

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IZABEL CORDEIRO FERREIRA

**REVISÃO SOBRE OS IMPACTOS ANTRÓPICOS EM PROCELLARIIFORMES
NO OCEANO ATLÂNTICO SUL**

FLORIANÓPOLIS – SC

2021

IZABEL CORDEIRO FERREIRA

**REVISÃO SOBRE OS IMPACTOS ANTRÓPICOS EM PROCELLARIIFORMES
NO OCEANO ATLÂNTICO SUL**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Renato Hajenius Aché de Freitas, Dr.

Coorientador: Prof. Guilherme Renzo Rocha Brito, Dr.

FLORIANÓPOLIS - SC

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ferreira, Izabel Cordeiro

Revisão sobre os impactos antrópicos em
Procellariiformes no Oceano Atlântico Sul / Izabel Cordeiro
Ferreira ; orientador, Renato Hajenius Aché de Freitas ,
coorientador, Guilherme Renzo Rocha Brito , 2021.
33 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Ciências Biológicas. 3.
Influência Humana. 4. Aves Oceânicas. 5. Atlântico Sul. I. ,
Renato Hajenius Aché de Freitas. II. , Guilherme Renzo Rocha
Brito. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação
em Ciências Biológicas. IV. Título.

Izabel Cordeiro Ferreira

Revisão sobre os impactos antrópicos em Procellariiformes no Oceano Atlântico Sul

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciada e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 19 de maio de 2021.

Prof. Carlos Roberto Zanetti, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Renato Hajenius Aché de Freitas, Dr.
Orientador
UFSC

Prof. Andrei Langeloh Roos, MSc.
Avaliador
UFSC

Profa. Patrícia Pereira Serafini, MSc.
Avaliadora
ICMBIO

Prof. Paulo César de Azevedo Simões-Lopes, Dr.
Avaliador
UFSC

Este trabalho é dedicado às minhas avós
Francisca Adelaide e Maria de Lourdes (*in
memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, porque sem Ele eu não teria chegado até aqui. Aos meus pais, Iremar e Asene, por todo apoio e suporte durante toda essa trajetória. Ao meu melhor amigo e companheiro: o meu marido Anderson, que me deu todo carinho, amor e amparo em todos os momentos. Um agradecimento especial a minha cunhada, Andressa Fontoura, pela assistência quando eu mais precisava. Também aos meus sogros, por todo carinho e preocupação comigo.

Agradeço aos meus orientadores, Renato Freitas e Guilherme Brito, por toda paciência comigo e por aceitarem esse projeto. Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionar anos incríveis e uma graduação de excelente qualidade. Também aos meus amigos que fiz durante esses anos, por todo companheirismo e amizade.

E, por fim, agradeço imensa e sinceramente a toda e qualquer pessoa que me ajudou nessa jornada, direta ou indiretamente.

RESUMO

A ação humana é um conjunto de atividades que pode causar impacto gerando alterações no funcionamento natural do ambiente; e os oceanos são um dos habitats que mais sofrem com tais atividades. No ambiente pelágico, um dos grupos de aves mais presentes são os Procellariiformes, portanto estão mais suscetíveis às interferências causadas pelos seres humanos, entre elas a poluição marinha e as práticas de pesca. Com o intuito de compreender a relação das ações humanas e os Procellariiformes, esta revisão bibliográfica teve como objetivo avaliar os impactos antrópicos em Procellariiformes, no Oceano Atlântico Sul. Para tanto, foi preciso identificar os impactos antrópicos predominantes nos Procellariiformes que transitam pelo Atlântico Sul, analisar as famílias mais afetadas por essas atividades e reconhecer as espécies mais atingidas. Através de pesquisas em bancos de dados foram encontradas 39 publicações referentes ao tema que geraram os dados básicos da presente revisão. As influências antrópicas mais prevalentes foram as práticas da pesca, com evidência para a de espinhel, seguida da poluição por plástico. As famílias com registros em todos os tipos de influências antrópicas encontradas foram Procellariidae e Diomedidae. Com um total de 36 espécies, as cinco com maiores registros nos trabalhos foram: *Thalassarche melanophris*, *Procellaria aequinoctialis*, *Puffinus gravis*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Procellaria conspicillata*. A pesca de espinhel foi comum a todas essas espécies, que não por acaso estão na lista de espécies ameaçadas de extinção da IUCN. Precisamente, a prática da pesca de espinhel foi o impacto antrópico mais predominante nos Procellariiformes.

Palavras-chave: Ave marinha. Poluição marinha. Captura incidental. Conservação. Manejo.

ABSTRACT

Human action is a set of activities that can cause an impact, generating changes in the natural functioning of the environment; and the oceans are one of the habitats that suffer most from such activities. In the pelagic environment, one of the most present groups of birds are the Procellariiforms, so they are more susceptible to interference caused by humans, including marine pollution and fishing practices. In order to understand the relationship between human actions and Procellariiforms, this bibliographic review aimed to assess the anthropic impacts in Procellariiforms, in the South Atlantic Ocean. Therefore, it was necessary to identify the anthropic impacts prevalent in Procellariiforms that transit through the South Atlantic, analyze the families most affected by these activities and recognize the most affected species. Through database searches, 39 publications were found on the topic that generated the basic data for this review. The most prevalent anthropic influences were fishing practices, with evidence for longline, followed by plastic pollution. The families with records of all types of anthropic influences found were Procellariidae and Diomedidae. With a total of 36 species, the five with the highest records in the works were: *Thalassarche melanophris*, *Procellaria aequinoctialis*, *Puffinus gravis*, *Thalassarche chlororhynchos* and *Procellaria conspicillata*. Longline fishing was common to all of these species, which are not by chance on the IUCN list of endangered species. Precisely, the practice of longline fishing was the most prevalent anthropic impact on Procellariiforms.

Keywords: Seabird. Marine pollution. Bycatch. Conservation. Management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Termos de busca	4
Tabela 2- Quantidade de artigos por categorias de influência antrópica.....	5
Tabela 3- Espécies da família Pelecanoididae e os tipos de influência antrópica.	6
Tabela 4- Espécies da família Hydrobatidae e os tipos de influência antrópica....	7
Tabela 5- Espécies da família Diomedidae e os tipos de influência antrópica....	7
Tabela 6- Espécies da família Procellariidae e os tipos de influência antrópica....	8
Tabela 7- Quantidade de aparições das espécies nos artigos selecionados desta pesquisa	9
Tabela 8- Número de espécies atingidas por tipo de influência antrópica.....	10

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2.MATERIAL E MÉTODOS.....	3
3.RESULTADOS.....	5
4.DISSCUSSÃO.....	11
4.1 PELECANOIDIDAE.....	14
4.2 HYDROBATIDAE.....	14
4.3 DIOMEDEIDAE.....	15
4.4 PROCELLARIIDAE.....	15
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS.....	18
APÊNDICE A - ARTIGOS ORDENADOS POR CATEGORIA	21
APÊNDICE B - ARTIGOS IMPORTANTES NÃO ENCONTRADOS NA PESQUISA.....	25

1. INTRODUÇÃO

A ação humana é um conjunto de atividades que causam qualquer tipo de impacto ocasionando alteração no funcionamento natural do ambiente (SUHOGUSOFF; PILIACKAS, 2007). A atual diminuição acelerada da biodiversidade no planeta, se deve, primordialmente às atividades humanas, que podem ter influência considerável no aumento das taxas de mortalidade. Algumas espécies têm sido introduzidas aos níveis de ameaça mais drásticos da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), principalmente por conta do impacto antrópico, que ao longo do tempo pode causar grande desequilíbrio ecológico (PELANDA, 2007).

Os oceanos são um dos habitats mais acometidos pela ação antrópica, onde é possível notar a imensa poluição por detritos (ROMAN, 2019). Outra poluição que atinge o ambiente marinho é o derramamento de óleo, sendo as aves oceânicas umas das mais afetadas, uma vez que passam boa parte de sua vida nos oceanos e costumam nadar ou mergulhar para capturar alimento e seu acúmulo na plumagem pode gerar impacto negativo durante toda a sua vida ou ainda ocasionar o óbito (COLABUONO *et al.*, 2009; VOOREN & BORGES, 1994 *apud* VOOREN & BRUSQUE, 1999).

O resíduo polimérico (plástico) é um dos tipos de detritos que mais poluem os oceanos, interferindo diretamente na vida das aves (TANABE *et al.*, 2004), sendo uma das causas de mortalidade dessas (ROMAN, 2019). Phillips *et al.* (2016) destaca que outra adversidade encontrada é a captura incidental, visto que a interação com barcos de pesca através de suas iscas para a atração de peixes, de certo modo atrai a atenção dessas aves, ocasionando em sua captura por espinhéis ou outras práticas de pesca. O declínio de várias populações de aves marinhas no mundo é devido a esse tipo de influência.

No ambiente pelágico, um dos grupos de aves mais presentes são os Procellariiformes que, de acordo com Sick (1997), abrange o grupo dos albatrozes, petréis, pardelas, grazinas e bobos. É uma ordem de aves que possui uma taxa reprodutiva baixa e a maturidade sexual atingida de forma tardia. Possuem asas longas e afiladas, o que lhes proporcionam forma aerodinâmica, economizando energia em voos prolongados. Segundo Saviolli, Vanstreels e Neves (2020b) os petréis-mergulhadores são exceções, realizando o voo com batimento intenso das

asas. Os Procellariiformes possuem maior diversidade nos oceanos do hemisfério Sul (OLMOS *et al.*, 2006).

Existem quatro famílias de Procellariiformes: Diomedidae, Procellariidae, Hydrobatidae e Pelecanoididae. Diomedidae é a família dos albatrozes, que estão entre as maiores aves voadoras do mundo, algumas espécies podendo exceder três metros de envergadura. Suas narinas são tubulares e não fusionadas, localizadas na parte superior do bico que é longo e curvado na ponta. Normalmente possui duas cores, podendo ser branco com cinza ou preto. Procellariidae é a família mais numerosa da ordem, que inclui os petréis, pardelas, bobos, grazinas, entre outros. Possuem narinas tubulares unidas uma à outra junto à base do bico. São extremamente velozes em voo e alguns chegam a mergulhar na caça às presas. A família Hydrobatidae é caracterizada principalmente por suas espécies possuírem pequeno porte, sendo as menores aves oceânicas. Voam sempre rente ao mar fazendo manobras com os pés pendentes como se estivessem andando sobre a superfície d'água. Pelecanoididae é a família dos petréis-mergulhadores, aves de pequeno porte que são mais ativas nadando do que voando e utilizam suas asas como remos (SICK, 1997; BOCHER *et al.*, 2000; NEVES *et al.*, 2006b).

Como os Procellariiformes são aves que vivem em mar aberto, estão mais suscetíveis às interferências causadas pelos seres humanos nesse ambiente, entre elas a poluição marinha – através do óleo, do plástico e outros – e a captura incidental oriunda de práticas da pesca, principalmente a de espinhel (PHILLIPS *et al.*, 2016; COLABUONO *et al.*, 2009; SIQUEIRA, 2011).

Em vista disso, essa revisão bibliográfica teve como objetivo compilar o conjunto de impactos antrópicos já descritos em Procellariiformes no Oceano Atlântico Sul. Assim, avaliará a extensão da influência conhecida da poluição marinha e de outros fatores, como a pesca, acometendo direta e indiretamente este importante grupo animal. Para tanto, a avaliação do conjunto dos impactos mais predominantes nos Procellariiformes que transitam pelo Atlântico Sul, permite analisar as famílias mais afetadas pelas atividades humanas e reconhecer as espécies mais atingidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa pode ser classificada quanto ao seu objetivo como exploratória, pois teve como propósito “[...] levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (SEVERINO, 2013, p. 107).

Com o propósito de compilar e classificar os impactos antrópicos nos Procellariiformes no Atlântico Sul, foi realizada uma revisão bibliográfica, definida como o estudo realizado a partir de registros de pesquisas anteriores, disponíveis em documentos variados. Ela se utiliza “[...] de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados” (SEVERINO, 2013, p. 106).

A coleta de dados foi realizada por meio da pesquisa bibliográfica em três bases de dados: Scopus, periódicos CAPES e Google Acadêmico. Não houve recorte temporal, todos os trabalhos encontrados até o ano de 2020 foram inseridos na pesquisa. Foram utilizados 40 termos de busca, presentes na Tabela 1. Os resultados das pesquisas nas bases foram classificados por ordem de relevância e, para assegurar que fossem coletados os estudos pertinentes ao tema, em todas as bases de dados foram avaliados todos os materiais disponíveis nas primeiras quinze páginas de resultados das buscas.

Foram utilizados diferentes filtros para garantir que os trabalhos selecionados se enquadravam no escopo da pesquisa: Impactos Antrópicos em Procellariiformes no Oceano Atlântico Sul. A avaliação inicial se deu pela análise das informações contidas nos títulos do material encontrado nas bases de dados.

A próxima etapa envolveu filtrar os textos por meio da leitura dos resumos e da busca de termos relacionados ao tema, como: “procellariiformes, albatroz, petrel, Atlântico sul, antrópico(a), humano(a), etc.” auxiliando na filtragem de artigos. Somente trabalhos que relataram algum tipo de influência humana nos Procellariiformes, abrangendo toda a ordem ou alguma família ou espécie especificamente com ocorrência na região Sul do Oceano Atlântico foram incluídos nesta análise.

O último estágio foi realizar a leitura minuciosa das obras restantes que passaram pelos crivos anteriores, efetuando a seleção final. Os textos científicos foram organizados em pastas, de acordo com o impacto antrópico abordado no

texto. Após a seleção dos trabalhos, foi elaborada uma planilha contendo as seguintes categorias: título, tipo de influência, local dessa influência, família e espécies apresentadas. Essa planilha serviu de base para a elaboração de tabelas e o gráfico apresentados nos resultados da pesquisa.

Tabela 1- Termos de busca

Termos de busca em português	Termos de busca em inglês
[1] Lixo marinho + aves marinhas	[22] Sea trash + seabirds
[2] Resíduo sólido + aves marinhas	[23] Solid waste + seabirds
[3] Metais pesados + aves marinhas	[24] Heavy metals + seabirds
[4] Captura acidental + aves marinhas	[25] Accidental capture + seabirds
[5] Captura incidental + aves marinhas	[26] Incidental capture + seabirds
[6] Poluição marinha + aves marinhas	[27] Ocean pollution + seabirds
[7] Contaminação marinha + aves marinhas	[28] Sea pollution + seabirds
[8] Poluição por plástico + aves marinhas	[29] Plastic pollution + seabirds
[9] Pesca + aves marinhas	[30] Fishing + seabirds
[10] Pesca de espinhel + aves marinhas	[31] Longline fishing + seabirds
[11] Embarcação de pesca + aves marinhas	[32] Fishing boat + seabirds
[12] Descarte de pesca + aves marinhas	[33] Fishing discard + seabirds
[13] Impacto antrópico + aves marinhas	[34] Anthropic impact + seabirds
[14] Impacto humano + aves marinhas	[35] Human impact + seabirds
[15] Influência humana + aves marinhas	[36] Human influence + seabirds
[16] Influência antrópica + aves marinhas	[37] Anthropic influence + seabirds
[17] Intervenção humana + aves marinhas	[38] Human intervention + seabirds
[18] Derramamento de óleo + aves marinhas	[39] Oil spill + seabirds
[19] Derramamento de petróleo + aves marinhas	[40] Oil leak + seabirds
[20] Vazamento de óleo + aves marinhas	
[21] Vazamento de petróleo + aves marinhas	

3. RESULTADOS

Na compilação inicial pelas bases de busca utilizadas foram encontrados 54 artigos, que durante a leitura cuidadosa tiveram 15 deles descartados pois não se encaixavam no escopo atual. Ao todo resultaram 39 publicações que geraram os dados básicos da presente análise. Os efeitos antrópicos foram agrupados em categorias de influência antrópica nos artigos encontrados (Tabela 2). Alguns artigos se encaixaram em mais de uma categoria e, por esse motivo, foram computados mais de uma vez (Apêndice A).

Tabela 2- Quantidade de artigos por categorias de influência antrópica

Influência Antrópica	Quantidade
Influência por resíduos de alimentos humanos	1
Poluição por metais pesados	2
Poluição por lixo marinho (exceto plástico)	4
Poluição por óleo	4
Poluição por plástico	9
Impactos da pesca (exceto espinhel)	10
Impactos da pesca de espinhel	16

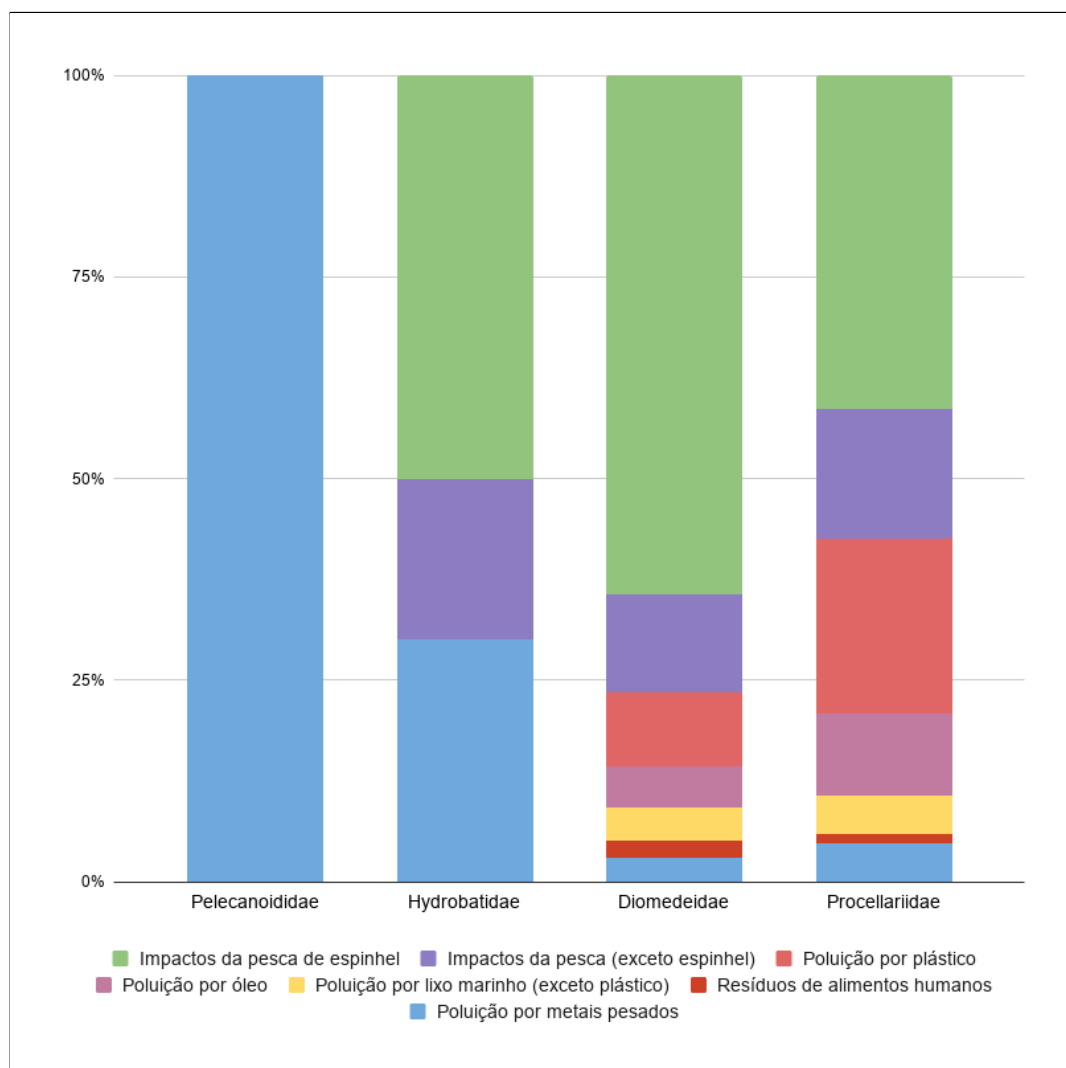
O Gráfico 1 mostra as famílias da ordem Procellariiformes apresentadas em cada tipo de influência encontrados nesta pesquisa. A família Procellariidae manifesta-se em todos os impactos, com 41,3% em “Impactos da pesca de espinhel”, 16,2% em “Impactos da pesca (exceto espinhel)”, 21,6% em “Poluição por plástico”, 10,2% em “Poluição por óleo”, 4,8% em “Poluição por lixo marinho (exceto plástico)”, 1,2% em “Resíduos de alimentos humanos” e 4,8% em “Poluição por metais pesados”.

De igual modo, a família Diomedidae apresenta registro nas sete influências, com 64,3% em “Impactos da pesca de espinhel”, 12,2% em “Impactos da pesca (exceto espinhel)”, 9,2% em “Poluição por plástico”, 5,1% em “Poluição por óleo”, 4,1% em “Poluição por lixo marinho (exceto plástico)”, 2% em “Resíduos de alimentos humanos” e 3,1% em “Poluição por metais pesados”.

A família Hydrobatidae apresenta-se com 30% em “Poluição por metais pesados”, 20% em “Impactos da Pesca (exceto espinhel)” e 50% em “Impactos da Pesca de espinhel” E a família Pelecanoididae surge com 100% em “Poluição por

metais pesados”. O único impacto antrópico com aparição de todas as famílias foi: “Poluição por metais pesados”.

Gráfico 1- Registros de Procellariiformes nos artigos.



Seguem abaixo as tabelas organizadas por família com a lista das espécies e os impactos antrópicos apontados como influência a elas.

Tabela 3- Espécies da família Pelecanoididae e os tipos de influência antrópica

Espécie	Alimentos Humanos (resíduos)	Metais pesados	Lixo		Óleo	Plástico	Pesca (exceto espinhel)	Pesca de Espinhel
			marinho (exceto plástico)					
<i>Pelecanoides urinatrix</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
Total	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabela 4- Espécies da família Hydrobatidae e os tipos de influência antrópica

Espécie	Alimentos Humanos (resíduos)	Metais pesados	Lixo			Pesca (exceto espinhel)	Pesca de Espinhel
			marinho (exceto plástico)	Óleo	Plástico		
<i>Fregetta grallaria</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Fregetta tropica</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Garrodia nereis</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oceanites oceanicus</i>	0	0	0	0	0	2	3
<i>Pelagodroma marina</i>	0	1	0	0	0	0	0
Total	0	3	0	0	0	2	5

Tabela 5- Espécies da família Diomededidae e os tipos de influência antrópica

Espécie	Alimentos Humanos (resíduos)	Metais pesados	Lixo			Pesca (exceto espinhel)	Pesca de Espinhel
			marinho (exceto plástico)	Óleo	Plástico		
<i>Diomedea dabbenena</i>	0	0	0	0	1	0	9
<i>Diomedea epomophora</i>	0	0	0	0	0	1	7
<i>Diomedea exulans</i>	0	1	0	0	1	1	13
<i>Diomedea sanfordi</i>	0	0	0	0	0	0	5
<i>Phoebetria fusca</i>	0	1	0	0	0	0	3
<i>Thalassarche cauta</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	1	0	2	3	3	2	8
<i>Thalassarche chrysostoma</i>	0	0	0	0	0	0	3
<i>Thalassarche melanophrys</i>	1	1	2	2	4	8	13
<i>Thalassarche steadi</i>	0	0	0	0	0	0	1
Total	2	3	4	5	9	12	63

Tabela 6- Espécies da família Procellariidae e os tipos de influência antrópica

Espécie	Alimentos Humanos (resíduos)	Metais pesados	Lixo		Plástico	Pesca (exceto espinhel)	Pesca de Espinhel
			marinho (exceto plástico)	Óleo			
<i>Calonectris borealis</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Calonectris diomedea</i>	0	0	0	1	1	1	3
<i>Daption capense</i>	0	0	1	1	2	1	6
<i>Fulmarus glacialis</i>	0	0	0	2	3	2	7
<i>Lugensa brevirostris</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Macronectes giganteus</i>	0	0	0	1	2	5	6
<i>Macronectes halli</i>	0	0	0	0	0	0	5
<i>Pachyptila belcheri</i>	0	0	0	0	2	0	0
<i>Pachyptila desolata</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pachyptila vittata</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	0	0	2	2	7	5	12
<i>Procellaria cinerea</i>	0	0	0	0	1	0	2
<i>Procellaria conspicillata</i>	0	0	1	1	2	2	9
<i>Pterodroma incerta</i>	0	1	0	0	1	0	4
<i>Pterodroma mollis</i>	0	1	0	0	0	0	2
<i>Puffinus assimilis</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Puffinus gravis</i>	1	2	1	2	6	5	6
<i>Puffinus griseus</i>	0	0	1	2	3	3	2
<i>Puffinus lherminieri</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Puffinus puffinus</i>	1	1	2	4	4	2	3
<i>Puffinus spp.*</i>	0	0	0	0	0	1	0
Total	2	8	8	17	36	27	69

*O gênero *Puffinus spp.* consta na tabela em virtude de ter sido citado em um artigo dessa forma.

A tabela 7 apresenta o número de vezes em que as espécies aparecem nos artigos, organizadas pela família a que cada uma delas pertence. A espécie *Thalassarche melanophris*, da família Diomedidae, foi registrada em 31 artigos diferentes.

Tabela 7- Quantidade de aparições das espécies nos artigos selecionados desta pesquisa

Família	Espécie	Quantidade
Pelecanoididae		
	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	1
Hydrobatidae		
	<i>Fregetta tropica</i>	1
	<i>Garrodia nereis</i>	1
	<i>Pelagodroma marina</i>	1
	<i>Fregetta grallaria</i>	2
	<i>Oceanites oceanicus</i>	5
Diomedeidae		
	<i>Thalassarche cauta</i>	1
	<i>Thalassarche steadi</i>	1
	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	3
	<i>Phoebetria fusca</i>	4
	<i>Diomedea sanfordi</i>	5
	<i>Diomedea epomophora</i>	8
	<i>Diomedea dabbenena</i>	10
	<i>Diomedea exulans</i>	16
	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	19
	<i>Thalassarche melanophris</i>	31
Procellariidae		
	<i>Lugensa brevirostris</i>	1
	<i>Pachyptila vittata</i>	1
	<i>Puffinus assimilis</i>	1
	<i>Puffinus lherminieri</i>	1
	<i>Calonectris borealis</i>	2
	<i>Pachyptila belcheri</i>	2
	<i>Pachyptila desolata</i>	2
	<i>Procellaria cinerea</i>	3
	<i>Pterodroma mollis</i>	3
	<i>Macronectes halli</i>	5
	<i>Calonectris diomedea</i>	6
	<i>Pterodroma incerta</i>	6
	<i>Puffinus griseus</i>	11
	<i>Daption capense</i>	11
	<i>Fulmarus glacialis</i>	11
	<i>Macronectes giganteus</i>	14
	<i>Procellaria conspicillata</i>	15
	<i>Puffinus puffinus</i>	17
	<i>Puffinus gravis</i>	23
	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	28
	<i>Puffinus sp.</i>	1
Total de espécies		36

A Tabela 8 apresenta a quantidade de espécies atingidas por cada tipo de influência antrópica. Como visto, a linha “impactos da pesca de espinhel” é a que apresenta maior número de espécies atingidas.

Tabela 8- Número de espécies atingidas por tipo de influência antrópica

Tipos de influência	Número de espécies
Influência por resíduos de alimentos humanos	4
Poluição por lixo marinho (exceto plástico)	8
Poluição por óleo	12
Poluição por metais pesados	14
Impactos da pesca (exceto espinhel)	14
Poluição por plástico	18
Impactos da pesca de espinhel	28

4. DISCUSSÃO

Os impactos antrópicos encontrados nesta revisão bibliográfica podem indicar que os Procellariiformes sofrem influência direta da poluição e de atividades humanas no ambiente marinho. Alguns importantes trabalhos não foram encontrados na pesquisa (Apêndice B), provavelmente pela escolha dos termos de busca nas bases de dados. Algumas palavras importantes como “bycatch” não foram incluídas na pesquisa, gerando um afunilamento que pode ter descartado diversos artigos.

Os dois tipos de influência antrópica mais prevalentes na pesquisa foram: a pesca de espinhel e os outros tipos de pesca, conforme pode ser verificado nas Tabelas 2 e 8. Essa diferenciação de categorias foi estabelecida em função da pesca de espinhel ser uma prática mais prejudicial a essas aves devido a sua captura incidental (NEVES *et al.*, 2006). As espécies das famílias Diomedidae e Procellariidae são mais acometidas por esse tipo de pesca (Gráfico 1) pela sua preferência por lulas em sua dieta, que são comumente usadas em iscas na pesca de espinhel (OLMOS *et al.*, 2006). Elas mergulham para capturar essas iscas presas aos anzóis e, com isso, correm o risco de serem fígadas e se afogarem. Nos outros tipos de atividades, o que chama atenção são os descartes de peixes lançados (BERGIN, 1997), sendo assim menos nocivas quando comparadas à prática da pesca de espinhel.

Medidas mitigadoras para minimizar esses impactos são: 1) o “toriline”, fitas coloridas que são colocadas nas embarcações para afugentar as aves, 2) a largada noturna, que consiste no lançamento do espinhel realizado no período da noite, e 3) o regime de peso que padroniza a distância e peso do chumbo em relação ao anzol, com o objetivo de acelerar o afundamento do equipamento. Atualmente no Brasil está vigente uma Instrução Normativa que estabelece a obrigatoriedade do uso das três medidas simultaneamente (PROJETO ALBATROZ, 2014). Dois órgãos extremamente importantes à frente da conservação dessas aves são o ACAP (Acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis), que visa coordenar atividades internacionais para mitigar as ameaças às populações e o PLANACAP (Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis), que é responsável pela conservação dessas aves em território nacional e está em

seu terceiro ciclo de gestão, coordenado pelo CEMAVE/ ICMBIO e pelo Projeto Albatroz.

O terceiro tipo de impacto humano encontrado na pesquisa foi o plástico, um tipo de resíduo sólido que pode causar lesões, ser confundido com as presas dessas aves e ser ingerido, ou mesmo fornecido aos filhotes dos Procellariiformes como alimento (PEREZ, 2016; SAVIOLLI; VANSTREELS; NEVES, 2020a). Uma das principais consequências dessa ingestão é a obstrução total do trato gastrointestinal, podendo levar a alterações na vida do animal e em longo prazo causar colapso de algumas populações (PELANDA, 2007). A família Procellariidae foi mais acometida por esse tipo de impacto (Gráfico 1), quando comparada à família Diomedidae. Isso está em consonância com o trabalho feito por Colabuono *et al.* (2009), que foi evidenciado mais resíduos de plástico em Procellariidae do que em Diomedidae. Uma possível explicação é que as espécies da família Procellariidae possuem um estreitamento na região entre o proventrículo e o ventrículo, que é mais comprimido do que nos albatrozes (RYAN *et al.*, 1988; COLABUONO & VOOREN, 2007). O menor diâmetro dessa região em Procellariidae pode impedir que os indivíduos regurgitem macropástico e outros resíduos após a passagem por essa porção do trato, levando ao acúmulo de material no ventrículo (COLABUONO *et al.*, 2009; PEREZ, 2016).

Uma provável explicação para a falta de registros da família Pelecanoididae e Hydrobatidae em pesquisas sobre esse tipo de resíduo, se deve a dieta desses animais serem compostas por itens pequenos, como o krill por exemplo (CARBONERAS *et al.*, 2020a) diferentemente das outras duas famílias que se alimentam quase exclusivamente de cefalópodes e peixes, animais maiores que podem ser confundidos facilmente com pedaços de plástico.

Foram identificados, no total, onze trabalhos sobre os impactos da poluição por óleo, metais pesados, lixo marinho (exceto plástico) e resíduos de alimentos humanos nos Procellariiformes no Atlântico Sul. Porém, não é possível afirmar que a quantidade de artigos encontrados tenha relação direta com o grau de impacto desses agentes. No caso de “metais pesados”, estudos que avaliam esse tipo de concentração em aves marinhas ainda são escassos e recentes no Brasil (SALVAGNI, 2013), região que abrange a maior parte da pesquisa.

As famílias com aparições em todos os tipos de influências antrópicas são Procellariidae e Diomedidae (Gráfico 1). Isso ocorre pois, em termos de

abundância de espécies, elas são as maiores. Já a família Pelecanoididae possui aparição em apenas uma influência: “Poluição por metais pesados”, enquanto que a família Hydrobatidae se apresenta em três diferentes impactos.

As cinco espécies que tiveram o maior registro, em ordem decrescente, nos trabalhos encontrados foram: *Thalassarche melanophris*, *Procellaria aequinoctialis*, *Puffinus gravis*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Procellaria conspicillata* (Tabela 7). Todas essas espécies possuem uma ampla distribuição no Oceano Atlântico Sul e apresentam uma dieta semelhante, constituída em grande parte por cefalópodes, crustáceos e peixes (CARBONERAS *et al.*, 2020b; CARBONERAS *et al.*, 2020c; DEL HOYO *et al.*, 2020a; DEL HOYO *et al.*, 2020b; DEL HOYO *et al.*, 2020c), que de acordo com Neves *et al.* (2006b) alguns cefalópodes e peixes incluídos nessa dieta são utilizados como isca nas práticas de pesca. Consequentemente levando à captura incidental dessas aves pelo espinhel (OLMOS *et al.*, 2006). O que pode explicar a grande incidência dessas aves na influência: “Impactos da pesca de espinhel”.

Das cinco aves mais numerosas registradas nos artigos, apenas duas tiveram aparições em “Poluição por metais pesados”: *Thalassarche melanophris* e *Puffinus gravis*, o que pode ter correlação com sua dieta. Uma vez que, a alta concentração de metais pesados nos tecidos de aves marinhas pode estar associada à alimentação composta principalmente por peixes (MUIRHEAD; FURNESS, 1988). Diferentemente, das outras espécies que se alimentam mais de zooplâncton, que é o caso de *Procellaria aequinoctialis*, e em grande parte de crustáceos (CARBONERAS *et al.*, 2020b).

A classificação das cinco espécies de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) são: *Thalassarche melanophris* e *Puffinus gravis* como “Pouco preocupante (LC)”. Isso mostra que essas aves não estão ameaçadas de extinção. *Procellaria aequinoctialis* e *Procellaria conspicillata* foram classificadas como “Vulnerável (VU)” e a espécie *Thalassarche chlororhynchos* como “Em perigo (EN)” (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021). Os impactos antrópicos podem estar contribuindo para o aumento de aves marinhas na lista de animais ameaçados de extinção (PHILLIPS, 2016).

Foram citadas, nos artigos pesquisados, 36 espécies diferentes da ordem Procellariiformes. Dentre essas, as espécies: *Diomedea epomophora*, *Diomedea exulans*, *Procellaria aequinoctialis*, *Procellaria conspicillata* estão na categoria:

“Vulnerável (VU)”, enquanto que as espécies: *Diomedea dabbenena*, *Diomedea sanfordi*, *Phoebetria fusca*, *Pterodroma incerta*, *Thalassarche chlororhynchos* e *Thalassarche chrysostoma* estão classificadas como “Em perigo (EN)” (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021).

A Tabela 7 lista as espécies dividindo-as por famílias, sendo elas: 20 da família Procellariidae, 10 da Diomedidae, cinco da Hydrobatidae e uma da Pelecanoididae. Em virtude das diferenças existentes entre essas famílias, como variedade de tamanhos e uma ampla gama de adaptações ao ecossistema marinho (WARHAM, 1996), faz-se necessário discutir cada uma separadamente.

4.1 PELECANOIDIDAE

As aves dessa família possuem pequeno porte e são chamadas de petréis-mergulhadores (SICK, 1997). Elas obtiveram o menor número de registros nos artigos, com apenas uma espécie: *Pelecanoides urinatrix*. O impacto antrópico que afetou a espécie foi a poluição por metais pesados (Tabela 3), que de acordo com Muirhead e Furness (1988) a concentração de metais pesados acomete principalmente aves que possuem dieta rica em peixes. Mesmo que o impacto antrópico acometido a essa ave tenha sido dessa categoria, como são aves que se alimentam sobretudo de zooplâncton, quando comparadas às outras, possuem menor concentração de metais pesados em seus tecidos.

Um fator que pode ser levado em conta para que essa família não tenha registro em influências da pesca é o fato de que as iscas usadas para esse tipo de prática não fazem parte da dieta deste animal (OLMOS et al., 2006). É possível inferir também que a menor incidência nos artigos tem relação com o tamanho de sua família, que possui menos integrantes que as outras famílias da ordem.

4.2 HYDROBATIDAE

É a família das menores aves oceânicas (SICK, 1996) e tem o segundo menor índice de aparecimento nos artigos: 5 espécies diferentes, sendo *Oceanites oceanicus* – também conhecido como alma-de-mestre – a que teve maior taxa de aparição (n = 3; Tabela 4). Os impactos onde essa família teve ocorrência foram “pesca (exceto de espinhel)”, “pesca de espinhel” e “poluição por metais pesados”. Segundo NEVES et al. (2006b), as embarcações de pesca apresentam uma grande influência na vida dessas aves marinhas, primeiramente pelo fato da turbina de seus

barcos agitam as águas trazendo para a superfície um importante item alimentar dessas aves: o zooplâncton e também pelo descarte de resíduos da pesca, fazendo-as perseguirem as embarcações. Por possuírem esse tipo de dieta, mesmo com aparições em “Poluição por metais pesados” há uma concentração menor desses metais, assim como a família Pelecanoididae (MUIRHEAD; FURNESS, 1988).

4.3 DIOMEDEIDAE

A segunda família mais afetada pelos impactos humanos nessa revisão foi a dos albatrozes (Tabela 5), que estão entre as maiores aves voadoras do mundo (SICK, 1996). Isso pode ter relação com o grande número de espécies dessa família. Todos os sete impactos considerados ocorreram em Diomedidae. A influência da pesca é a mais evidente (Gráfico 1), com maior direcionamento para a pesca de espinhel, sendo possível afirmar que é o impacto antrópico que mais atinge essa família.

As espécies mais capturadas incidentalmente durante a pesca de espinhel possuem o comportamento de acompanhar embarcações de pesca em busca de descartes de vísceras sem valor comercial por terem acesso, dessa forma, a uma fonte fácil de alimento (NEVES *et al.*, 2006b). O albatroz-de-sobrancelha, *Thalassarche melanophris*, é a espécie que possui o maior número de aparições, estando presente em todas as categorias de influência antrópica (Tabela 5) e em 31 pesquisas diferentes (Tabela 7). Também é a espécie mais capturada por espinhéis dentre os albatrozes, como igualmente é a mais comum em águas nacionais (NEVES *et al.*, 2006b). *Diomedea exulans* - o albatroz errante - teve registros em 13 artigos sobre pesca de espinhel, enquanto que nas outras categorias foi uma ou nenhuma aparição. Isso se deve a dieta desses animais, onde o item alimentar principal é usado como isca para esse tipo de prática de pesca (NEVES *et al.*, 2006b). A excessiva captura incidental de albatrozes (Diomedidae) e petréis (Procellariidae) por barcos de pesca de espinhel fez com que surgisse o Projeto Albatroz (1990).

4.4 PROCELLARIIDAE

É a maior família da ordem, que inclui os petréis, pardelas, bobos, painhos, grazinas, entre outros. Possuem aspecto e costumes semelhantes aos albatrozes,

porém, de forma geral, seu tamanho é menor (SICK, 1996). São abundantes e numerosos em termos de quantidade de espécies e possuem aparições em todos os tipos de impactos apresentados, como pode ser visto no Gráfico 1.

Os impactos da pesca de espinhel foi a categoria de maior registro na família (Gráfico 1) e a espécie que obteve maior aparição foi a *Procellaria aequinoctialis* (Tabela 6). Por possuir características similares às espécies da família anterior, assim como eles, a família Procellariidae é bastante atingida por essa prática. Por esse motivo, também são atendidos pelo Projeto Albatroz (1990).

O segundo maior impacto antrópico apresentado, conforme Tabela 6, foi o Plástico. Com a espécie de maior predominância também a *Procellaria aequinoctialis*. Isso se deve a essas aves serem bastante abundantes na região Sul do Brasil (NEVES *et al.*, 2006), área que abrange grande parte da pesquisa. Esse tipo de resíduo, presente nos oceanos, muitas vezes pode ser confundido com alimento pelas aves (PEREZ, 2016). Mesmo com a prevalência dessa influência, o Gráfico 1 evidencia a diferença notável entre o impacto da Pesca de Espinhel e do Plástico, onde é possível notar que o que causa maior impacto nessas aves são as práticas de pesca sem o uso de medidas de mitigação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostra diferentes impactos antrópicos para os Procellariiformes. Há necessidade de um olhar mais atento sobre essas aves por serem animais muito sensíveis às ações humanas, principalmente em decorrência do aumento da poluição e atividade pesqueira ao longo dos últimos anos e que tendem a aumentar ainda mais.

Seguramente a prática da pesca de espinhel é a que mais compromete esse grupo de aves marinhas, sendo a captura incidental a maior causa de mortalidade. As soluções apontadas na literatura para reduzir esses impactos são: o “torilne”, a largada noturna e o regime de peso, que são medidas obrigatórias determinadas por Instrução Normativa e que precisam ser efetuadas simultaneamente. O Projeto Albatroz (1990) promove o uso dessas medidas, que são de baixo custo e com materiais de fácil acesso. Duas instituições que coordenam atividades para a conservação de Albatrozes e Petréis são o ACAP e o PLANACAP, importantes para a diminuição da influência antrópica nessas aves.

Os outros impactos como, “poluição por óleo”, “metais pesados” e “lixo marinho (exceto plástico)” obtiveram menor índice de artigos na pesquisa quando comparado às práticas da pesca e “poluição por plástico”. Esse índice pode ter relação com a complexidade envolvida na execução de pesquisas desta natureza. Portanto, é importante que sejam elaborados estudos nessas áreas para buscar resultados mais consistentes.

REFERÊNCIAS

- ACAP. **Agreement on the conservation of Albatrosses e Petrels**. Disponível em <https://www.acap.aq/> . Acesso em 07 abr de 2021.
- BERGIN, A. Albatross and longlining—managing seabird bycatch. **Marine Policy**, v. 21, n. 1, p. 63-72, 1997.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Lista Vermelha da IUCN para pássaros**. 2021. Disponível em <http://www.birdlife.org>. Acesso em 27 abr de 2021.
- BOCHER, P.; CHEREL, Y.; HOBSON, K. A. Complete trophic segregation between South Georgian and common diving petrels during breeding at Iles Kerguelen. **Marine Ecology Progress Series**, v. 208, p. 249 - 264. 2000.
- CARBONERAS C.; JURGLAR, F; KIRWAN, G. (2020a). **Common Diving-Petrel** (*Pelecanoides urinatrix*), versão 1.0. Em Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, DA Christie e E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.codpet1.01>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- CARBONERAS, C; JUTGLAR, F; JUANA, E; KIRWAN, G (2020b). **White-chinned Petrel** (*Procellaria aequinoctialis*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.whcpet1.01>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- CARBONERAS, C; JUTGLAR, F; KIRWAN, G (2020c). **Great Shearwater** (*Ardenna gravis*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.greshe.01>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- COLABUONO, F. I.; BARQUETE, V.; DOMINGUES, B. S.; MONTONE, R. C. Plastic ingestion by Procellariiformes in Southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 58, p. 93–96, 2009.
- COLABUONO, F. I.; VOOREN, C. M. Diet of black-browed *Thalassarche melanophrys* and atlantic yellow-nosed *T. chlororhynchos* albatrosses and white-chinned *Procellaria aequinoctialis* and spectacled *P. conspicillata* Petrels off southern Brazil. **Marine Ornithology**, v. 35, p. 9-20, 2007.
- DEL HOYO, J; CARBONERAS, C; JUTGLAR, F; COLLAR, N.; KIRWAN, G. (2020a). **Yellow-nosed Albatross** (*Thalassarche chlororhynchos*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.yenalb.01>. Acesso em: 05 mai. 2021.

DEL HOYO, J; CARBONERAS, C; JUTGLAR, F; KIRWAN, G; (2020b).

Black-browed Albatross (*Thalassarche melanophris*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.bkbalb.01>. Acesso em: 05 mai. 2021.

DEL HOYO, J; COLLAR, N.; KIRWAN, G. (2020c). **Spectacled Petrel** (*Procellaria conspicillata*), versão 1.0. Em Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, DA Christie e E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.spepet1.01>. Acesso em: 05 mai. 2021.

NEVES, T.; OLMOS, F.; PEPES, F. MOHR, L.; **Plano de ação nacional para a conservação de albatrozes e petréis**: (Planacap). Brasília: Ibama, 2006a.

NEVES, T.; VOOREN, C. M.; BUGONI, L.; OLMOS, F.; NASCIMENTO, L. Distribuição e abundância de aves marinhas na região sudeste-sul do Brasil. In: NEVES, T; BUGONI, L; WONGTSCHOWSKI, C. L. B. R. **Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP (Série documentos Revizee: Score Sul), 2006b. p. 11-35

OLMOS, F.; BUGONI, L.; NEVES, T.; PEPES, F. Caracterização das aves oceânicas que interagem com a pesca de espinhel no Brasil. In: NEVES, T; BUGONI, L; WONGTSCHOWSKI, C. L. B. R. **Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP (Série documentos Revizee: Score Sul), 2006. p. 37-64

PELANDA, A. A. **Impactos humanos sobre aves associadas a ecossistemas marinhos na costa paranaense**. 2007. 39f. Dissertação de graduação em oceanografia. Pontal do Paraná, Universidade Federal do Paraná.

PEREZ, M. S. **Conteúdo gastrointestinal de petréis (Aves: Procellariiformes) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil: análise dos itens alimentares e resíduos poliméricos**. 2016.

PHILLIPS, R.; GALES, R.; BAKER, G.; DOUBLE, M.; FAVERO, M.; QUINTANA, F.; TASKER, M.; WEIMERSKIRCH, H.; UHART, M.; WOLFAARDT, A. **The conservation status and priorities for albatrosses and large petrels**. Biological Conservation. 2016, p. 169-183.

PROJETO ALBATROZ. **Sobre o Projeto Albatroz**: biblioteca. 2014. Disponível em <https://projetoalbatroz.org.br/sobre-o-projeto-albatroz/biblioteca/ini-n-0714-pt>. Acesso em 05 abr de 2021.

PROJETO ALBATROZ. **Sobre o Projeto Albatroz**: história. 1990. Disponível em <https://projetoalbatroz.org.br/sobre-o-projeto-albatroz/quem-somos/historia>. Acesso em 05 abr de 2021.

PLANACAP. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis**. Disponível em

<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan/pan-albatrozes-e-petres>. Acesso em 07 abr de 2021.

ROMAN, L.; HARDESTY, B.; HINDELL, M.; WILCOX, C. **A quantitative analysis linking seabird mortality and marine debris ingestion**. Scientific reports, 2019. v. 9, n. 1, p. 1-7.

RYAN, P. G. Intraspecific variation in plastic ingestion by seabirds and the flux of plastic through seabird populations. **The condor**, v. 90, n. 2, p. 446-452, 1988.

SALVAGNI, T. **Metais não essenciais em tecidos de Puffinus puffinus e P. gravis (Aves, Procellariiformes) no Litoral Norte e Médio Leste do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2013.

SAVIOLLI, J.; VANSTREELS, R.; NEVES, T. Ameaças à conservação dos Procellariiformes no Brasil. In: HURTADO, R.; SAVIOLLI, J.; VANSTREELS, R. **Reabilitação de Procellariiformes (albatrozes, petréis e pardelas)**. Santos, SP: Editora Comunnicar, 2020a. p. 19-23.

SAVIOLLI, J.; VANSTREELS, R.; NEVES, T. Biologia Geral e espécies com ocorrência no Brasil. In: HURTADO, R.; SAVIOLLI, J.; VANSTREELS, R. **Reabilitação de Procellariiformes (albatrozes, petréis e pardelas)**. Santos, SP: Editora Comunnicar, 2020b. p. 14-18.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez Editora, 2013.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIQUEIRA, F. K. A. **Biodiversidade e interferência humana**. CIDADE, 2011.

SUHOGUSOFF, V. G.; PILIACKAS, J. M. Breve histórico da ação antrópica sobre os ecossistemas costeiros do Brasil, com ênfase nos manguezais do estado de São Paulo. **Integração**, Butantã, n. 51, p. 343-351, 2007.

TANABE, S.; WATANABE, M.; MINH, T. B.; KUNISUE T.; NAKANISHI, S.; ONO, H.; TANAKA, H. PCDDs, PCDFs, and Coplanar PCBs in albatross from the North Pacific and Southern oceans: levels, patterns, and toxicological implications. **Environ Sci Technol**, v. 38, p. 403-413, 2004.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Rio Grande: Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, 1999.

WARHAM, J. 1996. **The Behaviour, Population Biology and Physiology of the Petrels**. Academic Press: London.

APÊNDICE A - ARTIGOS ORDENADOS POR CATEGORIA

Influência por resíduos de alimentos humanos:

ALMEIDA, B. J. M. de. As aves limícolas migratórias nas praias de Aracaju: avaliação da influência antrópica e contribuição para ações de desenvolvimento costeiro. 2010.

Poluição por metais pesados:

MUIRHEAD, S. J.; FURNESS, R. W. Heavy metal concentrations in the tissues of seabirds from Gough Island, South Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, v. 19, n. 6, p. 278-283, 1988.

SALVAGNI, T. Metais não essenciais em tecidos de *Puffinus puffinus* e *P. gravis* (Aves, Procellariiformes) no Litoral Norte e Médio Leste do Rio Grande do Sul, Brasil. 2013.

Poluição por lixo marinho (exceto plástico):

COLABUONO, F. I. Ecologia alimentar dos albatrozes *Thalassarche melanophris* e *T. chlororhynchos* E dos Petréis *Procellaria aequinoctialis* e *P. conspicillata* no sul do Brasil. 2005. Tese de Doutorado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

MÄDER, A. et al. Ingestão de lixo marinho por Procellariiformes Arribados nas praias do Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, Rio Grande (RS). 2010.

PELANDA, A. A., & KRUL, R. Impactos humanos sobre aves associadas a ecossistemas marinhos na costa paranaense. 2007.

PEREZ, M. S. Análise do conteúdo do trato digestório de *Puffinus puffinus* (Brünnich, 1764)(Procellariiformes), no Litoral Norte e Médio Leste do Rio Grande do Sul, Brasil. 2012.

Poluição por óleo:

ALMEIDA, B. J. M. de. Avifauna costeiro-marinha do litoral de Sergipe: histórico de ocorrência e interação com vazamentos de óleo. 2015.

PELANDA, A. A., & KRUL, R. Impactos humanos sobre aves associadas a ecossistemas marinhos na costa paranaense. 2007.

PETRY, M. V.; FONSECA, V. S. da S. Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ornitologia Neotropical*, v. 13, p. 137-142, 2002.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Rio Grande: Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, 1999.

Poluição por plástico:

BARBIERI, E. Occurrence of Plastic Particles in Procellariiforms, South of São Paulo State (Brazil). *Braz Arch Biol Technol* 52:341-348, 2009.

COLABUONO, F. I. et al. Plastic ingestion by Procellariiformes in southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, n. 1, p. 93-96, 2009.

COLABUONO, F. I. Poluentes orgânicos persistentes e ingestão de plásticos em albatrozes e petréis (Procellariiformes). 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FURNESS, Bridget L. Plastic particles in three procellariiform seabirds from the Benguela Current, South Africa. *Marine Pollution Bulletin*, v. 14, n. 8, p. 307-308, 1983.

MARIANI, D. B. Causas de encalhes de aves marinhas no nordeste do Brasil. MVS Thesis, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2016.

PEREZ, M. S. Conteúdo gastrointestinal de petréis (Aves: Procellariiformes) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil: análise dos itens alimentares e resíduos poliméricos. 2016.

QUINTANA, F.; SCHIAVINI, A.; COPELLO, S. Estado poblacional, ecología y conservación del Petrel Gigante del Sur (*Macronectes giganteus*) en Argentina. *El hornero*, v. 20, n. 1, p. 25-34, 2005.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Rio Grande: Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, 1999.

WARTCHOW, Bárbara Schiller. Pesquisa de parasitoses gastrointestinais em aves marinhas e migratórias do litoral do Rio Grande do Sul. 2017.

Impactos da pesca (exceto espinhel):

ALARCON, D. T.; DÂMASO, R. C. da S. C.; SCHIAVETTI, A. Abordagem etnoecológica da pesca e captura de espécies não-alvo em Itacaré, Bahia (Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 35, n. 4, p. 675-686, 2009.

BAKER, B.; HAMILTON, S. Impacts of purse-seine fishing on seabirds and approaches to mitigate bycatch. In: *Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group*, La Serena, Chile. 2016. p. 2-4.

BUGONI, L. et al. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. *Fisheries Research*, v. 90, n. 1-3, p. 217-224, 2008.

GONZÁLEZ-ZEVALLOS, D.; YORIO, P. Seabird use of discards and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series*, v. 316, p. 175-183, 2006.

MARIANI, D. B. Causas de encalhes de aves marinhas no nordeste do Brasil. MVS Thesis, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 2016.

MARINAO, C. J.; YORIO, P. Fishery discards and incidental mortality of seabirds attending coastal shrimp trawlers at Isla Escondida, Patagonia, Argentina. *The Wilson Journal of Ornithology*, v. 123, n. 4, p. 709-719, 2011.

MAZZOCHI, M. S.; CARLOS, C. J. Pescadores e aves marinhas: etnobiologia de uma comunidade pesqueira no sul do Brasil. *Biotemas*, v. 33, n. 2, p. 1-16, 2020.

PELANDA, A. A., & KRUL, R. (2007). Impactos humanos sobre aves associadas a ecossistemas marinhos na costa paranaense.

PETRY, M. V.; FONSECA, V. S. da S. Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ornitologia Neotropical*, v. 13, p. 137-142, 2002.

TASKER, M. L. et al. The impacts of fishing on marine birds. *ICES journal of Marine Science*, v. 57, n. 3, p. 531-547, 2000.

Impactos da pesca de espinhel:

ANDERSON, Orea RJ et al. Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endangered Species Research*, v. 14, n. 2, p. 91-106, 2011.

BERGIN, A. Albatross and longlining—managing seabird bycatch. *Marine Policy*, v. 21, n. 1, p. 63-72, 1997.

BUGONI, Leandro et al. Seabird bycatch in the Brazilian pelagic longline fishery and a review of capture rates in the southwestern Atlantic Ocean. *Endangered Species Research*, v. 5, n. 2-3, p. 137-147, 2008.

CANANI, G. et al. Distribuição Espaço-temporal de albatrozes gigantes *Diomedea* spp. associados a pescarias de Espinhel Pelágico no Sul e Sudeste do Brasil. *Ornitologia*, v. 11, n. 1, p. 16-22, 2020.

FAVERO, M. et al. Estimates of seabird by-catch along the Patagonian Shelf by Argentine longline fishing vessels, 1999–2001. *Bird Conservation International*, v. 13, n. 4, p. 273-281, 2003.

GANDINI, Patricia; FRERE, Esteban. Spatial and temporal patterns in the bycatch of seabirds in the Argentinian longline fishery. *Fishery Bulletin*, v. 104, n. 3, p. 482, 2006.

GILMAN, E. Integrated management to address the incidental mortality of seabirds in longline fisheries. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 11, n. 5, p. 391-414, 2001.

JIMÉNEZ, S. et al. Interactions of long-line fishing with seabirds in the southwestern Atlantic Ocean, with a focus on White-capped Albatrosses (*Thalassarche steadi*). *Emu-Austral Ornithology*, v. 109, n. 4, p. 321-326, 2009.

JIMÉNEZ, S. et al. Risk assessment and relative impact of Uruguayan pelagic longliners on seabirds. *Aquatic Living Resources*, v. 25, n. 4, p. 281-295, 2012.

JIMÉNEZ, S.; DOMINGO, A.; BRAZEIRO, A. Seabird bycatch in the Southwest Atlantic: interaction with the Uruguayan pelagic longline fishery. *Polar Biology*, v. 32, n. 2, p. 187-196, 2009.

JUNIOR, V. Seabirds mortality on longline fishing for tuna in southern Brazil. *Ciencia e cultura*(Sao Paulo). Sao Paulo, v. 43, n. 5, p. 388-390, 1991.

NEVES, T. et al. Overview of seabird bycatch by Brazilian fisheries in the South Atlantic Ocean. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers*, v. 60, p. 2085-2093, 2007.

NEVES, T.; BUGONI, L.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Aves oceânicas e suas interações com a pesca na região sudeste-sul do Brasil. Instituto Oceanográfico-USP. Série Documentos Revizee: Score Sul, 2006.

OLMOS, Fabio. Seabirds attending bottom long-line fishing off southeastern Brazil. *Ibis*, v. 139, n. 4, p. 685-691, 1997.

QUINTANA, F.; SCHIAVINI, A.; COPELLO, S. Estado poblacional, ecología y conservación del Petrel Gigante del Sur (*Macronectes giganteus*) en Argentina. *El hornero*, v. 20, n. 1, p. 25-34, 2005.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Rio Grande: Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, 1999.

APÊNDICE B - ARTIGOS IMPORTANTES NÃO ENCONTRADOS NA PESQUISA

BAAK, J. *et al.* Plastic ingestion by seabirds in the circumpolar Arctic: a review. *Environmental Reviews*, 28(4): 506-516, 2020.

BONANNO, G.; ORLANDO, M. Perspectives on using marine species as bioindicators of plastic pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 137: 209-221, 2018.

BOURNE, W.; IMBER, M. Plastic pellets collected by a prion on Gough Island, Central South America. *Marine Pollution Bulletin*, 13(1): 20-21, 1982.

GIANUCA, D. *et al.* Intentional killing and extensive aggressive handling of albatrosses and petrels at sea in the southwestern Atlantic Ocean. *Biological Conservation*, v. 252, p. 108817, 2020.

HUIN, N.; CROXALL, J. Fishing Gear, Oil and Marine Debris Associated With Seabirds at Bird Island, South Georgia, During 1993/1994. *Marine Ornithology*, 24(9): 19-22, 1996.

JIMENÉZ, S.; DOMINGO, A.; BRAZEIRO, A.; DEFEO, O.; PHILLIPS, R. Marine debris ingestion by albatrosses in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 96(2): 149-154, 2015.

LENZI, J.; BURGUES, M.; CARRIZO, D.; MACHÍN, E. MELLO, F. Plastic ingestion by a generalist seabird on the coast of Uruguay. *Marine Pollution Bulletin*, 107(1): 71-76, 2016.

LEWISON, R. *et al.* 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, 5271–5276. <https://doi.org/10.1073/pnas.1318960111>. 2014.

PARDO, D. *et al.* Additive effects of climate and fisheries drive ongoing declines in multiple albatross species. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 114, e10829–e10837. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618819114>. 2017.

PETRY, M.; BENEMANN, V. Ingestion of marine debris by the White-chinned Petrel (*Procellaria aequinoctialis*): is it increasing over time off southern Brazil? *Marine Pollution Bulletin*, 117(1-2): 131-135, 2017.

PIATT, J.; SYDEMAN, W.; WIESE, F. Seabirds as indicators of marine ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 352(0): 199-204, 2007.

ROMAN, L; HARDESTY, B.; HINDELL, M.; WILCOX, C. A quantitative analysis linking seabird mortality and marine debris ingestion. *Scientific Reports*, 9(1): 1-7, 2019.

ROMAN, L. *et al.* Plastic ingestion is an underestimated cause of death for southern hemisphere albatrosses. *Conservation Letters*. 12785, 2020.

WILSON, S.; RABY, G.; BURNETT, N.; HINCH, S.; COOKE, S. Looking beyond the mortality of bycatch: sublethal effects of incidental capture on marine animals. *Biol. Conserv.* 171, 61–72. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.01.020>. 2014.