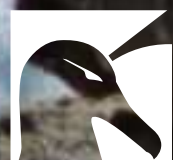


# Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz

Número 4, Ano 2018



Patrocínio



Projeto  
Albatroz  
BRASIL



**PETROBRAS**

GOVERNO  
FEDERAL

# Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz

Número 4, Ano 2018



Apresentação	3
Avaliação do Potencial Impacto da Frota de Espinhel de Superfície do Sudeste e Sul do Brasil sobre o albatroz errante <i>Diomedea exulans</i>	5
Estudo sobre a performance do Hookpod em pescarias de espinhel pelágico do sul do Brasil	10
Banco Nacional de Amostras Biológicas de Albatrozes e Petréis – BAAP	15
As boas práticas de mitigação da captura de aves marinhas na pesca de espinhel pelágico segundo o Acordo para a Conservação de Albatrozes e Petréis –ACAP	19
Bibliografia	23



## Apresentação

Este volume do Boletim Técnico-Científico do Projeto Albatroz está recheado de resultados importante e relatos sobre processos em desenvolvimento e grande relevância para a conservação de albatrozes e petréis no Brasil. Composto por quatro capítulos, elaborados pela equipe do Projeto Albatroz em conjunto com colaboradores externos, este volume apresenta dois capítulos com resultado de pesquisas feita a bordo das embarcações e/ou análise de dados proveniente do Banco Nacional de Atuns (BNDA); e dois capítulos que tem o intuito de informar ao leitor sobre a criação do Banco Nacional de Amostras Biológicas de Albatrozes e Petréis – BAAP e sobre os processos de discussão e definição das medidas mitigadoras que formam o guia de boas práticas do ACAP – Acordo para a Conservação de Albatrozes e Petréis e a sua influência sobre as políticas de conservação nacionais e Internacionais. Segue um pequeno comentário de cada um dos capítulos, individualmente, elaborados com o intuito de dar chance ao leitor de conhecer cada um dos pontos abordados de forma a possibilitar a prioridade da leitura do volume.

O primeiro capítulo apresenta uma Análise do impacto potencial da frota de espinhel pelágico que opera nas regiões sul e sudeste do Brasil sobre o albatroz-errante *Diomedea exulans*. Esse estudo fez parte da monografia de conclusão do curso de oceanografia da UNIVALI do aluno Thomas Abbud, orientado pelo Prof. Rodrigo Sant’Ana, e com a colaboração do Dr. Dimas Gianuca, Coordenador Científico do Projeto Albatroz. O segundo capítulo apresenta um compilado dos testes realizados nos últimos anos pela equipe do Projeto Albatroz de uma nova medida de mitigação, o Hook Pod que é uma capsula que protege a ponta e a fissa do anzol nos primeiros 10 ou 20 metros de profundidade após o lançamento dos mesmos.

Os estudos que foram sendo aprimorados ao longo do tempo tratam de modelos diferente de Hookpod e aqui apresentamos uma abordagem inédita das informações disponíveis até o momento.

Os últimos, porém, não menos importantes capítulos, apresentam a estrutura do BAAP, através de um texto bastante informativo e de fácil compreensão. O intuito dessa abordagem e divulgar o máximo possível os benefícios do BAAP de forma a estimular pesquisadores e outras organizações, em especial aquelas que são responsáveis pelo PMP, Programa de Monitoramento de Praias, desenvolvido pela Petrobras e coordenado pela UNIVALI. Há ainda um capítulo elaborado falando sobre os processos internacionais de definição das medidas mitigadoras discutidas no âmbito do ACAP e como essas decisões influenciam a elaboração de normas e leis nos países e nas recomendações e resoluções da ICCAT e outras OROPs.

Esperamos que este volume seja uma leitura interessante e rica de conteúdo de forma a colocar os parceiros e demais público interessado a par das atividades do Projeto Albatroz e outras voltadas a conservação dos albatrozes e petréis no Brasil e no mundo.

Boa leitura a todos.

Tatiana Neves,  
Coordenadora Geral do Projeto Albatroz



## Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz Nº4. Ano 2018

### Autor Institucional:

Instituto Albatroz  
Projeto Albatroz  
Rua Marechal Hermes, 35  
CEP: 11.025-040  
Santos-SP  
BRASIL

### Coordenação:

Tatiana Neves e Dimas Gianuca

### Redação e Análise de Dados:

Alice Pereira, Augusto Silva-Costa, Cristiane Kolesnikovas, Caio Marques, Dimas Gianuca, Gabriel Canani Sampaio, Patricia Pereira Serafini, Rodrigo Sant'Ana, Tatiana Neves, Thomas Abbud

### Projeto Gráfico:

Rafael dos Santos

### Revisão:

Agusto Silva-Costa e Tatiana Neves

### Diagramação e Pós-produção:

Projeto Albatroz

### Edição:

Agência Extra

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO - CIP (BRASIL)

CATALOGAÇÃO NA FONTE

B688	BOLETIM TÉCNICO CIENTÍFICO DO PROJETO ALBATROZ / PROJETO ALBATROZ; COORDENAÇÃO DE TATIANA NEVES E DIMAS GIANUCA. VOL. 4, N. 1, (2018) - . SANTOS: ESTÚDIO NIBELUNGO, 2014- 24 p.: il.
	ANUAL.
	1. ALBATROZ. 2. PETREL. 3. ANIMAIS EM EXTINÇÃO. 4. CONSERVAÇÃO. I. PROJETO ALBATROZ. II. NEVES, TATIANA. III. GIANUCA, DIMAS. IV. TÍTULO. CDD: 598.42

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECÁRIA DE REGISTRO CRB6-2027.

Foto: Dimas Gianuca

# Avaliação do Potencial Impacto da Frota de Espinhel de Superfície do Sudeste e Sul do Brasil sobre o albatroz errante *Diomedea exulans*

**Thomas Abbud - Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)**  
**Dimas Gianuca - Projeto Albatroz**  
**Rodrigo Sant'Ana - Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)**

## 1. INTRODUÇÃO

A captura incidental de albatrozes e petréis em pescarias de espinhel de fundo e de superfície, bem como em pescarias de arrasto, é um dos principais fatores responsáveis pelos declínios populacionais desses grupos [1–3], contribuindo para o preocupante estado de conservação em que se encontram - 66% das espécies albatrozes e petréis de grande porte estão ameaçadas pela IUCN e 38% estão em declínio [4].

Os albatrozes e petréis são particularmente suscetíveis a captura nas pescarias de espinhel pois se aglomeram ao redor dos barcos para se alimentarem de iscas descartadas e vísceras de peixes (Figura 1) e, ao tentarem comer as iscas dos anzóis, acabam fígados e morrendo por afogamento ou devido aos ferimentos ocasionados. Estima-se que em todo o mundo essa pescaria é causadora da morte de aproximadamente 300 mil aves anualmente, sendo essas capturas representadas por um terço de albatrozes e milhares de petréis [3]. O problema é agravado pela alta longevidade, baixa mortalidade natural de adultos, maturidade sexual tardia, cuidado parental de machos e fêmeas, e baixa fecundidade, o que torna as populações vulneráveis até mesmo a pequenos aumentos na mortalidade, sobretudo dos adultos [5].



Figura 1. Albatrozes e petréis se alimentando de vísceras de peixes ao redor de uma embarcação de espinhel pelágico no sul do Brasil.

A região da quebra da plataforma continental Sul-Americana, incluindo águas brasileiras sob influência da convergência subtropical, apresentam elevada produtividade biológica [6]. Como consequência, essa região apresenta grande concentração de albatrozes e petréis, vindos das regiões subantártica, Atlântico central, Atlântico Norte e Australásia para se alimentarem nessas águas ricas em pequenos peixes e lulas [7]. Entretanto, essa oferta de alimento também agrega outros predadores, como atuns, espadartes e tubarões, que são as espécies alvo da pesca de espinhel pelágico, resultando em um elevado esforço de pesca nessa mesma região [8]. Como resultado, a taxa de captura de albatrozes no sudoeste Atlântico, incluindo a da frota espinheira do sudeste e sul do Brasil, está entre as mais altas do mundo [3,9,10]. No Brasil estima-se que cerca de 10 mil aves são capturadas por ano [3], sendo aproximadamente 6 mil diretamente pelo espinhel de superfície [11,12].

Entre as espécies de aves marinhas capturadas incidentalmente pela frota de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil está o albatroz-errante (*Diomedea exulans*, Figura 2). Essa espécie encontra-se vulnerável de extinção, sendo a mortalidade nos espinheis uma das principais causas de seus declínios populacionais [13,14]. No Oceano Atlântico, *D. exulans* nidifica apenas nas ilhas subantárticas do arquipélago das Geórgias do Sul, cuja população, que se alimenta em águas brasileiras, encontra-se em declínio. A população de Bird Island, uma das ilhas deste arquipélago, se encontrava estável ao longo das décadas de 80 e 90, com cerca de 1400 pares reprodutivos, e reduziu para quase metade na década seguinte, mantendo-se estável entre 2007 e 2012, com cerca de 800 pares [13] (Figura 3). Uma das causas desse declínio populacional é o impacto do esforço de pesca do espinhel pelágico, nas áreas de alimentação dessa espécie, sobre a sobrevivência de adultos e juvenis [13].



Figura 2. Albatroz-errante *Diomedea exulans* fotografado ao redor de um barco de espinhel de superfície no sul do Brasil

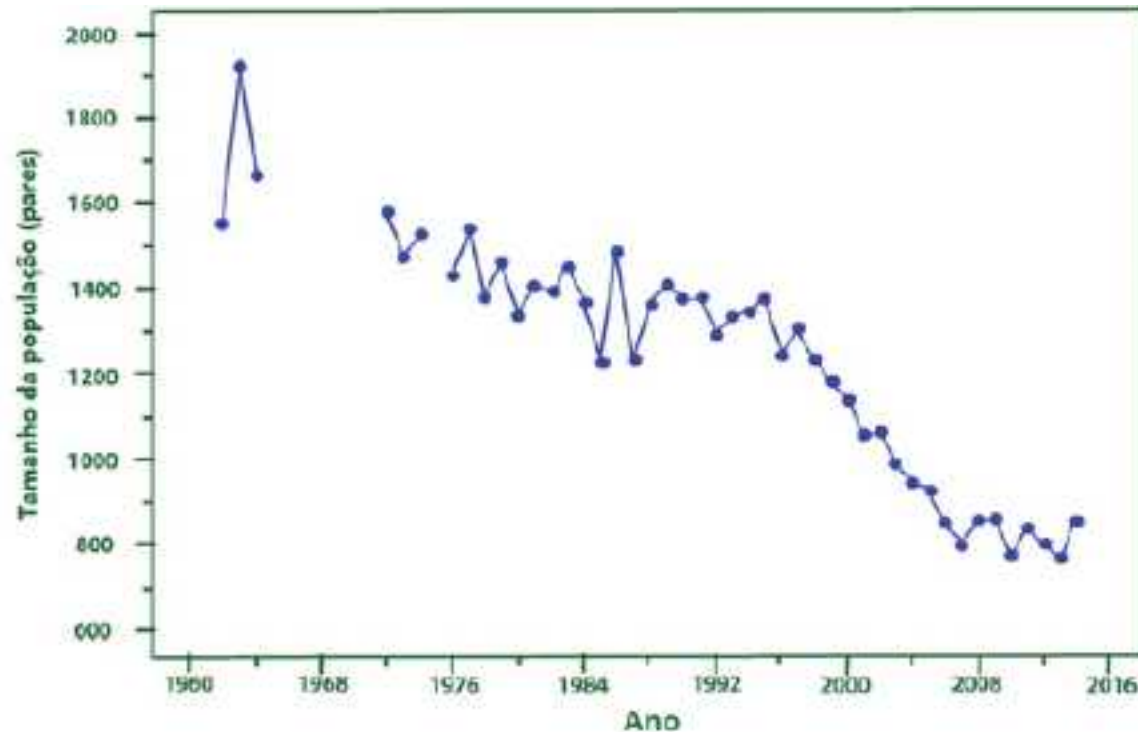


Figura 3. Número de pares reprodutores do albatroz-errante *Diomedea exulans* em Bird Island, Geórgia do Sul, no período de 1960 – 2014. Fonte: [13].

Apesar de *D. exulans* se alimentar em águas sul-brasileiras e vir sendo registrado como uma das espécies capturadas pela frota de espinhel de superfície do sul e sudeste do Brasil desde a década de 70 [9,15], uma avaliação precisa do impacto dessa frota sobre *D. exulans* é atualmente impossível, pois dados coletados a bordo são muito escassos, o que é agravado pelo fato de a captura de aves pelo espinhel ser um evento de relativamente baixa frequência.

Neste caso, métodos alternativos para avaliação do potencial impacto da pesca, incluindo modelos que incorporam informações biológicas e demográficas das espécies afetadas, bem como padrões de atividade pesqueira, estão entre as prioridades de pesquisa para a conservação de albatrozes e petréis atualmente [1,16].

Uma das maneiras para determinar o grau de vulnerabilidade de uma espécie é a aplicação da Análise de Produtividade e Susceptibilidade (APS), desenvolvida e aplicada norte da Austrália para a fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarões [17,18] e, posteriormente, para avaliar o impacto do arrasto sobre serpentes marinhas [19]. Essa técnica foi ampliada e aprimorada [20,21] e é considerada como parte fundamental na determinação da vulnerabilidade das espécies e/ou grupos. A vulnerabilidade dessas espécies, está diretamente ligada à relação entre “susceptibilidade” e “produtividade”.

A “susceptibilidade” pode ser definida como o potencial de captura que as espécies sofrem em relação à pescaria em questão, ou seja, a chance de serem capturadas; e a “produtividade” pode ser definida como, a capacidade de reposição dessa população, ou seja, sua resiliência [22].

Esta metodologia permite qualificar o quanto uma espécie, alvo ou não alvo, está vulnerável à sobrepesca (ou captura incidental, no caso de espécies não alvo), associando as características da história de vida e biologia da espécie com a probabilidade da mesma ser capturada por uma determinada modalidade de pesca.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo é estimar a vulnerabilidade de *D. exulans*, considerando fatores espaço-temporais, ao impacto da frota nacional de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil, através de uma adaptação do método de análise de produtividade-susceptibilidade (APS) [17,18], afim de contribuir para uma melhor compreensão do potencial impacto dessa frota sobre essa espécie vulnerável e em declínio.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de Estudo

Este trabalho apresentou como área de estudos a extensão do Oceano Atlântico Sul ao sul da latitude 20° S, contemplando o litoral sudeste e sul do Brasil, juntamente com sua Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e águas internacionais adjacentes, tendo como foco primordial as áreas de atuação da frota nacional de pesca industrial de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil que se sobrepõem às áreas de distribuição geográfica das espécies de albatrozes e petréis que ocorrem no Oceano Atlântico Sul e podem interagir com essa modalidade de pesca (Figura 4).

### 2.2. Bases de Dados

Para levantamento dos dados gerais da frota industrial de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil foram utilizadas informações armazenadas no Banco Nacional de Atuns (BNDA), mantido pelo subcomitê de Atuns e Afins e vinculado ao Comitê Permanente de Gestão (SCC Atuns/CPG) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Portaria n.º 222, de 27 de janeiro de 2017).

Esses dados foram originados a partir de duas fontes: (i) registros administrativos de cada embarcação, que são entregues pelos mestres de pesca ao término de cada viagem, denominados mapas de bordo, e; (ii) observadores de bordo embarcados nesta frota.

Esta base de dados é composta de inúmeras informações coletadas lance a lance, entre os anos de 1978 e 2012, incluindo área de atuação (latitude e longitude), época de operação (mês), horário de início e término do lançamento, número de anzóis, dados de captura por quilograma e número de indivíduos, espécies alvo, não alvo e incidentais, tipo de isca, utilização de atrativos (light stick), temperatura superficial do mar, entre outras.

Para a execução deste trabalho, foram selecionados os dados apenas da frota nacional com pouco mais de 5 mil lances, de 2009 a 2012, pois representam os anos mais recentes da base de dados. Essa nova base de dados contém as informações de Identificação da embarcação (id), Latitude, Longitude, Ano, Mês, Hora Inicial do Lançamento, Hora Final do Lançamento, Esforço - representado pelo número de anzóis e Estratégia de Pesca

definidas por Hazin et al. [23,24].

Os dados biológicos e demográficos de *D. exulans* foram obtidos através de busca nos bancos de dados da Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (ACAP) e literatura especializada. A partir das referências, foram levantadas informações bionômicas e biológicas, como por exemplo, idade de maturação, número global de pares reprodutivos, taxa de sucesso reprodutivo, tempo entre eventos reprodutivos, entre outros.

### 2.3. Análise Exploratória

Após o processo de limpeza dos dados, foi iniciada a análise exploratória, com o objetivo de investigar cada variável individualmente e suas relações com as demais variáveis da base de dados. Com base nos dados fornecidos, o horário do nascer e pôr do sol foram calculados através de pacotes específicos do R, que utilizam dados do NOAA.

Com esse cálculo foram criadas duas novas variáveis “sunrise” e “sunset”, que apresentam os valores de nascer e pôr do sol para cada lance, vinculado a data, latitude e longitude. Posteriormente, foi desenvolvida uma função capaz de calcular a porcentagem do lançamento do espinhel que ocorreu durante o dia.

### 2.4. Seleção dos Atributos de Produtividade e Susceptibilidade (APS)

A seleção dos atributos de produtividade e susceptibilidade foi realizada com base em aplicações pretéritas dos modelos de APS em diferentes áreas [17–21,25] e também específicas para aves marinhas[26–29].

#### Produtividade (p)

Segundo Stobutzki et al. [18], a produtividade (p) é expressa por atributos capazes de demonstrar a resiliência de uma dada espécie medida através de sua capacidade de se recuperar após sua população ter sido afetada de alguma forma. Para representação da produtividade de *D. exulans*, foram levantados os dados para os atributos relevantes como i) intervalo entre eventos reprodutivos, ii) número de ovos por evento reprodutivo, iii) idade de maturação, iv) número de pares reprodutivos, v) sucesso reprodutivo, vi) sobrevivência dos adultos, vii) tendência populacional e status de conservação. Em seguida foi organizada a matriz de produtividade.

#### Susceptibilidade (s)

A susceptibilidade (s) é representada pelo risco potencial da espécie ser capturada em qualquer operação de pesca. Considerando sempre a sobreposição espacial do esforço de pesca da frota em questão e da área de ocorrência da espécie [18,29].

Para representação da susceptibilidade, como base no conhecimento prévio sobre fatores que influenciam a captura incidental de aves marinhas, foram escolhidos os seguintes atributos: i) estratégia de pesca, ii) esforço de pesca (em número de anzóis), iii)

porcentagem de lançamento diurno, iv) trimestre do ano e v) sobreposição da distribuição da espécie com a área de atuação da pesca.

Conforme descrito por [23], a frota nacional de espinhel pelágico pode adotar estratégias distintas, sendo elas: Estratégia 1) direcionada principalmente ao *Thunnus albacares* (Albacora-laje); Estratégia 2) direcionada principalmente ao *Xiphias gladius* (Meca) e *Prionace glauca* (Cação-azul); e Estratégia 3) direcionada principalmente ao *Thunnus alalunga* (Albacora-branca). Entretanto foram apenas consideradas as estratégias 2 e 3, pois a estratégia 1 é raramente utilizada abaixo da latitude 20° S, área de estudo do presente trabalho.

### 2.5. Análise de Vulnerabilidade (v)

Posteriormente ao cálculo médio dos scores de produtividade (p) e susceptibilidade (s) foi estimada a vulnerabilidade (v) de *D. exulans* nos diferentes trimestres do ano, conforme aplicado por Visintin [22,25]. Para maiores detalhes da metodologia utilizada, consultar Abbud [30].

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Dinâmica espaço-temporal do esforço de pesca

A partir da análise exploratória dos dados, foi possível identificar toda a área de atuação, com a distribuição espacial do esforço total (nº de anzóis), da frota nacional de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil nos anos de 2009 a 2012, abaixo do paralelo 20°S. Nota-se claramente uma atuação mais intensa ao longo da Zona Econômica Exclusiva do Brasil (ZEE) na região do Paraná ao Rio Grande do Sul, apresentando também algumas áreas, com esforço elevado, próxima a Elevação de Rio Grande e a cadeia submarina de Vitória-Trindade (Figura 4).

Em relação a 2009, houve uma queda no esforço total de pesca em 2010 e 2011, seguida de um aumento abrupto em 2012, no qual o esforço total de pesca foi maior do que o esforço ao longo dos três anos anteriores somados (Figure 5A).

Quando analisado o esforço total por mês, agrupando os dados dos 4 anos, nota-se maior intensidade de pesca nos meses de fevereiro a julho, menor de setembro a dezembro e valores intermediários de esforço de pesca em janeiro e agosto (Figure 5B).

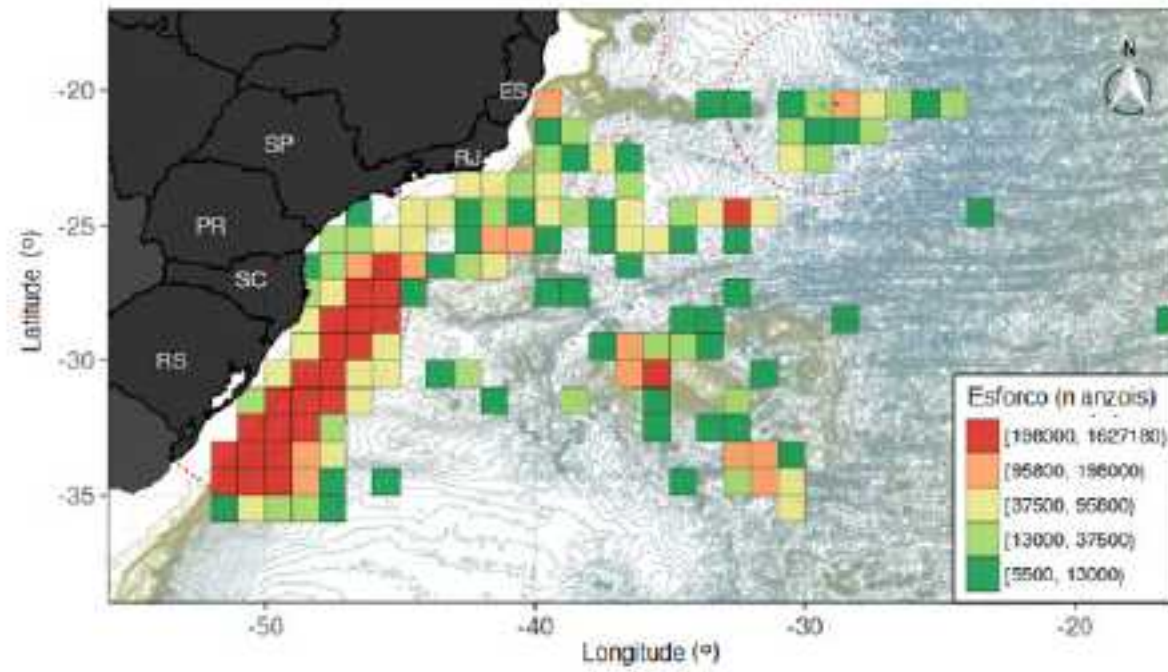


Figura 4. Distribuição espacial do esforço total (nº de anzóis) da frota nacional de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil.

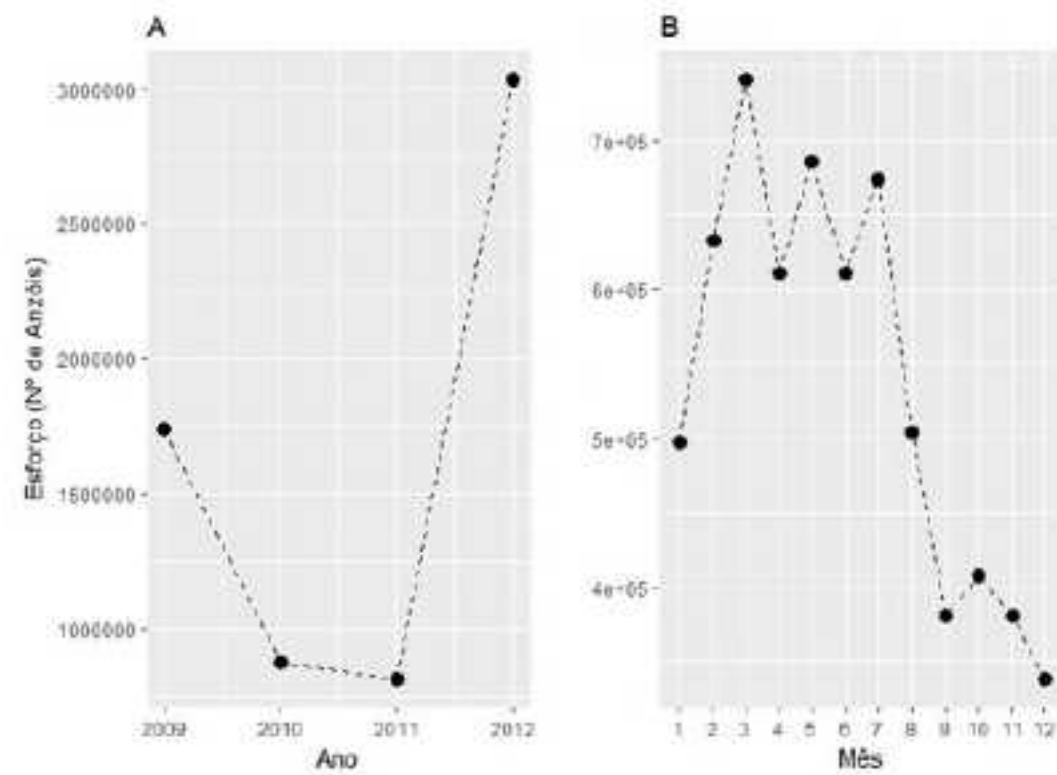


Figura 5. Esforço total de pesca por ano (A) e por mês (B) de 2009 a 2012. O mês "1" representa janeiro, e assim, sucessivamente.

### 3.2. Padrão de largada do espinhel em relação ao pôr-do-sol

A partir da porcentagem de lançamento diurno, foi possível identificar uma predominância de lançamentos diurnos de até 60%. Apenas 23% de todos os lançamentos nos anos de 2009-2012 ocorreram quase que totalmente noturnos, cerca de 46% dos lançamentos ocorreram de 25 a 60% no período diurno e apenas 3,5% dos lançamentos ocorreram quase que integralmente sob a luz do dia (Figura 6).

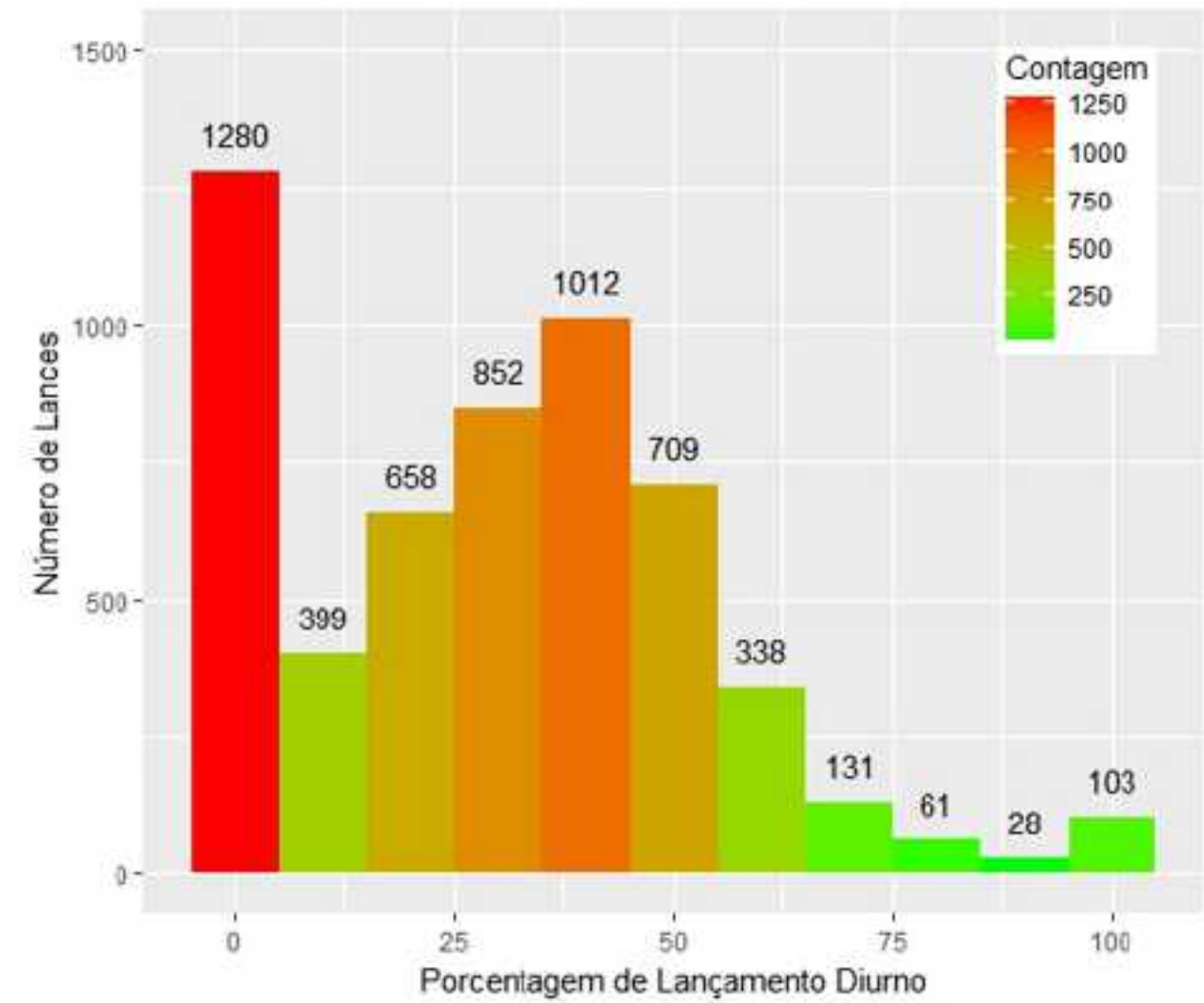


Figura 6. Histograma da porcentagem de lançamento diurno da frota nacional de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil, nos anos de 2009 a 2012.



### 3.3. Análise de Vulnerabilidade

Considerando a área de estudo como um todo e as duas estratégias pesqueiras combinadas, *D. exulans* demonstrou vulnerabilidade intermediária-alta nos diferentes trimestres (Figura 7). Entretanto, através da análise da variação espacial da vulnerabilidade, verificou-se muitas áreas de vulnerabilidade alta para esta espécie nas duas estratégias de pesca, especialmente ao longo região da quebra da plataforma continental do sul do Brasil, e em menor escala, na elevação do Rio Grande na estratégia de pesca 2 (Figuras 8 e 9).

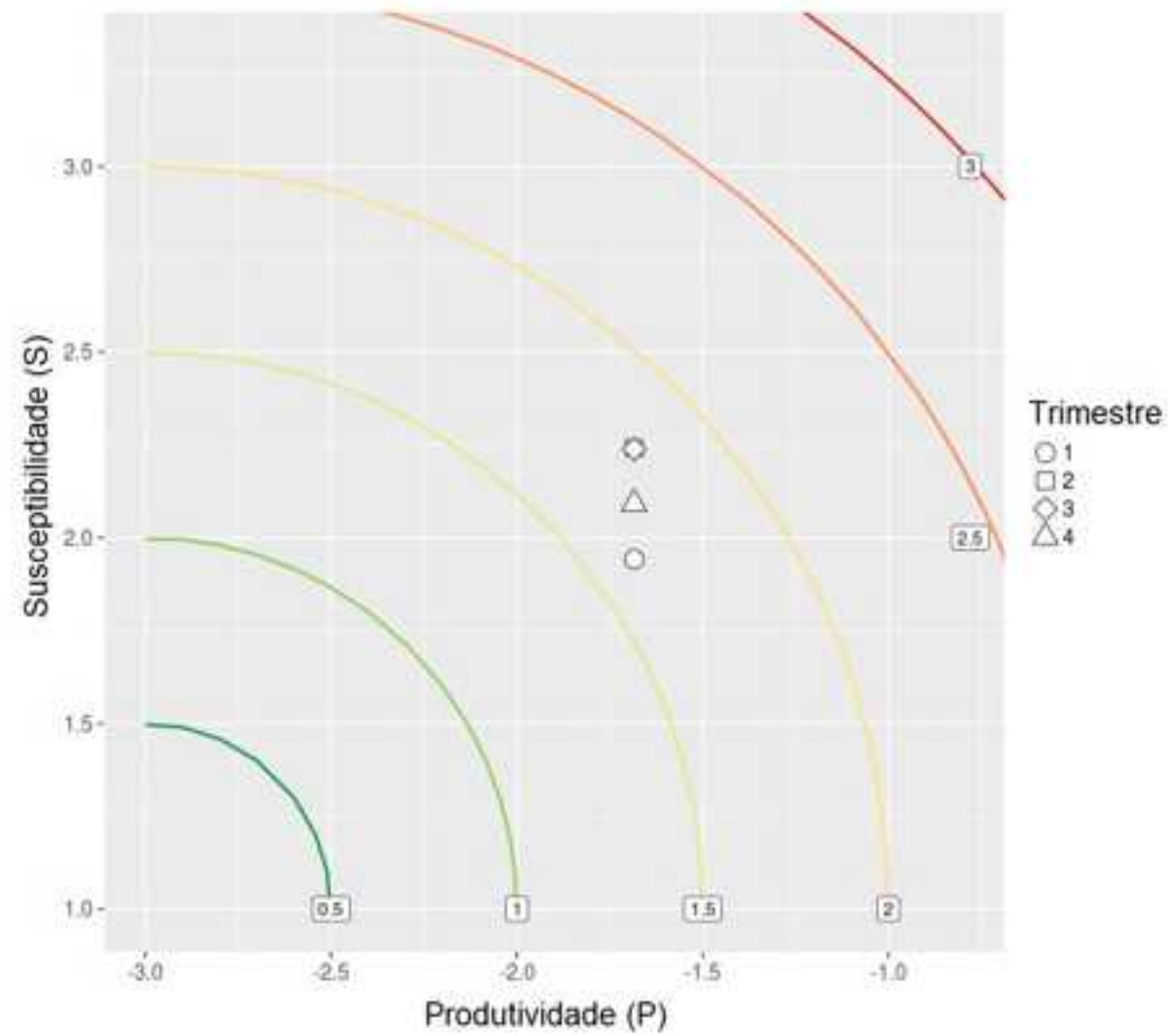


Figura 7. Diagrama de vulnerabilidade de *Diomedea exulans* por trimestre (1: janeiro-março, 2: abril-junho, 3: julho-setembro, 4: outubro-dezembro). Intervalos entre as linhas no diagrama de vulnerabilidade significam: 0 – 0,5 = vulnerabilidade baixa; 0,5 – 1,0 = vulnerabilidade intermediária-baixa; 1,0 – 1,5 = intermediária; 1,5 – 2,0 = intermediária-alta; 2,0 – 2,5 = alta; 2,5 – 3,0 = muito alta. Fonte: Adaptada de Visintin (2015).

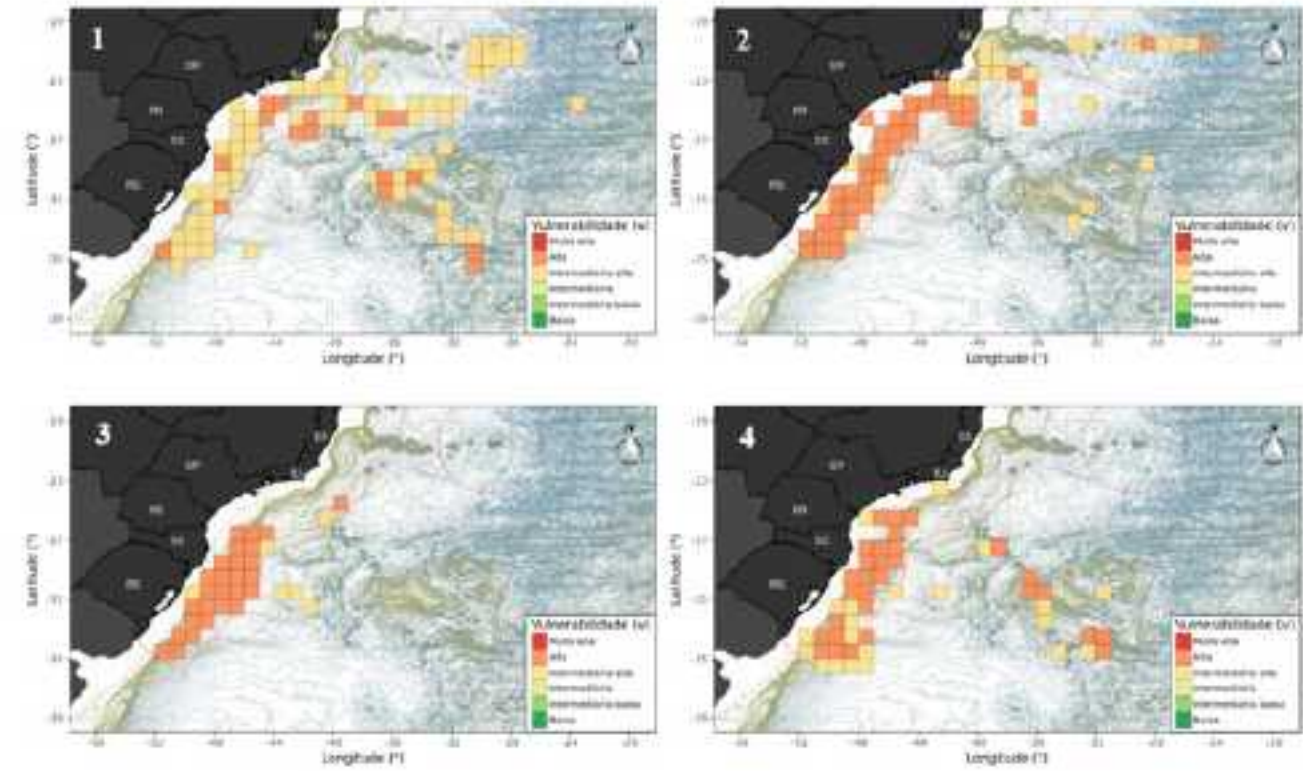


Figura 8. Distribuição espacial da vulnerabilidade de *Diomedea exulans* nos diferentes trimestres (1: janeiro-março, 2: abril-junho, 3: julho-setembro, 4: outubro-dezembro) para estratégia de pesca 2.

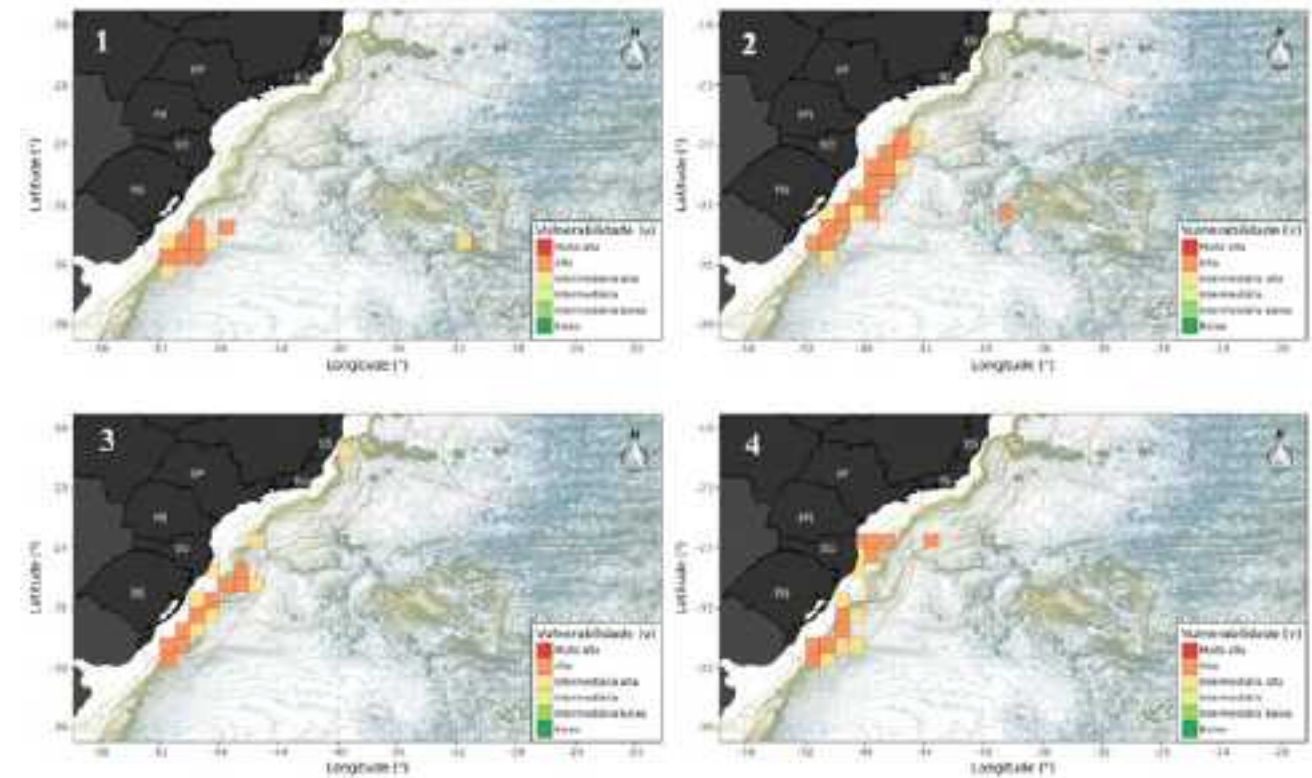


Figura 9. Distribuição espacial da vulnerabilidade de *Diomedea exulans* nos diferentes trimestres (1: janeiro-março, 2: abril-junho, 3: julho-setembro, 4: outubro-dezembro) para estratégia de pesca 3.

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que *D. exulans* está altamente vulnerável ao impacto das capturas incidentais pela frota de espinhel pelágico do sudeste e sul do Brasil. O potencial deste impacto é agravado pelo fato, constatado neste estudo, de que a largada noturna, que é uma das principais medidas mitigadoras da captura de aves marinhas [31], não é frequentemente utilizada pela frota de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil.

A seguir, discutimos as implicações do presente estudo no contexto do impacto das pescarias de espinhel pelágico no Atlântico Sudoeste sobre *D. exulans*, bem como recomendações para reduzir as taxas de captura incidental de albatrozes e petréis pela frota de espinhel de superfície do sudeste e sul do Brasil, as quais estão entre as mais altas do mundo [3,9].

A vulnerabilidade alta de *D. exulans* ao impacto da frota de espinhel pelágico do sudeste e sul do Brasil vai ao encontro da análise de vulnerabilidade conduzida para a frota de espinhel pelágico do Uruguai [28], na qual *D. exulans* foi a mais vulnerável ao impacto dentre as 15 espécies de aves marinhas envolvidas no estudo.

A observação de áreas de alta vulnerabilidade na quebra da plataforma continental do sul do Brasil, também é corroborada pela maior incidência na captura incidental de *D. exulans* em região equivalente ao largo do Uruguai [32,33].

Essa elevada vulnerabilidade de *D. exulans* está associada ao fato dessa região ser tanto uma importante área de alimentação para essa espécie, como uma área sob intensa atividade de pesca de espinhel pelágico [8,32,34]. A maior vulnerabilidade observada ao longo do outono e inverno, pode ser explicada pela maior concentração do esforço de pesca nestes meses, combinado como uma maior frequência dessa espécie na região sudeste e sul do Brasil nessas estações [7].

A presente análise de vulnerabilidade para *D. exulans*, bem como aquela realizada para a frota de espinhel pelágico do Uruguai [28], e o estudo detalhando altas taxas de captura dessa espécie pela frota uruguaia [32], podem ser tomados como estudos de caso das pescarias de espinhel pelágico no sudoeste Atlântico.

Considerando a elevada vulnerabilidade de *D. exulans* ao impacto das pescarias de espinhel pelágico no sudoeste Atlântico, e que as frotas do Brasil e Uruguai representam uma pequena fração do esforço de pesca nessa área [35], o impacto cumulativo das diversas frotas de espinhel pelágico atuando no sudoeste Atlântico tem potencial para causar grande parte do declínio populacional observado para essa espécie na Geórgia do Sul [32,36].

Este impacto pode ser agravado pela maior vulnerabilidade das fêmeas à mortalidade nos espinheis nessa região [35], o que pode ocasionar uma disparidade entre o número de machos e fêmeas e, conseqüentemente, em uma redução ainda mais severa no número

de pares reprodutivos, visto que essas aves são monogâmicas [37].

O fato de a largada noturna, que é o ato de lancar todos os anzóis do espinhel durante a noite, o qual diminui drasticamente a captura de aves marinhas, não serem tomadas como regra representa grande preocupação, não só para o agravamento do impacto sobre *D. exulans*, mas como sobre outras espécies capturadas por essa frota. Por exemplo, estudos realizados no Brasil [38,39], na África do Sul [40] e no Havaí [41] demonstraram redução de até 98% da captura incidental de aves marinhas com a utilização da largada noturna.

Essa medida de mitigação é recomendada pelo acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis [31] e pela Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico [42], tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário, bem como exigida por lei no Brasil desde 2014 [43].

Entretanto, como verificado no presente estudo, o nível de cumprimento é baixo, apenas 26% dos lances amostrados entre 2009-2012 ocorreram totalmente a noite, e cerca de 46% dos lançamentos tiveram entre 25 e 60% do espinhel lançado sob a luz do dia.

Atualmente no Brasil, é obrigatório realizar a largada do espinhel totalmente no período noturno, bem como utilizar o torilne e o regime de peso em todas as operações de pesca de espinhel pelágico ao sul dos 20°S de latitude [43]. A baixa adoção da largada totalmente noturna constatada neste estudo, é agravada pela baixa frequência na utilização do torilne nessa frota, como verificado por Pinheiro [39], no qual 84% dos 350 lances monitorados ocorreram sem a torilne.

Apesar do regime de peso ser largamente utilizado, pois pode ser inspecionado no porto, a quantificação e o controle da utilização do torilne e da largada noturna pelas autoridades competentes, bem como uma avaliação dos efeitos dessas medidas na redução das capturas incidentais, é atualmente impossível.

A baixa adoção das medidas mitigadoras da captura incidental de aves marinhas pela frota de espinhel pelágico do sudeste e sul do Brasil contribui para que as taxas de captura incidental de albatrozes e petréis dessa frota estejam entre as mais altas do mundo [3,9,12].

Nesse sentido, um programa oficial de observadores de bordo, bem como o desenvolvimento e aprimoramento de ferramentas para o monitoramento remoto das atividades de pesca [1,16,36], são ações necessárias para assegurar a utilização das medidas mitigadoras pela frota de espinhel do sudeste e sul do Brasil e, dessa forma, reduzir o impacto sobre *D. exulans*, bem como sobre de outras espécies de albatrozes e petréis capturados incidentalmente por essa frota.

# Estudo sobre a performance do Hookpod em pescarias de espinhel pelágico do sul do Brasil

**Dimas Gianuca – Projeto Albatroz**  
**Augusto Costa – Projeto Albatroz**  
**Gabriel Canani Sampaio – Projeto Albatroz**  
**Rodrigo Sant’Ana – Universidade do Vale do Itajaí-UNIVALI**  
**Tatiana Neves – Projeto Albatroz**

## 1. INTRODUÇÃO

A captura incidental nas pescarias de espinhel de superfície é uma das principais causas de mortalidade de albatrozes e petréis, a qual ameaça diversas populações com a extinção [1,3]. As aves, que se alimentam ao redor das embarcações, acabam fígadas ao tentar comer as iscas dos anzóis durante a largada do espinhel, morrendo afogadas devido aos ferimentos ocasionados (Figura 1).



Figura 1. Albatroz-de-sobrancelha (*Thalassarche melanophris*) no momento em que é capturado incidentalmente por espinhel de superfície no sul do Brasil. (Foto: Dimas Gianuca).

Recentemente, o Comitê Consultivo do Acordo Internacional para Conservação de Albatrozes e Petréis (ACAP, sigla em inglês), incluiu dispositivos “protetores de anzol” (entre eles o Hookpod) na sua lista de melhores práticas para reduzir a captura de aves marinhas nas pescarias de espinhel pelágico [31]. Estes dispositivos protegem fisicamente a ponta (e a barbeta) do anzol enquanto o mesmo afunda, liberando-o em profundidades além da capacidade de mergulho da maioria dos albatrozes e petréis.

O Hookpod é um inovador sistema de proteção do anzol que libera o mesmo a 10 m de profundidade (Figura 2), o qual foi testado no Brasil, África do Sul e Nova Zelândia, e demonstrou uma redução de 95% na captura incidental de aves (de 0.8 para 0.04 aves por

1000 anzóis) sem afetar a captura das espécies alvo [44]. O Comitê Consultivo do ACAP recomendou mais pesquisas sobre a durabilidade e funcionalidade dos dispositivos protetores de anzol a longo prazo [31], bem como sobre a efetividade do Hookpod-mini (Figura 2b), que é menor do que o modelo testado por Sullivan et al. [44] e revisado pelo ACAP [31].

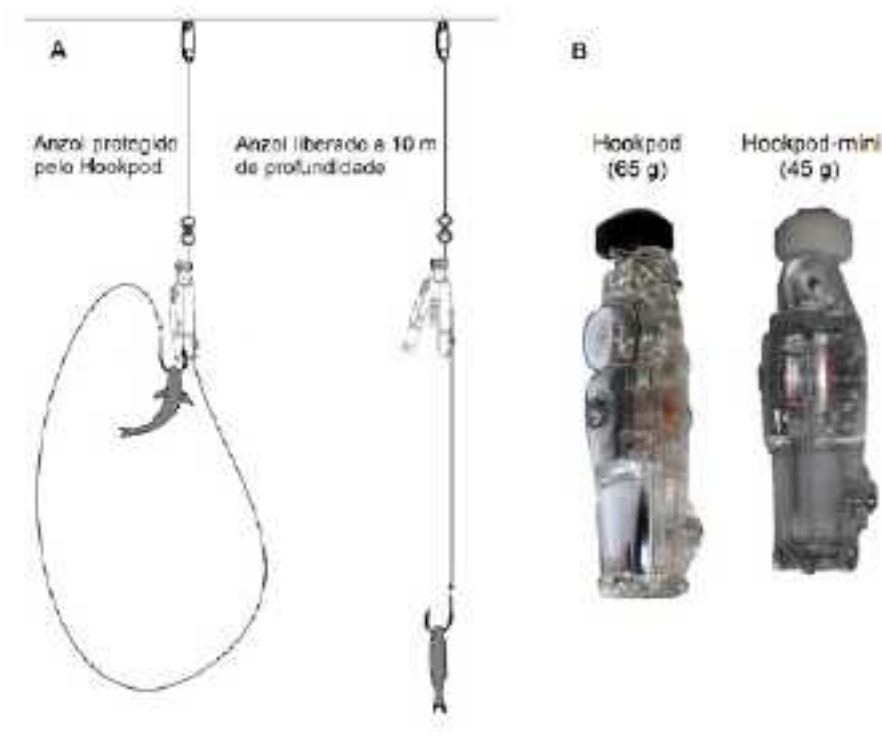


Figura 2. Ilustração esquemática do funcionamento do Hookpod (A), e os dois modelos de Hookpod utilizados no Brasil em detalhe (B) – o Hookpod de 65 g utilizado nos testes de 2011-2013 e o Hookpod-mini de 45 g testado em 2017.

Desde os primeiros testes com o Hookpod, em 2011, o Projeto Albatroz, em parceria com o programa Albatross Task Force (BirdLife/RSPB), vem testando o Hookpod em pescarias de espinhel pelágico no sul do Brasil (Figura 3), que é uma das regiões com as maiores taxas de captura de aves marinhas do mundo [3,9].

Neste estudo, apresentamos os resultados dos testes realizados com o Hookpod no Brasil em 2011-2013 e em 2017, com ênfase na captura incidental de aves marinhas, bem como durabilidade e funcionalidade desses dispositivos. Na primeira fase de testes, realizados entre 2011 e 2013, comparou-se a captura incidental de aves marinhas entre espinhéis com e sem Hookpod (controle), cujos dados integram o estudo de Sullivan et al. [44]. Na segunda fase, em 2017, monitorou-se a captura de aves marinhas, bem como a durabilidade e funcionalidade do Hookpod-mini em espinhéis 100% equipados com essa nova e mais leve versão, atendendo a recomendações do Comitê Consultivo do ACAP [31].

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido durante viagens de pesca comercial em três embarcações diferentes de espinhel pelágico operando no sul do Brasil. As embarcações mediam de 18 a 22 m de comprimento, construídas em madeira ou aço, as quais utilizam o sistema “americano” de espinhel pelágico, incluindo uma linha principal de nylon monofilamento de 3.8 mm de espessura, na qual são acopladas linhas secundárias a cada 12-20 segundos e uma boia-bala a cada 5-9 linhas secundárias, além de 4-6 boias-radio ao longo do espinhel.

A configuração de uma linha secundária padrão consiste em um snap, seguido de 20 m de nylon monofilamento com 2,0-2,5 mm de espessura, com um destorcedor com peso de 60-75 g posicionado a uma distância de 3,5 m do anzol. A velocidade de largada do espinhel foi em torno de 6 nós.

### 2.1. Desenho experimental

Os testes comparativos conduzidos em 2011 e 2013 envolveram dois tratamentos: (i) Linhas secundárias contendo um Hookpod de 65 g acoplado imediatamente acima de um destorcedor sem peso, posicionado a 3,5-5,0 m de distância do anzol; e (ii) linhas secundárias “controle”, contendo um destorcedor com peso de 60-75 g posicionado a 3,5-5,0 m do anzol.

Blocos de anzóis com Hookpod ou sem Hookpod foram lançados alternadamente, com o primeiro tratamento ser lançado escolhido aleatoriamente. Para maiores detalhes sobre o desenho experimental e coleta de dados, bem como descrição detalhada do Hookpod, consultar Sullivan et al. [44].

Nos testes de 2017, a performance do Hookpod-mini foi monitorada, dessa vez sem o tratamento controle. Como essa versão mais leve pesa apenas 45 g, para atender a norma vigente (60 g  $\geq$  3.5 m do anzol), a qual não contempla o uso do Hookpod, um chumbo de 15 g foi adicionado imediatamente acima do mesmo.

Atualmente, é obrigatório no Brasil a utilização de três medidas de mitigação da captura de aves marinhas simultaneamente, em todas as operações de pesca de espinhel de pelágico abaixo dos 20° S de latitude, sendo elas o toriline, a largada noturna e o regime de peso [43]. Todos os regimes de peso testados estavam de acordo com a legislação brasileira vigente no período dos testes. Entretanto, por decisão do mestre, o toriline não foi utilizado em nenhum lance de 2017, e a largada do espinhel iniciava, frequentemente, antes do anoitecer.

### 2.2. Coleta de dados

Em julho de 2011 e de junho a setembro de 2013, sete cruzeiros de pesca foram acompanhadas para os testes comparativos com o Hookpod, totalizando 49 lances de pesca e um esforço de total de 17 735 anzóis, dos quais 8 819 com Hookpod e 8 916 anzóis sem Hookpod (controle).

De maio a outubro de 2017 seis cruzeiros de pesca foram monitorados a bordo de uma embarcação com 100% do espinhel equipado com o Hookpod-mini, e em novembro de 2017 uma viagem adicional foi monitorada em uma segunda embarcação com 20% dos anzóis equipados com o Hookpod-mini. Os sete cruzeiros compreenderam 52 lances de pesca, totalizando 41 259 anzóis com o Hookpod-mini e 14 921 anzóis “controle”, os quais foram utilizados apenas no último (sétimo) cruzeiro. A durabilidade e funcionamento do Hookpod-mini foi avaliada em termos do mecanismo de abertura (se retornou aberto ou fechado), resistência (se retornou danificado) e enredos com o espinhel.

Os cruzeiros foram monitorados por um observador de bordo dedicado a conduzir os experimentos bem como a observar todos os anzóis durante a largada e o recolhimento do espinhel. Para cada tratamento, todas as aves capturadas foram registradas e identificadas até o menor nível taxonômico possível, e a captura incidental foi expressa como Captura por Unidade de Esforço (CPUE) nominal (aves/1000 anzóis).

Quinze minutos antes de cada lance, os albatrozes, petréis gigantes e petréis de médio porte seguindo a embarcação foram quantificados por espécie, exceto durante operações de pesca em situações de mal tempo, baixa visibilidade ou por questões de segurança.

Quando a largada do espinhel iniciava a noite, a contagem das aves seguindo a embarcação era realizada 1 h antes do por do sol náutico. As assembleias de aves marinhas seguindo a embarcação foram descritas em termos de frequência de ocorrência, número médio e máximo registrado ao longo de todos os lances de pesca.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Abundância de aves marinhas

Ao longo de 130 contagens, 10 taxa de albatrozes, petréis gigantes e petréis de médio porte foram registrados seguindo as embarcações antes ou durante as operações de largada do espinhel (Tabela 1). Essa assembleia de aves marinhas foi dominada por três espécies de petréis de médio porte (*Procellaria aequinoctialis*, *P. conspicillata* e *Ardenna gravis*) e duas espécies de albatrozes (*Thalassarche melanophris* e *T. chlororhynchos*).

A frequência e a abundância de albatrozes e petréis seguindo as operações em 2011-2013 foi similar entre os tratamentos com Hookpod e controle, e foram mais baixas do que as registradas durante os testes de 2017 (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência de albatrozes, petréis gigantes e petréis de médio porte seguindo as embarcações de espinhel pelágico antes da largada do espinhel no sul do Brasil, expressa como frequência de ocorrência relativa (FO%), e abundância média e máxima registrada ao longo das contagens.

Espécie	Controle 2011-2013 (n = 44)		Hookpod 2011-2013 (n = 44)		Hookpo-mini-2017 (n = 42)	
	FO%	Média (max)	FO%	Média (max)	FO%	Média (max)
Procellaria aequinoctialis	34.1	7.9 (45)	31.7	7.6 (40)	85.7	22.8 (180)
Thalassarche melanophris	36.6	6.0 (40)	34.1	5.2 (40)	78.6	14.0 (180)
Procellaria conspicilata	22.0	1.4 (15)	24.4	1.7 (15)	59.5	10.5 (120)
Thalassarche chlororhynchos	22.0	1.7 (20)	26.8	2.0 (20)	45.2	1.8 (20)
Ardena gravis	19.5	3.0 (46)	17.1	2.0 (50)	33.3	3.9 (30)
Macronectes halli	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	0.5 (9)
Diomedea exulans/dabbenena	4.9	0.1 (4)	4.9	0.1 (4)	11.9	0.1 (2)
Macronectes giganteus	0.0	0.0	4.9	0.1 (2)	9.5	0.2 (3)
Macronectes sanfordi/epomophora	4.9	0.1 (2)	4.9	0.0 (1)	4.8	0.0 (1)
Thalassarche steadi/cauta	2.4	0.0 (1)	2.4	0.0 (1)	2.4	0.0 (1)
Macronectes sp.	0.0	0.0	4.9	0.1 (2)	2.4	0.0 (1)

### 3.2 Captura incidental de aves marinhas

Durante os testes de 2011 e 2013, 21 aves foram capturadas nos espinhéis controle (CPUE = 2,35) e apenas uma nos espinhéis com Hookpod (CPUE = 0,11), sob o mesmo esforço de pesca e condições operacionais – uma redução de 95% na captura incidental (Figura 3).

Do total de 21 aves capturadas no espinhéis controle, 11 (50%) foram mortas em um único lance pesca, com apenas 190 anzóis, realizado durante o período diurno e no inverno.

Em 2017, quatro aves foram capturadas durante o monitoramento do Hookpod-mini, resultando em uma CPUE = 0,10 (Figure 3). Considerando os 14 cruzeiros realizados entre 2011 e 2017, um total de 25 aves foram capturadas com um esforço de 23 837 anzóis controle (CPUE = 1,05) e cinco com um esforço de 50 078 anzóis com Hookpod (CPUE = 0,10), o que representa uma redução de 90% na captura incidental de aves marinhas.

As aves capturadas ao longo do estudo foram 20 *T. melanophris*, 3 *P. aquinoctialis* e 2 *Diomedea epomophora*.

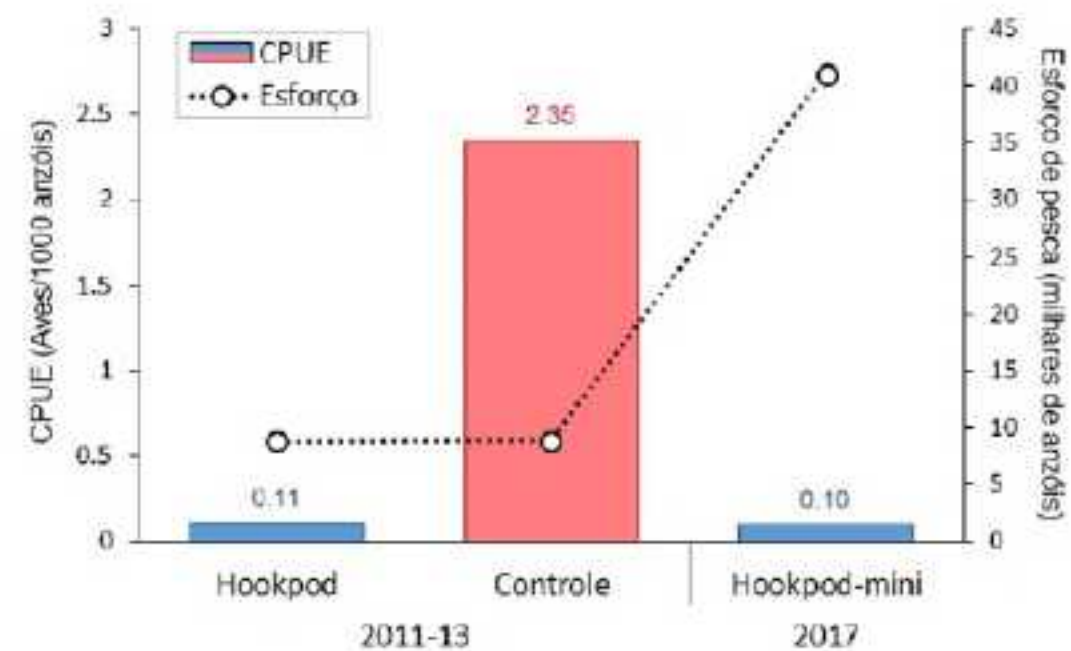


Figura 3. Taxas de captura incidental de aves marinhas (CPUE nominal = aves/1000 anzóis) registradas durante os testes de 2011 e 2013 comparando espinhéis com e sem Hookpod (Controle) e durante o monitoramento do Hookpod-mini em 2017, bem como esforço de pesca monitorado.

### 3.3 Durabilidade e funcionamento do Hookpod-mini

Um total de 210 Hookpod-mini foram danificados ao longo dos testes de 2017, o que representa 0.51% do esforço total de 41 259 anzóis lançados pra água. Dentre os Hookpods danificados ou defeituosos, 137 (0.36%) não abriram para liberar o anzol, 20 (0.05%) apresentaram dano no corpo do Hookpod, 17 (0.04%) retornaram do mar sem o colar de acoplamento e sete (0.02%) não fechavam mais corretamente (Tabela 2, Figura 4). Ao longo dos cruzeiros 5 e 6, notou-se que 29 Hookpods se abriam sob leve impacto, os quais foram retirados do espinhel.

Tabela 2. Descrição quali-quantitativa dos danos verificados no Hookpod-mini durante o monitoramento em pescarias de espinhel pelágico no Sul do Brasil em 2017.

Dano/defeito	Number	% do esforço
Não abriram	137	0,33
Abriram ao leve impacto	29	0,07
Quebrado	20	0,05
Sem colar de acoplamento	17	0,04
Does not close	7	0,02
Total	210	0,55

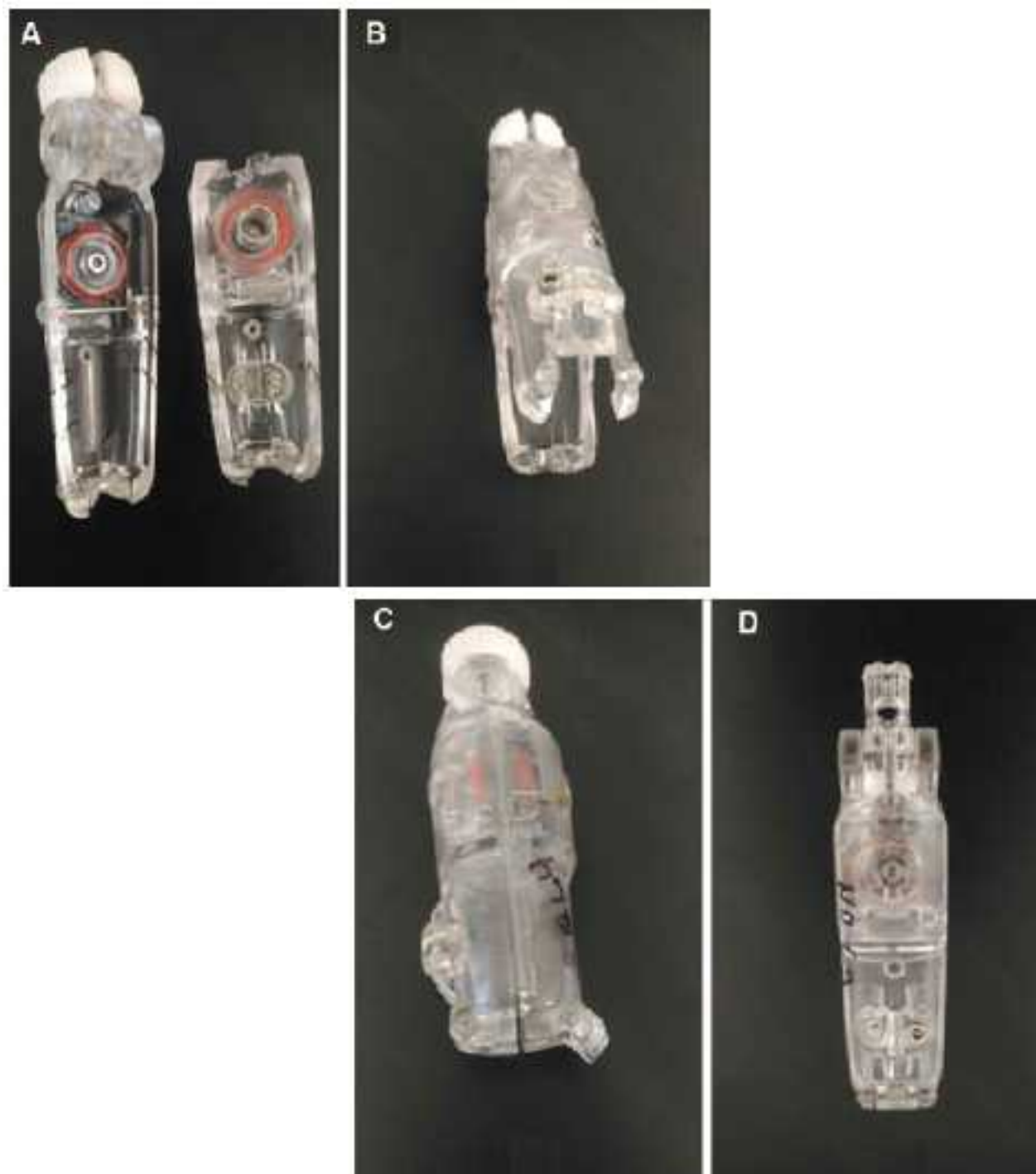


Figura 3. Exemplos de Hookpod-mini danificados durante a utilização em pescarias de espinhel pelágico sul do Brasil. Hookpod quebrados (A-C) e com o colar de acoplamento faltando (D).

#### 4. Discussão

O testes realizados com o Hookpod no Brasil representam uma importante contribuição para o estado da arte sobre dispositivos protetores de anzol, comprovando a eficiência do Hookpod em uma das regiões mais desafiadoras do planeta para evitar a captura incidental de aves marinhas [45], devido alta concentração de aves combinada com a elevada abundancia relativa de petréis mergulhadores (*Procellaria* spp. e *A. gravis*), capazes de alcançar os anzóis enquanto afundam e traze-los de volta para superfície [45].

Adicionalmente aos dados comparativos que integram o artigo de Sullivan et al. [44], este é o segundo estudo de larga escala com o Hookpod-mini no mundo, testado anteriormente apenas na Nova Zelandia [46].

#### 4.1. Captura incidental de aves marinhas

Durante os testes comparativos de 2011-2013 o uso do Hookpod reduziu em 95% a captura de incidental de aves marinhas. Adicionalmente, a taxa de captura registrada em 2017 com o Hookpod-mini, apesar da maior densidade de aves neste ano, foi virtualmente a mesma observada para o Hookpod nos testes anterior, corroborando a eficiência deste inovador sistema mitigador da captura incidental de aves marinhas em pescarias de espinhel pelágico.

A densidade e a composição específica da assembléia de aves interagindo com as operações de largada do espinhel estão entre as variáveis mais determinantes para a captura incidental de aves marinhas.

A taxa de captura incidentadas no sul do Brasil, tanto com o Hookpod quanto nos anzóis controle, foi relativamente alta em comparação com os testes realizados na Austrália e África do Sul [44].

Isso pode ser explicado pela alta densidade de *Procellaria* spp. e *A. gravis* nessa região (Tabela 1), capazes de alcançar os anzóis a maiores profundidades enquanto afundam, inclusive trazendo-os de volta para a superfície e disponibilizando-os para aves maiores, como os albatrozes [45].

O próximo passo para o aprimoramento do Hookpod será o teste de um novo modelo de que libera o anzol a 20 m de profundidade, aumentando a proteção em relação aos petréis mergulhadores, bem como, potencialmente, reduzindo a captura incidental de tartarugas marinhas, as quais forrageiam primariamente nas camadas superiores da coluna quando em oceano aberto [47–49].

#### 4.2. Durabilidade e funcionamento do Hookpod-mini

A taxa de dano e mal funcionamento de 0,55% do Hookpod-mini foi semelhante a constada na Nova Zelandia [46] e representa uma taxa de perda aceitável, resultante do desgaste intrínseco dos equipamentos de pesca.

Essa taxa de perda do Hookpod-mini foi praticamente a metade da taxa de perda verificada para da versão anterior (1%), o que sugere um aprimoramento do Hookpod-mini em relação ao modelo antecessor.

Os Hookpods que se abriam sob leve impacto, inclusive com o impacto contra a superfície do mar na hora do lançamento, representam o mal funcionamento mais grave, pois é um defeito difícil de ser notado, intermitente pode resultar na captura incidental de aves marinhas.

# BANCO NACIONAL DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS DE ALBATROZES E PETRÉIS — BAAP

Alice Pereira, Patricia Pereira Serafini, Tatiana Neves, Cristiane Kolesnikovas

## 1. INTRODUÇÃO

O Banco Nacional de Amostras Biológicas de Albatrozes e Petréis – BAAP nasceu como resultado do conjunto de esforços relacionados à implementação de diversas ações de pesquisa no âmbito do Plano Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - PLANACAP, em seus dois ciclos (2006-2011, 2012-2017) e busca subsidiar as estratégias de conservação para seu terceiro ciclo de gestão (2018-2023). O PLANACAP é uma iniciativa governamental realizada com a parceria de diferentes setores da sociedade em prol de ações de conservação das espécies ameaçadas de Procellariiformes, atuando em áreas como educação ambiental, conservação e pesquisa (Neves et al., 2006). No que tange a pesquisa, a matriz de planejamento do segundo ciclo do PLANACAP definiu ações que buscavam conhecer a capacidade dos albatrozes e petréis em indicar a qualidade do ambiente, avaliar as condições de saúde dos petréis que ocorrem no Brasil, criar e divulgar protocolos para reabilitação e realizar o intercâmbio de informações sobre as pesquisas realizadas com essas aves (ICMBio, 2013).

Em âmbito internacional, o BAAP vai de encontro às ações propostas pelo Acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis (ACAP). O ACAP é um acordo internacional multilateral visando a proteção das populações de albatrozes e petréis, propondo ações de conservação em escala global. Atualmente, o ACAP conta com 13 países signatários, entre eles o Brasil, e cobre 31 espécies de albatrozes e petréis em suas ações de conservação (ACAP, 2015). Durante a 10ª Reunião do Conselho Consultivo do ACAP em 2017, algumas ações propostas no plano de trabalho para os próximos anos serão subsidiadas pela organização e existência de um banco de amostras nacional: a) manter um banco de dados que relacione a disponibilidade de amostras de cada região que sejam relevantes para estudos em genética de populações das espécies do ACAP; b) desenvolver e atualizar um banco de dados de planos de biossegurança para as espécies do ACAP; c) desenvolver uma lista de pesquisadores e instituições de cada região que colem amostras de aves da captura incidental; d) desenvolver protocolos para quantificar a ingestão de plásticos por albatrozes e petréis e para a coleta de amostras de tecidos de aves mortas; e) manter uma lista de autoridades, centros de pesquisa, pesquisadores e organizações não-governamentais relevantes ao ACAP (ACAP, 2017a). Além dessas ações propostas globalmente e ligadas a existência de um banco de amostras, o Brasil comprometeu-se especificamente com a criação de um banco nacional de amostras no Relatório de Implementação das ações propostas nesta última reunião (ACAP, 2017b).

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) está em operação por meio de instituições à serviço da PETROBRAS desde 2015 como requisito para

avaliar os possíveis impactos das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre os tetrápodes marinhos. O PMP-BS monitora aproximadamente 1.041 km de costa entre Ubatuba, São Paulo (23°S) e Laguna, Santa Catarina (28°S). Totalizando os monitoramentos diários da faixa de praia, o Relatório 2016-2017 do programa informou 7.595 aves encalhadas de 53 espécies para o período (PETROBRAS, 2018). O PMP utiliza protocolos completos de colheita de amostras biológicas de aves vivas e mortas a fim de investigar a causa da morte no âmbito da avaliação do impacto da atividade de produção de petróleo e gás nas populações animais. Se parte dessas amostras for reunida em um banco nacional público, há um grande potencial de otimização do uso destematerial biológico de grande valor à pesquisa científica na área de saúde e biologia das espécies de Procellariiformes.



Foto: Alice Pereira.

Figura 1: Albatroz-de-sobrancelha (*Thalassarche melanophris*) encalhado na orla do litoral norte do Rio Grande do Sul.

O Projeto Albatroz, desde 2013, mantém amostras biológicas de albatrozes e petréis oriundos da captura incidental em pescarias comerciais (bycatch). Amostras de aves envolvidas no bycatch são importantes à medida que fornecem informações sobre o estado geral de saúde de espécimes frescos e em suas áreas de alimentação que podem servir como base para o estabelecimento de padrões para determinadas espécies (MÖRNER, 2002). Em 2015, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) órgão filiado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) realizou uma capacitação para observadores de bordo científicos de diferentes instituições para a coleta de amostras biológicas de albatrozes e petréis, potencializando a obtenção de amostras por esses profissionais em atividade na costa sudeste-sul (ICMBio, 2015).

Frente às diferentes oportunidades para obtenção de amostras biológicas de albatrozes e petréis com potencial para fornecer conhecimento científico e diante da necessidade de gestão desse material disperso em diferentes regiões do litoral do Brasil, a criação de um banco nacional de amostras biológicas de Procellariiformes mostrou-se fundamental. Desta demanda nasce o Banco Nacional de Amostras Biológicas de Albatrozes e Petréis, sob gestão do CEMAVE/ICMBio e tendo como colaboradores o Projeto Albatroz e R3 Animal,



Figura 2: Necropsia de um bobo-grande (*Calonectris borealis*) realizada na sede da R3 Animal e coletado pelo Projeto de Monitoramento de Praia (PMP-BS) em Florianópolis.

centro de despetrolização e reabilitação de animais marinhos e uma das instituições à serviço do PMP ao longo do litoral catarinense.

O BAAP tem como objetivos: 1) catalogar, reunir e gerenciar amostras biológicas obtidas de espécimes oriundos de monitoramentos de praia, captura acidental, centros de reabilitação de fauna e outros; 2) maximizar o uso das coletas por meio do intercâmbio de amostras, carcaças e outros materiais biológicos entre instituições e grupos de pesquisa; 3) tornar acessíveis à consulta pública toda a informação sobre as amostras coletadas, tombadas no Banco Público e disponibilizadas pelos usuários do Banco. Em suma, o BAAP pretende reunir as amostras oriundas de diferentes fontes hoje dispersas e torná-las de fácil acesso à instituições, coleções e pesquisadores interessados para que o conhecimento sobre os Procellariiformes possa expandir-se e subsidiar potenciais ações de conservação.

O Banco Nacional de Amostras Biológicas de Albatrozes e Petréis espera promover a integração entre instituições, grupos de pesquisa que possuam ou que desejem possuir ou acessar algum tipo de material de albatrozes e petréis, a fim de viabilizar pesquisas que contemplem ações de conservação às espécies ameaçadas listadas no PLANACAP e ACAP. Outra vantagem do BAAP é suprir coleções ornitológicas científicas de museus espécimes/amostras que lhes faltam, bem como coleções didáticas. Além disso, o BAAP pode facilitar a localização de amostras por parte de pesquisadores e divulgar as coleções científicas ornitológicas brasileiras. Por exemplo, há coleções que não possuem um acesso virtual à uma lista amostras que possuem. A parceria entre o BAAP e essas coleções na disponibilização on-line destas informações facilitará aos pesquisadores buscarem suas amostras alvo, assim desenvolvendo estudos com um número amostral maior e com melhores resultados. Além da relevância do BAAP apoiando estudos em genética, saúde, poluição, prevalência de plásticos e outros assuntos considerados prioritários para atingir as metas estabelecidas pelo PLANACAP/ACAP, um banco de dados funcional serve de modelo para outros países sul-americanos que fazem parte do Acordo Internacional.



Figura 3: Preparo de cultura bacteriana em fluxo laminar.



No atual cenário global, diversas são as ameaças aos albatrozes e petréis. Além daquelas oriundas as atividades de pesca, há também mortalidade por espécies exóticas invasoras nas áreas de nidificação, patógenos, contaminação por resíduos poliméricos, principalmente os microplásticos amplamente disponíveis no ambiente marinho, bioacumulação de poluentes como metais pesados, contaminação por óleo e mudanças climáticas (Croxall, 2012; Phillips et al. 2016). Para entender como estas ameaças afetam os albatrozes e petréis e encontrar soluções para estes problemas, é necessário que se desenvolva estudos específicos para cada uma destas ameaças (Lewinson, 2012). Dessa maneira, a necessidade de amostras biológicas coletadas dentro de protocolos padrão é essencial para a obtenção de resultados concretos.

É importante notar como somente uma carcaça pode gerar um volume importante de amostras para os mais diferentes estudos: as penas podem servir para avaliação da dieta da ave e níveis de contaminantes; ecto e endoparasitos para a avaliação de carga parasitária afetando o organismo; swabs para a avaliação de carga viral e bacteriana; sangue para análises de dieta, sorologia, genética, biotoxinas, alterações hormonais, contaminantes; porções de tecidos de diferentes órgãos para exames histopatológicos e toxicológicos; conteúdo estomacal para identificação de presas e debris; glândula uropigial para análise de contaminação por microplásticos; esqueleto para estudos de sistemática, morfometria, toxicologia e até para identificação de presas (Olson, 2003; Uhart et al. 2016; Uhart et al., 2017). Este são meramente algumas das diversas aplicações de amostras biológicas a serem obtidas de carcaças de Procellariiformes.



Figura 4: Manutenção e preparo de alíquotas de amostras de músculo.

No momento, o BAAP encontra-se em processo de implementação: já está respaldado por termo de referência que define como deve funcionar e possui cadastro no SisGen, conforme exigido pela Lei 13.123/2015. O BAAP já reúne amostras de cultura bacteriana, músculo, penas e carcaças inteiras. Em breve espera-se ampliar o recebimento de amostras vindas do PMP e firmar novas colaborações com museus e universidades por meio de acordo de cooperação. Em relação à estrutura física, o BAAP dispõe de ultrafreezer para congelamento a  $-80^{\circ}\text{C}$ , requerido para armazenar alguns tipos de amostras biológicas, locais específicos para armazenamento de amostras em via seca como penas, garras e espécimes taxidermizados e amostras em via úmida como etanol e formol, freezer horizontal para armazenamento de carcaças e estrutura laboratorial para o processamento e manutenção da viabilidade dos diferentes tipos de amostras aos pesquisadores e instituições interessadas.

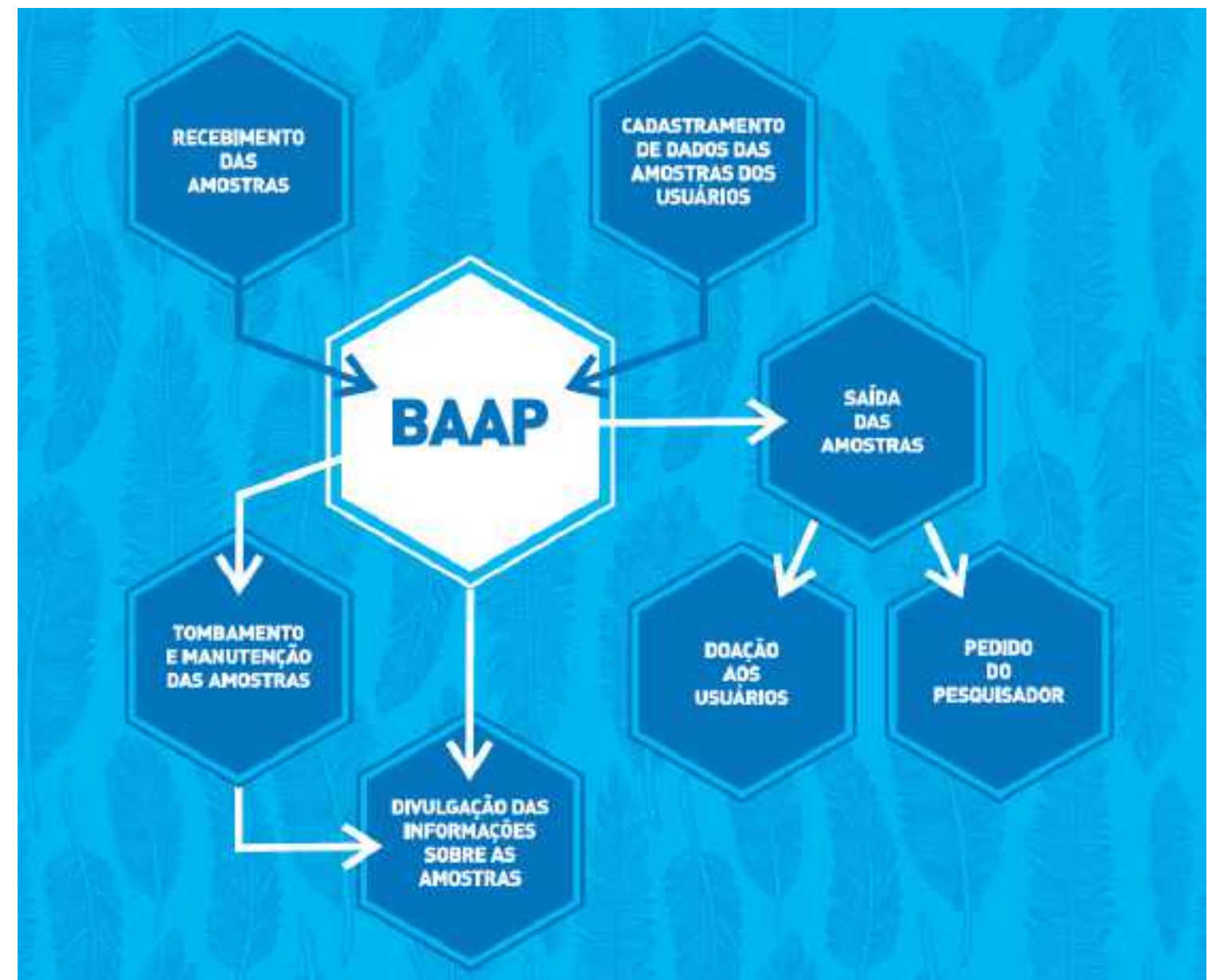


Figura 5: Fluxograma de funcionamento do BAAP.

# As boas práticas de mitigação da captura de aves marinhas na pesca de espinhel pelágico segundo o Acordo para a Conservação de Albatrozes e Petréis —ACAP.

Tatiana Neves e Dimas Gianuca – Projeto Albatroz

## 1. INTRODUÇÃO

O guia de boas práticas do ACAP é um documento criado no âmbito do seu Grupo de Trabalho sobre Captura Incidental de Aves Marinhas (GT/CIAM ou Seabirds Bycatch Working Group - SBWG em inglês), sempre com base nas pesquisas apresentadas por diversos países membros ou por pesquisadores de diversas partes do mundo. Esse documento é revisado a cada reunião Grupo de Trabalho que ocorre anualmente, exceto nos anos nos quais ocorre a Reunião das Partes do ACAP, o que ocorre a cada três anos. A dinâmica dessas reuniões acontece com a submissão de documentos de trabalho que apresentam os resultados das pesquisas apontadas como prioritárias no ano anterior. O desenvolvimento dessas pesquisas é realizado, em alguns casos, com recursos do próprio ACAP, através do seu Programa de Pequenas Subvenções ou é financiado pelos países membros, organizações de fomento ou patrocinadores. Após a submissão desses documentos de trabalho, há a apresentação oral da pesquisa na plenária do GT/CIAM seguida de debate. Esses debates são bastante extensos e algumas vezes acirrados, pois uma decisão desse grupo tem forte impacto dentro e fora dos países. Se por um lado as recomendações do ACAP influenciam diretamente a adoção de normas e leis adotadas pelos seus países signatários, por outros, subsidiam discussões que levam à criação de recomendações e resoluções sobre medidas de redução da captura de aves marinhas nas Organizações Regionais de Ordenamento Pesqueiros (OROPs) como é o caso da ICCAT – Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico que regulamenta as pescarias de atuns no Oceano Atlântico e no Mar Mediterrâneo.

Em alguns casos as recomendações das OROPs são vinculantes, ou seja, os países membros dessas Organizações são obrigados a adotá-las. Por esse motivo, o Projeto Albatroz, reconhece a importância de suas pesquisas que visam o desenvolvimento de medidas para reduzir a captura de aves, e por esse motivo realiza seus experimentos em situação real de pesca, com o maior rigor possível e através do trabalho colaborativo e voluntários de pescadores e mestres.

O objetivo deste capítulo é apresentar uma atualização sobre as medidas de mitigação recomendadas como boas práticas a partir da 10a. reunião do Comitê Assessor do ACAP que aconteceu na Nova Zelândia em setembro de 2017 [52].

## 2. O GUIA DE BOAS PRÁTICAS E AS PRANCHAS ILUSTRADAS

Os guias de boas práticas, assim como todos os relatórios com as deliberações das diversas reuniões do ACAP, são documentos públicos e estão disponíveis para consulta no sítio web [www.acap.aq](http://www.acap.aq). Existe um documento para cada tipo de pesca, incluindo espinhal demersal, arrasto de fundo e pelágico e espinhel pelágico. Este capítulo aborda as medidas mitigadoras para este último tipo de pescaria, visto que, até o momento, é a mais importante para as aves marinhas no Brasil. O Guia de Boas Práticas para a pesca de espinhel pelágico [31] é composto por duas partes. A primeira parte apresenta um sumário das recomendações do ACAP como as medidas de melhores práticas para reduzir a captura de aves marinhas na pesca de espinhel pelágico, e a segunda parte é uma revisão das medidas de mitigação que têm sido avaliadas nos últimos anos.

Apesar do documento ser completo e apresentar uma compilação de informações detalhadas sobre as pesquisas de desenvolvimento dessas medidas realizada sem décadas por diversos países ao redor do mundo, foi notada a necessidade uma complementação gráfica para que qualquer público pudesse entender o desenho das medidas e a forma recomendada de sua utilização. Nesse sentido, a BirdLife International ficou encarregada de elaborar e manter atualizadas as Pranchas Ilustrativas (Figura 1) que também estão disponíveis no sítio web do Acordo (<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets>).



Figura 1: Exemplo de Pranchas Ilustrativas disponíveis no sítio web do ACAP.

### 3. CRITÉRIOS E DEFINIÇÕES

Para balizar as discussões do Comitê Assessor do ACAP e seus Grupos de Trabalho sobre as medidas de mitigação, foram determinados critérios para definir o que é uma medida de mitigação [31]. Esses critérios tornam ideias mitigadoras como candidatas ou não a serem recomendadas pelo Acordo.

O Comitê Consultivo do ACAP endossou as seguintes definições de Melhores Práticas durante a última reunião ocorrida na cidade de Wellington, na Nova Zelândia:

**3.1. As técnicas de mitigação devem ser selecionadas dentre aquelas que mostraram redução estatisticamente significativa da taxa de mortalidade incidental de aves marinhas para os menores níveis possível por meio de pesquisa experimental.**

A experiência mostra que pesquisas experimentais que comparam o desempenho de medidas de mitigação que estão sendo testadas ao desempenho de um tratamento controle sem nenhuma interferência, são capazes de gerar resultados definitivos.

Análises de dados provenientes de observadores de bordo a cerca da performance das medidas mitigadoras são repletos de uma infinidade de fatores que podem causar confusão na interpretação dos resultados. Nos locais onde é possível demonstrar a relação entre o comportamento das aves marinhas e as taxas de mortalidade em um sistema particular ou em uma assembleia de aves, a redução significativa da interação das aves pode ser medida através de um proxy como por exemplo a taxa de ataque das aves sobre os anzóis iscados.

Idealmente, quando a utilização simultânea de tecnologias e técnicas mitigadoras é recomendada como melhor prática, a pesquisa deverá demonstrar uma melhoria significativa do desempenho das medidas combinadas.

**3.2. As tecnologias e técnicas de mitigação, ou uma combinação das mesmas, devem ter especificações comprovadas e padrões mínimos de desempenho para sua implementação e uso.**

É sugerido que as recomendações de técnicas de mitigação incluam exemplos como desenhos específicos, no caso dos Torilines incluindo comprimento, tipo de materiais, intervalo entre as fitas, etc., número (um ou dois Torilines) e especificações de uso, como extensão aérea, hora de largada e recolhimento do Toriline, etc. No caso da pesca noturna, deve-se especificar o tempo do crepúsculo náutico e início do amanhecer. No caso do regime de pesos, deve-se definir a massa do peso e a distância máxima de posicionamento desses em relação aos anzóis.

**3.3. As tecnologias e técnicas de mitigação devem ser demonstradas como sendo práticas, rentáveis e amplamente disponíveis.**

Os armadores de pesca e pescadores poderão selecionar medidas de redução das capturas incidentais de aves marinhas e dispositivos que satisfaçam os critérios aqui apresentados, considerando seus aspectos práticos e de segurança na atividade pesqueira em alto mar.

**3.4. As tecnologias e técnicas de pesca devem, na medida do praticável, manter as taxas de captura de espécies-alvo.**

Esta abordagem deve aumentar a probabilidade de aceitação e cumprimento por parte dos pescadores.

**3.5. As tecnologias e técnicas de pesca devem, na medida do praticável, não aumentar capturas acessórias de outros taxons.**

Por exemplo, medidas que aumentam a probabilidade de pegar outras espécies protegidas, como as tartarugas marinhas, tubarões e mamíferos marinhos, não devem ser consideradas como melhor prática (ou apenas em circunstâncias excepcionais).

**3.6. Os padrões mínimos de desempenho e métodos para garantir o cumprimento devem ser fornecidos.**

As tecnologias e técnicas de mitigação, e devem ser claramente especificados nos regulamentos ou recomendações. Métodos relativamente simples para verificar o cumprimento das medidas devem incluir, mas não se limitar, a fiscalização portuária do cumprimento do sistema de pesos das linhas secundárias requerido, da existência e correta instalação dos postes de fixação do(s) Toriline(s) e da configuração dos Torilines propriamente ditos que devem estar em conformidade com o modelo descrito na normativa.

### 4. ATUALIZAÇÃO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

As primeiras discussões sobre quais medidas mitigadoras deveriam ser recomendadas pelo Acordo culminaram na elaboração do guia de boas práticas definido em 2011, na 4a. reunião do GT/CIAM, realizada em Guayaquil, Equador [60]. Nessa ocasião foi determinado que o uso simultâneo de três medidas seria o mais efetivo para a redução da captura das aves marinhas. As medidas definidas como prioritárias eram: o toriline, duplo ou simples e com fitas longas para barcos com mais de 35 metros e fitas curtas ou mistas para barcos menores que isso; largada noturna do espinhel e o regime de pesos, sendo que pesos de 40g não poderiam ser posicionados mais distante que 1 metro do anzol, 60g a não mais que 3,5 metros do anzol e 98 gramas a não mais que 4 metros do anzol.

Todas essas especificações estiveram baseadas na apresentação de pesquisas e testes dessas e outras medidas em situação real de pesca ou em laboratório de desenvolvimento tecnológicos. Durante os anos seguintes, nas reuniões do GT/CIAM que se seguiram, muitas pesquisas foram realizadas e apresentadas, inclusive, mas não apenas, no Brasil.

Finalmente, em 2017, ocorreu a 8a. reunião do GT/CIAM durante a qual houve a revisão do guia de boas práticas [31]. Nessa ocasião definiu-se que o uso simultâneo das três medidas (torilines, largada noturna e regime de pesos) deveria ser mantido como a principal recomendação, sendo que os regimes de pesos mais efetivos e atualmente recomendados são o peso de 40g a não mais que meio metro do anzol, ou 60g a não mais que um metro do anzol e 80g a não mais que dois metros do anzol. Fora isso, outra categoria de medidas foi incluída, os ditos “protetores de anzóis” (Hook Shielding Devices). Dois tipos de protetores de anzóis foram incluídos nas recomendações: o Hookpod e o Smart Tuna Hook. Essas medidas são explicadas, individualmente, a seguir.

#### 4.1. Toriline

A definição oficial brasileira para Toriline (ou espantador de aves marinhas) é: equipamento composto por cabo dividido em segmentos, com uma porção aérea contendo fitas e uma porção submersa para tensionamento por arrasto, que deverá estar fixado sobre a popa da embarcação durante o lançamento, paralelo a linha principal do espinhel (Figuras 2 e 3). Dois modelos de Toriline são definidos como sendo apropriados para barcos maiores e menores que 35 metros de comprimento. Esses modelos podem ser simplificados da seguinte forma, conforme consta na normativa Brasileira (Instrução Normativa Interministerial no. 07/2014) [43]:

Para embarcações de 35 (trinta e cinco) metros de comprimento ou maiores, o comprimento total dos Torilines deve ser igual ou maior que 200 (duzentos) metros. As tiras ou serpentinas que compõem estas linhas devem ser coloridas e longas o suficiente, iniciando com 8 (oito) metros de comprimento próximo à popa do barco, e finalizando com 30 (trinta) centímetros, no mínimo, na parte mais distal, de forma que se encostem à superfície do mar em condições de calmaria. As mesmas devem ser fixadas em intervalos iguais ou inferiores a 5 (cinco) metros e os Torilines deverão ser fixados sobre a popa da embarcação a uma altura de, no mínimo, 8 (oito) metros em relação à linha d’água.

Um dispositivo de reboque adequado deverá ser utilizado, de modo a proporcionar o arrasto necessário para maximizar a extensão aérea do Toriline e mantê-lo diretamente atrás do navio (Figura 2).

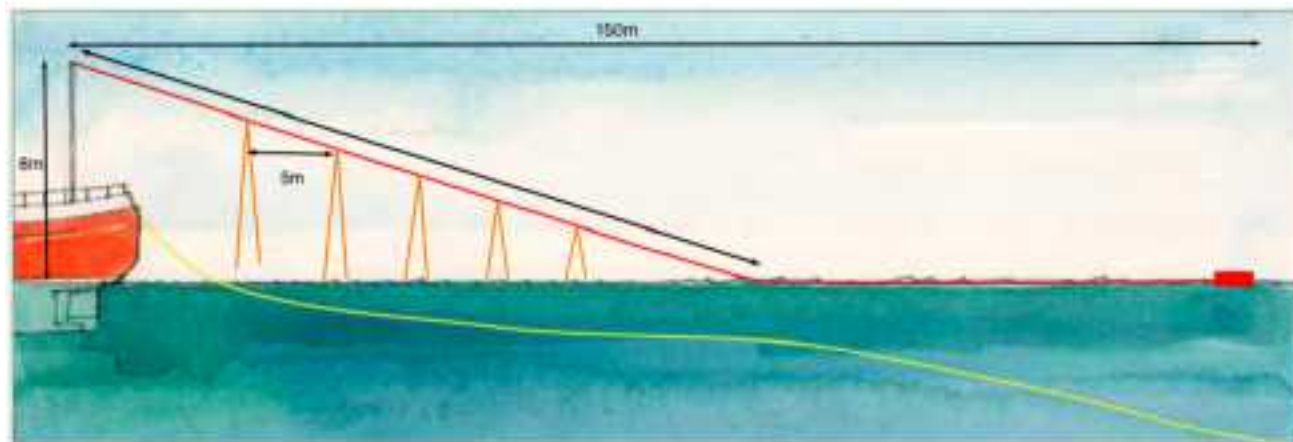


Figura 2: Toriline para barcos com 35 metros de comprimento ou mais. Fonte: BirdLife, Fact Sheet 7a (Atualizada em setembro de 2014).

Para embarcações menores que 35 (trinta e cinco) metros de comprimento o Toriline deve ter no mínimo 130 (cento e trinta) metros de comprimento e composto por 3 (três) segmentos unidos por destorcedores. Durante o lançamento da linha principal do espinhel, os Torilines devem estar sempre em posição paralela e próxima a esta e deverão ser fixados sobre a popa da embarcação a uma altura de, no mínimo, 8 (oito) metros em relação à linha da água.

O primeiro segmento da linha-espanta-aves deverá ter 60 (sessenta) metros de comprimento e ser confeccionado em náilon monofilamento, de 3-4 (três a quatro) milímetros de espessura. Deverão estar fixados, a cada 2 (dois) metros, feixes de seis fitas coloridas de polipropileno de 1 metro de comprimento cada (ou três fitas de 2 metros de comprimento dobrados ao meio).

O segundo segmento da linha-espanta-aves, conectado ao primeiro através de um destorcedor sem uso de peso agregado, deverá ter 40 (quarenta) metros de comprimento e ser confeccionado em náilon monofilamento, de 2-3 (dois a três) milímetros de espessura, mas sempre com um diâmetro inferior ao primeiro segmento (para que se rompa em caso de enredamento/enroscamento com o material de pesca). Neste segmento também deverão estar fixados a cada 2 (dois) metros, feixes de seis fitas coloridas de polipropileno de 1 metro de comprimento cada (ou três fitas de 2 metros de comprimento dobrados ao meio).

O terceiro segmento deverá ter 30 (trinta) metros de comprimento e ficar submerso. É um dispositivo de arrasto que tem a função de gerar uma força de tração e, desta forma, manter o primeiro e segundo segmentos emersos. Deverá ser composto por cabo sintético torcido, com 8 (oito) milímetros de diâmetro com diversas fitas plásticas rígidas de 1 (um) metro de comprimento, em intervalos de 20 (vinte) centímetros (Figura 3).

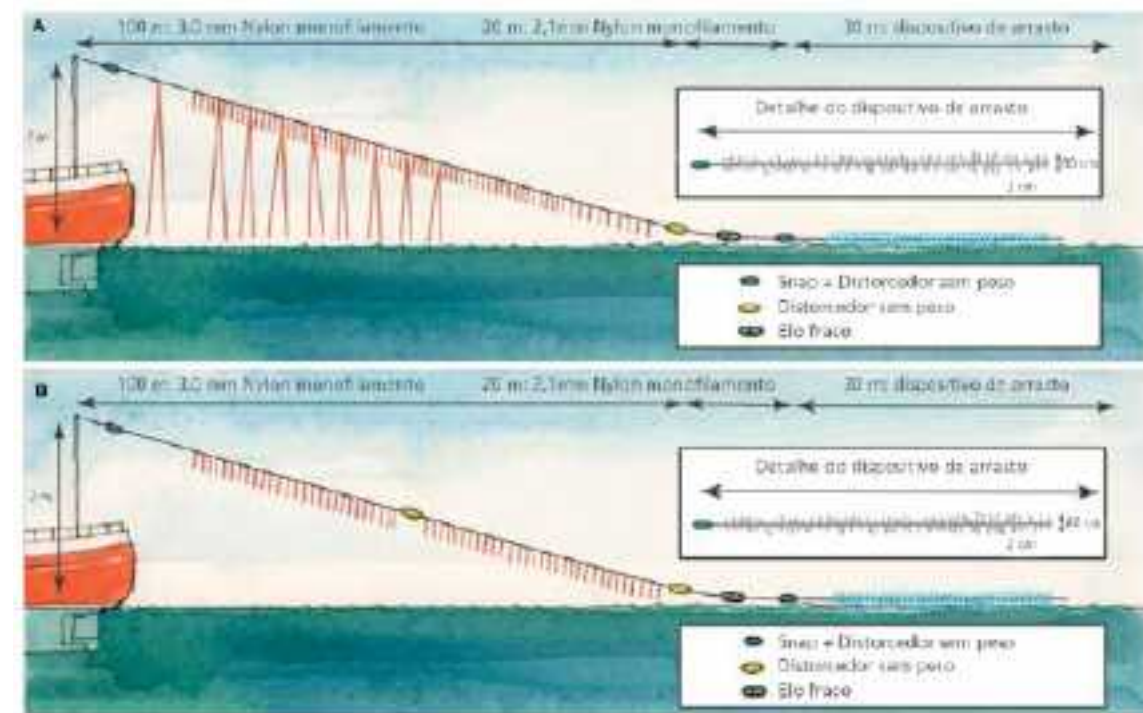


Figura 3: Toriline misto (A) ou de fitas curtas (B) são indicados para barcos que possuem menos que 35 metros de comprimento. Fonte: BirdLife, Fact Sheet 7b (Atualizada em setembro de 2014).

## 4.2. Regime de pesos

Entende-se por regime de pesos a padronização entre distância e peso do chumbo em relação ao anzol, na linha secundária do espinhel, com objetivo de acelerar o afundamento do petrecho. Segundo a nova recomendação endossada pelo Comitê Assessor do ACAP, os pesos deverão estar nas posições já citadas anteriormente (Figura 4).

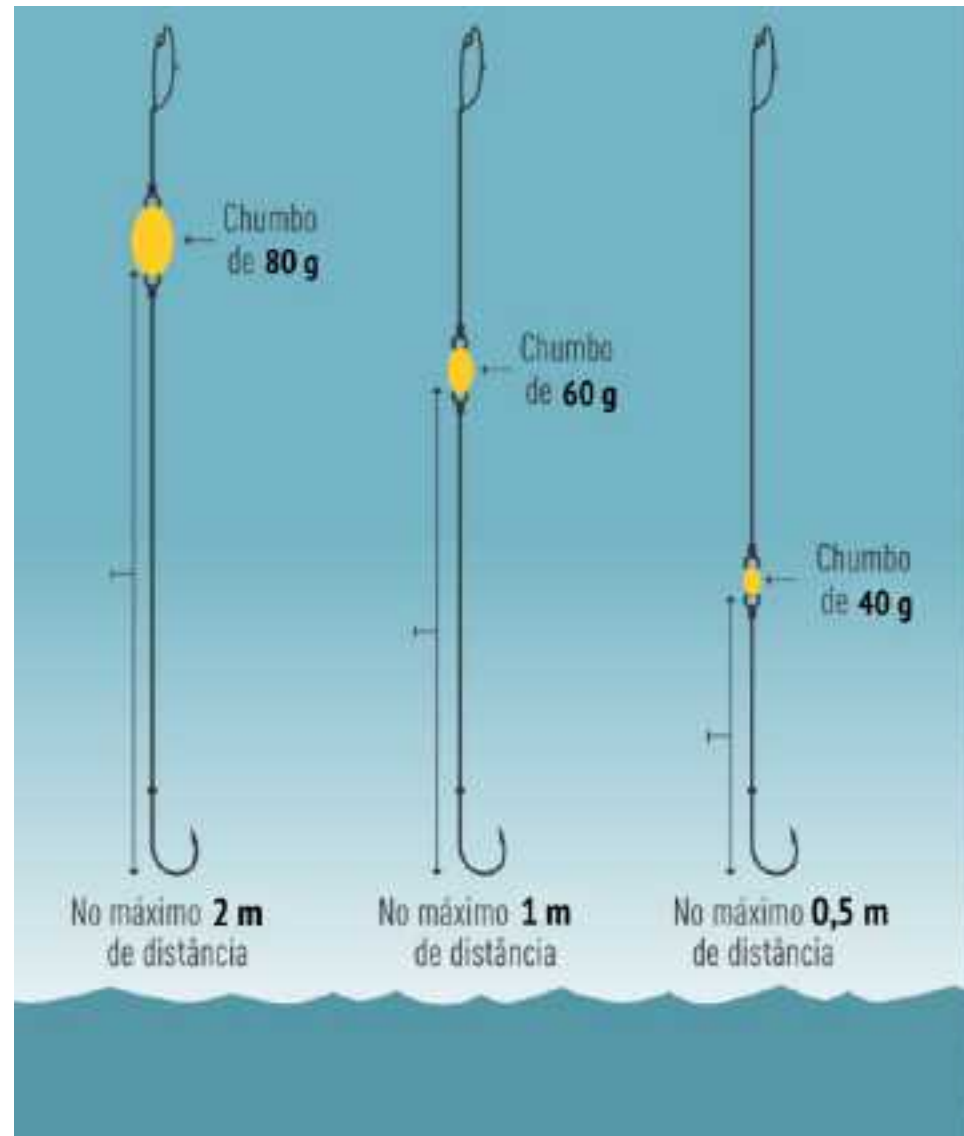


Figura 4. Descrição dos regimes de peso recomendados pelo ACAP.

## 4.3. Largada Noturna

A largada do espinhel é aquela realizada na sua totalidade durante período compreendido entre o final do entardecer e o início do amanhecer. No Brasil utiliza-se como referência os dados do Almanaque Marítimo da Marinha do Brasil que apresenta o horário preciso do entardecer e do amanhecer de acordo com as coordenadas geográficas nas quais a embarcação se encontra (Figura 5).



Figura 5: Pescadores largando o espinhel a noite.

## 4.4. Dispositivos Protetores de Anzóis

Dispositivos protetores de anzóis são aqueles que envolvem a ponta e a fisga dos anzóis para prevenir que as aves fiquem presas quando o espinhel está sendo lançado ao mar. Essa proteção deverá durar o tempo suficiente (mínimo 10 minutos) para que o anzol alcance uma profundidade segura para as aves (10 metros). Dessa forma os anzóis deverão ser liberados dos dispositivos protetores além das profundidades de alcance das aves que estão perseguindo os barcos para se alimentarem. Os dispositivos recomendados pelo ACAP são o Hookpod e o Smart Tuna Hook. Modelos diferentes dos que estão descritos no guia de boas práticas do ACAP poderão ser aceitos desde que pesquisas sobre sua efetividade e operacionalidade sejam apresentadas ao GT/CIA e aprovadas pelo mesmo. Fora isso, os dispositivos de proteção dos anzóis devem seguir o padrão mínimo de pesos recomendados para as linhas secundárias dos espinhéis, onde se encontram os anzóis iscados.

### Hookpod

O Hookpod é uma capsula que envolve a ponta e a fisga do anzol durante a largada do espinhel. Essa capsula é provida de um sistema de mola e câmara de ar que faz com que ele se abra sob a pressão da coluna d'água quando ele atinge cerca de 10 metros de profundidade. Outros modelos mais recentes estão sendo testados, inclusive no Brasil, conforme apresentado no Capítulo 2 deste Boletim Técnico-Científico. Para os parâmetros definidos no ACAP, o Hookpod deverá ter no mínimo 68 gramas (Figura 6A).

## Smart Tuna Hook

O Smart Tuna Hook é um dispositivo desenvolvido na Austrália e possivelmente não deverá ser utilizado pelos pescadores brasileiros. Segundo o ACAP ele deverá ter no mínimo 40 gramas e estar posicionado no anzol, encapsulando a ponta e a fisga do anzol durante a largada do espinhel e permanecendo anexado ao mesmo por no mínimo 10 minutos após o lançamento do anzol (Figura 6B).



Figura 6: (a) Hookpod e (b) Smart Tuna Hook.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da definição de novas medidas de mitigação pelo ACAP, é esperado que essa nova configuração de pesos e o uso do Hookpod e Smart Tuna Hook sejam medidas recomendadas pelas OROPs, ICCAT por exemplo, em médio prazo.

O ACAP tem como meta a disseminação das medidas consideradas boas práticas junto às essas OROPs que levam, em geral, de dois a três anos para aprovar uma nova recomendação do uso das mesmas. No caso da ICCAT, essas medidas são apresentadas nas reuniões do Subcomitê de Ecossistemas e se aprovadas, seguem para a o Subcomitê de Pesquisa e Estatísticas (SCRS).

Uma vez aprovado pelo SCRS, essas medidas seguem como recomendação para a Comissão que realiza sua reunião plenária uma vez por ano. Os países membros dessa Comissão apresentam propostas de Recomendações que são negociadas durante a sua reunião anual e colocada em aprovação, que deverá ser unânime. Assim surgem as recomendações e resoluções da ICCAT que valem como norma aqui no Brasil.

Com isso, vale dizer que é previsível que em algum momento essas recomendações cheguem no país como uma tarefa a ser executada através de atualização da normativa vigente, neste caso a INI 07/2014 [43] expedida pelo MMA e então MPA.

Em outras palavras isso quer dizer que em alguns anos o uso de pesos de 60g a um metro do anzol deverá ser obrigatório no Brasil, para barcos de espinhel pelágico que pescam ao sul dos 20º de latitude sul. Isso no entanto, não acontece de forma impositiva.

Pelo contrário, a construção da última normativa foi feita com ampla discussão primeiramente entre os Ministério da Pesca e do Meio Ambiente, através da estratégia da gestão compartilhada da pesca e depois com forte participação do setor pesqueiro, armadores e pescadores, através do Comitê Permanente de Gestão da Pesca de Atuns e Afins (CPG-Atuns e Afins). Depois de aprovado pelo CPG então, a normativa ficou 60 dias aberta para consulta pública.

Esse caminho, participativo, é essencial para a construção de normativas coerentes com a realidade que sejam mais facilmente adotadas por parte dos atores envolvidos. Sabendo que a mudança de distância do peso nas linhas é uma questão sensível para o setor e considerando que o Hookpod vem sendo testado nos barcos de espinhel do sul do Brasil, esperamos que, quando chegado o momento de discutir a normativa das medidas mitigadoras para a captura incidental de aves marinhas, a mesma seja construída da mesma forma participativa dando oportunidade para todos, em especial dos setores pesqueiro e de meio ambiente.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Phillips RA et al. 2016 The conservation status and priorities for albatrosses and large petrels. *Biol. Conserv.* 201, 169–183. (doi:10.1016/j.biocon.2016.06.017)
- [2] Sullivan BJ, Reid TA, Bugoni L. 2006 Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. *Biol. Conserv.* 131, 495–504. (doi:10.1016/j.biocon.2006.02.007)
- [3] Anderson ORJ, Small CJ, Croxall JP, Dunn EK, Sullivan BJ, Yates O, Black A. 2011 Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endanger. Species Res.* 14, 91–106. (doi:10.3354/esr00347)
- [4] International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2017 The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3.
- [5] Lewison RL, Crowder LB, Read AJ, Freeman SA. 2004 Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends Ecol. Evol.* 19, 598–604. (doi:10.1016/j.tree.2004.09.004)
- [6] Odebrecht C, Castello JP. 2001 The Convergence Ecosystem in the Southwest Atlantic. In *Coastal and Marine Ecosystems of Latin America* (eds PC Lana, E Marone, RM Lopes, EC Machado, U Seeliger, LD Lacerda, B Kjerfve), pp. 147–165. Berlin: Springer.
- [7] Olmos F, Bugoni L, Neves T, Peppes F V. 2006 Caracterização das aves oceânicas que interagem com a pesca de espinhel no Brasil. In *Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil. Série documentos Revizee: Score Sul* (eds T Neves, L Bugoni, CLD. Rossi-Wongstchowski), pp. 37–67. Sao: Instituto Oceanográfico - USP.
- [8] Fiedler FN, Sales G, Giffoni BB, Port D, Sant’Ana R, Barreto AS, Schwingel PR. 2015 Spatio-temporal distribution and target species of longline fisheries off Southeastern/Southern Brazil between 2000 and 2011. *Brazilian J. Oceanogr.* 63, 407–422. (doi:10.1590/S1679-87592015090706304)
- [9] Bugoni L, Mancini PL, Monteiro DS, Nascimento L, Neves TS. 2008 Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endanger. Species Res.* 5, 137–147. (doi:10.3354/esr00115)
- [10] Lewison RL et al. 2014 Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 111, 5271–6. (doi:10.1073/pnas.1318960111)
- [11] Projeto Albatroz. 2016 Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz. 3, 1–29. (doi:10.15713/ins.mmj.3)
- [12] Projeto Albatroz. 2014 Boletim Técnico Científico do Projeto Albatroz. , 1–53.
- [13] Pardo D, Forcada J, Wood AG, Tuck GN, Ireland L, Pradel R, Phillips RA. 2017 Additive effects of climate and fisheries drive catastrophic declines in an albatross community. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 114, e10829–e10837. (doi:10.1073/pnas.1618819114)
- [14] Croxall JP, Prince PA, Rothery P, Wood AG. 1998 Population changes in albatrosses at South Georgia. In *Albatross Biology and Conservation* (eds G Robertson, R Gales), pp. 69–83. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons.
- [15] Croxall JP, Prince P a. 1990 Recoveries of wandering albatrosses *diomedea exulans* ringed at South Georgia 1958–1986. *Ringed Migr.* 11, 43–51. (doi:10.1080/03078698.1990.9673960)
- [16] Lewison R et al. 2012 Research priorities for seabirds: Improving conservation and management in the 21st century. *Endanger. Species Res.* 17, 93–121. (doi:10.3354/esr00419)
- [17] Stobutzki IC, Miller MJ, Heales DS, Brewer DT. 2002 Sustainability of elasmobranchs caught as bycatch in a tropical prawn (shrimp) trawl fishery. *Fish. Bull.* 100, 800–821.
- [18] Stobutzki I, Miller M, Brewer D. 2001 Sustainability of fishery bycatch: A process for assessing highly diverse and numerous bycatch. *Environ. Conserv.* 28, 167–181. (doi:10.1017/S0376892901000170)
- [19] Milton DA. 2001 Assessing the susceptibility to fishing of populations of rare trawl bycatch: Sea snakes caught by australia’s northern prawn fishery. *Biol. Conserv.* 101, 281–290. (doi:10.1016/S0006-3207(00)00232-9)
- [20] Hobday AJ, Smith A, Stobutzki I. 2004 Ecological risk Assessment for Australian Commonwealth Fisheries. Final Report Stage 1. Hazard identification and preliminary risk assessment. *Aust. Fish. Manag. Auth. Rep.*
- [21] Hobday AJ et al. 2011 Ecological risk assessment for the effects of fishing. *Fish. Res.* 108, 372–384. (doi:10.1016/j.fishres.2011.01.013)
- [22] Visintin MR. 2012 Avaliação do impacto da pesca de emalhe de fundo no talude do Sudeste e Sul do Brasil através de uma análise de produtividade e susceptibilidade (APS).
- [23] Hazin H, Amorim CA, Travassos P, Freduo T, Mourato B, Carvalho F. 2012 Standardization of a cpue series of yellowfin tuna, *thunnus albacares*, caught by brazilian longliners in the southwestern Atlantic Ocean. *Collect. Vol. Sci. Pap.* 68, 995–1001.
- [24] Hazin HG, Hazin FH V., Mourato B, Carvalho F, Frédou T. 2014 Standardized catch rates of swordfish (*Xiphias gladius*) caught by the Brazilian fleet (1978–2012) using Generalized Linear Mixed Models (GLMM) using Delta Log approach. 70, 1875–1884.
- [25] Visintin MR. 2015 Análise de risco aplicada aos peixes vulneráveis à pesca de arrasto-duplo no Sudeste e Sul do Brasil (Dissertacao de Mestrado).
- [26] Waugh SM, Filippi DP, Kirby DS, Abraham E, Walker N. 2012 Ecological Risk Assessment for seabird interactions in Western and Central Pacific longline fisheries. *Mar. Policy* 36, 933–946. (doi:10.1016/j.marpol.2011.11.005)
- [27] Tuck GN, Phillips RA, Small C, Thomson RB, Klaer NL, Taylor F, Wanless RM, Arrizabalaga H. 2011 An assessment of seabird – fishery interactions in the Atlantic Ocean. *ICES J. Mar. Sci.* 68, 1628–1637. (doi:10.1093/icesjms/fsr118)
- [28] Jiménez S, Domingo A, Abreu M, Brazeiro A. 2012 Risk assessment and relative impact of Uruguayan pelagic longliners on seabirds. *Aquat. Living Resour.* 25, 281–295. (doi:10.1051/alr/2012026)

- [29] Marques CA, Sant'Ana R, Gianuca D, Neves TS. 2017 Ecological risk assessment of the Itaipava fleet, ES, Brazil, on albatrosses and petrels in the southwest Atlantic. Eighth Meet. Seab. Bycatch Work. Group. Wellington, New Zealand, 4 – 6 Sept. 2017. SBWG8, 1–19.
- [30] Abbud T. 2017 Avaliação do Potencial Impacto da Frota Nacional de Pesca de Espinhel de Superfície do Sudeste e Sul do Brasil nas Populações de Albatrozes e Petréis (Procellariiformes).
- [31] ACAP. 2017 ACAP Review and best practice advice for reducing the impact of pelagic longline fisheries on seabirds. Tenth Meet. Advis. Comm.
- [32] Jiménez S, Phillips RA, Brazeiro A, Defeo O, Domingo A. 2014 Bycatch of great albatrosses in pelagic longline fisheries in the southwest Atlantic: Contributing factors and implications for management. *Biol. Conserv.* 171, 9–20. (doi:10.1016/j.biocon.2013.12.035)
- [33] Jiménez S, Domingo A, Brazeiro A, Defeo O, Wood AG, Froy H, Xavier JC, Jim S. 2015 Sex-related variation in the vulnerability of wandering albatrosses to pelagic longline fleets. *Anim. Conserv.* 19, 281–295. (doi:10.1111/acv.12245)
- [34] Tuck GN, Phillips RA, Small C, Thomson RB, Klaer NL, Taylor F, Wanless RM, Arrizabalaga H. 2011 An assessment of seabird – fishery interactions in the Atlantic Ocean. *ICES J. Mar. Sci.* 68, 1628–1637. (doi:10.1093/icesjms/fsr118)
- [35] Jiménez S, Domingo A, Brazeiro A, Defeo O, Wood AG, Froy H, Xavier JC, Phillips RA. 2016 Sex-related variation in the vulnerability of wandering albatrosses to pelagic longline fleets. *Anim. Conserv.* 19, 281–295. (doi:10.1111/acv.12245)
- [36] Phillips RA. 2013 Requisite improvements to the estimation of seabird by-catch in pelagic longline fisheries. *Anim. Conserv.* 16, 157–158. (doi:10.1111/acv.12042)
- [37] Gianuca D, Phillips R, Votier S. 2017 Global patterns of sex and age-specific variation in seabird bycatch. *Biol. Conserv.* 205, 60–76. (doi:10.1016/j.biocon.2016.11.028)
- [38] ICMBIO. 2006 Plano de Ação Nacional para Conservação dos Albatrozes e Petréis (Planacap). Brasília: ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. See [www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/plano-de-acao/2731-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-albatrozes-e-petrels.html](http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/plano-de-acao/2731-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-albatrozes-e-petrels.html).
- [39] Pinheiro RM. 2013 Descrição e monitoramento da frota de espinhel pelágico que aporta em Rio Grande (RS), com ênfase na captura incidental de aves marinhas (BSc Dissertation).
- [40] Petersen SL, Honig MB, Ryan PG, Underhill LG. 2010 Seabird bycatch in the pelagic longline fishery off southern Africa. *African J. Mar. Sci.* 31, 191–204. (doi:10.2989/AJMS.2009.31.2.7.879)
- [41] Gilman E, Kobayashi D, Chaloupka M. 2008 Reducing seabird bycatch in the Hawaii longline tuna fishery. *Endanger. Species Res.* 5, 309–323. (doi:10.3354/esr00133)
- [42] ICCAT. 2011 Supplemental recommendation by ICCAT on reducing incidental bycatch of seabirds in ICCAT longline fisheries. , 1–3.
- [43] MMA/MPA. 2014 Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA no 7, de 30 de outubro de 2014 (INI07/2014). , 47–48.
- [44] Sullivan BJ et al. 2017 At-sea trialling of the Hookpod: a 'one-stop' mitigation solution for seabird bycatch in pelagic longline fisheries. *Anim. Conserv.* 21, 159–167. (doi:10.1111/acv.12388)
- [45] Jiménez S, Domingo A, Abreu M, Brazeiro A. 2012 Bycatch susceptibility in pelagic longline fisheries: Are albatrosses affected by the diving behaviour of medium-sized petrels? *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 22, 436–445. (doi:10.1002/aqc.2242)
- [46] Goad D, Sullivan B. 2017 Testing the Hookpod-mini in the New Zealand pelagic longline fishery. Report prepared for the Department of Conservation.
- [47] Gilman E, Zollett E, Beverly S, Nakano H, Davis K, Shiode D, Dalzell P, Kinan I. 2006 Reducing sea turtle by catch in pelagic longline fisheries. *Fish Fish.* 7, 2–23.
- [48] Dodge KL, Galuardi B, Miller TJ, Lutcavage ME. 2014 Leatherback turtle movements, dive behavior, and habitat characteristics in ecoregions of the Northwest Atlantic Ocean. *PLoS One* 9. (doi:10.1371/journal.pone.0091726)
- [49] Patel SH, Dodge KL, Haas HL, Smolowitz RJ. 2016 Videography Reveals In-Water Behavior of Loggerhead Turtles (*Caretta caretta*) at a Foraging Ground. *Front. Mar. Sci.* 3, 1–11. (doi:10.3389/fmars.2016.00254)
- [50] ICMBio. 2013 Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - PLANA-CAP. Ministerio do Meio Ambiente - MMA, Brasil.
- [51] ACAP. 2015 Agreement on the conservation of albatrosses and petrels (doi:10.1080/13880290490480220)
- [52] ACAP. 2017 Report of the Tenth Meeting of the Advisory Committee. In AC10 Report, New Zealand.
- [53] ACAP. 2017 2017 Implementation Report - Brazil.
- [54] PETROBRAS. 2018 Relatório Técnico Anual 2016-2017. Proj. Monit. PRAIAS BACIA SANTOS - FASE 1.
- [55] Mörner T, Obendorf DL, Artois M, Woodford MH. 2002 Surveillance and monitoring of wildlife diseases. *Rev. Sci. Tech. Int. des Epizoot.* 21, 67–76.
- [56] Croxall JP, Butchart SHM, Lascelles B, Stattersfield AJ, Sullivan B, Symes A, Taylor P. 2012 Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conserv. Int.* 22, 1–34. (doi:10.1017/S0959270912000020)
- [57] Olson SL. 2003 Development and uses of avian skeleton collections. *Bull. Br. Ornithol. Club* 123A, 26–34.
- [58] Uhart M, Gallo L, Frere E, Quintana F. 2016 Protocols for sample collection from bycaught birds for health (and other) studies. ACAP Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group.
- [59] Uhart M, Gallo L, Frere E, Quintana F. 2017 Guidelines for sampling tissues from by-caught dead birds (with applicability for fresh beached carcasses). In PaCSWG4 Inf 23 Agenda Item 13.3, pp. 1–19. New Zealand: ACAP.
- [60] ACAP. 2011 Report of Seabird Bycatch Working Group. Sixth Meeting of Advisory Committee. AC6.