhas que interagem com cada pescaria, configuração da embarcação, equipamento de pesca e método de pesca (Brothers *et al.* 1999). Dessa forma, apesar dos resultados positivos em outros países, há necessidade de se investigar no Brasil a efetividade das medidas a serem implementadas e sua adequação à realidade da pesca no Brasil.

Em nível mundial é reconhecido que nenhuma medida mitigadora usada isoladamente é totalmente efetiva. Portanto, recomenda-se a aplicação de um conjunto de medidas para evitar a captura incidental de aves marinhas (Brothers *et al.* 1999). Dessa forma, o PLANACAP propõe o uso combinado de duas ou mais das seguintes medidas: isca azul, larga-da noturna, *toriline*, lançamento lateral, configurações de linhas secundárias que maximizem o afundamento dos anzóis



iscados e limitação dos descartes (Neves *et al.* 2006).

Os testes de medidas mitigadoras no Brasil tiveram início entre 2000 e 2001, a partir de uma parceria entre o Projeto Albatroz e empresas de pesca. Entre as medidas existentes, os pescadores, armadores de pesca e pesquisadores escolheram o *toriline* e a lula tingida de azul, por serem mais adequadas para a frota brasileira devido ao baixo custo e fácil implementação. As medidas foram testadas em algumas embarcações da frota comercial brasileira e aprovadas pelos pescadores que as usaram.

No ano de 2003 iniciaram-se os experimentos controlados em embarcações de pesquisa. Os resultados desses testes são apresentados no PLANACAP (Neves *et al.* 2006) e também discutidos neste capítulo. Visto que a frota apresenta muitas variações no petrecho de pesca, como comprimento da linha secundária, e na estratégia de pesca, como o tipo de isca utilizada, horário de lançamento, entre outras, os experimentos controlados são de extrema importância para reduzir a interferência desses e outros

fatores nos testes de efetividade das medidas mitigadoras. Bull (2007) salienta que estudos controlados requerem mais recursos do que a coleta de dados a partir de programas de observadores de bordo, contudo esses estudos são necessários para gerar conclusões consistentes sobre os dados coletados e permitir comparações entre os estudos.

A partir do convênio com a SEAP/PR em 2006, o NEMA e o Projeto Albatroz deram continuidade aos testes das medidas mitigadoras. Nas embarcações comerciais, optou-se por testar e implementar uma medida de cada vez. O *toriline* foi a medida escolhida (no Capítulo 3 são detalhados os resultados).

Com o objetivo de aprimorar o conhecimento sobre a efetividade da combinação das medidas *toriline* e isca azul em termos de produção pesqueira e captura incidental de aves com e sem a utilização de tais medidas, foram realizados experimentos controlados. Os resultados desses experimentos são detalhados e discutidos neste capítulo.

Metodologia

Neste estudo entendem-se por experimentos controlados os testes conduzidos a partir de metodologias planejadas e aplicadas de modo a reduzir o máximo possível o efeito dos diversos fatores ambientais e operacionais nos dados coletados. Nesse sentido, difere da coleta de dados a bordo de embarcações pesqueiras da frota comercial que usam ampla variedade de equipamentos, horários de lançamento e recolhimento, número de anzóis, iscas e diversas outras variáveis que influenciam a captura das espécies.

Para testar a eficiência do *toriline* e das iscas tingidas de azul, foram realizados dois cruzeiros de pesquisa a bordo de embarcação de pesca com o modelo de espinhel pelágico utilizado pela frota nacional do Sul e Sudeste brasileiro, conforme descrito no Capítulo 1 deste documento e segundo o PLANACAP. Esse petrecho de pesca foi escolhido para os testes porque o monitoramento e a introdução de medidas mitigadoras nesta pescaria é considerado prioritário pelo PLANACAP como forma de reduzir a captura incidental de albatrozes e petréis no Brasil.



O primeiro cruzeiro de pesquisa foi realizado no período de 09 de outubro a 12 de novembro de 2006, e o segundo, entre os dias 25 de novembro e 19 de dezembro de 2006, ambos na mesma embarcação e com o mesmo equipamento de pesca. Em cada um dos cruzeiros os dados foram coletados por dois pesquisadores das equipes do Projeto Albatroz e do NEMA. Nos dois cruzeiros foram realizados 25 lançamentos do espinhel, contendo entre 855 e 1120 anzóis, com média de

1059 anzóis por lance, em área com profundidades entre 2000 e 4000m e temperatura superficial do mar variando de 18 a 20°C. Como um dos objetivos dos cruzeiros foi testar a interferência das medidas mitigadoras na captura das espécies-alvo, o local de pesca escolhido foi a Elevação do Rio Grande e a região ao largo desta, onde a frota de espinhel pelágico atua principalmente nos meses de primavera e verão (Mayer & Andrade 2005) (Fig. 2.1).

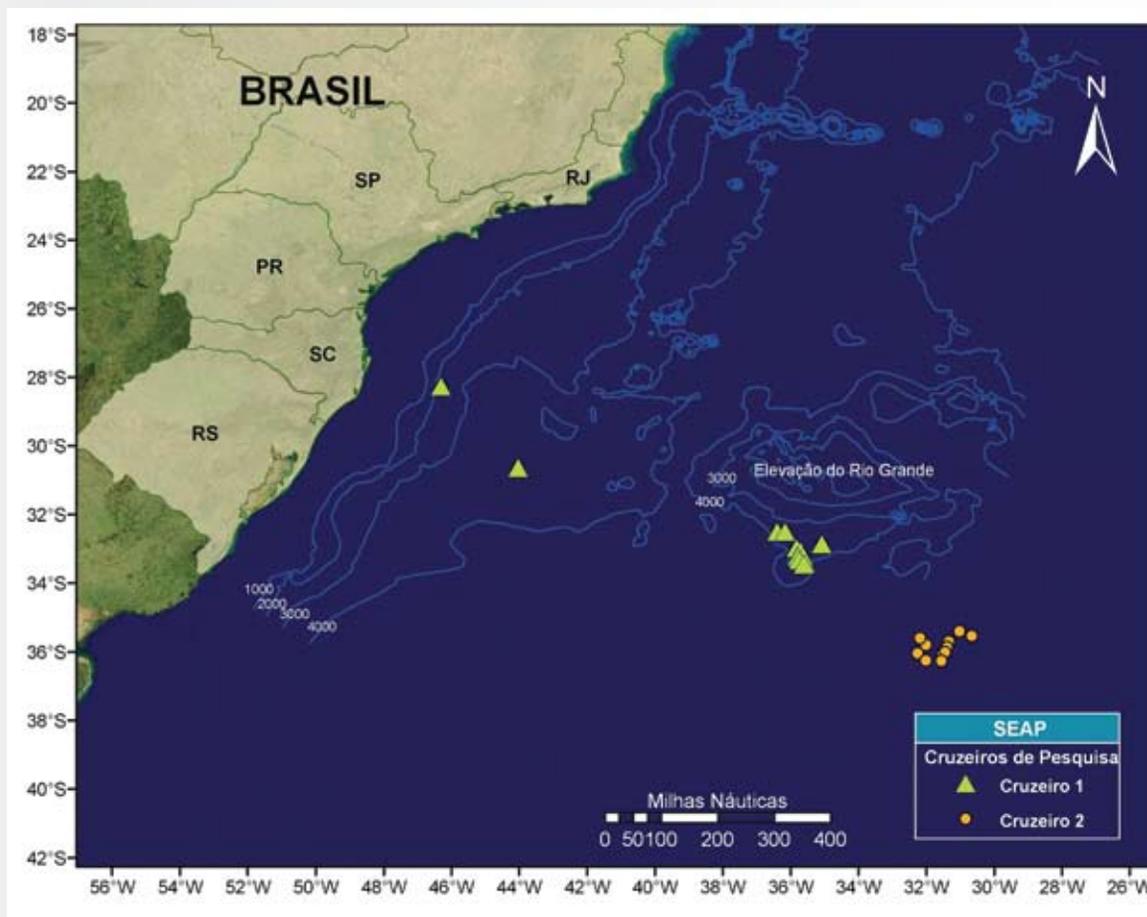


Figura 2.1. Localização dos lances de espinhel pelágico realizados durante os dois cruzeiros de pesquisa, entre outubro e dezembro de 2006 (n=25 lances)



O equipamento de pesca utilizado nestes cruzeiros consistiu de uma linha principal com cerca de 80km de comprimento, com sete bóias-rádio distribuídas a cada 30 samburás. O termo samburá refere-se ao intervalo delimitado por duas bóias-bala, o qual contém um conjunto de linhas

secundárias. Cada samburá era composto por cinco linhas secundárias (Fig. 2.2), cada uma contendo um anzol iscado. O anzol utilizado foi o J 9/0 e a isca a lula-argentina, com um atrator luminoso (*lightstick*) colocado na quinta linha secundária de cada samburá.

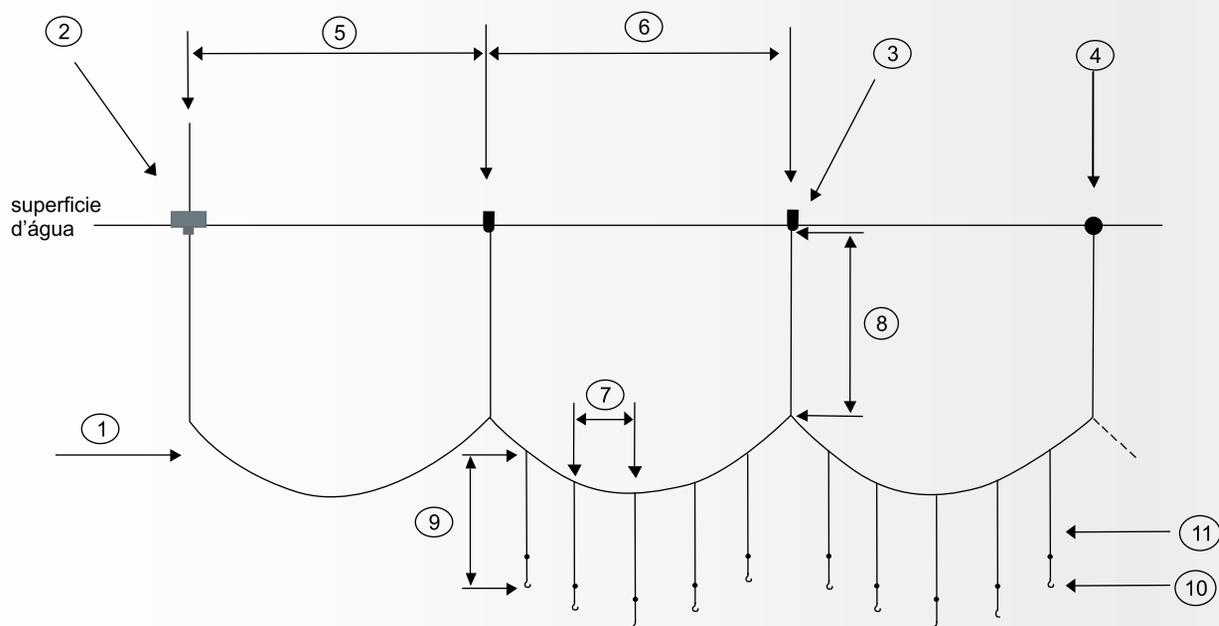


Figura 2.2. Desenho esquemático de um fragmento do espindel: 1. linha principal; 2. bóia-rádio; 3. bóia-bala; 4. bóia-japonesa; 5. distância entre bóia-rádio e bóia-bala (variável); 6. distância entre duas bóias-bala (um samburá): $\pm 354\text{m}$; 7. distância entre linhas secundárias: $\pm 59\text{m}$; 8. cabo de bóia: $\pm 18\text{m}$; 9. linha secundária: $\pm 16\text{m}$; 10. anzol: J 9/0; 11. *lightstick* (Ilustração: Michel Couto)

A metodologia dos cruzeiros de pesquisa foi subdividida em duas etapas: 1) teste de medidas mitigadoras (*toriline* e isca azul) durante os lances de pesca com espindel pelágico, e 2) estudo sobre

o comportamento e o consumo de iscas tingidas de azul pelas aves a partir de um experimento de lançamento de iscas, sem linhas e anzóis, simulando o lançamento real de um espindel pelágico.

Teste de medidas mitigadoras (*toriline* e isca azul)

Método de tingimento das iscas e lançamento do espindel

Para cada lance foram tingidos entre 105 e 120kg de lula, com 150 a 250g de corante em pó diluídos em 8 a 15 litros de água do

mar (Figs. 2.3 e 2.4). As iscas permaneciam imersas nessa mistura por uma hora. Para o tingimento das iscas utilizou-se um corante alimentício preparado especialmente para a pesca conforme descrito no Capítulo



1 deste volume. Esse corante é inofensivo para as pessoas que o manipulam, para os animais que consomem as iscas e para o

meio ambiente, não interferindo assim na qualidade do pescado capturado.

O espinhel foi lançado a uma velocidade

Foto: Danielle Monteiro/NEMA



Figura 2.3. Tingimento das iscas (lulas) de azul



Foto: Michel Couto

Figura 2.4. Lula usada como isca e tingida de azul no momento do lançamento do espinhel



de seis milhas náuticas por hora e as linhas secundárias foram presas à linha principal em intervalos de 14 segundos. Todos os lançamentos do espinhel tiveram início entre 17 e 18h (horário brasileiro de verão) e foram finalizados entre 22 e 23h. O recolhimento iniciava às 5h do dia seguinte, de modo que todo o espinhel permanecia imerso por no mínimo 6h.

As medidas mitigadoras (*toriline* e isca azul) foram testadas em quatro diferentes tratamentos: 1 – isca azul com *toriline*; 2 – isca azul sem *toriline*; 3 – isca natural com *toriline*, e 4 – isca natural sem *toriline* (tratamento controle), combinados ao longo dos lances de espinhel, em ambos os cruzeiros de pesquisa.

A aplicação desses quatro tratamentos teve como objetivo testar o efeito das medidas mitigadoras de modo conjugado, utilizando no mesmo lance iscas tingidas de azul e *toriline* (tratamento 1), e de modo isolado, verificando o efeito apenas da isca azul (tratamento 2) e do *toriline* (tratamento 3) na captura incidental (aves e tartarugas) e na captura das espécies-alvo da pescaria. No tratamento 4 (controle) não foi utilizada nenhuma medida mitigadora.

Em todos os lances, foi alternado um samburá (cinco anzóis) com as lulas tingidas de azul e um samburá com as lulas naturais. A ordem de coloração das iscas do primeiro samburá foi alternada a cada lance, para excluir o efeito da posição da isca no espinhel sobre a captura das espécies-alvo ou incidentais da pescaria, visto que os primeiros anzóis têm maior probabilidade de capturar aves, pois são lançados mais cedo e portanto com maior incidência de luz do dia, e maior probabilidade de capturar peixes, devido ao maior tempo de imersão. O uso do *toriline* foi alternado em intervalos de dois lances com *toriline* e dois lances sem *toriline*. Pouco antes do início do lançamento, o cabo contendo as fitas coloridas do *toriline* era preso ao poste, na lateral da popa da embarcação. Nos testes desses

cruzeiros foi utilizado *toriline* único (colocado em apenas um dos bordos da embarcação) com cabo de 70m de comprimento. Nestes testes foi utilizado um *toriline* com comprimento inferior ao recomendado no Capítulo 1 deste documento porque o modelo ideal do *toriline* ainda estava em fase de testes. O *toriline* foi retirado às 20h e a análise da efetividade das medidas mitigadoras distribuídas nos quatro tratamentos foi realizada nos 200 primeiros anzóis de cada lançamento.

Coleta e análise dos dados

Durante os cruzeiros de pesquisa, foram coletados dados abióticos, dados referentes à abundância de aves marinhas, captura incidental de aves e tartarugas marinhas e registro da captura das espécies-alvo da pescaria.

A abundância de aves ao redor da embarcação foi avaliada através de cinco contagens, em intervalos de 15 minutos, iniciando uma hora antes do pôr-do-sol. O horário do pôr-do-sol foi determinado segundo o Almanaque Náutico (2006), de acordo com a data e a latitude dos lances. Esse método vem sendo adotado pelo Projeto Albatroz porque a maioria dos anzóis é lançada durante a noite, o que dificulta a contagem das aves. Acredita-se que é uma boa aproximação do número de aves ao redor da embarcação durante o lançamento do espinhel, período com maior probabilidade de captura de aves. Devido à dificuldade de diferenciar no mar o albatroz-errante do albatroz-de-tristão (Onley & Scofield 2007), a frequência de ocorrência e a abundância dessas espécies são apresentadas em conjunto.

Com o objetivo de avaliar a interferência das medidas mitigadoras na captura das espécies-alvo e na captura incidental para cada lance de pesca, durante o recolhimento do espinhel foram registrados todos os



espécimes capturados com iscas tingidas e com iscas naturais.

Para cada tratamento testado foi calculada a taxa de captura a cada 1000 anzóis das espécies-alvo da pesca, divididas em espadarte, atuns, tubarão-azul, outros peixes ósseos e outros peixes cartilagosos, e das tartarugas marinhas, separadas por espécie (tartaruga-cabeçuda e tartaruga-

de-couro). O cálculo foi realizado dividindo-se o número de indivíduos capturados de cada espécie (ou grupo de espécies, no caso dos atuns, outros peixes ósseos e outros peixes cartilagosos) pelo esforço, em número de anzóis, amostrado em cada um dos tratamentos, e o resultado multiplicado por 1000, de acordo com a fórmula abaixo:

$$\text{Taxa de captura} = \text{N}^\circ \text{ de indivíduos capturados} \div \text{N}^\circ \text{ de anzóis amostrados} \times 1000$$

Estudo sobre o comportamento e o consumo de iscas tingidas de azul pelas aves - lançamento simulado

Este experimento visou a determinar o comportamento das aves em relação às iscas e comparar iscas azuis e naturais (controle) com relação à: 1) taxa de consumo de iscas pelas aves; 2) taxa de consumo por espécie de ave; 3) comportamento das diferentes espécies em relação às iscas; 4) a atração exercida sobre as aves pelo lançamento simulado (pois a isca não está presa ao anzol), comparada através de uma série de contagens ao longo do experimento; 5) calcular a importância da abundância das aves em relação à taxa de consumo das iscas (consumo observado *vs.* consumo esperado); 6) testar a hipótese de que a captura de albatrozes ocorre frequentemente porque estes roubam as iscas trazidas à superfície por pardelas-de-sobre-branco; 7) calcular a magnitude da perda de iscas ocasionada pelas aves na pesca de espinhel (prejuízo para os pescadores).

Inicialmente, previu-se a realização do experimento às 15h, pois esperava-se que nesse horário as aves já tivessem digerido o descarte (vísceras dos peixes e iscas usadas) consumido durante o recolhimento do espinhel e fossem atraídas pelo lançamento das iscas. Entretanto, durante o primeiro cruzeiro de pesquisa, foram realizados dois

lançamentos simulados no horário previsto e verificou-se que o horário não era adequado, pois o recolhimento do espinhel estendia-se até próximo das 15h. Dessa forma, optou-se pela realização do experimento no horário da manhã, durante o recolhimento do espinhel, quando havia maior concentração de aves ao redor da embarcação. Para que o descarte das vísceras dos peixes capturados, que é feito nesse período, não interferisse no experimento, as vísceras foram estocadas em tonéis até o término do lançamento simulado.

Foram realizados 15 lançamentos simulados, cada um com 200 iscas (100 naturais e 100 azuis) descongeladas e tingidas previamente. Um dos observadores posicionava-se na popa da embarcação e a cada 14 segundos lançava uma isca, simulando uma largada de espinhel. Da mesma maneira, intercalaram-se cinco iscas azuis com cinco iscas naturais, semelhante a um intervalo entre bóias (samburá) (Fig. 2.5). A isca foi lançada no local aproximado onde o anzol entraria na água, exatamente como no lançamento real do espinhel.

O destino das iscas foi registrado de acordo com quatro categorias: NC - isca não consumida, afundou ou foi ignorada



pelas aves; NCO - isca não consumida, abandonada após ser observada ou bicada pelas aves ou caiu quando a ave estava em vôo; EN - isca engolida, e CL - cleptoparasitismo (quando uma ave teve a isca roubada por outra ave). Quando as iscas foram observadas ou consumidas pelas aves, as espécies envolvidas foram registradas.

A abundância de aves durante o experimento foi avaliada a partir de cinco contagens, sendo a primeira contagem realizada no início do lançamento e na seqüência em intervalos de 50 iscas até o final do lançamento das 200 iscas. Também foi observada a distância aproximada onde ocorria o consumo das iscas pelas aves.

Foto: Danielle Monteiro/NEMA



Figura 2.5. Lançamento simulado das iscas azuis e naturais



Resultados

Teste de medidas mitigadoras

Efeito do *toriline* e da isca azul na captura de peixes

Analisando os quatro tratamentos testados com relação à captura das espécies-alvo da pesca com espinhel pelágico, observa-se que a taxa de captura total de peixes

foi semelhante entre os tratamentos (Tabela 2.1). O tratamento que apresentou maior taxa de captura (isca azul sem *toriline*) teve um aumento de 18,04 peixes/1000 anzóis comparado ao tratamento com menor captura, que foi isca natural com *torili-*

Tabela 2.1. Captura de peixes nos cruzeiros de testes de medidas mitigadoras em 2006, apresentados para quatro tratamentos: iscas tingidas de azul com *toriline* (n=1315 anzóis); iscas tingidas de azul sem *toriline* (n=1190 anzóis); iscas naturais com *toriline* (n=1290 anzóis), e iscas naturais sem *toriline* (n=1210 anzóis). Para cada tratamento é apresentado o número de peixes capturados e a taxa de captura (número de peixes/1000 anzóis)

Pescado	Isca azul				Isca natural			
	Com <i>toriline</i>		Sem <i>toriline</i>		Com <i>toriline</i>		Sem <i>toriline</i>	
	N.º	Taxa	N.º	Taxa	N.º	Taxa	N.º	Taxa
Espadarte	3	2,28	1	0,84	2	1,55	3	2,48
Tubarão-azul	139	105,70	149	125,21	137	106,20	136	112,39
Atuns	1	0,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Outros peixes ósseos	5	3,80	7	5,88	4	3,10	3	2,48
Outros peixes cartilagosos (tubarões e raias)	9	6,85	1	0,84	5	3,88	9	7,44
Total	157	119,39	158	132,77	148	114,73	151	124,79

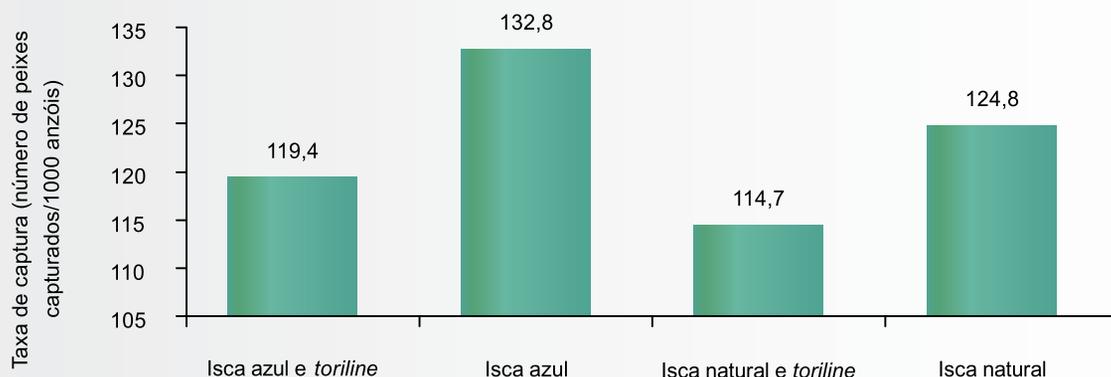


Figura 2.6. Taxa de captura de pescado (peixes/1000 anzóis) para quatro tratamentos: iscas tingidas de azul com *toriline* (n=1315 anzóis); iscas tingidas de azul sem *toriline* (n=1190 anzóis); iscas naturais com *toriline* (n=1290 anzóis) e iscas naturais sem *toriline* (n=1210 anzóis)



ne (Tabela 2.1., Fig. 2.6). Entretanto, esse aumento não é considerado significativo devido ao número reduzido de anzóis amostrados.

Dos 25 lances de espinhel monitorados, em 12 não foi utilizado o *toriline*, e nestes foi analisada a eficiência isolada das iscas tingidas de azul na captura das espécies-alvo da pesca. Nesses 12 lances

foram capturados 1225 peixes, dos quais 88,8% foram tubarões-azuis. Desse total, 51,3% foram capturados utilizando-se lulas tingidas de azul. A taxa de captura de tubarões-azuis utilizando lulas tingidas de azul apresentou um aumento de 7,22 peixes/1000 anzóis em comparação com lulas naturais (Tabela 2.2.).

Tabela 2.2. Efeito da isca tingida de azul na captura de peixes, nos cruzeiros de testes de medidas mitigadoras em 2006, apresentado para dois tratamentos: iscas tingidas de azul (n=6295 anzóis) e iscas naturais (n=6313 anzóis). Para esta análise foram utilizados somente os lances nos quais não foi colocado o *toriline* (n=12 lances). Para cada tratamento é apresentado o número de peixes capturados e a taxa de captura (número de peixes/1000 anzóis)

Pescado	Isca azul		Isca natural	
	N.º de peixes capturados	Taxa de captura	N.º de peixes capturados	Taxa de captura
Espadarte	16	2,54	14	2,22
Tubarão-azul	566	89,91	522	82,69
Atuns	4	0,64	3	0,47
Outros peixes ósseos	23	3,65	29	4,59
Outros peixes cartilagosos	23	3,65	31	4,91
Total	632	100,40	599	94,88

Efeito do *toriline* e da isca azul na captura de aves

O principal objetivo dos cruzeiros de pesquisa foi verificar a eficiência das medidas mitigadoras na redução da captura incidental de albatrozes e petréis. Entretanto, nenhuma ave marinha foi capturada, principalmente devido ao número reduzido

de aves presente no lançamento do espinhel (Fig. 2.7).

Durante os cruzeiros foram avistadas 14 espécies de aves marinhas. A pardela-de-óculos foi a espécie mais freqüente e abundante, seguida da pardela-de-sobre-branco (Tabela 2.3). As demais espécies ocorreram em número reduzido.

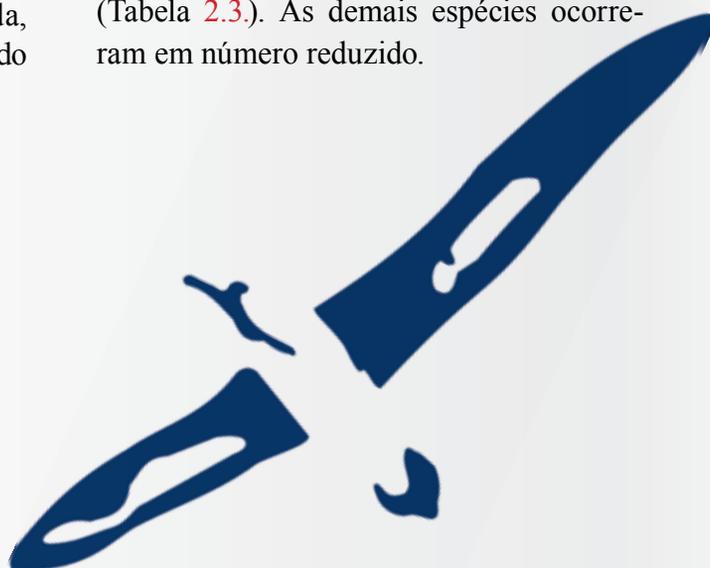


Tabela 2.3. Abundância de aves marinhas ao redor da embarcação durante os cruzeiros de pesquisa em 2006, avaliada pela frequência de ocorrência absoluta e relativa (FO e FO%), número médio e total de aves. O número total de aves e o número médio foram derivados do valor máximo obtido em cada contagem antes do pôr-do-sol (n=22 lances amostrados)

Espécies	FO	FO%	N.º total	N.º médio
Albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico	8	36,4	9	0,4
Albatroz-errante/albatroz-de-tristão	6	27,3	9	0,4
Pardela-preta	4	18,2	16	0,7
Pardela-de-óculos	17	77,3	88	4,0
Pardela (<i>Procellaria</i>) não-identificada	4	18,2	22	1,0
Petrel-do-atlântico	2	9,1	2	<0,1
Petrel-de-cara-branca	2	9,1	3	0,1
Pardela-de-sobre-branco	10	45,5	38	1,7
Pardela-de-ventre-branco	1	4,5	1	<0,1
Pardela-negra-de-bico-fino	1	4,5	2	<0,1
Petrel-gigante não-identificado	1	4,5	1	<0,1
Alma-de-mestre	5	22,7	9	0,4
Alma-de-mestre-de-ventre-branco	2	9,1	2	<0,1
Faigão não-identificado	1	4,5	4	0,2
Skua-antártica	1	4,5	1	<0,1

Foto: Michel Couto



Figura 2.7. Aves presentes no teste do efeito do *toriline* único durante o lançamento do espinhel



Efeito do *toriline* e da isca azul na captura de tartarugas marinhas

Além das aves marinhas, as tartarugas marinhas também são capturadas incidentalmente na pescaria com espinhel pelágico. Embora não fosse o objetivo dos cruzeiros de pesquisa testar o efeito das medidas mitigadoras na captura das tartarugas, estas informações foram coletadas, para que

o efeito das medidas mitigadoras testadas sobre outras espécies ameaçadas pudesse ser avaliado.

Em ambos os cruzeiros foram capturadas incidentalmente tartarugas marinhas, entretanto o número de tartarugas capturadas em cada tratamento é extremamente baixo para comparações, provavelmente porque o esforço amostral foi reduzido (Tabela 2.4).

Tabela 2.4. Captura incidental de tartarugas marinhas nos cruzeiros de testes de medidas mitigadoras em 2006, apresentados para quatro tratamentos: iscas tingidas de azul com *toriline* (n=1315 anzóis); iscas tingidas de azul sem *toriline* (n=1190 anzóis); iscas naturais com *toriline* (n=1290 anzóis) e iscas naturais sem *toriline* (n=1210 anzóis). Para cada tratamento é apresentado o número de tartarugas capturadas e a taxa de captura (tartarugas/1000 anzóis)

Espécies	Isca azul				Isca natural			
	Com <i>toriline</i>		Sem <i>toriline</i>		Com <i>toriline</i>		Sem <i>toriline</i>	
	N.º	Taxa	N.º	Taxa	N.º	Taxa	N.º	Taxa
Tartaruga-cabeçuda	3	2,28	0	0,00	1	0,78	1	0,83
Tartaruga-de-couro	0	0,00	1	0,84	0	0,00	0	0,00
Total	3	2,28	1	0,84	1	0,78	1	0,83

Ao analisar o efeito da coloração das iscas isoladamente, com um esforço amostral maior (6295 iscas azuis e 6313 iscas naturais), foi registrada taxa de captura um pouco maior com iscas naturais (1,43 tartarugas/1000 anzóis),

comparada com iscas azuis (1,11). Contudo, os resultados não são conclusivos, pois o número de tartarugas capturadas em cada tratamento é pequeno (nove tartarugas capturadas com iscas naturais e sete com iscas azuis).



Análise dos dados obtidos em cruzeiros de pesquisa para testar a eficiência das medidas mitigadoras realizados entre 2003 e 2007

No ano de 2003 o Projeto Albatroz realizou os primeiros experimentos controlados sobre a efetividade de medidas mitigadoras para a redução da captura incidental de aves marinhas no Brasil. Em março e julho foram realizados cruzeiros a bordo do Navio de Pesquisa Soloncy Moura do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul (CEPSUL-ICMBio) com espinhel pelágico utilizando 300 anzóis em cada lance. Foram testados os mesmos quatro tratamentos descritos na metodologia deste capítulo, e os resultados desses testes são comparados com os de cruzeiros realizados em anos seguintes.

Nos anos de 2004 (período de 27/11 a 04/12), 2005 (de 17 a 24/01) e 2007 (de 12 a 19/09) o Projeto Albatroz realizou três cruzeiros a bordo do NPq Soloncy Moura, para testar a efetividade do *toriline*. Nesses cruzeiros, cada lance possuía 500 anzóis e o teste do *toriline* foi realizado juntamente com o teste do anzol circular para redução da captura incidental de tartarugas marinhas, organizado em conjunto com o Projeto TAMAR/ICMBio.

Visto que diferentes experimentos foram realizados visando a verificar a efetividade das medidas mitigadoras para a redução da captura incidental de albatrozes e petréis na pesca com espinhel pelágico, optou-se por apresentar neste documento uma tabela que resume e compara os resultados de todos os cruzeiros de pesquisa realizados no Brasil até o momento com relação à captura de peixes e captura incidental de aves e tartarugas marinhas.

Com relação à captura de peixes, observa-se que em 2003 a maior captura de

pescados foi obtida quando as duas medidas mitigadoras foram utilizadas (*toriline* e isca azul), entretanto em 2006 a captura de pescados foi maior utilizando somente a isca azul do que nos lances nos quais as duas medidas foram utilizadas (*toriline* e isca azul) (Tabela 2.5.). A comparação desses dois experimentos deve ser feita com cautela, pois estes foram realizados em épocas e áreas distintas e direcionados à captura de diferentes espécies-alvo. Nos anos de 2004, 2005 e 2007, quando foi testado somente o *toriline*, observou-se maior captura de pescados sem o uso desse dispositivo, entretanto o esforço amostral foi maior com o uso do *toriline*, o que pode ter influenciado os resultados. Em análises com esforço amostral significativo na frota comercial de espinhel pelágico (Capítulo 3 deste documento), foi observado aumento na captura de pescados com o uso do *toriline*.

Com relação à captura incidental de albatrozes e petréis, em 2003 a captura de aves só ocorreu quando nenhuma medida foi utilizada. Em 2006 não foi observada captura de aves marinhas, e em 2004, 2005 e 2007 foi registrada a captura de uma única ave em um lance com o uso do *toriline* (Tabela 2.5.).

Para as tartarugas marinhas, cada experimento obteve um resultado diferente. Em 2003 a isca azul apresentou maior taxa de captura de tartarugas marinhas, comparada aos demais tratamentos, porém essa taxa é referente a um único indivíduo de tartaruga-de-couro. Em 2006, a maior taxa de captura de tartarugas foi observada quando foram utilizadas as duas medidas mitigadoras, e a espécie capturada foi a tartaruga-cabeçuda (Tabela 2.5.). A divergência nos resultados é esperada, considerando-se o pequeno número de anzóis amostrados.



Tabela 2.5. Testes controlados de medidas mitigadoras para a redução da captura incidental de albatrozes e petréis na pesqueira com espinhel pelágico no Brasil de 2003 a 2007. Os valores apresentados são referentes à taxa de captura (número de peixes, aves ou tartarugas/1000 anzóis). Esforço monitorado em número de anzóis: 2003 (isca azul com *toriline* = 1000; isca azul sem *toriline* = 600; isca natural com *toriline* = 2000, e isca natural sem *toriline* = 1200); 2004, 2005 e 2007 (isca natural com *toriline* = 3500, e isca natural sem *toriline* = 2500), e em 2006 (isca azul com *toriline* = 1315; isca azul sem *toriline* = 1190; isca natural com *toriline* = 1290, e isca natural sem *toriline* = 1210). NT - teste não realizado

Tratamentos	2003			2004 – 2005 – 2007			2006		
	Pescado	Aves	Tartarugas	Pescado	Aves	Tartarugas	Pescado	Aves	Tartarugas
Isca azul e <i>toriline</i>	30,0	0,0	0,0	NT	NT	NT	119,4	0	2,28
Isca azul	16,6	0,0	1,7	NT	NT	NT	132,8	0	0,84
Isca natural e <i>toriline</i>	23,5	0,0	0,0	24,3	0,3	0,6	114,7	0	0,78
Isca natural	18,3	3,3	0,8	29,2	0,0	2,0	124,8	0	0,83

Estudo sobre o comportamento e o consumo de iscas tingidas de azul pelas aves - Lançamento simulado

Durante os lançamentos das iscas foram registradas dez espécies de aves marinhas, com média de 36,4 aves por lance. O número máximo de aves presente durante

o lançamento simulado foi de 70 indivíduos. A pardela-de-óculos foi a espécie mais abundante (Fig. 2.8.).

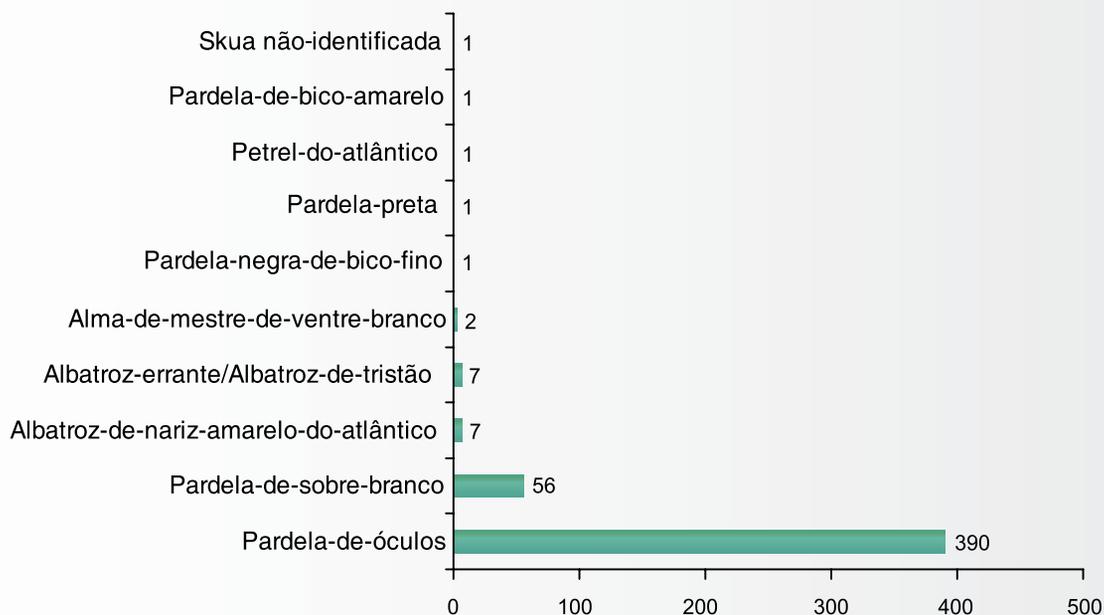


Figura 2.8. Número total de aves presente nos lançamentos simulados. Para este cálculo foram somados os valores de cada dia, considerando-se o máximo obtido nas cinco contagens durante o lançamento simulado (n=12 lançamentos)



Analisando o comportamento das aves ao longo dos lançamentos simulados, verifica-se que estas foram atraídas pelas iscas lançadas durante o experimento. O

número médio de aves variou de 24,1 aves no início do lançamento a 29,2 aves após o lançamento de 100 iscas (Fig. 2.9).

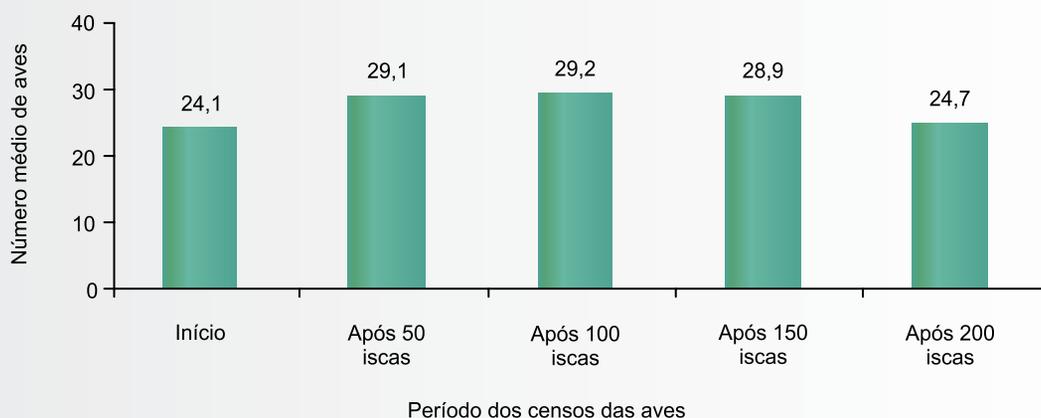


Figura 2.9. Número médio de aves presente em cada uma das cinco contagens durante o lançamento simulado de 200 iscas (n=12 lançamentos observados)

A maior parte das iscas lançadas durante o experimento simulado não foi observada ou ingerida pelas aves (Tabela 2.6); apenas 6% das iscas naturais foram apanhadas e 1,2% das

iscas azuis. Dos 15 lançamentos simulados realizados, as aves não apanharam nenhuma isca em cinco (30% dos lances) e o consumo efetivo das iscas ocorreu em sete lances.

Tabela 2.6. Frequência dos comportamentos alimentares das aves com relação às iscas azuis (n=1410 iscas) e naturais (1406 iscas) (n=15 lançamentos simulados)

Destino das iscas	Isca azul		Isca natural	
	N.º	FO%	N.º	FO%
Não consumida	1393	98,8	1321	94,0
Observada pelas aves, mas não consumida	15	1,1	42	3,0
Engolida	2	0,1	41	2,9
Cleptoparasitismo	0	0,0	2	0,1

Embora o esforço amostral seja ainda pequeno para discussões e conclusões e a maioria das aves tenha ignorado as iscas oferecidas no lançamento simulado, observa-se uma tendência das aves que foram atraídas pelo lançamento simulado

em apanhar e engolir preferencialmente as iscas naturais (Fig. 2.10). Das 45 iscas consumidas pelas aves, 95,6% eram iscas naturais, enquanto das 57 iscas não consumidas, mas que foram observadas pelas aves, 73,7% eram naturais.



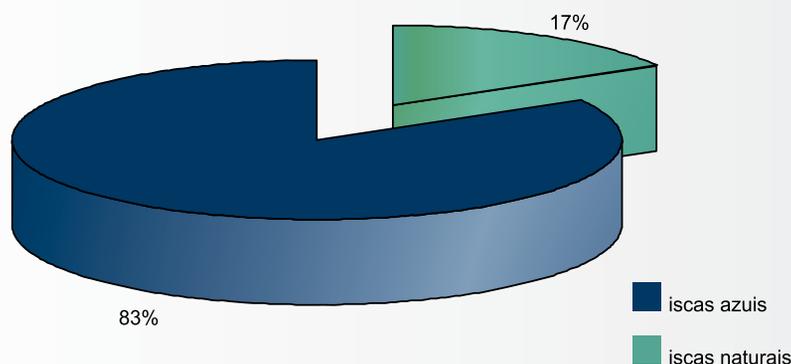


Figura 2.10. Porcentagem de iscas azuis e naturais apanhadas pelas aves (observadas, consumidas e cleptoparasitadas)

Nota-se que 26,3% das iscas que foram apanhadas pelas aves mas não consumidas eram iscas azuis, o que representa apenas 1,1% das iscas azuis lançadas. O consumo de iscas azuis pelas aves foi ainda menor (0,1%).

Considerando que essas porcentagens de iscas apanhadas podem representar a retirada de iscas pelas aves durante lançamentos reais do espinhel pelágico, calculou-se o prejuízo para a pesca com o uso de iscas tingidas de azul e iscas naturais (Tabela 2.7). No experimento simulado, 6% (84 iscas) das 1406 iscas naturais lançadas foram apanhadas pelas aves, o que representa 43 iscas a cada 1000 anzóis. Supondo que em média são lançados 12.000 anzóis por viagem de pesca (1200 anzóis por lance e 10 lances por viagem) e considerando uma média de 200g de peso por isca e o preço do kg da lula a R\$ 3,60, o prejuízo de cada embarcação com a perda de iscas, utilizando iscas naturais, é de R\$ 371,52 por viagem e R\$ 3.343,68 por ano (considerando nove

viagens de pesca realizadas por embarcação por ano). É importante salientar que esse prejuízo deve ser muito maior, visto que as estimativas da retirada de iscas pelas aves estão provavelmente subestimadas, pois foram calculadas a partir de experimentos realizados na ausência de espécies que freqüentemente interagem com o espinhel, como o albatroz-de-sobrancelha-negra e a pardela-preta, comuns no inverno mas ausentes durante este estudo. Os mesmos cálculos foram realizados para a isca azul. A partir da análise dos resultados apresentados na Tabela 2.7., observa-se que com a utilização de iscas tingidas de azul é possível se obter uma economia em torno de R\$ 2.680,00 por ano apenas em iscas, além do possível aumento na captura de peixes associado à redução na perda de iscas (ver Capítulo 3). Novamente salientamos que a economia com o uso de iscas azuis deve ser maior, pois o cálculo da perda de iscas está provavelmente subestimado.

Tabela 2.7. Estimativas do prejuízo financeiro para a pesca com a retirada de iscas pelas aves utilizando lulas naturais e lulas tingidas de azul, tomando como base a interferência das aves nos meses de novembro e dezembro, quando a abundância é reduzida

	Isca natural	Isca azul
Número de iscas perdidas em 1000 anzóis lançados	43	8,5
Quantidade de iscas perdidas em uma viagem, em kg	103,2	20,4
Prejuízo estimado por viagem	R\$ 371,52	R\$ 73,44
Prejuízo estimado no ano (9 viagens)	R\$ 3.343,68	R\$ 660,96



Somente cinco espécies de aves foram atraídas pelo lançamento simulado. A pardela-de-óculos e a pardela-de-sobre-branco

foram as aves mais atraídas e também as que mais apanharam e consumiram iscas (Tabela 2.8).

Tabela 2.8. Frequência dos comportamentos alimentares por espécie de ave (n=15 lançamentos simulados, com 1410 iscas azuis e 1406 iscas naturais e 102 iscas observadas pelas aves, consumidas ou cleptoparasitadas). PO - pardela-de-óculos, PB - pardela-de-sobre-branco, ANA - albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico e AET - albatroz-errante/albatroz-de-tristão, SK - skua não identificada. Na tabela é apresentado o destino de 100 iscas porque duas iscas foram ingeridas por mais de uma espécie de ave

Destino das iscas	Isca azul			Isca natural			
	PO	PB	AET	PO	PB	ANA	SK
Observada pelas aves, mas não consumida	9	5	1	30	12	0	0
Engolida	1	1	0	19	17	2	1
Cleptoparasitismo	0	0	0	0	0	2	0
Total	10	6	1	49	29	4	1

A pardela-de-óculos esteve presente em todos os lançamentos simulados, e a pardela-de-sobre-branco, em 83,3% dos lançamentos. Embora a pardela-de-óculos tenha ocorrido em número quase sete vezes maior que a pardela-de-sobre-branco, esta última espécie consumiu praticamente o mesmo número de iscas (Fig. 2.11). Estas duas espécies apresentaram comportamentos distintos: enquanto a pardela-de-óculos parecia ser a ave mais curiosa, a pardela-de-sobre-branco era a ave com

maior habilidade em pegar as iscas. As pardelas-de-óculos geralmente pousavam na água e depois mergulhavam para capturar as iscas, enquanto as pardelas-de-sobre-branco mergulhavam em busca das iscas sem pousar na água, direto a partir do vôo. A pardela-de-sobre-branco também parece ser menos seletiva em relação ao consumo das iscas, possivelmente devido ao menor tamanho desta espécie e, conseqüentemente, menor capacidade de competir com as espécies maiores.

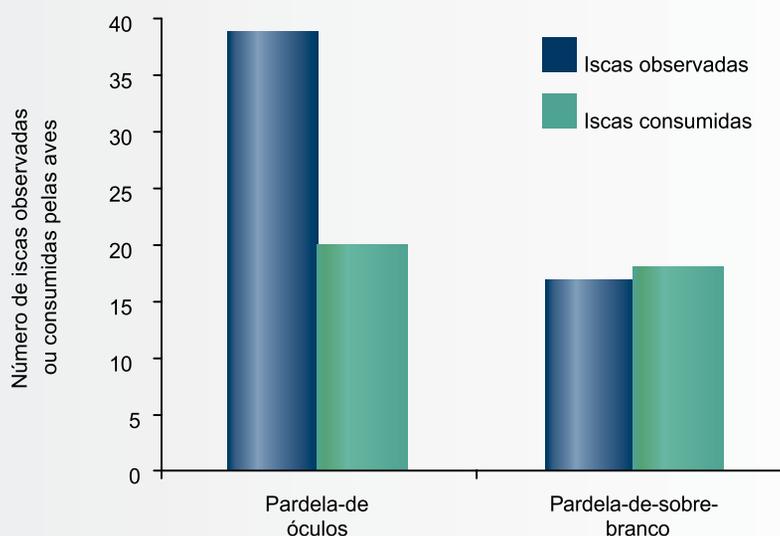


Figura 2.11. Comportamento da pardela-de-óculos e da pardela-de-sobre-branco com relação ao consumo e observação das iscas



Somente em duas iscas foi observado cleptoparasitismo, em lançamentos distintos e ambos com a isca natural. Nas duas situações o albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico roubou as iscas que haviam sido capturadas por pardelas-de-óculos, novamente evidenciando que espécies maiores levam vantagem na disputa pelas iscas. Duas iscas naturais lançadas foram ingeridas por mais de uma espécie de ave: uma das iscas foi disputada por uma skua **não-identificada**, uma pardela-de-óculos e uma pardela-de-sobre-branco, e cada ave ingeriu um pedaço da isca. A outra isca foi

disputada e dividida entre uma pardela-de-óculos e uma pardela-de-sobre-branco.

Não foi observada correlação entre o número de aves presente e a ingestão das iscas ($r=0,10$, correlação de Spearman, $n=12$, $p=0,75$). É importante salientar que estes resultados são preliminares porque a riqueza de espécies e a abundância foi pequena e o número de lançamentos simulados também foi reduzido.

Independente da espécie de ave que apanhava as iscas e da coloração das lulas, a observação e o consumo ocorreram entre 60 e 100m de distância da popa da embarcação.

Discussão

Teste de medidas mitigadoras

Efeito do *toriline* e da isca azul na captura de peixes

As medidas testadas mostraram não interferir na captura dos peixes, pois os resultados, quando comparados os quatro tratamentos, foram semelhantes. Todavia, o esforço amostral ainda é reduzido para análises consistentes e conclusões. Contudo, quando somente a coloração das iscas é analisada com esforço maior, nota-se um pequeno aumento na captura de tubarões-azuis com o uso da lula tingida de azul. Os cruzeiros de pesquisa foram realizados em uma área de alta concentração de tubarões-azuis, o que gerou altas taxas de captura dessa espécie e baixa captura de outros peixes de interesse comercial, como espadarte e atuns, além de outras espécies de tubarões, como o tubarão-anequim, tubarão-anequim-preto e o tubarão-cachorro ou moka, que também foram **capturados** em baixa quantidade. Assim, os resultados com relação

à eficiência da lula azul na captura destas outras espécies são inconclusivos neste estudo, porém diversos mestres de embarcações espinheleiras brasileiras usaram voluntariamente a isca azul e relatam que a captura de espadarte aumenta.

No ano de 2003, nos testes realizados pela equipe do Projeto Albatroz, foi observado aumento na produção pesqueira com o uso das medidas mitigadoras. A taxa de captura de espadarte aumentou em 8,2 peixes/1000 anzóis quando utilizados isca azul e *toriline*, em comparação ao tratamento sem o uso de medidas mitigadoras (Neves *et al.* 2006). Novamente esses resultados não foram conclusivos, devido ao esforço amostral reduzido.

Poucos estudos realizados em outros países apresentam análises da efetividade da isca azul na captura dos peixes. McNamara *et al.* (1999), em experimentos na pesca com espinhel pelágico no Havaí, observaram aumento da taxa de captura de



5,4 espadartes/1000 anzóis com o uso de lulas tingidas de azul, em comparação com lulas naturais. No Uruguai, recentemente foram realizados experimentos com isca tingida de azul a bordo de barcos de pesca (1506 anzóis com iscas tingidas e 1450 anzóis com iscas naturais). Embora sejam necessários mais estudos, não foi observada interferência da isca azul na captura das espécies-alvo (Domingo *et al.* 2007).

Com relação ao *toriline*, tem-se observado aumento na captura de peixes com o uso dessa medida, provavelmente devido à redução da perda de iscas. Løkkeborg (2003), na pescaria comercial de espinhel na costa da Noruega, observou aumento de até 32% na captura de peixes e redução de 18,5 a 85,5% na perda de iscas com o uso do *toriline*. Nos testes realizados em 2007 com o uso do *toriline* na frota comercial brasileira, também foi observado aumento na captura de peixes (ver Capítulo 3).

Efeito do *toriline* e da isca azul na captura de albatrozes e petréis

Durante os cruzeiros de pesquisa realizados em 2006, não foi observada a captura de albatrozes e petréis. Embora a mortalidade das aves no espinhel tenha um impacto muito grande para a sobrevivência de muitas espécies, este é um evento estatisticamente raro, que causa distorção nos dados e dificulta a obtenção de uma amostra suficiente para análises (Reid & Sullivan 2004). Bugoni *et al.* (2008) registraram captura incidental de albatrozes e petréis em apenas 9,3% dos 656 lances monitorados, mas com taxa de captura total de 0,229 aves/1000 anzóis. Segundo Brothers *et al.* (1999), a captura incidental por si é dependente de muitas variáveis ambientais, práticas de pesca e petrechos utilizados. Furness (2003) também menciona que é difícil quantificar a efetividade das medidas mitigadoras, pois múltiplos fatores afetam

a taxa de captura das aves e é baixa a taxa de captura por embarcação.

Outro fator que pode ter influenciado para que não ocorresse nenhuma captura de aves foi o número reduzido de espécies e a baixa abundância de aves ao redor da embarcação durante o lançamento do espinhel, que é o momento de maior probabilidade de captura de aves. De acordo com Gilman *et al.* (2005), de todos os fatores que parecem afetar o nível de interação das aves com o espinhel, a abundância de aves pode ser um dos mais importantes. Além disso, as espécies mais capturadas pela frota nacional de espinhel pelágico do Sudeste-Sul do Brasil não estavam presentes, como é o caso do albatroz-de-sobrancelha-negra, ou estavam representadas por poucos espécimes como a pardela-preta e o albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico. Melvin & Robertson (2000) consideram difícil avaliar pesquisas de medidas mitigadoras e fazer comparações entre os estudos, porque metas, metodologias e protocolos de amostragem diferem entre os estudos, tamanhos de amostra são frequentemente inadequados para fazer comparações consistentes e estudos controlados a bordo de embarcações de pesca são raros, devido aos custos financeiros e dificuldades logísticas.

Nos cruzeiros de pesquisa realizados no ano de 2003, quatro albatrozes-de-sobrancelha-negra foram capturados somente em lances sem o uso de medidas mitigadoras (sem o *toriline* e com a isca natural), mostrando a efetividade das medidas testadas na redução da captura incidental de aves marinhas, apesar do esforço amostral reduzido para gerar resultados conclusivos (Neves *et al.* 2006).

Com relação ao *toriline*, nos anos de 2004, 2005 e 2007 essa medida foi testada em três cruzeiros de pesquisa. Apenas um albatroz-de-sobrancelha-negra foi capturado em um lance com o uso do *toriline*.



No Capítulo 3, embora se observe redução significativa na captura de aves marinhas, 22% das aves foram capturadas em lances com o uso do *toriline*. Sabe-se que o uso do *toriline* reduz mas não elimina a captura incidental de aves marinhas, por isso outras medidas mitigadoras como largada noturna e isca azul devem ser utilizadas associadas ao uso do *toriline*.

Diversos estudos têm observado a efetividade do *toriline* na redução do contato das aves marinhas e da mortalidade em espinhéis pelágicos e demersais (Løkkeborg 1998; Boggs 2001; Bull 2007), conforme amplamente discutido no Capítulo 3. Løkkeborg (2003), em uma revisão de quatro experimentos que testaram três medidas mitigadoras (*toriline*, largada submersa e lançador de iscas) na pescaria comercial de espinhel na Noruega, registrou redução de 98-100% na captura de aves nos lances que utilizaram o *toriline* e concluiu que o *toriline* é a medida mitigadora mais efetiva e aplicável para as pescarias de espinhel do Atlântico Norte.

Pesquisas realizadas em outros países têm observado reduções significativas na captura de aves marinhas com o uso da isca azul. McNamara *et al.* (1999) observaram redução de 77% na interação das aves com a pesca de espinhel pelágico direcionada à captura de espadartes no Havaí com o uso de lulas tingidas de azul, em comparação com lulas naturais, e redução de 95% da mortalidade das aves com essa mesma medida. Nesses experimentos, McNamara *et al.* (1999) compararam a efetividade de seis medidas mitigadoras, incluindo *toriline*, largada noturna e isca azul, e concluíram que a isca azul foi a medida mais efetiva na redução da interação das aves com o espinhel. Boggs (2001), em outro estudo no Havaí, também observou redução de 95% na captura de aves com o uso de iscas tingidas de azul. Contudo, Gilman *et al.* (2005)

salientam que mesmo experimentos controlados que testam a mesma medida mitigadora podem produzir resultados diferentes em relação à interação das aves marinhas, devido a diferentes fatores entre os experimentos, como condições ambientais, assembléia de aves marinhas presente, área geográfica e estação do ano.

Efeito do *toriline* e da isca azul na captura de tartarugas marinhas

Nos cruzeiros realizados em 2006, foi observada menor captura de tartarugas marinhas com o uso de iscas tingidas de azul em comparação com iscas naturais, mas o número de indivíduos capturados é pequeno para concluir se a coloração da isca interfere na captura das tartarugas. Quando foram analisados os quatro tratamentos, observou-se que a taxa de captura de tartarugas foi um pouco maior quando utilizadas as duas medidas mitigadoras, mas o número de espécimes capturados e o esforço amostral foram baixos, o que influencia o valor das taxas de captura e torna os resultados inconclusivos.

Nos testes realizados em 2003 foi registrada maior captura de tartarugas com o uso de iscas tingidas de azul. Entretanto, essa captura foi de apenas uma tartaruga-de-couro, e sabe-se que indivíduos dessa espécie geralmente são capturados nos espinhéis por se emaranharem nas linhas secundárias (Bolten & Bjørndal 2002; Watson *et al.* 2003) e não por engolir os anzóis com iscas. Assim, supõe-se que a coloração da isca não interfere na captura dessa espécie.

A equipe do Projeto TAMAR/ICMBio, no ano de 2003, avaliou o consumo de iscas modificadas em cor (iscas tingidas de azul) e odor por quatro tartarugas-cabeçudas em cativeiro. Foram testados três tratamentos: 1) lula natural com odor, 2) lula azul e 3) lula azul com odor. Durante seis dias foram oferecidas às tartarugas sardinhas e um tipo



de lula diferente a cada dia. Três das quatro tartarugas comeram todos os tipos de lula. Os pesquisadores decidiram parar os experimentos por acreditar que as tartarugas estavam condicionadas a comer qualquer alimento colocado no tanque e salientaram a importância da realização de testes de iscas modificadas na frota comercial (Sales *et al.* 2006).

Em estudo realizado na Costa Rica em duas embarcações de pesca com espinhel pelágico direcionadas à captura de dourado

e atuns, não foi observada diferença significativa na taxa de captura de tartarugas marinhas utilizando lulas tingidas de azul (8,1 tartarugas/1000 anzóis) e lulas naturais (8,4 tartarugas/1000 anzóis) (Swimmer *et al.* 2005).

Sobre o efeito do *toriline* na captura de tartarugas marinhas, não foi encontrada bibliografia que apresente esse tipo de análise, porém informações mais detalhadas sobre o assunto são apresentadas no **Capítulo 3** do presente volume.

Comportamento e consumo de iscas tingidas de azul pelas aves

Durante o experimento de lançamento simulado, constatou-se que as aves foram atraídas por essa atividade, contudo a maior parte das iscas não foi apanhada pelas aves. Isso ocorreu devido à escassez de aves na maioria dos lançamentos, e também à ausência de algumas espécies ou presença em número extremamente reduzido. Essas espécies são as mais capturadas por espinhéis pelágicos no Sudeste-Sul do Brasil e as mais abundantes nos meses frios, como, por exemplo, o albatroz-de-sobrancelha-negra, a pardela-preta e o albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico (Bugoni *et al.* 2008).

As aves foram mais atraídas pelas iscas naturais, em comparação com as iscas tingidas de azul, como era esperado. A hipótese mais descrita na literatura diz que a redução da captura de aves com o uso de isca azul ocorre porque o tingimento funciona como uma camuflagem para as iscas no mar, diminuindo a capacidade das aves em enxergar as iscas (Gilman *et al.* 2007). Entretanto, Lydon & Starr (2005) propuseram que uma resposta aversiva das aves à isca azul seria um possível mecanismo para a redução na atração das iscas tingidas, ou seja, as aves não identificariam a isca azul

como alimento e sim como uma água-viva ou medusa. Durante os testes simulados, 1,1% das iscas azuis lançadas foram apanhadas pelas aves, mas não foram consumidas, e somente 0,1% das iscas azuis foram ingeridas, o que pode ser um indicativo de que as aves não as consideraram alimento, como proposto por Lydon & Starr (2005).

É amplamente reconhecido que a atração exercida nas aves pelas iscas e anzóis na pesca de espinhel resulta na mortalidade das aves e perdas econômicas, devido à perda das iscas e associada redução na captura dos peixes (Brothers 1991; Cherel *et al.* 1996). Na pesca com espinhel na costa da Noruega, Løkkeborg & Robertson (2002) registraram perda das iscas em 14,5% dos anzóis lançados sem o uso de medidas mitigadoras, e apenas 2,1% das iscas foram apanhadas pelas aves com o uso do *toriline*. Sánchez & Belda (2003) estudaram a perda de iscas causada pelas aves em pescarias de espinhel no Mediterrâneo e observaram perdas entre zero e 24,9 iscas/1000 anzóis.

No presente estudo, a taxa de iscas naturais apanhadas pelas aves foi equivalente a 43 iscas para cada 1000 iscas lançadas. Esse valor foi quase o dobro do registrado



por Sánchez & Belda (2003). Transferindo o valor das iscas apanhadas pelas aves no lançamento simulado para o lançamento real do espinhel, foi estimado que a cada viagem de pesca e ao longo de um ano, se os pescadores utilizassem iscas tingidas de azul em substituição às iscas naturais, reduziriam o prejuízo com a perda de iscas em cinco vezes, ou seja, obteriam uma economia de R\$ 2.680,00 por ano apenas em iscas, além da possibilidade real de aumento na captura de peixes (ver Capítulo 3).

Das espécies presentes no lançamento simulado, a pardela-de-sobre-branco foi a ave com maior habilidade de capturar iscas. Mesmo com abundância sete vezes menor do que a pardela-de-óculos, a pardela-de-sobre-branco consumiu quantidade similar de iscas, o que é explicado pela maior habilidade de mergulho dessa espécie em comparação com a pardela-de-óculos.

Embora não tenha sido observada correlação entre a abundância de aves e a captura das iscas, esse resultado pode estar influenciado pelo esforço amostral reduzido e pelas espécies de aves presentes. Sánchez & Belda (2003) observaram correlação positiva entre o número de tentativas de retirada de iscas e a abundância das aves e entre o número de aves capturadas e o número de tentativas de retirada de iscas.

As iscas foram apanhadas pelas aves durante o lançamento simulado entre 60 e 100m de distância da popa da embarcação, independente da coloração da isca e das espécies de aves envolvidas. No estudo realizado por Sánchez & Belda (2003) com espinhel pelágico, a maioria das iscas foi retirada dos anzóis pelas aves dentro dos primeiros 100m atrás do barco. Em um estudo sobre taxa de afundamento dos anzóis em espinhel pelágico para atuns na Nova Zelândia, Keith (2003) observou que após 14 segundos (em torno de 50m do barco) a profundidade

média dos anzóis é de 1,83m (variando de zero a 6m), e após 30 segundos (em torno de 100m do barco), os anzóis encontram-se em média a 3,79m de profundidade (variando de 0,5 a 8,5m). Sabe-se que a taxa de afundamento dos anzóis é extremamente variável e que muitos fatores interferem, entre eles condições ambientais, turbulência da hélice, tamanho da isca e tensão da linha madre. Porém, supondo que os valores encontrados por Keith (2003) sejam semelhantes à taxa de afundamento dos anzóis no Brasil e com base na distância em que as aves apanhavam as iscas no lançamento simulado, nota-se que aves como o albatroz-de-sobrancelha-negra, espécie mais capturada no Brasil, que pode mergulhar a profundidades de até 6m (Prince *et al.* 1994) e a pardela-preta, segunda espécie mais capturada, que pode mergulhar a 12,8m (Huin 1994), continuam suscetíveis à captura em espinhéis pelágicos se forem utilizados *torilines* com menos de 100m de comprimento. De fato, embora o uso de *toriline* único tenha reduzido consideravelmente a captura de aves em 2007 (ver Capítulo 3), ainda com o uso dessa medida foram capturadas 29 aves. Esses resultados reforçam a necessidade dos ajustes adequados no *toriline*, de se testar o uso do *toriline* duplo, e de usar *toriline* combinado a outras medidas mitigadoras, como a isca tingida de azul, lançamento noturno, entre outras.

Na pesca de espinhel de fundo no Mar de Bering e Mar de Okhotsk, o uso de *toriline* duplo aumentou a distância de interação das aves com os anzóis e reduziu a tentativa de retirada de iscas em 81,9% e a mortalidade das aves em 90,2% (Artyukhin *et al.* 2006). Em duas pescarias de espinhel no Hemisfério Sul, Sullivan & Reid (2002) registraram redução de 75% na taxa de captura de aves



marinhas, principalmente o albatroz-de-so-brancelha-negra, com o uso de *toriline* duplo, em comparação com *toriline* simples.

Também faz-se necessário o planejamento do uso de *toriline* duplo adequado à realidade brasileira, visto que essa medida

demonstra reduções significativas na captura de aves em comparação ao uso de *toriline* único. Além disso, o *toriline* deve ser utilizado durante todo o período de lançamento do espinhel e não apenas durante o dia.

Conclusões

Os estudos controlados realizados até este momento não observaram interferência negativa das medidas mitigadoras na produção pesqueira e indicam que a isca tingida de azul é tão eficiente na captura de tubarões-azuis quanto a isca natural, além de reduzir a perda de iscas, o que aumenta a captura das espécies-alvo (Capítulo 3). Estudos com maior esforço amostral (Capítulo 3) revelam os benefícios do uso do *toriline* na redução da captura de aves e no aumento da captura de pescados, beneficiando as aves e o setor pesqueiro. Contudo, é recomendada a realização de mais testes controlados com iscas tingidas de azul na frota comercial em lances direcionados à captura de espadartes e atuns, a fim de produzir resultados mais consistentes sobre o efeito dessa medida na captura dessas espécies. Também é preciso avaliar se as aves não se acostumam com a isca azul e passam a ingeri-la depois de determinado tempo.

O uso do *toriline* combinado com iscas tingidas de azul parece ampliar o efeito de redução da captura de aves marinhas. No entanto, mais experimentos com isca azul ainda são necessários para verificar a porcentagem de redução da captura com o uso dessa medida, embora os resultados do experimento simulado indiquem que a redução pode ser alta, visto que as aves são pouco atraídas pelas iscas azuis. Além disso, o uso de *toriline* duplo deve

ser considerado, já que o *toriline* único não é completamente eficaz na redução da captura de aves.

O experimento simulado mostrou-se uma boa metodologia para auxiliar na compreensão do comportamento das aves em relação ao espinhel, além de ser uma maneira não-letal para o estudo da eficiência das medidas mitigadoras. Dessa forma, é extremamente relevante a realização do experimento de lançamento simulado no período de junho a outubro, quando a abundância e a riqueza de aves são maiores, considerando as diferenças no comportamento de interação das espécies de aves com a pescaria de espinhel pelágico. Os testes do *toriline* também devem ser incorporados nesses experimentos.

O efeito da isca tingida de azul na captura das tartarugas marinhas foi inconclusivo. É necessária a continuidade da avaliação do efeito dessa medida na captura das tartarugas em cruzeiros controlados.

Desde o ano de 2000, medidas mitigadoras estão sendo testadas no Brasil em embarcações pesqueiras com observadores embarcados e em cruzeiros de pesquisa. Nestes anos, alguns resultados importantes foram obtidos com relação ao efeito das medidas mitigadoras, entretanto há algumas perguntas a serem respondidas, em virtude dos diversos fatores que interferem na captura dos peixes, aves



e tartarugas e da dificuldade de coletar essas informações.

A maior parte dos resultados dos testes realizados durante os cruzeiros de pesquisa sobre o efeito do *toriline* e da isca azul na produção pesqueira e na captura incidental de aves e tartarugas marinhas são ainda inconclusivos e necessitam ser continuados, a fim de aumentar o número de anzóis amostrados para comprovar a efetividade das medidas. Apesar disso, não

há estudos ou nenhuma outra evidência, seja no Brasil ou em outros lugares, que mencionem que o uso do *toriline* atrapa-lha ou causa prejuízos à pesca e às aves. Sabe-se que esse dispositivo traz benefícios para o setor pesqueiro, diminuindo a perda de iscas, o que potencialmente tende a aumentar a captura de peixes, além de reduzir a captura de aves. Portanto, essa medida deve ser implementada na frota brasileira de espinhel.

Referências

- Almanaque Náutico. 2006. 63ª ed.; il.; diag.; gráf.; mapa anual. Rio de Janeiro, Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação.
- Artyukhin Y.B., Vinnikov A.V., Terentiev D.A. 2006. Sea birds and bottom longline fishery in the Kamchatka region. *In: Spiridonov V., Sharov P. (Eds.). Environmental impact of fisheries.* Moscou, 52p.
- Boggs C.H. 2001. Deterring albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets. *In: Melvin E., Parrish K. (Ed.). Seabird bycatch: trends, roadblocks and solutions.* Fairbanks: University of Alaska Sea Grant, p. 79-94.
- Bolten A., Bjorndal K. 2002. *Experiment to evaluate gear modification on rates of sea turtle bycatch in the swordfish longline fishery in the Azores.* Final Project Report submitted to the US National Marine Fisheries Service, Archie Carr Center for Sea Turtle Research, University of Florida, Gainesville, Florida.
- Brothers N. 1991. Albatross mortality and associated bait loss in the Japanese longline fishery in the Southern ocean. *Biological Conservation* 55: 255-268.
- Brothers N.P., Cooper J., Løkkeborg S. 1999. The incidental catch of seabirds by long-line fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. *FAO Fisheries Circular N.º 937, Rome, 100p.*
- Bugoni L., Mancini P.L., Monteiro D.S., Nascimento L., Neves T.S. 2008. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research 5: no prelo (DOI: 10.3354/esr00115).*
- Bull L.S. 2007. Reducing seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries. *Fish and Fisheries* 8: 31-56. *DOC Research & Development Series N.º 263, 57p.*
- Carlos C.J., Colabuono F.I., Vooren C.M. 2004. Notes on the northern royal albatross *Diomedea sanfordi* Brazil. *Ararajuba* 12: 166-167.
- Cherel Y., Weimerskirch H., Duhamel G. 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation* 75: 63-70.



Croxall J.P., Prince P.A., Rothery P., Wood A.G. 1997. Population changes in albatrosses at South Georgia. In: Robertson G., Gales R. (Eds.). *Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, UK: Surrey Beatty & Sons, p. 69-83.

Domingo A., Jiménez S., Passadore C. 2007. *Plan de acción nacional para reducir la captura incidental de aves marinas en las pesquerías uruguayas*. Montevideo, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, 76p.

Furness R.W. 2003. Impacts of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina* 67: 33-45.

Gilman E., Brothers N., Kobayashi D.R. 2005. Principles and approaches to abate seabird by-catch in longline fisheries. *Fish and Fisheries* 6: 35-49.

Gilman E., Brothers N.E., Kobayashi D.R. 2007. Comparison of three seabird bycatch avoidance methods in Hawaii pelagic longline fisheries. *Fisheries Science* 73: 208-210.

Huin N. 1994. Diving depths of white-chinned petrels. *Condor* 96: 1111-1113.

IUCN. 2007. *Red List of Threatened Species*. Disponible em: <www.redlist.org>. Acceso em: 28 jan. 2008.

Jiménez S., Domingo A. 2007. Albatros y petreles: su interacción con la flota de palangre pelágico uruguayo en el Atlántico Sudoccidental. *Collective Volumes of Scientific Papers, ICCAT* 60: 2110-2117.

Keith C. 2003. *Sink rate of baited hooks on New Zealand pelagic tuna vessels*. Wellington, New Zealand, Department of Conservation, *Doc. Sci. Internal Series* 123.

Løkkeborg S. 1998. Seabird by-catch and bait loss in long-lining using different setting methods. *ICES Journal of Marine Science* 55: 145-149.

Løkkeborg S. 2003. Review and evaluation of three mitigation measures - bird-scaring line, underwater setting and line shooter - to reduce seabird bycatch in the North Atlantic longline fishery. *Fisheries Research* 60: 11-16.

Løkkeborg S., Robertson G. 2002. Seabird and longline interactions: effects of a bird scaring streamer line and line shooter on the incidental capture of northern fulmars *Fulmarus glacialis*. *Biological Conservation* 106: 359-364.

Lydon G., Starr P. 2005. *Effect of blue dyed bait on incidental seabird mortalities and fish catch rates on a commercial longliner fishing off East Cape, New Zealand*. Wellington, Department of Conservation. Unpublished Conservation Services Programme Report, 12p.

Mayer F.P., Andrade H.A. 2005. Swordfish (*Xiphias gladius*) and blue shark (*Prionace glauca*) fishery and the dynamics of the fleet off the southeastern Brazilian coast. *Collective Volumes of Scientific Papers, ICCAT* 58: 1204-1214.

McNamara B., Torre L., Kaaialii G. 1999. *Hawaii longline seabird mortality mitigation project*. Honolulu: U. S. Western Pacific Regional Fishery Management Council, 108p.

Melvin E.F., Robertson G. 2000. Seabird mitigation research in longline fisheries: status and priorities for future research and actions. *Marine Ornithology* 28: 179-182.

Melvin E.F., Parrish J.K., Dietrich K.S., Hamel O.S. 2001. *Solutions to seabird bycatch in Alaska's demersal longline fisheries*. Seattle, Washington Sea Grant Program. Project A/FP-7, 53p.



- Melvin E.F., Sullivan B., Robertson G., Wienecke B. 2004. A review of the effectiveness of streamer lines as a seabird by-catch mitigation technique in longline fisheries and CCAMLR streamer line requirements. *CCAMLR Science* 11: 189-201.
- Nel D.G., Ryan P.G., Crawford R.J.M., Cooper J., Huyser O.A.W. 2002. Population trends of albatrosses and petrels at sub-Antarctic Marion Island. *Polar Biology* 25: 81-89.
- Neves T.S., Olmos F. 1997. Albatross mortality in fisheries off the coast of Brazil. *In*: Robertson G., Gales R. (Eds.). *Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons, p. 214-219.
- Neves T.S., Olmos F., Peppes F.V., Mohr L.V. 2006. *Plano de ação nacional para a conservação de albatrozes e petréis - PLANACAP*. Brasília, IBAMA, 124p.
- Neves T., Mancini P.L., Nascimento L., Miguéis A.M.B., Bugoni L. 2007. Overview of seabird bycatch by Brazilian fisheries in the South Atlantic Ocean. *Collective Volumes of Scientific Papers, ICCAT* 60: 2085-2093.
- Olmos F., Neves T.S., Bastos G.C.C. 2001. A pesca com espinhéis e a mortalidade de aves marinhas no Brasil. *In*: Albuquerque J., Cândido-Jr. J.F., Straube F.C., Roos A. (Orgs.). *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Tubarão, SOB/UNISUL/CNPq, p. 327-337.
- Onley D., Scofield P. 2007. *Albatrosses, petrels and shearwaters of the world*. London, Christopher Helm, 240p.
- Prince P.A., Huin N., Weimerskirch H. 1994. Diving depths of albatrosses. *Antarctic Science* 6: 353-354.
- Reid T., Sullivan B.J. 2004. Longliners, black-browed albatross mortality and bait scavenging in Falkland Island waters: what is the relationship? *Polar Biology* 27: 131-139.
- Sales G., Marcovaldi M.A., Giannini F. 2006. Testing mitigation measures to reduce sea turtle incidental capture in longline fishing gear in Brazil. *In*: Swimmer Y., Brill R. (Eds.) *Sea turtle and pelagic fish sensory biology: developing techniques to reduce sea turtle bycatch in longline fisheries*. U. S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., NOAA-TM-NMFSPFSC-7, p. 87-97.
- Sánchez A., Belda E.J. 2003. Bait loss caused by seabirds on longline fisheries in the Northwestern Mediterranean: is night setting an effective mitigation measure? *Fisheries Research* 60: 99-106.
- Sullivan B.J., Reid T.A. 2002. *Seabird interactions/mortality with longliners and trawlers in Falkland Island waters*. Stanley, Falkland Islands, Falkland Conservation.
- Swimmer Y., Arauz R., Higgins B., McNaughton L., McCracken M., Ballesterro J., Brill R. 2005. Food color and marine turtle feeding behavior: can blue bait reduce turtle bycatch in commercial fisheries? *Marine Ecology Progress Series* 295: 273-278.
- Vaske-Jr. T. 1991. Seabirds mortality on longline fishing for tuna in Southern Brazil. *Ciência e Cultura* 43: 388-390.
- Watson J., Foster D., Epperly, S., Shah A. 2003. *Experiments in the Western Atlantic Northeast distant waters to evaluate sea turtle mitigation measures in the pelagic longline fishery*. Report on experiments conducted in 2001 and 2002. US National Marine Fisheries Service.



Capítulo 3

EFEITO DO *TORILINE* NA CAPTURA DE AVES MARINHAS E PESCADO NA FROTA DE ESPINHEL PELÁGICO DO SUDESTE E SUL DO BRASIL

Patrícia L. Mancini
Leandro Bugoni
Loretha Nascimento
Tatiana Neves

Introdução

A captura incidental de aves marinhas pela pesca de espinhel é considerada uma grave ameaça global para a conservação desses animais (Brothers *et al.* 1999; Gilman 2001; Gilman & Freifeld 2003), implicando no declínio de muitas populações (Gales 1997; Tuck *et al.* 2001; Nel *et al.* 2002; Cuthbert *et al.* 2004). Sabe-se que das 22 espécies de albatrozes, 19 estão globalmente ameaçadas e encontram-se na lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN 2007), bem como na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2003).

A vulnerabilidade dos albatrozes e petréis diante da pressão pesqueira deve-se, em parte, às características biológicas dessas espécies, tais como elevada longevidade, maturidade sexual tardia (começam a se reproduzir entre dois e dez anos de idade, dependendo da espécie) e baixa fecundidade, produzindo apenas um ovo por estação reprodutiva que ocorre anualmente

ou a cada dois anos (Warham 1990). Conseqüentemente, as populações dessas aves crescem lentamente, mesmo sob condições ambientais favoráveis (Furness 2003). A redução do impacto da pesca sobre as espécies de albatrozes e petréis é essencial para a estabilidade ou restabelecimento de suas populações (Furness 2003; Bull 2007). Do ponto de vista econômico, a captura de aves reduz o potencial pesqueiro do espinhel, em decorrência da menor disponibilidade de iscas, afetando a produtividade da pesca (Brothers *et al.* 1999).

Em resposta a essa problemática, medidas mitigadoras para minimizar ou evitar a captura incidental de aves marinhas foram desenvolvidas e estão sendo testadas e implementadas em todo o mundo (Løkkeborg & Bjordal 1992; Imber 1994; Ashford & Croxall 1998; Boggs 2001; Løkkeborg 1998; 2001; Smith 2001; Melvin *et al.* 2001; Løkkeborg & Robertson 2002; Løkkeborg 2003; Minami & Kiyota 2002; Sullivan *et al.* 2004; Gilman *et al.* 2005). O *toriline* ou



linha-espanta-aves é a medida mitigadora mais amplamente aceita e utilizada em todo o mundo (Bull 2007), e já é obrigatória nas áreas de pesca sob jurisdição da Comissão para a Conservação dos Recursos Marinhos Vivos Antárticos (CCAMLR) e recomendada no Oceano Atlântico ao Sul dos 20°S pela Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico - IC-CAT, além de adotada por diversos países. O Capítulo 1 contém uma revisão detalhada dos locais onde estas e outras medidas são obrigatórias ou recomendadas.

O *toriline* é composto por um cabo com fitas coloridas nele fixadas, que é instalado em um poste fixado na popa da embarcação, com o objetivo de evitar que as aves se aproximem dos anzóis para apanhar as iscas durante o lançamento do espinhel (Brothers *et al.* 1999; Neves *et al.* 2006a).

No Brasil, a pesca de espinhel interage com populações de albatrozes e petréis que se reproduzem em outras áreas como o Arquipélago de Tristão da Cunha, as ilhas na região das Malvinas/Falkland, Geórgia do Sul, Antártica e Nova Zelândia. Das 40 espécies de Procellariiformes (albatrozes e petréis) que ocorrem em águas brasileiras, 11 (28%) estão presentes na lista vermelha da IUCN, sendo sete espécies vulneráveis e quatro em perigo de extinção (MMA 2003; IUCN 2007). Bugoni *et al.* 2008b reportam taxa de captura de 0,229 aves/1000 anzóis para a frota de espinhel pelágico do Sudeste e Sul do Brasil, considerando um esforço de 788.446 anzóis amostrados entre 2001 e 2007. Essas capturas ocorreram mais frequentemente no inverno e primavera, e as espécies mais afetadas foram o albatroz-de-sobrancelha-negra, albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico, pardela-preta e pardela-de-óculos.

Diante dessa situação, o Brasil, como um dos países signatários do Acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - ACAP, e atendendo recomendação da FAO/ONU, desde 2001 adotou a responsabilidade de produzir seu próprio Plano de Ação Nacional - PLANACAP, o qual foi lançado pelo IBAMA em junho de 2006. O PLANACAP tem como finalidade estabelecer metas e ações para reduzir a captura incidental de aves marinhas pela pesca com espinhel para níveis mínimos, iguais ou inferiores a 0,001 aves/1000 anzóis, isto é, uma ave capturada a cada um milhão de anzóis lançados na água, entre outros objetivos.

A implementação de medidas mitigadoras na frota de espinhel pelágico é uma das metas previstas no PLANACAP. Para a satisfatória adoção dessas medidas por todos os barcos, são necessários testes demonstrando sua efetividade na redução da captura de albatrozes e petréis e seus efeitos na captura de pescados. Entre as diversas medidas mitigadoras existentes, o Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA e o Projeto Albatroz, no âmbito deste convênio, incentivaram a implementação do *toriline* na frota espinheira nacional pelágica, como principal medida para a redução da captura de aves marinhas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho do *toriline* junto à frota espinheira pelágica do Sudeste e Sul do Brasil, para subsidiar a implementação dessa medida, de acordo com as metas previstas no PLANACAP. Optou-se pela realização dos testes com o *toriline* devido à experiência prévia dos pescadores com essa medida, a maior aceitabilidade da mesma pelo setor pesqueiro e a necessidade de seu aperfeiçoamento.



Metodologia

Os cruzeiros para avaliação da efetividade do *toriline* foram realizados em 11 diferentes embarcações da frota de espinhel pelágico no Sudeste e Sul do Brasil, em operação entre as latitudes 25° e 37° S e longitudes 29° e 51° W (Fig. 3.1).

Para avaliar a efetividade do *toriline*, foi realizado teste em que esta medida era utilizada no momento do início do lançamento do espinhel, em lances alternados, isto é, um lance com *toriline* e o lance seguinte sem esse dispositivo. O intuito dessa metodologia era que o *toriline* fosse

lançado sob condições ambientais variadas, considerando a impossibilidade de padronização de condições como estado do mar, direção do vento, área de pesca, abundância de aves, entre outras. Essas variações contribuíam para que o *toriline* fosse avaliado ponderando-se o impacto desses fatores na redução da captura de albatrozes e petréis. Devido à influência desses fatores abióticos, principalmente força e direção do vento, apenas um *toriline* em cada lançamento foi testado, em vez de um par de *torilines*.

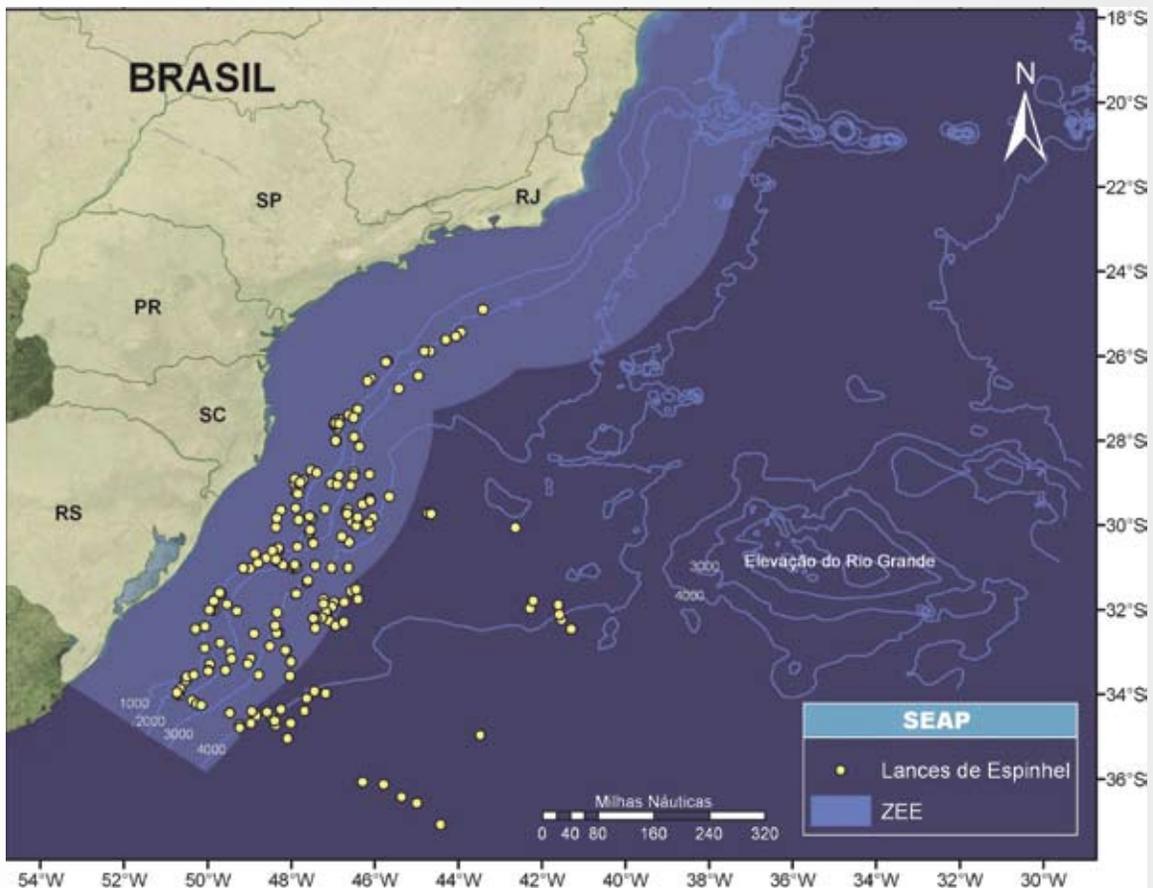


Figura 3.1. Localização dos lances de pesca realizados durante os 17 cruzeiros da frota de espinhel pelágico sediados no Sudeste e Sul do Brasil no ano de 2007



Os *torilines* utilizados nos cruzeiros não possuíam um padrão definido, visto que para cada embarcação foi adaptado o modelo com dimensões julgadas mais adequadas e confeccionado a bordo com auxílio da tripulação. Os postes de aço galvanizado para a fixação do *toriline* variavam de 3 a 4,5m de altura, com ângulo de aproximadamente 25° em relação à superfície do mar. O cabo do *toriline* media de 40 a 100m de comprimento, composto de náilon (1,8-2,0mm) ou “palhinha” (polipropileno multifilamento). Em média era fixado um feixe com duas ou três fitas plásticas coloridas

de 2m (23 a 33mm de largura), com espaçamento de 1 a 2m entre um feixe e outro. Ao longo do *toriline*, foram colocados dois a três destorcedores, para evitar o enrolamento do mesmo. Além disso, um *snap* era amarrado em uma das pontas para fixar o *toriline* no alto da haste de sustentação, localizada na popa da embarcação.

Para as análises de efetividade da medida mitigadora proposta, foram considerados os cruzeiros que utilizaram o *toriline* em pelo menos 20% dos lances em cada viagem (Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Relação dos cruzeiros selecionados que utilizaram *toriline* em pelo menos 20% dos lances no ano de 2007

Cruzeiro	Números de lances	Números de anzóis	Tipo de isca utilizada	Data de saída	Data de chegada
1	2	2.700	Lula	07/04/07	11/04/07
2	5	6.500	Lula e bonito	28/04/07	10/05/07
3	18	21.000	Lula	08/05/07	03/06/07
4	16	19.200	Lula e cavalinha	06/06/07	25/06/07
5	15	18.015	Cavalinha	13/06/07	07/07/07
6	15	19.450	Lula e cavalinha	13/06/07	09/07/07
7	14	13.000	Bonito	21/06/07	10/07/07
8	5	6.000	Lula e cavalinha	13/05/07	22/05/07
9	11	14.300	Sardinha	30/05/07	15/06/07
10	13	13.500	Lula e sardinha	23/07/07	16/08/07
11	7	9.020	Cavalinha	27/07/07	18/08/07
12	7	3.675	Lula	21/07/07	11/08/07
13	13	15.200	Lula	31/07/07	27/08/07
14	14	12.950	Lula e bonito	29/07/07	20/08/07
15	15	21.760	Lula e cavalinha	11/08/07	31/08/07
16	15	7.650	Lula e cavalinha	13/09/07	06/10/07
17	16	6.300	Lula	10/09/07	01/10/07
TOTAL	177	210.270			



Dois tipos de tratamentos foram **aplicados para** a avaliação do efeito do *toriline* na captura de aves marinhas e pescados: 1. Lances com isca natural com o uso do *toriline*; 2. Lances com isca natural, sem o uso do *toriline*. Para cada grupo experimental calculou-se a taxa de captura de aves marinhas, tartarugas marinhas e pescados (peixes ósseos e peixes cartilagosos), multiplicando-se o número de indivíduos capturados por 1000 e dividindo-se pelo número de anzóis lançados. Posteriormente, por meio da consulta a armadores de pesca, foram obtidos os valores de mercado dos principais grupos de pescados e comparou-se o faturamento da venda dos peixes em cada tratamento (com e sem o uso do *toriline*). Dessa forma, considerando uma pescaria de 20 toneladas composta por quatro toneladas de espadarte, 14 toneladas de tubarão-azul, uma tonelada de anequim e uma tonelada de peixes diversos (peixe-prego, peixe-lua), calculou-se para cada grupo de pescado o incremento da produção com o uso do *toriline* e estimou-se o lucro por viagem e nos meses frios (maio a novembro). Essa estimativa tem como objetivo apresentar em valores monetários as vantagens econômicas da adoção da medida. Por se tratar de embarques realizados na frota comercial, a primeira etapa do trabalho foi o contato com os pescadores, principalmente os mestres das embarcações espinheleiras sediadas em Santos-SP, Itajaí-SC e Rio Grande-RS. Em conversas informais, os pescadores eram informados a respeito da captura incidental de albatrozes e petréis em todo o mundo, a vulnerabilidade das espécies, o declínio de diversas populações e o prejuízo que essa captura causa na pesca de espinhel. Devido ao conhecimento dos pescadores sobre as atividades do Projeto Albatroz e do NEMA,

os mestres permitiram que observadores-científicos ligados a esses projetos acompanhassem as viagens para coletar dados e realizar os testes do *toriline*.

Os mestres sentiam-se mais motivados a utilizar o *toriline* **ao saber que** o material necessário para a sua confecção **seria** doado e instalado nas embarcações, como previsto no Convênio NEMA/Projeto Albatroz/SEAP. A instalação do *toriline* foi feita em duas etapas: a primeira consistiu na fixação das bases de aço galvanizados para a sustentação do *toriline*, quando a embarcação ainda estava atracada. A segunda etapa foi a confecção dos cabos providos de fitas do *toriline* pela tripulação de cada embarcação, com auxílio do observador de bordo, quando as fitas plásticas foram fixadas ao longo do cabo, procedimento realizado durante a navegação.

Dessa forma, logo que o mestre se manifestava de forma positiva ante a introdução de observadores a bordo era iniciada a instalação e os testes da medida mitigadora. Imediatamente os armadores eram contactados para autorização final, a qual sempre foi obtida sem restrições. Foram contactadas sete diferentes empresas para a avaliação do *toriline*, e 11 diferentes embarcações.

O cronograma de embarque teve como principal meta efetuar os cruzeiros na época em que as aves são mais abundantes, ocorrendo maior interação com o espinhel e conseqüentemente maior captura incidental de aves marinhas. Também teve como objetivo acompanhar o funcionamento do *toriline*, testar sua efetividade e efetuar modificações do equipamento a bordo caso fossem necessárias. A maioria dos observadores de bordo responsáveis pela coleta de dados e teste da medida mitigadora eram profissionais experientes e treinados para



executar as atividades a bordo de embarcações, desenvolvendo também trabalhos de educação ambiental junto à tripulação. Todos os observadores receberam treinamento pré-embarque, a fim de reforçar as atividades que deveriam ser realizadas a bordo, bem como esclarecer

eventuais dúvidas a respeito desse procedimento no uso das medidas e da identificação de aves.

Além dos testes com o *toriline*, outras informações que os observadores coletaram a bordo são apresentadas a *seguir*.

Dados abióticos

Informações referentes a data, horário, latitude, longitude, temperatura superficial do mar (TSM), cobertura do céu, direção e intensidade do vento, força do mar (em escala Beaufort), obtidas no início e fim da largada e do recolhimento do espinhel. Os

dados constantes dessa planilha foram obtidos de acordo com a disponibilidade dos equipamentos da embarcação destinados a subsidiar atuais e futuras discussões sobre a influência desses fatores nas capturas e distribuição das aves.

Contagem de aves durante o pôr-do-sol

Visa a determinar a quantidade de aves presentes durante a largada do espinhel ou no momento de luz mais próximo possível do momento da largada. Usando o pôr-do-sol como referência, todos os observadores que utilizarem esse método terão as mesmas condições de luz para a avistagem, o que permite comparação entre cruzeiros e épocas do ano. Consultou-se o Almanaque Náutico (2006), cujos dados do pôr-do-sol referem-se ao ano de 2007, para a determinação do horário do

pôr-do-sol em relação a latitudes em que o barco estava navegando. Para realizar essa contagem, uma hora antes do pôr-do-sol o observador posicionava-se próximo à popa da embarcação, mesmo se o lançamento do espinhel já tivesse iniciado. As contagens das aves foram feitas a cada 15 minutos, até a hora do pôr-do-sol, totalizando cinco contagens em uma hora. Neste estudo usou-se a contagem que apontou o maior número de aves seguindo a embarcação em cada dia.

Captura incidental de aves

Foram registradas as aves capturadas pelo espinhel (vivas ou mortas). Numa planilha específica foram registradas a espécie, data de captura, número do lance,

número da etiqueta (que é amarrada na ave caso seja capturada morta), os detalhes da captura e o uso ou não de *toriline* durante o lance.

Produção pesqueira

Registraram-se informações sobre a produção pesqueira, isto é, o número de peixes ósseos, peixes cartilaginosos (tubarões e

raias) e outros organismos de interesse comercial capturados por lance de espinhel, no intervalo entre uma bóia-rádio e outra.



Informações relativas ao horário de lançamento do espinhel, estado do mar (escala Beaufort), bem como a abundância de aves e captura por mês foram analisadas em relação à taxa de captura das aves, como forma de avaliar a influência dessas variáveis na efetividade do *toriline*.

Para demonstrar a sazonalidade das

capturas de aves, foi elaborado um gráfico da taxa de captura mensal de aves marinhas com dados totais do banco de dados do Projeto Albatroz de 2000 a 2007. Optou-se por inserir as informações de taxa de captura de outros cruzeiros, além das constantes neste estudo, com o objetivo de apresentar informações mais robustas.

Resultados

No total foram realizados 17 cruzeiros em 2007. Destes, cinco partiram dos portos de Santos e Guarujá-SP, nove de Itajaí-SC e três de Rio Grande-RS. Os lances ocorreram entre as latitudes 25° e 37°S e longitudes 29° e 51°W (Fig. 3.1). Nesses cruzeiros foram monitorados 177 lances e 210.270 anzóis, dos quais 93.855 com o uso da medida mitigadora e 116.415 sem o uso da mesma. O número de anzóis monitorados sem *toriline* foi 11,6% maior em relação ao número de anzóis lançados

com a presença do *toriline*. As iscas utilizadas foram lula (31,7%), cavalinha (22,4%), bonito-listrado (8,7%) e mista (lula e outros - 37,2%).

Cerca de 80% dos lances de espinhel foram realizados na Zona Econômica Exclusiva - ZEE brasileira, concentrando-se em frente aos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre as isóbatas de 1000 e 4000m (Fig. 3.1).

Aproximadamente 85% dos lances foram **iniciados** durante o dia, principalmente no horário das 17 às 18h (Fig. 3.2.).

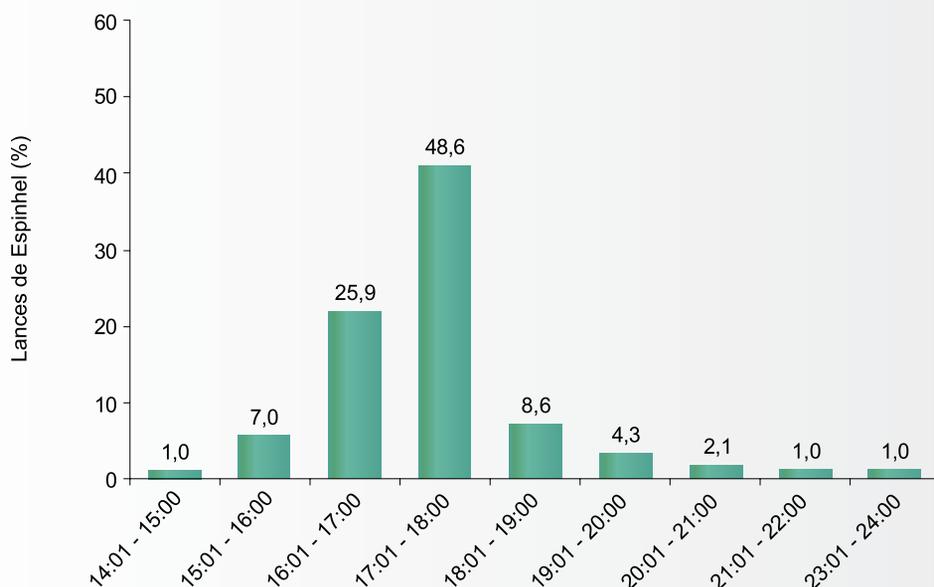


Figura 3.2. Horários de início do lançamento do espinhel pelágico em relação à porcentagem de lances realizados durante os 17 cruzeiros de 2007, no Sudeste e Sul do Brasil (n=177 lances)



O efeito dos dois tratamentos propostos (com e sem o uso do *toriline*) é apresentado na Tabela 3.2., para os três grupos experimentais,

a saber: pescados (peixes ósseos e peixes cartilagosos de interesse comercial), aves marinhas e tartarugas marinhas.

Tabela 3.2. Taxa de captura por espécie (número de indivíduos capturados/1000 anzóis) para pescados (peixes ósseos e peixes cartilagosos de interesse comercial), aves marinhas e tartarugas marinhas, comparando o efeito com o *toriline* e sem o *toriline*

N.º de anzóis (n)	Com <i>toriline</i>	Sem <i>toriline</i>
	93.855	116.415
PESCADOS		
Espardarte	8,18	5,57
Tubarão-azul	37,42	31,78
Atuns	6,76	7,15
Outros peixes ósseos	5,09	4,30
Outros peixes cartilagosos (tubarões e raias)*	7,73	6,40
Taxa de captura total de pescados	65,18	55,19
AVES MARINHAS		
Albatroz-de-sobrancelha-negra	0,23	0,50
Albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico	0,02	0,01
Pardela-preta	0,05	0,34
Taxa de captura total de aves	0,31	0,85
TARTARUGAS MARINHAS		
Tartaruga-cabeçuda	2,07	1,95
Tartaruga-verde	0,00	0,01
Tartaruga-de-couro	0,05	0,35
Taxa de captura total de tartarugas marinhas	3,27	2,31

*A lista das espécies é apresentada abaixo.



Efeito do *toriline* na produção pesqueira

Na Figura 3.3. observa-se que do total de peixes capturados (n=12.542), a taxa de captura com *toriline* foi de 65,18 peixes/1000 anzóis, enquanto sem *toriline* essa taxa foi

de 55,19 peixes/1000 anzóis. Portanto, houve um incremento de 18,1% na produção pesqueira com o uso do *toriline* se comparado com os lances sem o uso desse dispositivo.

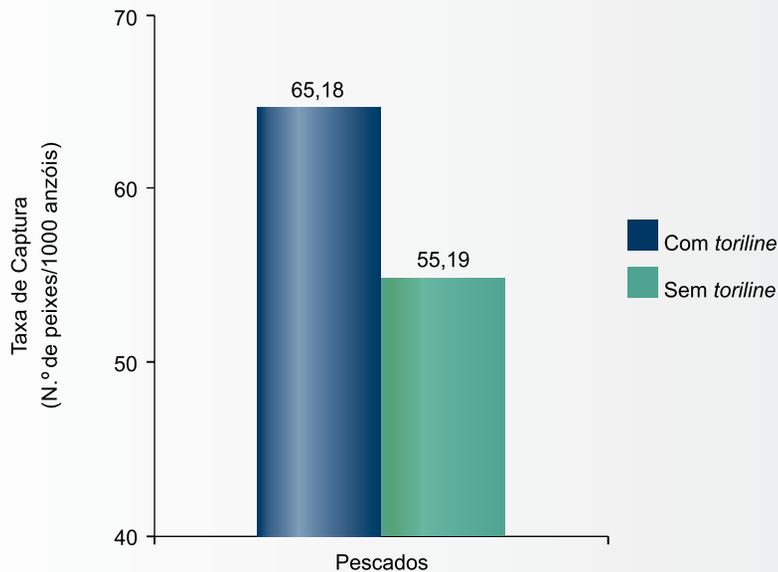


Figura 3.3. Comparação da taxa de captura total de pescados com e sem o uso do *toriline* (peixes capturados - 6117 com *toriline* e 6425 sem *toriline*. Número de anzóis=93.855 com *toriline* e 116.415 sem *toriline*)

Em relação à produção pesqueira por grupo de espécies (Fig. 3.4 e Tabela 3.2.), a taxa de captura foi 17,7% maior com a utilização do *toriline* para o tubarão-azul se comparada com a taxa de captura sem o uso desta medida mitigadora. Para o espadarte, observa-se uma produção 47% maior com o uso do *toriline*. O uso desse dispositivo também resultou em uma produção 1,4% e 2,4% superior para as categorias “Outros peixes ósseos” e “Outros peixes cartilagosos”, respectivamente.

De forma geral, para esses três grupos de peixes (espadarte, outros peixes cartilagosos e outros peixes ósseos) a taxa de captura foi 29,1% superior com o uso do *toriline*. Para a categoria dos atuns observa-se uma sutil diferença, com a taxa de captura de 6,76 peixes/1000 anzóis com o uso do *toriline*, se comparada com a captura sem o uso do mesmo, ou seja 7,15 peixes/1000 anzóis, correspondendo a menos de um peixe de diferença para cada 1000 anzóis lançados.



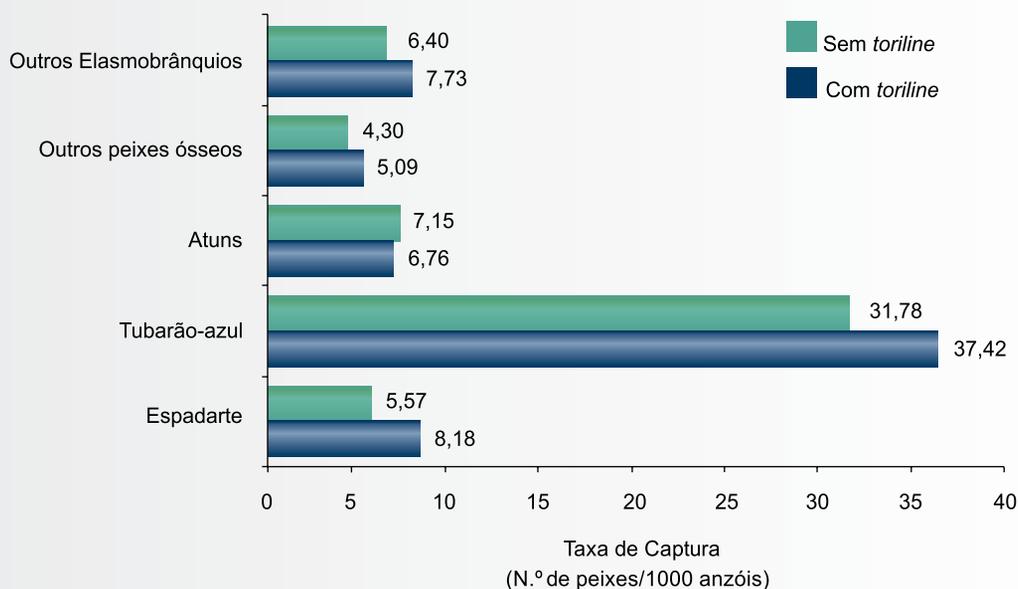


Figura 3.4. Comparação das taxas de captura para cada categoria de pescados com e sem o uso do *toriline* (total com *toriline*: espadarte n=768 indivíduos, tubarão-azul n=3512, atuns=634, outros peixes ósseos n=478 e outros peixes cartilaginosos n=725; total sem *toriline*: espadarte n=648 indivíduos, tubarão-azul n=3700, atuns=832, outros peixes ósseos n=500 e outros peixes cartilaginosos n=745. Número de anzóis total: 93.855 com *toriline* e 116.415 sem *toriline*)

Na Tabela 3.3. são apresentados valores hipotéticos de produção pesqueira dos principais grupos de pescados, considerando a produção provável sem o uso do *toriline* conforme valores obtidos neste estudo e considerando uma pescaria com produção de 20 toneladas. Por outro lado, na Tabela 3.4. são apresentadas as estimativas de produção pesqueira com o uso do *toriline*, considerando o incremento na produção de cada grupo de pescados conforme mencionado anteriormente. Também foram estimados os lucros por viagem e anual com o uso desse dispositivo. Comparando tais

valores, estima-se que o lucro com o uso do *toriline* pode alcançar R\$ 25.264,50 por viagem nos meses frios. Mantido esse ganho e supondo que cada embarcação realiza pelos menos seis viagens durante maio a novembro, o ganho adicional obtido pelo uso do *toriline* é estimado em R\$ 151.587,00. Se considerarmos esses valores para toda a frota de espinhel pelágico do Sudeste e Sul do Brasil, aproximadamente 40 embarcações, estima-se que o setor pesqueiro poderia estar lucrando cerca de 6 milhões de reais anualmente com o uso do *toriline* nos meses frios.



Tabela 3.3. Estimativa de valores da produção pesqueira sem *toriline*, considerando uma captura de 20 toneladas. Rendimento financeiro por categoria de pescado, por viagem e estimativa para seis viagens no período de meses frios, para cada embarcação de espinhel pelágico

Quantidade (em kg)	Tipo de pescado	Preço (por kg)	Total sem <i>toriline</i>
4.000	Espadarte	R\$ 9,00	R\$ 36.000,00
14.000	Tubarão-azul	R\$ 3,00	R\$ 42.000,00
1.000	Anequim	R\$ 3,50	R\$ 3.500,00
1.000	Peixes diversos	R\$ 1,00	R\$ 1.000,00
Total 20.000			
		Total viagem	R\$ 82.500,00
		Total meses frios	R\$ 495.000,00

Tabela 3.4. Estimativa de valores da produção pesqueira com *toriline*, considerando o incremento de captura de peixes (*espadarte 47%*; *tubarão-azul 17,7%*; *outros peixes ósseos 18,6%*, e *outros peixes cartilagosos 20,7%*). Rendimento financeiro por categoria de pescado, por viagem e estimativa para seis viagens durante os meses frios para embarcação de espinhel pelágico

Quantidade (em kg)	Tipo de pescado	Preço (por kg)	Total com <i>toriline</i>	Lucro com <i>toriline</i>
5.880	Espadarte	R\$ 9,00	R\$ 52.920,00	R\$ 16.920,00
16.478	Tubarão-azul	R\$ 3,00	R\$ 49.434,00	R\$ 7.434,00
1.207	Anequim	R\$ 3,50	R\$ 4.224,50	R\$ 724,50
1.186	Peixes diversos	R\$ 1,00	R\$ 1.186,00	R\$ 186,00
Total 24.751				
		Total viagem	R\$ 107.764,50	R\$ 25.264,50
		Total meses frios	R\$ 646.587,00	R\$ 151.587,00

O custo para implementação do *toriline* a bordo é de aproximadamente R\$700,00, sendo que a maior despesa é a aquisição e instalação dos tubos de aço galvanizado para a fixação do *toriline* na popa da embarcação (R\$ 600,00), feita uma única vez. O restante

do *toriline* é composto pelo cabo de náilon (ou outro material) e as fitas plásticas coloridas, que podem ser utilizados em várias viagens, com custo aproximado de R\$ 100,00 para a confecção de um par de *torilines* para uso direto, mais um par reserva.

Efeito do *toriline* na captura de tartarugas marinhas

Em relação às taxas de captura das tartarugas marinhas (Tabela 3.2.), observa-se que as espécies afetadas pela pesca de espinhel pelágico foram a tartaruga-cabeçuda, com taxas de captura muito semelhantes com e sem o uso de *toriline* - **2,07** tartarugas/1000

anzóis com uso do *toriline* e **1,95** sem o uso do mesmo; a tartaruga-de-couro, a segunda espécie mais capturada, com taxas de captura de **0,05** tartarugas/1000 anzóis com o uso do *toriline* e **0,35** tartarugas/1000 anzóis sem o *toriline* (n=41); a tartaruga-verde, espécie da



qual apenas um indivíduo foi capturado sem o uso do *toriline*. No geral, houve captura de 38 tartarugas marinhas a mais com o uso do *toriline* em relação ao tratamento sem o uso

do mesmo. Esse fato é explicado devido ao maior número de anzóis disponíveis em decorrência da redução da perda de iscas para as aves marinhas.

Efeito do *toriline* na captura de aves marinhas

Os resultados dos testes com *toriline* demonstraram 64% de redução de captura incidental com o uso deste dispositivo se comparado a lances sem o uso do mesmo. A taxa de captura sem o uso do *toriline* foi de **0,85**

aves/1000 anzóis, enquanto **0,31** aves/1000 anzóis foram capturadas com a utilização do *toriline* a bordo (Fig. 3.5). Em outras palavras, a cada 2155 anzóis lançados com *toriline*, uma ave deixa de ser capturada.

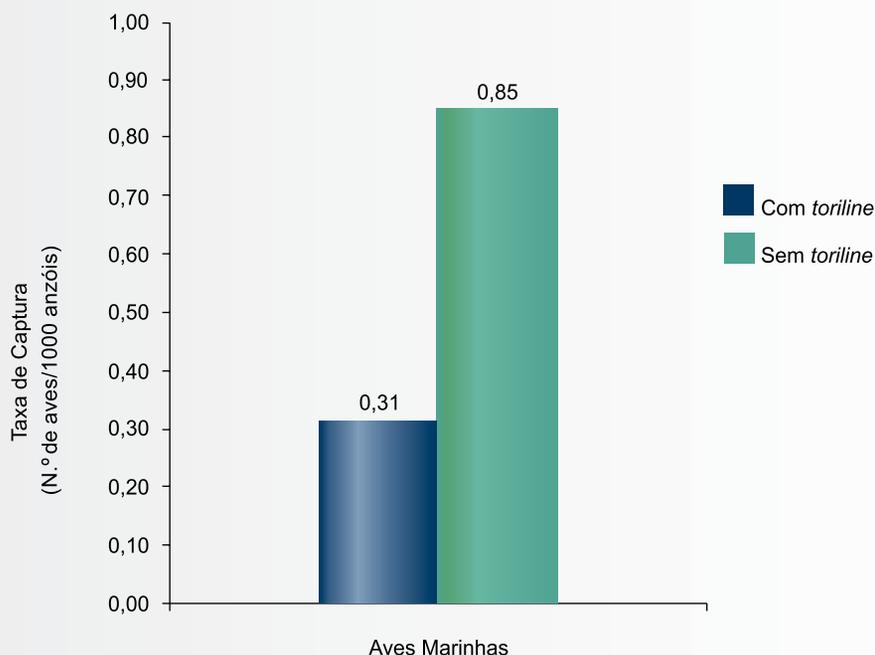


Figura 3.5. Comparação da taxa de captura total de aves marinhas com e sem o uso do *toriline* (aves capturadas: n=29 com *toriline* e n=99 sem *toriline*. Número de anzóis: 93.855 com *toriline* e 116.415 sem *toriline*)

A partir dos dados apresentados, pode-se considerar que em um cruzeiro de espinhel que **lança 15.000** anzóis por viagem, estima-se que 12 aves, em média, podem ser capturadas sem o uso do *toriline*. Já com o uso da medida para a mesma quantidade de anzóis, a captura diminui para cinco aves. A espécie de ave mais capturada foi o albatroz-de-sobrancelha-negra, com **0,50** aves capturadas a cada 1000 anzóis ou aproximadamente sete aves para cada 15.000 anzóis lançados

sem o uso do *toriline*. Com o uso da medida, a taxa de captura foi reduzida para **0,23** aves/1000 anzóis (Fig. 3.6) ou quatro aves para cada 15.000 anzóis. A segunda espécie mais capturada foi a pardela-preta, com cinco aves fígadas a cada 15.000 anzóis sem o uso do *toriline* ou taxa de captura de **0,34** aves/1000 anzóis. A taxa de captura foi reduzida para menos de uma ave a cada 15.000 anzóis ou **0,05** aves/1000 utilizando-se o *toriline*.



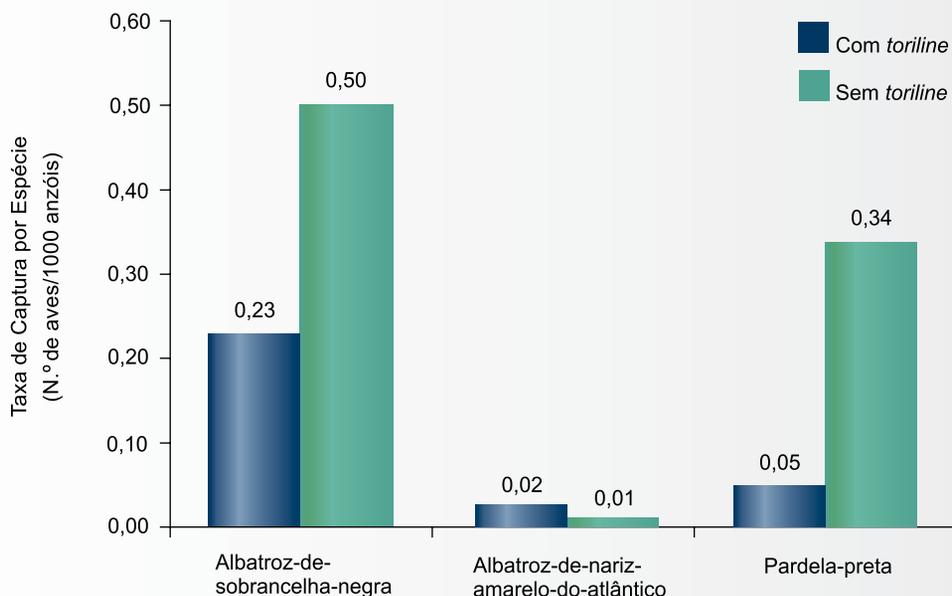


Figura 3.6. Comparação da taxa de captura por espécie para a categoria de aves marinhas com e sem o uso do *toriline* (albatroz-de-sobrancelha-negra: 22 aves com *toriline* e 58 aves sem *toriline*; albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico: 2 aves com *toriline* e 1 ave sem *toriline*, e **pardela-preta**: 5 aves com *toriline* e 40 aves sem *toriline*)

O albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico foi a terceira espécie mais capturada, porém isso refere-se a somente três indivíduos, dois dos quais capturados com o uso do *toriline*. Essa diferença não reflete necessariamente a realidade e definitivamente não invalida a efetividade do *toriline*, dados os valores de redução da captura

registrados para as outras espécies e do pequeno número de indivíduo desta espécie capturados.

A Figura 3.7. apresenta a taxa de captura de aves distribuída mensalmente. Observa-se que as maiores taxas de captura ocorrem no outono, inverno e primavera, com pico de 0,70 aves/1000 anzóis no mês de setembro.

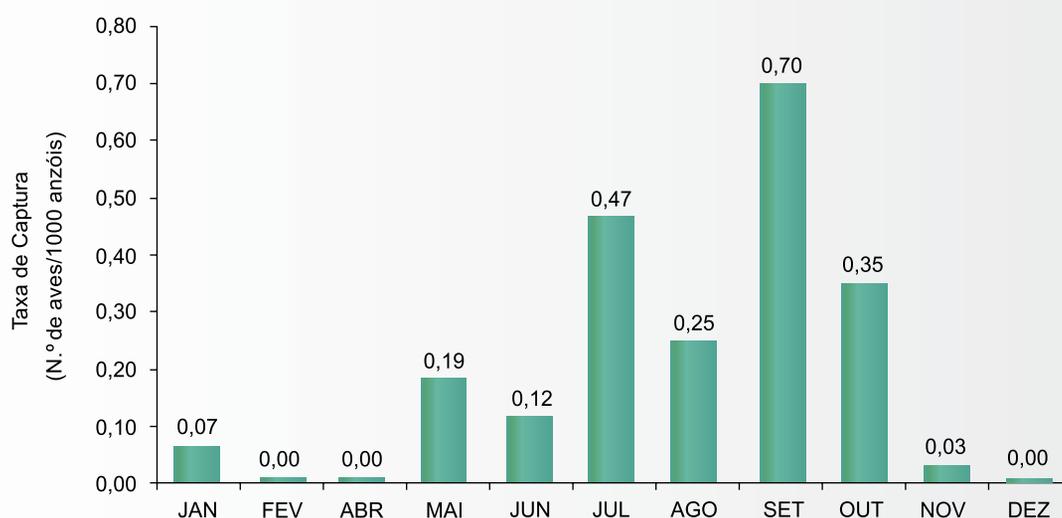


Figura 3.7. Taxa de captura de aves marinhas mensal no período de 2000 a 2007. No mês de março não foi realizado nenhum cruzeiro, por isso esse mês não consta no gráfico (número de anzóis por mês: janeiro=28.853; fevereiro=15.470; abril=39.221; maio=145.559; junho=142.280; julho=131.198; agosto=191.390; setembro=45.940; outubro=39.550; novembro=89.545; dezembro=13.550)



Na Figura 3.8., a relação entre a taxa de captura de aves e o estado do mar indica que há tendência de aumento das capturas com a elevação gradual da força do vento e estado

do mar. Na escala Beaufort de 0 a 2, a captura de aves foi cinco vezes menor se comparada com os outros dois grupos. Outras variáveis também podem ter interferido na captura.

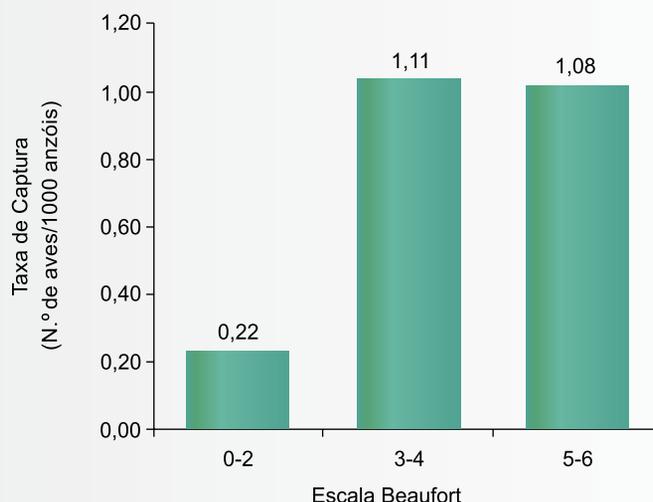


Figura 3.8. Taxa de captura de aves marinhas sob diferentes estados do mar registrados em escala Beaufort (número de anzóis amostrados para cada grupo de escala: 0-2, n=120.505; 3-4, n=74.915; 5-6, n=14.850)

Da mesma forma verificou-se a influência da luminosidade, medida de acordo com o horário do lançamento do espinhel, na captura de aves (Fig. 3.9). Para a comparação da

influência do horário de lançamento, foram considerados três períodos: dia, das 14:00h às 18:00h; crepúsculo, das 18:01h às 20:00h, e noite, das 20:01h às 24:00h.

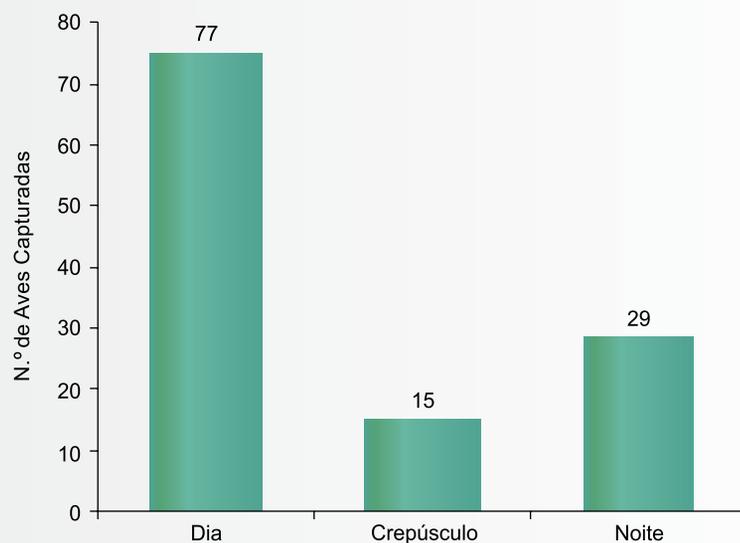


Figura 3.9. Número de albatrozes e petréis capturados de acordo com o horário de início do lançamento do espinhel (número de anzóis por categoria: dia=179.270; crepúsculo=21.570; noite= 6830)



Na Figura 3.9, observa-se que 64% das **aves capturadas** (n=77) ocorreram **em lançamentos iniciados** durante o dia. No período noturno foi registrada a captura de 29 aves (24%) oriundas de um lançamento que teve início às 20:00h. Considerou-se que essas capturas deveriam constar no período noturno, pois não é provável que as aves tenham sido **capturadas** nos

primeiros minutos do lançamento. Além disso, sabe-se que em noites com luminosidade da lua pode haver influência desta na captura. Apenas 12% das capturas ocorreram **em lançamentos que começaram** no crepúsculo. Também foram registrados lançamentos de espinhel em horários atípicos, como 3:20h e 8:00h, com captura de três e quatro aves, respectivamente.

Discussão

As taxas de captura de albatrozes e petréis foram de **0,31** aves/1000 anzóis com o uso do *toriline* e **0,85** aves/1000 anzóis sem o uso do mesmo, ou seja, uma redução de **0,54** aves/1000 anzóis ou praticamente cinco aves a cada 10.000 anzóis. Isso significa uma redução de captura de **aves de 64%** com o uso do *toriline* único nos cruzeiros realizados **pela** frota de espinhel, na ZEE brasileira e áreas adjacentes, sem interferência negativa na captura das espécies-alvo.

A ZEE brasileira é o local de maior concentração dos lances de pesca para a frota espinheleira que atua no Sudeste e Sul do Brasil. Segundo Azevedo (2003), a área de atuação dessa frota se concentra em três principais regiões: ao longo da costa de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; Elevação do Rio Grande e no Canal de Hunter, e em menor escala, na cadeia submarina de Vitória-Trindade.

Na região Sul e Sudeste do Brasil, a ZEE é uma área de produtividade biológica elevada, devido à interação entre a Corrente do Brasil e as águas frias e ricas em nutrientes, oriundas da Corrente das Malvinas/**Falkland**, em conjunto com

a descarga continental da Lagoa dos Patos (Seeliger *et al.* 1998). Essas características oceanográficas são responsáveis pelo aumento significativo de nutrientes durante o inverno, resultando em alta **produtividade primária** sobre a plataforma continental e o talude (Odebrecht & Garcia 1998). Conseqüentemente, há no talude um acréscimo na concentração e presença de espécies de peixes e lulas e também das espécies pelágicas como espadarte, atuns e tubarões, que são importantes recursos pesqueiros. Dessa forma, o esforço de pesca da frota espinheleira é intensificado nessa região durante os meses de inverno (Neves & Olmos 1997). É nessa mesma área que se concentram presas importantes para as aves marinhas, que também são alimento para as espécies-alvo da pesca e onde ocorre grande parte das capturas incidentais (Olmos 2002; Neves *et al.* 2006b).

Compreendida a importância da área de estudo para a conservação dos albatrozes e petréis, na seqüência são analisados o efeito do *toriline* nos pescados, aves marinhas e tartarugas marinhas e a influência de fatores ambientais na captura das aves marinhas.



Efeito do *toriline* na produção pesqueira

No presente estudo foi observado um aumento de 18,1% na taxa de captura total de pescados com o uso do *toriline* único a bordo. Nas análises considerando cada grupo de espécies, o espadarte apresentou maior rendimento (47%) com o uso do *toriline*, seguido dos outros peixes cartilagosos (20,7%), outros peixes ósseos (18,6%) e tubarão-azul (17,7%). A categoria “outros peixes cartilagosos” é composta pelas seguintes espécies: tubarão-raposa-de-olho-grande, tubarão-raposa-de-olho-pequeno, tubarão-galha-branca, tubarão-tigre, tubarão-martelo-entalhado, tubarão-martelo-liso, anequim, anequim-preto, tubarão-golfinho, tubarão-baleeiro, tubarão-de-lombo-preto, tubarão-fidalgo, tubarão-galhudo e tubarão-noturno. Dessas espécies, quatro constam do Anexo II da Instrução Normativa (IN) n.º 5, de 21 de maio de 2004 do MMA, bem como o tubarão-azul. A IN prevê o desenvolvimento de planos de gestão para a recuperação dos estoques pesqueiros e sustentabilidade da pesca, sob coordenação do IBAMA, com participação de órgãos estaduais, comunidade científica e sociedade civil organizada, com prazo de cinco anos após a publicação da IN. No entanto, ressaltase que não houve aumento significativo na captura dessas espécies, de acordo com o número de indivíduos capturados com e sem o uso do *toriline* respectivamente: tubarão-azul (768 e 648), tubarão-martelo-entalhado (52 e 56), tubarão-martelo-liso (145 e 212), tubarão-noturno (4 e 12) e tubarão-galha-branca (3 e 3). Por outro lado, houve um pequeno decréscimo na captura de atuns, que é atribuído ao direcionamento da frota a outras espécies-alvo, conforme a área e época de pesca. Dessa forma, pode-se interpretar que o *toriline* não interfere na captura de atuns, porém é adequado testar o uso desse dispositivo em cruzeiros dirigidos especificamente ao atum, ou quando a captura desses peixes

é grande. Esse incremento na produção total é atribuído à redução de 64% da captura de aves marinhas com o uso do *toriline* único. Menos aves capturadas significa que elas tiveram menos acesso às iscas, logo, mais iscas estiveram disponíveis para a captura de pescados. Løkkeborg (1998, 2001), Gilman *et al.* (2005) e Bull (2007) também demonstraram que a utilização do *toriline* resulta em aumento na captura das espécies-alvo da pesca, pois afasta as aves da área de risco de captura durante o lançamento do espinhel, reduzindo a perda de iscas e aumentando o potencial pesqueiro do equipamento. Løkkeborg (2003) registrou aumento de 32% na produção pesqueira com o uso do *toriline* em quatro cruzeiros experimentais realizados em águas adjacentes à Noruega, e também redução da perda de iscas com o uso do *toriline*. Já em estudos anteriores, foi registrado 70% de perda de iscas em experimento controle, comparado com apenas 26% de iscas perdidas com o uso do *toriline* em embarcações de espinhel operando na mesma área (Løkkeborg & Bjordal 1992; Løkkeborg 1996).

Sabe-se, no entanto, que uma boa produtividade pesqueira é determinada por diversos fatores, tais como área de pesca, estação do ano, condições climáticas, equipamento de pesca adequado, experiência do mestre e disponibilidade do recurso a ser explorado. Considerando todos esses aspectos, neste estudo foram calculadas as estimativas de lucros obtidos com o uso do *toriline* por viagem, extrapolando os valores para os meses frios e para toda a frota. O principal objetivo das Tabelas 3.3. e 3.4. é apresentar informações práticas sobre as vantagens econômicas da adoção da medida mitigadora. No total houve um incremento de 4,7 toneladas na produção pesqueira por viagem, o que pode render mais de R\$ 25.000,00 a cada viagem e ao redor



de R\$ 150.000,00 por ano com a adoção do *toriline* na rotina de pesca nos meses frios. Embora estes valores sejam hipotéticos e sujeitos a variações de acordo com diversos fatores como época do ano, área de pesca, abundância de aves, fica claro que os ganhos financeiros podem ser substanciais. Além disso, a redução na captura incidental de albatrozes e petréis resulta num ganho

inestimável para o meio ambiente e consequentemente para toda a sociedade.

Em relação aos custos do *toriline*, em países como Nova Zelândia e Estados Unidos o valor varia de 100 a 200 dólares (Brothers *et al.* 1999). No Brasil, com R\$ 100,00 é possível confeccionar dois pares de *torilines* (sem a base de fixação que é instalada uma única vez).

Efeito do *toriline* na captura de tartarugas marinhas

Em relação ao efeito do *toriline* na captura de tartarugas marinhas, atribui-se o pequeno aumento (n=38 tartarugas a mais com *toriline*, ou uma taxa de 3,27 tartarugas/1000 anzóis com *toriline* e 2,71 tartarugas/1000 sem *toriline*) à maior disponibilidade de anzóis iscados em decorrência da redução da captura incidental de aves marinhas na pesca de espinhel pelágico.

É importante ressaltar que são necessários mais estudos, com maior volume de dados, a fim de se avaliar o efeito das

medidas mitigadoras para as aves marinhas sobre a captura de outros organismos como as tartarugas marinhas. Apenas com as informações apresentadas neste trabalho não é possível chegar a uma conclusão definitiva a esse respeito. Além disso, medidas para evitar a captura de tartarugas, como a substituição do anzol “J” pelo anzol circular, também já estão sendo aplicadas pelo Projeto TAMAR/ICMBio desde 2004, no Brasil, e por outras instituições em diversos locais do mundo.

Efeito do *toriline* na captura de aves marinhas

O presente estudo indicou a efetividade do *toriline* na redução de pelo menos 64% da captura de aves marinhas, bem como o aumento da produção pesqueira em decorrência da diminuição da perda de iscas causada pelas aves. Esse resultado demonstra a real efetividade do *toriline*, mesmo sendo testado o *toriline* único – com apenas um cabo com fitas coloridas fixado de um lado da popa da embarcação. Outros estudos com *toriline* único foram realizados por diversos autores (Imber 1994; Brothers *et al.* 1999; Klaer & Polacheck 1998; McNamara *et al.* 1999; Boggs 2001; CCAMLR 2002; Minami & Kiyota 2002). O *toriline* é conhecido por reduzir a captura incidental de aves marinhas abaixo de 30% em média, mas sua efetividade varia de acordo com o tipo de embarcação (Takeuchi 1998; Shiode

et al. 2001). McNamara *et al.* (1999) testaram o *toriline* na pesca de espinhel pelágico para a captura de espadarte no Havaí e obtiveram uma redução na captura de aves de 79%, resultado similar aos 76% de redução detectado no estudo de Boggs (2001) na mesma frota. A redução da captura incidental das aves marinhas com o uso do *toriline* em espinhéis pelágicos e de fundo tem sido avaliada e comprovada em diversos países e regiões, como Chile (Ashford & Croxall 1998), Noruega (Løkkeborg & Bjordal 1992; Løkkeborg 1998, 2001, 2003; Løkkeborg & Robertson 2002), Alasca (Melvin *et al.* 2001), Havaí (Boggs 2001), Nova Zelândia (Imber 1994; Smith 2001) e Japão (Minami & Kiyota 2002).

Neste estudo, as taxas de captura de aves variaram entre 0,31 aves/1000 anzóis com



o uso do *toriline* e 0,85 aves/1000 anzóis sem o uso do mesmo. No entanto, apesar de apenas 36% das aves terem sido capturadas com o uso do *toriline*, os valores das taxas de captura ainda são considerados altos se comparados com os valores apresentados em outros países onde se utilizam *torilines* duplos. Nas Malvinas/Falkland foi reportada taxa de captura de 0,019 aves/1000 anzóis na pesca demersal da merluza-negra, com uso do *toriline* duplo (Reid & Sullivan 2004). Em estudo mais recente para a mesma área e pescaria, Otley *et al.* (2007) observaram 0,010 aves capturadas para cada 1000 anzóis com o uso do *toriline* (ou 10 aves capturadas a cada um milhão de anzóis lançados na água). Para a pesca na Argentina, direcionada também para a merluza-negra e para o congro, as taxas de captura foram de 0,04 aves/1000 anzóis com 99% dos lances utilizando medidas mitigadoras, como *torilines* (Favero *et al.* 2003), e 0,03 aves/1000 anzóis (Laich *et al.* 2006). De fato, o uso do *toriline* único é responsável por uma redução considerável na captura incidental de albatrozes e petréis, embora ainda bastante superior à meta proposta no PLANACAP de reduzir a captura incidental a níveis iguais ou inferiores a 0,001 aves por 1000 anzóis, que significa uma ave capturada a cada um milhão de anzóis lançados na água. Mesmo utilizando-se o *toriline* único, a taxa de captura é de 300 aves capturadas a cada um milhão de anzóis. Sem o uso do *toriline* esse valor aumenta para 850 aves a cada um milhão de anzóis. Além disso, o valor da taxa de captura reportado neste estudo também se encontra bem acima do recomendado pela FAO (2003), que é de 0,05 aves/1000 anzóis (ou 50 aves a cada um milhão de anzóis). Dessa forma, incentiva-se a frota espinheleira a considerar testes com *toriline* duplo, a fim de aperfeiçoá-lo para minimizar a possibilidade de **enroscar o *toriline* no**

espinhel, bem como o uso combinado de outras medidas mitigadoras, como a largada noturna e o tingimento da isca de azul.

Em relação aos testes com medidas mitigadoras realizados em outros estudos, Løkkeborg (2001) testou dois modelos de *toriline* (um simples e outro “avançado” – ambos com *toriline* único) na pesca de espinhel demersal da Noruega e ambos reduziram significativamente a captura incidental de aves marinhas. A taxa de captura foi de 1,06 aves/1000 anzóis em cruzeiro controle sem medidas **mitigadoras e essa** taxa diminuiu para apenas 0,03 aves/1000 anzóis com *toriline* simples e, com o modelo “avançado” de *toriline*, nenhuma ave foi capturada. Em estudo semelhante, o mesmo autor reportou redução na taxa de captura de aves de 1,75 para 0,04 aves/1000 anzóis utilizando o *toriline* (Løkkeborg 1998). Melvin *et al.* (2001) compararam a eficiência do *toriline* quanto ao uso do equipamento duplo ou simples na pesca de espinhel demersal do Alasca. As taxas de captura de aves foram: 0,094 aves/1000 anzóis sem o uso do *toriline*; 0,006 aves/1000 anzóis com o uso do *toriline* único, e nenhuma captura com o uso do *toriline* duplo.

Dados oriundos de observadores que atuaram na frota doméstica da Nova Zelândia e na pesca de espinhel de atum no Japão, ambas operando na ZEE neozelandesa, concluíram que a presença ou ausência do *toriline* não apresenta nenhuma diferença estatisticamente significativa nas taxas de captura de aves mesmo durante o dia ou à noite (Duckworth 1995; Baird & Bradford 2000). No entanto, considera-se que diversos fatores podem influenciar a efetividade do *toriline*, entre eles a composição do *toriline* (Duckworth 1995; Løkkeborg 1998; Brothers *et al.* 1999). A altura correta do *toriline* é fundamental para se alcançar o máximo da efetividade, aumentando a área de proteção das iscas contra as investidas



das aves e dificultando que o espinhel enrosque no *toriline* (Keith 1998; Brothers *et al.* 1999). Recomenda-se que o modelo do *toriline* seja reconfigurado para cada embarcação, a fim de alcançar a máxima efetividade (Brothers 1995; Keith 1998).

As taxas de captura de aves no Brasil apresentadas neste estudo, mesmo com o uso do *toriline* único, são muito elevadas, de modo que são necessárias medidas adicionais, entre as quais inclui-se avaliar o uso de *toriline* duplo. Além disso, outros fatores que podem influenciar a captura incidental de aves marinhas pela pesca são a área de pesca, o período do dia, a estação do ano, a quantidade de embarcações operando na mesma área e a quantidade de aves seguindo as embarcações (Weimerskirch *et al.* 2000). A interação das diferentes espécies de albatrozes e petréis com o equipamento de pesca é influenciada pelo seu método de alimentação, habilidades de mergulho e tamanho. Os oceanos do Hemisfério Sul abrigam muitas espécies de aves que mergulham habilmente e são capazes de apanhar os anzóis iscados em profundidades consideráveis (Weimerskirch & Cherel 1998; Keitt *et al.* 2000; Burger 2001; Aguilar *et al.* 2003). Há registro de que a pardela-preta, a segunda espécie mais capturada neste estudo, pode mergulhar até 12,8m de profundidade (Huin 1994), e o albatroz-de-sobrancelha-negra também é uma ave hábil no mergulho (Prince *et al.* 1994). Os grandes albatrozes do gênero *Diomedea*, que têm capacidade limitada de mergulho, avançam sobre as espécies de aves mergulhadoras quando estas mergulham e trazem a isca à superfície (Cherel *et al.* 1996). Além disso, há grande probabilidade de captura dessas espécies, por serem capazes de engolir grandes itens alimentares (Brothers *et al.* 1999), ao passo que as espécies menores (almas-de-mestre, petréis-das-tormentas, pombas-do-cabo) são incapazes de engolir

grandes itens alimentares como as iscas da pesca de espinhel, portanto raramente são capturadas (Brothers *et al.* 1999). O mesmo pode ocorrer para a pardela-de-sobre-branco, que é capturada no espinhel de fundo e linha de mão que usam anzóis menores (Olmos & Bugoni 2006; Bugoni *et al.* 2008a), enquanto não há registros de captura no espinhel pelágico no Brasil (Bugoni *et al.*, 2008b). Porém essa espécie pode influenciar a captura de outras espécies, pois mergulha mais profundamente e traz as iscas à superfície, tornando-as disponíveis para espécies que têm menor capacidade de mergulho. Sobre a distribuição mensal das taxas de captura de aves apresentada na Figura 3.7., nos meses de fevereiro, abril e dezembro não foi registrada captura de aves, no entanto as capturas foram altas nos meses de julho, agosto, setembro e outubro, período que compreende os meses de inverno e primavera, corroborando o estudo de Bugoni *et al.* (2008b). É evidente que as taxas de capturas são altas (maiores que as propostas no PLANACAP) em praticamente todos os meses.

Em relação ao efeito das condições ambientais na captura de aves marinhas, observa-se que a força do vento, que por sua vez influencia diretamente o estado do mar, pode ser um fator a determinar maior captura de aves. Na Figura 3.8. observa-se que as maiores taxas de captura de aves ocorreram em condições de mar agitado (3 a 6 na escala Beaufort). Além disso, considera-se que o período de lançamento do espinhel durante o dia e no crepúsculo afetou a captura de aves, mas foi registrada a captura de 29 aves quando os lançamentos iniciaram à noite (lançamento noturno). Essa captura está relacionada ao hábito de algumas espécies de aves que se alimentam durante a noite, como a pardela-preta (Ashford *et al.* 1995; Croxall *et al.* 1995; Barnes *et al.* 1997). As capturas que ocorrem à noite



podem ser fortemente influenciadas pela luminosidade da lua. Alguns estudos reportam que a probabilidade de captura de aves pode aumentar de três a seis vezes em noites enluaradas, se comparada com noites de lua nova (Duckworth 1995; Moreno *et al.* 1996; Barnes *et al.* 1997). Durante este estudo não foi possível verificar a influência da luz da lua na captura das aves. A influência das luzes da embarcação não foram avaliadas neste estudo, mas sabe-se que exercem atração sobre as aves e por isso são **reduzidas** ao máximo possível em diversos locais. São necessários mais estudos sobre luminosidade a bordo e luz da lua na **captura** e atração das aves. Pode-se concluir que mesmo durante a noite há captura de aves, por isso recomenda-se fortemente que o uso do **toriline** seja contínuo ao longo de todo o lançamento e não apenas em períodos de claridade. Deve-se atentar para a presença de lua, que pode acarretar aumento da probabilidade de captura, o que reforça ainda mais a necessidade do uso de **toriline** e outras medidas mitigadoras no período noturno.

Ao contrário do que registra o presente estudo, diversos autores reportam que há maior captura incidental nos períodos de pôr-do-sol e nascer do sol e que o lançamento em outros períodos tem mostrado redução na captura incidental de aves marinhas (Murray *et al.* 1993; Cherel *et al.* 1996; Klaer & Polacheck 1998; Belda & Sánchez 2001). No entanto, faz-se necessário coletar informações a respeito do momento da captura da ave para que seja melhor compreendido esse aspecto.

Gilman *et al.* (2005) concluíram que a abundância das aves marinhas afeta mais a interação com o equipamento de pesca do que outros fatores como condições climáticas, diferenças entre as espécies e diferença entre equipamentos e práticas de pesca. Essa informação corrobora dados de distribuição e abundância das espécies de albatrozes e petréis que ocorrem em águas brasileiras, pois há maior quantidade de aves nos meses de inverno e primavera e conseqüentemente maior captura incidental (Bugoni *et al.* 2008b).

Conclusões

Os resultados do estudo apresentado neste capítulo demonstram a eficiência do **toriline** na redução da captura incidental de aves marinhas e conseqüentemente aumento na produção pesqueira. Em todo o mundo foram desenvolvidas diversas medidas mitigadoras para evitar e reduzir a captura incidental de albatrozes e petréis pela pesca. Como forma de assegurar a adoção dessas medidas em muitos países, seu uso é amparado por leis. Dessa forma, entende-se que este seja um caminho natural a ser seguido por todos os países onde há pescarias que interagem com as

aves. No entanto, para que esse processo seja realmente absorvido pela frota de espinhel no Brasil, faz-se necessário que as principais medidas mitigadoras, muitas delas comumente utilizadas, sejam testadas e aperfeiçoadas em colaboração com os pescadores. Mesmo apresentando resultados de redução de captura incidental de aves marinhas com o uso apenas do **toriline** único, é recomendável o uso de medidas em conjunto para aumentar a efetividade. As taxas de captura, mesmo com o uso de **toriline**, estão muito acima dos objetivos propostos no PLANACAP e representam ameaça à



conservação das espécies de aves capturadas. O uso de *toriline* duplo deve ser considerado, assim como combinações entre o uso do *toriline* e outras medidas como tingimento de isca, lançamento noturno, controle de descartes, entre outros, que são importantes para diminuir a mortalidade das aves pela pesca a níveis mínimos. Também recomenda-se o uso das medidas durante todo o lançamento do espinhel, inclusive no período noturno, haja vista as capturas registradas à noite. O Brasil é reconhecido

internacionalmente como um país atuante na questão da conservação de albatrozes e petréis, e espera-se que suas ações tenham continuidade e sejam aperfeiçoadas para alcançar os resultados esperados em relação à redução da captura incidental de aves marinhas. Também é necessário dar continuidade aos testes para que se tenha um volume maior de informações e desta forma efetuar análises mais abrangentes da efetividade do *toriline* e outras medidas mitigadoras na frota espinheleira nacional.

Referências

Aguilar J.S., Benvenuti S., Antonia L.D., McMinn-Grive M., Mayol-Serra J. 2003. Preliminary results of the foraging ecology of **balearic** shearwaters (*Puffinus mauretanicus*) from bird-borne data loggers. *Scientia Marina* 67: 129-134.

Almanaque Náutico. 2006. 63ª ed.; il.; diag.; gráf.; mapa anual. Rio de **Janeiro**, Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação.

Ashford J.R., Croxall J.P. 1998. An assessment of CCAMLR measures employed to mitigate seabird mortality in longlining operations for *Dissostichus eleginoides* **around** South Georgia. *CCAMLR Science* 5: 217-230.

Ashford J.R., Croxall J.P., Rubilar P.S., Moreno C.A. 1995. Seabird interactions with **long-lining** operations for *Dissostichus eleginoides* **around** South Georgia, April to May 1994. *CCAMLR Science* 2: 11-121.

Azevedo V.G. 2003. *Aspectos biológicos e a dinâmica das capturas do tubarão-azul* (Prionace glauca) **realizadas pela frota espinheleira de Itajaí - SC**. São Paulo, Dissertação [Mestrado] - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

Baird S.J., Bradford E. 2000. Factors that may have **influenced** seabird bycatch on tuna longlines in New Zealand waters, 1986-87 to 1997-98. *NIWA Technical Report* No. 93. NIWA, Wellington, 61p.

Barnes K.N., Ryan P.G., Boix-Hinzen C. 1997. The impact of the hake *Merluccius* spp. longline fishery off South Africa on procellariiform seabirds. *Biological Conservation* 82: 227-234.

Belda E.J., Sánchez A. 2001. Seabird mortality on longline fisheries in the western Mediterranean: factors affecting bycatch and proposed mitigation measures. *Biological Conservation* 98: 357-363.

Boggs C.H. 2001. Deterring albatrosses from contacting baits during swordfish longline



- sets. *In*: Melvin E., Parrish K. (Eds.). *Seabird bycatch: trends, roadblocks and solutions*. Fairbanks: University of Alaska Sea Grant, p. 79-94.
- Brothers N. 1995. Principles of birdline construction and use to reduce bait loss and bird deaths during longline setting. CCAMLR Working Paper WG-IMALF-94. CCAMLR, Hobart, Australia, 19p.
- Brothers N.P., Cooper J., Løkkeborg S. 1999. The incidental catch of seabirds by long-line fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. *FAO Fisheries Circular* No. 937, Rome, 100p.
- Bugoni L., Neves T.S., Leite-Jr. N.O., Carvalho D., Sales G., Furness R.W., Stein C.E., Peppes F.V., Giffoni B.B., Monteiro D.S. 2008a. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. *Fisheries Research* 90: 217-224.
- Bugoni L., Mancini P.L., Monteiro D.S., Nascimento L., Neves T.S. 2008b. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research 5: no prelo* (DOI: [10.3354/esr00115](https://doi.org/10.3354/esr00115)).
- Bull L.S. 2007. A review of methodologies for mitigating incidental catch of seabirds in New Zealand fisheries. *DOC Research & Development Series* N.º 263, 57p.
- Burger A.E. 2001. Diving depths of shearwaters. *Auk* 118: 755-759.
- CCAMLR. 2002. Incidental mortality arising from longline fishing. *In*: Report of the Twenty-first Meeting of the Scientific Committee of the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. CCAMLR, Hobart, Australia, p. 288-331.
- Cherel Y., Weimerskirch H., Duhamel G. 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation* 75: 63-70.
- Croxall J.P., Hall A.J., Hill H.J., North A.W., Rodhouse P.G. 1995. The food and ecology of the white-chinned petrel *Procellaria aequinoctialis* at South Georgia. *Journal of Zoology, London* 237: 133-150.
- Cuthbert R., Sommer E., Ryan P.G., Cooper, J., Hilton G.N. 2004. Demography and conservation of Tristan albatross *Diomedea [exulans] dabbenena*. *Biological Conservation* 117: 471-481.
- Duckworth K. 1995. *Analysis of factors which influence seabird bycatch in the Japanese southern bluefin tuna longline fishery in New Zealand waters, 1989-1993*. New Zealand Fisheries Assessment Research Document 95/ 26, 62p.
- FAO. 2003. Implementation of the NPOA-Seabirds. Committee on Fisheries Progress Report from 24th Session on Implementation of the International Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries. United Nations Food and Agriculture Organization Committee on Fisheries, Rome, 3p.
- Favero M., Khatchikian C.E., Arias A., Rodriguez M.P.S., Cañete G., Mariano-Jelicich R. 2003. Estimates of seabird by-catch along the Patagonian shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999-2001. *Bird Conservation International* 13: 273-281.



- Furness R.W. 2003. Impacts of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina* 67: 33-45.
- Gales R. 1997. Albatross populations: status and threats. *In*: Robertson G., Gales R. (Eds.). *Albatross: biology and conservation*. Chipping Norton, Surrey Beatty & Sons, p. 20-45.
- Gilman E. 2001. Integrated management approach to address incidental mortality of seabirds in longline fisheries. *Aquatic Conservation* 11: 391-414.
- Gilman E., Freifeld H. 2003. Seabird mortality in north Pacific longline fisheries. *Endangered Species Update* 20: 35-46.
- Gilman E., Brothers N., Kobayashi D.R. 2005. Principles and approaches to abate seabird by-catch in longline fisheries. *Fish and Fisheries* 6: 35-49.
- Huin N. 1994. Diving depths of white-chinned petrels. *Condor* 96: 1111-1113.
- Imber M.J. 1994. Report on a tuna long-lining fishing voyage aboard Southern Venture to observe seabird bycatch problems. *Science & Research Series N.º 65*. Wellington, Department of Conservation, 12p.
- IUCN. 2007. *Red List of Threatened Species*. Disponível em: <www.redlist.org>. Acesso em: 20 fev. 2008.
- Keith C. 1998. *Tori line designs for New Zealand domestic pelagic longliners*. Wellington, Department of Conservation. *Conservation Advisory Science Notes* 248, 14p.
- Keitt B.S., Croll D.A., Tershy B. 2000. Dive depth and diet of the black-vented shearwater (*Puffinus opisthomelas*). *Auk* 117: 507-510.
- Klaer N., Polacheck T. 1998. The influence of environmental factors and mitigation measures on bycatch rates of seabirds by Japanese longline fishing vessels in the Australian region. *Emu* 98: 305-316.
- Laich A.G., Favero M., Mariano-Jelicich R., Blanco G., Cañete G., Arias A., Silva-Rodriguez P., Brachetta H. 2006. Environmental and operational variability affecting the mortality of Black-browed albatrosses associated with long-liners in Argentina. *Emu* 106: 21-28.
- Løkkeborg S. 1996. *Seabird bycatch and bait loss in longlining using different setting methods*. CCAMLR WG-FSA 96/6.
- Løkkeborg S. 1998. Seabird by-catch and bait loss in long-lining using different setting methods. *ICES Journal of Marine Science* 55: 145-149.
- Løkkeborg S. 2001. Reducing seabird bycatch in longline fisheries by means of bird-scaring lines and underwater setting. *In*: Melvin E., Parrish J.K. (Eds.). *Seabird bycatch: trends, roadblocks and solutions*. Fairbanks: University of Alaska Sea Grant, p. 33-41.
- Løkkeborg S. 2003. Review and evaluation of three mitigation measures - bird-scaring line, underwater setting and line shooter - to reduce seabird bycatch in the North Atlantic longline fishery. *Fisheries Research* 60: 11-16.
- Løkkeborg S., Bjordal J. 1992. *Reduced bait loss and bycatch of seabirds in longlining by using a seabird scarer*. CCAMLR WG FSA-92.



- Løkkeborg S., Robertson G. 2002. Seabird and longline interactions: effects of a bird scaring streamer line and line shooter on the incidental capture of **northern** fulmars *Fulmarus glacialis*. *Biological Conservation* 106: 359-364.
- McNamara B., Torre L., Kaaialii G. 1999. *Hawaii longline seabird mortality mitigation project*. Honolulu: U. S. Western Pacific Regional Fishery Management Council, 108p.
- Melvin E.F., Parrish J.K., Dietrich K.S., Hamel O.S. 2001. *Solutions to seabird bycatch in Alaska's demersal longline fisheries*. **Seattle: Washington Sea Grant Program. Project A/FP-7, 53p.**
- Minami H., Kiyota M. 2002. *Effect of blue-dyed bait on reduction of incidental take of seabirds*. Shizuoka, Japan: Ecologically Related Species Section, Pelagic Fish Resources Division, National Research Institute of Far Seas Fisheries.
- MMA. 2003. *Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Anexo à Instrução Normativa n.º 3 do MMA, de 27/05/2003, publicada no Diário Oficial da União n.º 101, 28 maio 2003, Seção 1, p. 88. Disponível em: <www.in.gov.br>. Acesso em: 17 fev. 2007.
- Moreno C.A., Rubilar P.S., **Marschoff E.**, Benzaquen L. 1996. Factors affecting the incidental mortality of seabirds in the *Dissostichus eleginoides* fishery in the southwest Atlantic (Subarea 48.3, 1995 season). *CCAMLR Science* 3: 79-91.
- Murray T.E., Bartle J.A., Kalish S.R., Taylor P.R. 1993. Incidental capture of seabirds by Japanese **southern** bluefin tuna longline vessels in New Zealand waters, 1988-1992. *Bird Conservation International* 3: 181-210.
- Nel D.G., Ryan P.G., Crawford R.J.M., Cooper J., Huyser O.A.W. 2002. Population trends of albatrosses and petrels at sub-Antarctic Marion Island. *Polar Biology* 25: 81-89.
- Neves T.S., Olmos F. 1997. Albatross mortality in fisheries off the coast of Brazil. *In: Robertson G., Gales R. (Eds.). Albatross biology and conservation*. **Chipping Norton, Surrey** Beatty & Sons, p. 214-219.
- Neves T.S., Olmos F., Peppes F.V., Mohr L.V. 2006a. *Plano de ação nacional para a conservação de albatrozes e petréis - PLANACAP*. Brasília, IBAMA, 124p.
- Neves T., Vooren C.M., Bugoni L., Olmos F., Nascimento L. 2006b. Distribuição e abundância de aves marinhas na Região Sudeste-Sul do Brasil. *In: Neves T., Bugoni L., Rossi-Wongtschowski C.L.B. (Eds.). Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil*. São Paulo: USP, (Série de Documentos REVIZEE: Score Sul), p. 11-35.
- Odebrecht C., Garcia V.M.T. 1998. Fitoplâncton. *In: Seeliger U., Odebrecht C., Castello J.P. (Eds.). Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo Sul do Brasil*. **Rio Grande**, Ecoscientia. p. 117-121.
- Olmos F. 2002. Non-breeding seabirds in Brazil: a review of band recoveries. *Ararajuba* 10: 31-42.
- Olmos F., **Bugoni L.** 2006. Agregações de aves marinhas associadas à pesca de espinhel-



- de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. *In*: Neves T., Bugoni L., Rossi-Wongtschowski C.L.B. (Eds.). *Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil*. São Paulo: USP, (Série de Documentos REVIZEE: Score Sul), p. 69-81.
- Otley H.M., Reid T.A., Pompert J. 2007. Trends in seabird and Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* **longliner interactions** in Falkland Island waters, 2002/03 and 2003/2004. *Marine Ornithology* 35: 47-55.
- Prince P.A., Huin N., Weimerskirch H. 1994. Diving depths of albatrosses. *Antarctic Science* 6: 353-354.
- Reid T., Sullivan B.J. 2004. Longliners, **black**-browed albatross mortality and bait scavenging in Falkland Island waters: what is the relationship? *Polar Biology* 27: 131-139.
- Seeliger U., Odebrecht C., Castello J.P. (Eds.). 1998. *Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo Sul do Brasil*. **Rio Grande**, Ecocientia.
- Shiode D., Takeuchi Y., Uozumi Y. 2001. *Influence of night setting on catch rate for southern bluefin tuna*. CCSBT-ERS/0111/69. Canberra, CCSBT, 8p.
- Smith N.W.M. 2001. Longline sink rates of an autoline vessel, and notes on seabird interactions. *Science for Conservation* [New Zealand], 183, p. 1-32.
- Sullivan B.J., Brickle P., Reid T.A., Bone D.G., Middleton D.A.J. 2006. Mitigation of seabird mortality on factory trawlers: trials of three devices to reduce warp cable strikes. *Polar Biology* 29: 745-753.**
- Takeuchi Y. 1998. *Influence of toripole on incidental catch rate of seabird by Japanese southern bluefin tuna longline fishery in high sea*. CCSBT-ERS/9806/9. 5p.
- Tuck G.N., Polacheck T., Croxall J.P., Weimerskirch H. 2001. Modelling the impact of fishery by-catches on albatross populations. *Journal of Applied Ecology* 38: 1182-1196.
- Warham J. 1990. *The petrels: their ecology and breeding systems*. V. 1, London: Academic Press.
- Weimerskirch H., Chérel Y. 1998. Feeding ecology of **short**-tailed shearwaters: breeding in Tasmania and foraging in Antarctica? *Marine Ecology Progress Series* 167: 261-274.
- Weimerskirch H., Capdeville D., Duhamel G. 2000. Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area. *Polar Biology* 23: 236-249.



CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

O presente documento foi elaborado no âmbito do Convênio entre SEAP/PR, NEMA e Projeto Albatroz, como uma das atividades visando à conservação dos albatrozes e petréis através da redução da captura incidental destes animais na pesca. O objetivo maior da publicação é divulgar junto aos envolvidos com o tema (setor pesqueiro, governo e conservacionistas) as alternativas existentes para evitar a captura de aves marinhas sem afetar a produção pesqueira, mostrando as medidas utilizadas, sua aplicação e adequação à realidade brasileira. Além dos resultados quantificáveis ora apresentados, este documento visa

a sugerir os próximos passos, o que ainda precisa ser feito no longo caminho que leva à tão almejada “pesca sustentável”. As medidas mitigadoras para a redução da captura de aves existentes no mundo e as ações de diversos países e organizações pesqueiras foram descritas no Capítulo 1. A adequação dessas medidas à realidade brasileira e sua efetividade foram testadas na frota comercial do Sudeste e Sul do Brasil, através do acompanhamento da frota com observadores de bordo e da realização de testes controlados. Os Capítulos 2 e 3 apresentam detalhadamente os resultados desses testes, dentre os quais destacamos os seguintes:

- O presente estudo confirmou a eficiência do *toriline* na redução da captura incidental de albatrozes e petréis e, conseqüentemente, no aumento da produção pesqueira;
- As taxas de captura, mesmo com o uso de *toriline*, estão muito acima das taxas do PLANACAP e das taxas recomendadas pela FAO, sendo necessário aperfeiçoar os modelos de *torilines* usados nos testes e utilizar outras medidas em conjunto, como o tingimento de isca, largada noturna, controle de descarte, aumento da velocidade de afundamento dos anzóis, entre outras;
- Observou-se que com o uso do *toriline* há menor perda de isca para as aves e, conseqüentemente, aumento na captura de pescado e significativas vantagens econômicas;
- Recomenda-se a utilização do *toriline* durante todo o lançamento do espinhel, inclusive no período noturno, tendo em vista as capturas noturnas;
- Nos testes controlados, não se observou interferência negativa do *toriline* e da isca tingida de azul na produção pesqueira, e os estudos indicam que a isca tingida de azul é tão eficiente na captura de tubarões-azuis quanto a isca natural;
- O *toriline* se mostrou um equipamento eficiente, de instalação fácil e de baixo custo e ideal para o uso em embarcações brasileiras;
- Os testes com isca tingida com corante azul são promissores, embora a pequena amostragem não permita conclusões;
- O experimento simulado de lançamento de iscas tingidas de azul mostrou-se uma boa metodologia para auxiliar na compreensão do comportamento das aves em relação ao espinhel, além de ser uma maneira não-letal para o estudo da eficiência dessa medida mitigadora;
- O envolvimento dos pescadores nos testes e no aperfeiçoamento das medidas mitigadoras durante este projeto foi fundamental para que este processo fosse realmente absorvido pela frota nacional de espinhel pelágico.

Os testes realizados ao longo deste estudo e descritos no presente volume também serviram como indicação das pesquisas que precisam ser realizadas ou aprofundadas, medidas de conservação e ações políticas. O conjunto

destas atividades é indispensável para melhor compreensão do assunto, bem como para o avanço significativo na redução da captura de aves. As principais recomendações emergentes deste estudo indicam que:

- Como forma de assegurar a adoção das medidas mitigadoras para a redução da captura incidental de albatrozes e petréis, é necessário que estas estejam amparadas por leis. Tais leis devem prever a implementação imediata do *toriline associado a outras* medidas mitigadoras;
- A implementação de leis para o uso de medidas de mitigação para a captura de aves marinhas deve ser acompanhada de ampla campanha de educação para o setor *pesqueiro* de forma a facilitar/garantir sua efetiva adoção;
- É recomendada a realização de mais testes com isca azul, para verificar a porcentagem de redução da captura de aves com o uso dessa medida e seu efeito sobre as espécies-alvo, embora os resultados do experimento simulado indiquem que a redução pode ser alta, visto que as aves são pouco atraídas pelas iscas azuis;
- É recomendada a realização de mais testes para a definição de um modelo ainda mais eficiente de *toriline*;
- Mesmo apresentando resultados de redução da captura incidental de albatrozes e petréis expressivos com o uso apenas do *toriline* único, é recomendável testar o uso do *toriline* duplo;
- O monitoramento da captura incidental de aves marinhas na pescaria de espinhel pelágico deve ser continuado, bem como a divulgação e implementação das medidas mitigadoras;
- Os fatores ambientais e operacionais que determinam a captura incidental dos albatrozes e petréis precisam ser melhor compreendidos para a adoção de medidas mitigadoras efetivas;
- É fortemente recomendado que o Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira — PROBORDO ofereça capacitação adequada aos seus agentes, de forma a gerar informações consistentes a respeito do efeito da pesca realizada por embarcações monitoradas sobre as aves marinhas;
- Da mesma maneira é recomendada a regulamentação do PROBORDO para o monitoramento das frotas de espinhel pelágico no Brasil, de forma a garantir o efetivo uso das medidas mitigadoras;
- É recomendado que se obtenham informações sobre frotas pouco conhecidas do ponto de vista da captura incidental de aves marinhas, como, por exemplo, a frota arrendada de espinhel pelágico e a frota sediada em Itaipava (ES);
- É necessário que se realizem testes de medidas mitigadoras adaptadas às demais frotas e pescarias que sabida ou potencialmente causam captura incidental de aves marinhas;
- Recomenda-se por fim a continuidade das ações políticas do Brasil no âmbito internacional, através do envio de relatórios periódicos às organizações internacionais de regulamentação pesqueira e conservação (por exemplo FAO, ICCAT, CCAMLR, ACAP).

As instituições e pessoas envolvidas na concepção e condução do projeto e na elaboração do presente documento esperam que este sirva de subsídio para a implantação de medidas mitigadoras na pesca e como guia de ações futuras, desta forma contribuindo efetivamente para a conservação dos albatrozes e petréis no Brasil.

Setembro, 2008

Os Editores

Tatiana Neves

Leandro Bugoni

Danielle S. Monteiro

Sérgio C. Estima

NOMES POPULARES E CIENTÍFICOS DAS ESPÉCIES CITADAS NO TEXTO

AVES MARINHAS	
Nome Popular	Nome Científico
Albatroz-de-cauda-curta	<i>Phoebastria albatrus</i>
Albatroz-de-nariz-amarelo-do-atlântico	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>
Albatroz-de-sobrancelha-negra	<i>Thalassarche melanophris</i>
Albatroz-de-tristão	<i>Diomedea dabbenena</i>
Albatroz-errante	<i>Diomedea exulans</i>
Albatroz-real-do-norte	<i>Diomedea sanfordi</i>
Albatroz-real-do-sul	<i>Diomedea epomophora</i>
Alma-de-mestre	<i>Oceanites oceanicus</i>
Faigão	<i>Pachyptila spp.</i>
Petrel-do-atlântico	<i>Pterodroma incerta</i>
Petrel-de-cara-branca	<i>Pterodroma mollis</i>
Skua-antártica	<i>Stercorarius antarcticus</i>
Alma-de-mestre-de-ventre-branco	<i>Fregatta grallaria</i>
Pardela-de-óculos	<i>Procellaria conspicillata</i>
Pardela-preta	<i>Procellaria aequinoctialis</i>
Pardela-de-sobre-branco	<i>Puffinus gravis</i>
Pardela-negra-de-bico-fino	<i>Puffinus griseus</i>
Pardela-de-ventre-branco	<i>Puffinus puffinus</i>
Petrel-gigante	<i>Macronectes spp.</i>
Petrel-prateado	<i>Fulmarus glacialis</i>

ELASMOBRÂNQUIOS OU PEIXES CARTILAGINOSOS (TUBARÕES E RAIAS)	
Nome Popular	Nome Científico
Anequim	<i>Isurus oxyrinchus</i>
Anequim-preto	<i>Isurus paucus</i>
Tubarão-azul	<i>Prionace glauca</i>
Tubarão-baleeiro	<i>Carcharhinus brachyurus</i>
Tubarão-de-lombo-preto	<i>Carcharhinus falciformis</i>
Tubarão-fidalgo	<i>Carcharhinus obscurus</i>
Tubarão-galha-branca	<i>Carcharhinus longimanus</i>
Tubarão-galhudo	<i>Carcharhinus plumbeus</i>
Tubarão-golfinho, <i>moka</i>	<i>Lamna nasus</i>
Tubarão-martelo-entalhado	<i>Sphyrna lewini</i>
Tubarão-martelo-liso	<i>Sphyrna zygaena</i>
Tubarão-noturno	<i>Carcharhinus signatus</i>
Tubarão-raposa-de-olho-grande	<i>Alopias superciliosus</i>
Tubarão-raposa-de-olho-pequeno	<i>Alopias vulpinus</i>
Tubarão-tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>

PEIXES ÓSSEOS

Nome Popular	Nome Científico
Albacora-bandolim	<i>Thunnus obesus</i>
Albacora-laje	<i>Thunnus albacares</i>
Atum (ou tunídeos)	<i>Thunnus spp.</i>
Bonito-listrado	<i>Katsuwonus pelamis</i>
Cavalinha	<i>Scomber japonicus</i>
Congro	<i>Genypterus blacodes</i>
Dourado	<i>Coryphaena hippurus</i>
Espadarte, meca	<i>Xiphias gladius</i>
Linguado-do-pacífico	<i>Hipoglossus stenolepis</i>
Merluza	<i>Merluccius spp.</i>
Merluza-negra	<i>Dissostichus eleginoides</i>
Peixe-gelo	<i>Champsocephalus gunnari</i>
Peixe-sapo	<i>Lophius gastrophysus</i>
Sardinha	<i>Sardinella brasiliensis</i>

MOLUSCO

Nome Popular	Nome Científico
Calamar-argentino, lula-vermelha, lula-argentina	<i>Illex argentinus</i>

CRUSTÁCEO

Nome Popular	Nome Científico
<i>Krill</i>	<i>Euphausia superba</i>

SIGLAS E ABREVIATURAS

ACAP – *Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels* (Acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis)

AFZ – *Australian Fishing Zone* (Zona de Pesca Australiana)

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CCAMLR – *Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources* (Comissão para a Conservação dos Recursos Marinhos Vivos Antárticos)

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DINARA – *Dirección Nacional de Recursos Acuáticos* (Direção Nacional de Recursos Aquáticos), Uruguai.

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação)

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICCAT – *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas* (Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico)

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INC – Instrução Normativa Conjunta

IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais)

IPOA – *International Plan of Action* (Plano Internacional de Ação)

IPOA-Seabirds – *International Plan of Action for Reducing Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries* (Plano Internacional de Ação para a Redução da Captura Incidental de Aves Marinhas nas Pescarias de Espinhel)

IUU – *Illegal, Unregulated and Unreported (IUU) Fishing* (Pescarias ilegais, não reguladas ou não reportadas). Também conhecida como ‘pesca pirata’.

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NEMA – Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental

NMFS – *National Marine Fisheries Service* (Serviço Nacional de Pesca Marinha dos Estados Unidos da América)

NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration* (Administração Oceânica e Atmosférica Nacional), Estados Unidos da América.

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OROP – Organização Regional de Ordenamento Pesqueiro (*Regional Fisheries Management Organizations* - RFMOs)

PAN – **Plano** de Ação Nacional

PLANACAP – Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis

PROBORDO – Programa Nacional de Observadores de Bordo

PROFROTA – Programa Nacional de Financiamento da Ampliação e Modernização da Frota Pesqueira Nacional

SEAP/PR – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República.

TAMAR – Centro Nacional de Conservação e Manejo de Tartarugas Marinhas/ICMBio

TED – *Turtle Excluder Device* (Dispositivos de **Exclusão de Tartarugas Marinhas**)

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí

ZEE – Zona Econômica Exclusiva

GLOSSÁRIO

Austral - relativo ao sul. Sinônimo: meridional.

Captura incidental - captura de espécies que não estão entre as **espécies-alvo**. **Devido** a uma grande interação com a arte de pesca, o termo *incidental* designa a grande previsibilidade da captura dessas espécies. Já o termo *acidental* refere-se à captura de espécies que também não pertencem às espécies-alvo, mas cuja captura é rara e imprevisível.

Correlação - em teoria da probabilidade e estatística, correlação, também chamada de coeficiente de correlação, indica a força e a direção do relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias. No uso estatístico geral, correlação ou co-relação se refere à medida da relação entre duas variáveis, embora correlação não implique causalidade.

Corrico - método de pesca de peixes pelágicos que consiste em arrastar uma ou várias linhas com anzol a fim de atrair o pescado pela agitação da isca ou atrator junto ao anzol (objeto metálico, isca artificial, isca viva, isca morta), que simula o movimento da presa.

Descarga continental - água, nutrientes (matéria orgânica) e outros compostos provenientes do continente que são descarregados nos mares e oceanos.

Descarte - vísceras dos peixes e espécies sem valor comercial capturados durante a pescaria e/ou iscas que não foram predadas, e que são jogadas ao mar. Esse descarte de alimento atrai as aves marinhas para próximo das embarcações.

Empírica - cuja habilidade ou conhecimento deriva da experiência prática.

Destorcedor - instrumento de metal, em geral latão ou aço inoxidável, utilizado para evitar que a linha se enrole. É colocado na linha **secundária**.

Escala Beaufort - escala que quantifica a intensidade dos ventos, tendo em conta a sua velocidade e os efeitos resultantes das ventanias no mar e em terra. Varia de 0 (calmaria) a 12 (furacão).

Espécies pelágicas - categoria de espécies que vivem na coluna **d'água** e raramente se aproximam do fundo do mar. Ocupam a camada mais superficial dos oceanos, geralmente entre a superfície e os 100m de profundidade.

Espinhel - aparelho de pesca constituído por um número variável de anzóis que funciona de forma passiva, com as iscas atuando na atração do peixe. Um espinhel é formado pela linha principal (madre), linhas secundárias e o anzol. Existem dois tipos de espinhel: o pelágico ou de superfície, o qual é deixado à deriva no mar, sustentado à superfície por várias bóias, e o de fundo ou demersal, que permanece fixo ao fundo com o emprego de pesos.

Espinhel boiado - possui de 250 a 1000 anzóis em até 10km de comprimento de cabo. É lançado durante o dia, com o anzol atuando a dois metros de profundidade, e tem como espécie-alvo o dourado. É um petrecho confeccionado artesanalmente pelos pescadores de Itaipava/ES e utilizado principalmente na primavera e verão (período da safra do dourado). Sinônimos: espinhel de superfície ou de dourado.

Estação reprodutiva - época, temporada reprodutiva.

Estado do mar - condição de agitação em que se encontra o mar, medida pela escala Beaufort (ver acima).

Estropo de aço - seção final da linha secundária, junto ao anzol, utilizada para evitar que tubarões cortem a linha e assim aumenta sua captura.

Fatores abióticos - em ecologia, denominam-se fatores abióticos todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a temperatura, o vento, estado do mar, etc. Neste livro, também se consideram fatores abióticos os **fatores operacionais, tais como** equipamentos de pesca, embarcações, tipo de isca, que possam interferir na captura.

Fecundidade - capacidade de procriação dos organismos, em termos do número efetivo de filhotes em relação aos indivíduos em idade reprodutiva.

Krill - nome coletivo dado a um conjunto de espécies de animais invertebrados semelhantes ao camarão. Estes pequenos crustáceos são importantes organismos do zooplâncton, especialmente porque servem de alimento a baleias, tubarões-baleia, grandes peixes, pingüins e albatrozes, entre outros.

Lançamento - momento do dia, geralmente ao final da tarde, em que o espinhel é lançado ao mar. As linhas secundárias com anzóis iscados são lançadas individualmente, por isso o recolhimento pode ter a duração de seis horas ou mais. Sinônimo: largada.

Largada lateral ou *side setting* - largada da linha principal do espinhel feita pela lateral da embarcação; concomitantemente, os anzóis são lançados na direção da proa, o mais próximo possível da lateral da embarcação, estando as linhas secundárias presas à linha principal apenas quando os anzóis lançados passam pelo ponto onde a linha principal está sendo lançada.

Largada submersa - lançamento feito por meio de mecanismo que consiste em um tubo com até 9m de comprimento, acoplado à popa do barco, que pode largar a linha em uma profundidade de até 6m.

***Lightstick* ou atrator luminoso** - atrator químico luminoso utilizado no espinhel para atrair o espadarte.

Linha-de-mão - **linha-de-mão** com único anzol, utilizada com barco à deriva para captura de peixes grandes como dourados, atuns e marlins. Sinônimo: linha caída.

Longevidade - expectativa de duração de vida de um organismo, determinada por vários fatores.

Maturidade sexual - idade ou fase da vida em que um organismo **está** apto a iniciar a reprodução.

Medidas mitigadoras - no contexto deste trabalho, modificação ou acréscimo de equipamento e/ou procedimentos de pesca, desenvolvida com o objetivo de reduzir a probabilidade de que aves marinhas sejam capturadas incidentalmente. Sinônimo: medidas de mitigação.

Monofilamento - arranjo da linha principal constituído por um único filamento de náilon.

Mortalidade - taxa ou coeficiente de mortalidade é um dado demográfico do número de óbitos em uma dada região ou população em certo período de tempo.

Multifilamento - tipo de arranjo na construção de linhas de náilon ou cabos de grande diâmetro. Geralmente é composto de vários fios trançados.

Nidificar - ação das aves de construção do ninho, incubação do ovo e cuidados do filhote.

Observador de bordo - profissional que trabalha a bordo da embarcação e é responsável por coletar informações sobre a pescaria e a fauna acompanhante.

Petrecho de pesca - partes e/ou acessórios que compõem o equipamento de pesca. Sinônimo: equipamento de pesca.

Plataforma continental - porção dos fundos marinhos que começa na linha de costa e desce com um declive suave até o talude continental, onde o declive é acentuado. Em geral corresponde à profundidade de até 200m.

Produtividade biológica - quantidade de biomassa produzida pelo conjunto de organismos em um ecossistema, em determinado período.

Recolhimento - momento do dia, geralmente no começo da manhã, em que o espinhel é recolhido do mar para a embarcação. As linhas secundárias são recolhidas individualmente.

Recursos pesqueiros - em geral, os elementos dos recursos naturais aquáticos (**por exemplo** espécies, populações, estoques e assembléias) os quais podem ser capturados legalmente pela atividade pesqueira.

Rede de arrasto - rede em forma de saco que é puxada a uma velocidade que permite que os peixes, crustáceos ou outro tipo de pescado sejam retidos dentro da rede. No Brasil, o arrasto é feito principalmente junto ao fundo, mas pode ocorrer na coluna d'água.

Rede de emalhe - pertence ao grupo de artes passivas, em que a captura ocorre pela retenção do pescado nas malhas da rede. Sinônimos **ou tipos de emalhe**: rede de espera, rede de deriva, malha.

Samburá - intervalo delimitado por duas bóias-bala, o qual contém um conjunto de linhas secundárias.

Sazonalidade - relativos à estação do ano; são fatores próprios de uma estação ou época do ano.

Snaps - grampos de metal que prendem a linha secundária à linha-madre.

Sobrepesca - exploração de um recurso pesqueiro em volume e velocidade superior a sua capacidade biológica para manter o equilíbrio populacional. A sobrepesca causa a diminuição dos estoques pesqueiros, das taxas de captura e conseqüentemente da produtividade da pescaria, levando normalmente ao colapso da pescaria.

Subadultos - indivíduos de uma espécie que não atingiram a maturidade sexual, no entanto já apresentam algumas características da fase adulta.

Talude - porção dos fundos marinhos com declive muito pronunciado que fica entre a plataforma continental e a margem continental, onde começam as planícies abissais.

Taxa de captura - valor que expressa o número de aves marinhas ou outros organismos capturados considerando determinado esforço de pesca, seja este esforço quantificado em horas de pesca, dias de pesca, número de anzóis, etc. No contexto deste trabalho taxa de captura refere-se ao número de aves, tartarugas ou outros organismos capturados a cada 1000 anzóis lançados. Obtém-se a taxa por meio da multiplicação do número de indivíduos capturados por 1000, dividido pelo número total de anzóis lançados.

Toriline ou linha espanta-aves - cabo que se mantém tenso a certa altura da popa da embarcação (de onde são lançados os anzóis iscados na largada do espinhel), no qual são penduradas fitas ou cabos coloridos que balançam. O objetivo é evitar que as aves se aproximem das iscas, mesmo quando o alimento é visível, uma vez que estas ficam incomodadas com a presença de objetos estranhos pendurados na área de lançamento do espinhel. As aves tentam evitar o choque com estas estruturas, o que poderia desequilibrar o vôo e causar a queda.

Vara e isca-viva - tipo de pesca com vara e isca-viva direcionada a tunídeos, especialmente bonito-listrado e outros pequenos atuns. Uma vez avistado um cardume, o barco se aproxima e lança uma pequena quantidade de peixes vivos na água para atrair e manter o cardume junto à embarcação. Os pescadores lançam anzóis sem isca, com auxílio de varas de bambu ou fibra de vidro.

Este livro foi editado e produzido na Baixada Santista, para o **autores/editores**, em novembro de 2008, no sistema digital para miolo. Produção Gráfica da Editora Comunicar e impressão da **Kunde Indústrias Gráficas Ltda.** Textos fornecidos e revisados **pelos autores**. O miolo é o Off Set 75gr/m² e o da capa é o Supremo 250gr./m²