

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDRESSA AYRES PELANDA

**IMPACTOS HUMANOS SOBRE AVES ASSOCIADAS A
ECOSSISTEMAS MARINHOS NA COSTA PARANAENSE**

**PONTAL DO PARANÁ
2007**

ANDRESSA AYRES PELANDA

IMPACTOS HUMANOS SOBRE AVES ASSOCIADAS A
ECOSSISTEMAS MARINHOS NA COSTA PARANAENSE

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Oceanografia, curso de graduação em Oceanografia, habilitação em Gestão Costeira, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Msc. Ricardo Krul

PONTAL DO PARANÁ
2007

*À Mãe Natureza e
à Sociedade do Mar...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, ao Universo, à Mãe Natureza, ao Sol e a Lua, agradeço à Vida por ter me dado a oportunidade de desfrutar do curso de Oceanografia e aprender a cuidar do tão poderoso Oceano.

Obrigada aos meus pais amados, Pedro e Rosina, que me trouxeram ao mundo e cada qual de sua maneira sempre me ajudando, apoiando, ensinando e me fazendo crescer de cabeça sempre erguida para ultrapassar os obstáculos dos nossos caminhos.

Aos meus queridos irmãos, Anderson, Emerson e Rodrigo, meus guias, referências, com quem diariamente aprendo e ensino, rindo ou chorando, mas sempre com finais felizes!

Muitíssimo obrigada aos meus amigos, tanto aqueles que marcaram presença apenas por alguns instantes, como aqueles que tenho certeza que serão eternos. Aos que estiveram do meu lado nos momentos difíceis, aos que ficaram loucos comigo nos momentos insanos de Pontal, aos meus “editores” prediletos, às mãos estendidas nas saídas de campo, aos cadernos emprestados para xerocar a matéria...

Um VALEU gigantesco para minha “turma nativa”, a 3^a. Turma de Ciências do Mar, onde tudo começou... Lia, Lily, Manú, Ju, Lone, Fani, Tice, Li, Jé, Kk, Mari, Ita, Fer, Lu, Dé, Biri, Kassito, Jr, Dan, Tiquinho, Guigo, Dani, Tati, Carol, Isa e Glorinha.

Um VALEU absurdo para minha “turma adotiva”, onde cresci e amadureci rodeada de boas companhias para ser uma Oceanógrafa... Paulets, Juzinha, Má, Lua, Marceleza, Ale, Ti, Leo, Mineiro, Ricks, Waguinho, Cássio, Madeira, Lincoln, Linus, Gaby, Chay, Marina, Lizi, Fer, Gian, Sérgio, Fran, Cathy, Paloma, Aline e Ana.

Agradeço de coração ao Lab mais lindo e feliz do CEM, Laboratório de Ornitologia! Pela amizade, carinho, ajudas e dicas durante todo o processo da monografia... Ricardo “Atobá”, Juliana “Socó”, Tami “Tamnophila”, Vivi “Larus” e nosso apêndice Marcinha “dos botos”!! Obrigada chefinho Rick também pela orientação, as discussões que com certeza fortaleceram, e muito, este nosso trabalho.

Àqueles que me ajudaram nas longas caminhadas atrás de carniça ☺, disputando com os urubus, enfrentando tempestade e sol escaldante; àqueles que

me chamaram a qualquer momento do dia para recolher mais um exemplar na praia; e aos mais corajosos ainda, os que se enfiavam comigo dentro do “super cheiroso” galpão para realizar as necropsias, arriscando suas próprias saúdes ☺... Lia, Paula, Juzinha, Marcelo, Ale, Flave, Liana, Ju, Tami, Rick, Vivi, Biri, Ellie... Obrigada Flave e Liana também por terem me ensinado a como ser uma boa “açougueira”!

Obrigada funcionários do CEM (em especial Divone e Mari) por estarem sempre dispostos a ajudar os futuros oceanógrafos e resolver os probleminhas mais inesperados. Aos professores, que nos transmitiram sabedoria e conhecimento durante os anos da graduação, dentro de sala, mas principalmente nos momentos extra classes. Hedda Kolm, Paulo Lana, Mauricio Camargo e Eunice Machado, além de adoráveis professores, estiveram ao meu lado me apoiando em um dos momentos mais difíceis da minha vida, o mais verdadeiro OBRIGADA!

Aos xuxus que me alimentam, minhas verdadeiras amigas inseparáveis, responsáveis por tornar os anos de Pontal mais felizes, bizarros e loucos... Lia, Lily, Ione, Manú, Juzona, Paulets, Juzinha e Má. Não existem obstáculos, empecilhos e nada que pode atingir nossa amizade!

Aos meus melhores amigos, meus cãezinhos, companheiros de aventura, terapeutas e os remédios anti-stress mais eficientes! Em especial, Powder (*in memorian*) e Fiona.

Para terminar, agradeço ao meu Eu interior, onde encontro todas as respostas e forças que preciso para enfrentar este mundo maluco!

Ser ecologista não é apenas ser contra aquilo que se chama Progresso, não é apenas ser anti-qualquer coisa ou anti-tudo ou porque está na moda, não é apenas ser por certas manifestações com o seu quê de folclore (que também é, aliás, importante); ser ecologista é sobretudo acreditar que a vida pode ser melhor se as mentalidades mudarem e tiverem em consideração os ensinamentos que a velha Terra e ainda o velho Universo não cessam de nos transmitir.

Fernando Pessoa

RESUMO

A costa do Paraná apresenta áreas de extrema e muito alta importância para a conservação de aves no Brasil, as quais vêm sofrendo crescentes pressões geradas por atividades humanas. No intuito de avaliar impactos de origem antrópica sobre as aves associadas a ecossistemas marinhos, foram efetuados monitoramentos quinzenais durante o período de junho de 2006 a maio de 2007, num trecho de 8 km de praia no litoral centro-sul paranaense. Em adição, foi consultado o arquivo do Projeto de Recuperação e Estudo de Aves, Mamíferos e Répteis Marinhos (PROAMAR), contemplando parte dos dados disponíveis desde 1992. Tanto o monitoramento de praia quanto a consulta ao arquivo do PROAMAR objetivaram coletar dados referentes às aves que estivessem associados a ações antrópicas, por exemplo, presença de manchas de óleo, ferimentos, sinais de interação com a pesca e a ingestão de materiais sintéticos. A condução do estudo seguiu basicamente duas frentes: uma direcionada à avaliação externa dos indivíduos e outra a partir da análise do conteúdo gastrointestinal. Ao longo do estudo foram examinados 383 exemplares de aves, pertencentes a 25 espécies, dos quais 370 foram examinados externamente e 57 tiveram seus tratos gastrointestinais vistoriados. Evidências externas de impactos antrópicos foram detectadas em 47% dos indivíduos, com destaque para a contaminação por óleo, detectada em 56% das aves com algum sinal de impacto, atingindo predominantemente *Spheniscus magellanicus*, que respondeu por 92% dos casos. Outra evidência de impacto antrópico com elevado índice de ocorrência foram os ferimentos, presentes em 51% dos indivíduos com sinais de impacto, detectados principalmente em *Sula leucogaster* (43%) e *Larus dominicanus* (20%), que são aves costeiras. Menor índice de impacto foi detectado em relação a interações com atividades de pesca, verificado em 6% dos exemplares. A presença de materiais sintéticos ocorreu em 23% dos indivíduos, encontrados exclusivamente no conteúdo gastrointestinal de aves oceânicas, e o “nib” foi o item mais freqüente e abundante.

Palavras-chave: aves costeiras, aves oceânicas, impactos antrópicos, litoral paranaense.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Imagem de satélite do litoral paranaense, com destaque para a área monitorada a pé, no município de Pontal do Paraná.....	14
FIGURA 2 - Exemplos de impactos antrópicos com aves encaminhadas ao PROAMAR, albatroz oleado e pingüim emaranhado a rede de pesca.....	19
FIGURA 3 - Porcentagem de aves com evidências de impactos antrópicos (A), e a freqüência (n = 174) dos diferentes agentes estressores (B).....	20
FIGURA 4 - Pingüins oleados encaminhados ao PROAMAR durante o inverno de 2002.....	20
FIGURA 5 - Porcentagem de indivíduos oleados tendo por base o hábito de vida...21	
FIGURA 6 - Porcentagens de <i>S. magellanicus</i> oleados (n = 89) para cada ano de registros.....	21
FIGURA 7 - Porcentagens de indivíduos que apresentaram ferimentos (n = 88) tendo por base o hábito de vida.....	22
FIGURA 8 - Juvenil de <i>L. dominicanus</i> com marca de tiro na cabeça.....	22
FIGURA 9 - Juvenil não apto a voar de <i>S. leucogaster</i> recolhido na praia e levado para reabilitação no PROAMAR.....	22
FIGURA 10 - Freqüência sazonal de ação antrópica representada por ferimentos sobre as aves costeiras (n = 64) e oceânicas (n = 24).....	23
FIGURA 11 - Porcentagens de indivíduos atingidos pela atividade pesqueira (n = 10) tendo por base o hábito de vida.....	24
FIGURA 12 - Amostras das diferentes categorias de materiais antrópicos encontrados nos conteúdos gastrointestinais analisados, em escala de cm. (A) fragmentos de plástico rígido; (B) nibs; (C) fragmentos de plástico flexível; (D) outros.....	25
FIGURA 13 - Número de indivíduos que apresentaram as diferentes categorias de materiais antrópicos.....	26
FIGURA 14 - Freqüência de cada categoria de resíduo nos 13 conteúdos gastrintestinais que continham materiais antrópicos, e a porcentagem de resíduos coloridos e brancos para cada categoria.....	26

FIGURA 15 - Materiais de origem antrópica encontrados no trato gastrointestinal de um indivíduo *Procellaria aequinoctialis*, na escala de cm.....27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Relação das espécies, ambiente que residem e o número de indivíduos avaliados externamente (EXT) e quanto à ingestão de materiais antrópicos (IMA).....	18
TABELA 2 - Número de conteúdos gastrointestinais analisados para cada espécie e a frequência de conteúdos com materiais antrópicos.....	24
TABELA 3 - Tipo de resíduo presente em cada indivíduo.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	14
2.2 COLETA DE DADOS.....	16
3 RESULTADOS	18
3.1 AVALIAÇÃO EXTERNA.....	19
3.1.1 Óleo.....	20
3.1.2 Fermentos.....	21
3.1.3 Pesca.....	23
3.2 INCIDÊNCIA DE MATERIAIS DE ORIGEM ANTRÓPICA NO TRATO GASTROINTESTINAL.....	24
4 DISCUSSÃO	28
4.1 AVALIAÇÃO EXTERNA.....	28
4.1.1 Óleo.....	28
4.1.2 Fermentos.....	29
4.1.3 Pesca.....	32
4.2 INCIDÊNCIA DE MATERIAIS DE ORIGEM ANTRÓPICA NO TRATO GASTROINTESTINAL.....	33
5 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

O século XX marca uma nova forma de interação Homem-Natureza, principalmente em função do estabelecimento da revolução industrial e seus efeitos colaterais. A explosão demográfica e a urbanização aumentaram as necessidades do homem e aceleraram a produção de bens e de novos objetos, de meios de transporte e o consumo de energia fóssil (Pierri, 2002). Tudo isso favoreceu a disseminação de produtos químicos (DDT, demais pesticidas, agentes plastificantes, amianto, etc.), contribuindo para o agravamento de problemas ambientais e principalmente, para a perda de biodiversidade. Segundo Lovejoy (1997), citado por Derraik (2002), as atividades humanas são as principais responsáveis pela diminuição da biodiversidade do mundo; e juntas, podem ter acelerado a taxa de extinção em até 10 mil vezes do que seria considerada a taxa natural.

Neste contexto, os oceanos e mares vêm sofrendo pressões humanas com a exploração de recursos renováveis e com a poluição, sendo os depósitos finais de ciclos biogeoquímicos de muitos poluentes (Clark, 1992 *apud* Furness & Camphuysen, 1997). O ambiente marinho é o grande facilitador do comércio internacional, havendo tráfego intenso e constante de navios, fator esse que contribui ainda mais para a poluição dos oceanos por derivados de petróleo e diversos tipos de resíduos sólidos.

Ao analisarmos a interação do homem com as aves marinhas, percebe-se que o mesmo vem interagindo há muito tempo e de diversas maneiras. Como exemplos podemos citar, a orientação de pescarias a partir de bandos de aves em atividade alimentar, que era uma prática comum no século XVII (National Audubon Society, 2000) ou a exploração de aves como fonte de alimento, prática esta muito difundida em ilhas como a Ilha São Kilda pertencente à Escócia, onde a população local alimentava-se principalmente de um petrel, *Fulmarus glacialisoides* (Steel, 1975). Atualmente, as principais pressões sobre as aves marinhas provêm de outras fontes, mas ainda encontram-se relacionadas diretamente às atividades humanas.

Dentre os agentes estressores destaca-se a poluição do mar por petróleo que tem recebido muita atenção e é tema de muitos estudos (Wiens, 1996; Dahlmann *et al.*, 1994; Eppley, 1992; McOrist & Lenghaus, 1992). As estimativas apontam para aproximadamente cinco milhões de toneladas de óleo sendo despejadas

anualmente nos oceanos (Vooren & Fernandes, 1989). Essa contaminação se origina tanto de desastres amplamente noticiados quanto de pequenas doses que resultam da lavagem de tanques e trocas de óleo das máquinas de embarcações. As aves ao se contaminarem com óleo têm suas habilidades de sobrevivência comprometidas e são facilmente trazidas à praia. Os efeitos externos do óleo nas aves incluem o comprometimento das penas, diminuindo a impermeabilização e as habilidades de vôo, assim como vários problemas de pele e oculares (Tseng, 1999). A ingestão gradual causa desequilíbrio hormonal, interferindo no crescimento e reprodução (Krul & Moraes, 1998); provocando também doenças como pneumonia, problemas gastrintestinais, anemia, queda imunológica, entre outras (Tseng, 1999).

O plástico também constitui um importante agente estressor. Estudos com aves marinhas têm proporcionado importantes informações sobre poluição marinha por plásticos (Derraik, 2002; Ryan, 1988, Blight & Burger, 1997), inclusive no Brasil, onde Vooren & Fernandes (1989) detectaram esse tipo de poluente em moelas de Procellariiformes encontrados mortos nas praias do Rio Grande do Sul. Resíduos sólidos de todas as formas, anzóis, plásticos, linha de pesca são lançados ao mar por vias continentais e em grande parte durante a carga e descarga de navios. Todo esse lixo pode ser ingerido acidentalmente pelas aves, que entre outros efeitos, bloqueia o trato digestivo, resultando em efeitos subletais, e até mesmo a morte (Laist, 1987 *apud* Petry & Fonseca, 2002). Os resíduos plásticos podem ser inócuos por si só, mas devido há grandes quantidades de organoclorados que eles apresentam, as aves são intoxicadas quando os ingerem (Vooren & Brusque, 1999). Estima-se que em torno de 6.4 milhões de toneladas de lixo são descartadas nos oceanos por ano. Estima-se que mais de 13000 pedaços de lixo plástico estão, atualmente, flutuando em cada quilômetro quadrado de oceano (Peazê, 2006).

A pesca comercial em ambiente marinho representa outra fonte adicional de impactos sobre as aves, porém seus efeitos variam (Krul, 1999). Recentemente pesquisas têm sido conduzidas no sentido de relacionar ecologia de aves marinhas com atividades pesqueiras (Krul, 2004; Cairns, 1992; Crawford & Dyer., 1995). A parte das capturas que é rejeitada no mar pelos barcos de pesca é atraente fonte de alimento para muitas espécies de aves marinhas, criando uma relação de comensalismo com a pesca. Mas por outro lado, pode causar sérios prejuízos, como

por exemplo, captura acidental de aves em espinhéis e redes de pesca e a depleção de estoques pesqueiros importantes na dieta das aves (Crawford & Dyer, 1995).

A presença humana nas praias, que inclui todas as formas de recreação, turismo, tráfego terrestre e aéreo, ruídos, obras, pesca e animais domésticos, acaba perturbando e até modificando as comunidades de aves que utilizam este ambiente. Segundo Krul & Moraes (1998), bandos de *Larus dominicanus* e *Sterna* spp. em repouso são constantemente perturbados e, muitas vezes propositalmente, visados por motoristas e ciclistas.

Todos esses fatores fortalecem a preocupação pelos impactos no ambiente marinho a partir de atividades antrópicas. Por ser um grupo animal extremamente conspicuo e por representarem importantes elementos na dinâmica dos ecossistemas onde residem, as aves marinhas têm sido utilizadas em muitos estudos (Vooren & Brusque, 1999). São muito úteis como biomonitores, pois numa mesma região coexistem várias espécies que exibem adaptações particulares para explorar determinado conjunto de presas sob determinadas condições ambientais (Olmos & Pacheco, 2004). Além disso, as aves apresentam algumas das estratégias de vida mais extremas, com destaque para a grande longevidade, a baixa taxa de reprodução, as migrações extensas e a dependência de recursos marinhos e condições oceanográficas particulares. Portanto, esse grupo animal tende a acusar intensamente e de forma imediata as ações perturbadoras, tanto sobre o ambiente do qual elas dependem, quanto em relação a ações específicas sobre os indivíduos que compõe a população.

No Brasil e no mundo, apesar de existirem esforços governamentais e não-governamentais que visam diminuir o impacto das ações antrópicas sob o ambiente marinho, e mais especificamente sob as aves, evidências nos próprios organismos detectam comumente tais impactos. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar impactos de origem antrópica sobre as aves associadas a ecossistemas marinhos na costa do Paraná.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área foco deste estudo é o litoral paranaense (Figura 1), que, de acordo com Matsuura (1986), está incluído na região marítima sudeste do Brasil, situada entre Cabo Frio, RJ, e o Cabo de Santa Marta, SC. A região apresenta duas estações do ano bem definidas, um inverno seco e um verão úmido. No inverno ocorrem alguns períodos chuvosos curtos e há grandes entradas de frentes frias meteorológicas e ventos do quadrante Sul. Na costa paranaense ocorrem dois estuários originados por ingressão marinha e denominados de Baía de Paranaguá, que representa o maior estuário da costa sul do Brasil, e a Baía de Guaratuba.



FIGURA 1 - Imagem de satélite do litoral paranaense, com destaque para a área monitorada a pé, no município de Pontal do Paraná

Em relação às aves, os ambientes sob influência marinha são de elevada importância. Nesse sentido, o litoral paranaense apresenta áreas classificadas por Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha como de extrema e muito alta importância para a conservação de aves no Brasil (Fundação Bio-Rio,

2002). Na categoria de extrema importância destaca-se o Arquipélago de Currais, três ilhas situadas na plataforma continental interna, aproximadamente a 25° 44' 00" NS e 48° 22' 00" LW, e distantes seis milhas náuticas do balneário de Praia de Leste (Krul *et al*, 1994). Esse arquipélago é um importante sítio de reprodução de várias espécies de aves marinhas, o que o qualifica como um dos mais importantes do Brasil (Krul, 1999, Krul, 2004). A categoria de muito importante abrange os ambientes protegidos, como as baías de Paranaguá e Guaraqueçaba, onde ocorre parada de espécies migratórias, há reprodução de aves aquáticas coloniais e também representam importantes sítios de alimentação para aves marinhas em geral.

Na Baía de Paranaguá localiza-se o Porto de Paranaguá e, junto com o centro urbano da cidade portuária, se configura numa importante fonte geradora de perturbações ambientais, inclusive sobre as aves (Lautert, 1999). Por apresentar localização privilegiada e estratégica, esse porto movimentava cargas provenientes de todo o Paraná, além de outros estados brasileiros, assim como de outros países, como o Paraguai (APPA, 2007). Essa ampla movimentação de navios atua como uma fonte potencial de contaminação de hidrocarbonetos (óleos e graxas), principalmente de formas difusas e crônicas associadas aos pequenos vazamentos contínuos de embarcações e a contribuição de efluentes pluviais oriundos do terminal da Petrobrás. Eventuais acidentes em operações e abastecimento de navios ou transporte de hidrocarbonetos constituem fontes de contaminação pontuais e agudas.

Um grave problema que atinge o município de Paranaguá é o destino do lixo que, devido à falta de rede coletora, acaba sendo depositado no lixão sem tratamento adequado (Lautert, 1999), desembocando no canal Anhaia e por consequência na baía de Paranaguá.

O trabalho realizado por Santos (2006) detectou uma média de 0,08 itens de resíduos sólidos por m² na praia do Balneário Pontal do Sul, situado no extremo norte de Pontal do Paraná. Este mesmo autor também constatou que o plástico é o material mais abundante, com 76% de todo o lixo encontrado durante o estudo.

O Litoral do Paraná apresenta uma grande diversidade de modalidades de pesca, classificadas de um modo geral como sendo de pequena escala ou "artesanal". No entanto, além do esforço de pesca realizado pela frota paranaense,

que é geralmente feita com redes, embarcações maiores vindas de São Paulo e Santa Catarina atuam nessa costa, realizando também a pesca de espinhel (Andriguetto Filho *et al*, 2006).

Diante de todas essas fontes potenciais de impactos é muito comum o aparecimento de aves debilitadas na praia, que são rotineiramente encaminhadas ao CEM/UFPR. Para fazer frente a essa demanda foi criado o Projeto de Estudos e Recuperação de Aves, Mamíferos e Répteis (PROAMAR) projeto que, além de outros objetivos, presta atendimento a esses animais.

2.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi efetuada a partir de duas frentes: monitoramento de um trecho de praia de oito km localizado no litoral centro-sul paranaense, e consulta de parte do arquivo do Projeto de Estudos e Recuperação de Aves, Mamíferos e Répteis do centro de Estudos do Mar da Universidade federal do Paraná (PROAMAR).

O monitoramento ocorreu durante o período de junho de 2006 a maio de 2007, com periodicidade quinzenal e consistiu no exame das aves encontradas mortas ou feridas. Num primeiro momento buscaram-se sinais externos de impactos humanos (marcas de rede, manchas de óleo, membros fraturados, etc.) e posteriormente os exemplares em bom estado de conservação foram transportados para o laboratório, onde tiveram seus tratos gastrointestinais retirados e avaliados em relação à presença de materiais de origem antrópica (plásticos, linhas de pesca, resíduos sólidos em geral).

A retirada do trato gastrointestinal das aves (esôfago, pró-ventrículo, ventrículo, intestino delgado e grosso, cloaca) seguiu a metodologia proposta por Work (2000) e os materiais de origem antrópica, quando encontrados, foram classificados por tipo (nib, isopor, elástico, espuma, etc.), quantidade e cor (“branco” - que engloba também os resíduos transparentes, e “coloridos” - preto, cinza, marrom, laranja, amarelo, azul e verde).

Em algumas situações utilizou-se *Rosa de Benguela*, corante que destaca material biológico animal, para facilitar a certificação de alguns resíduos.

A consulta aos dados do projeto PROAMAR foi efetuada pela análise de parte das fichas das aves encaminhadas vivas, compreendendo o período entre os anos 1992 e 2007 e fornece informações que se referem às condições externas das aves. Adicionalmente alguns exemplares encaminhados ao PROAMAR, que vieram a óbito e eram mantidos congelados nas dependências do Laboratório de Ornitologia do CEM/UFPR, foram avaliados quanto à ingestão de materiais antrópicos.

Para a identificação das aves foram utilizados guias específicos, principalmente Harrison (1985) e Sick (1997). Os nomes comuns foram baseados em Scherer-Neto & Straube (1995) e Sick (1997).

3 RESULTADOS

Ao longo do estudo foram avaliados 383 exemplares de aves, pertencentes a 25 espécies, das quais 15 apresentavam hábitos de vida oceânicos e 10 hábitos costeiros (Tabela 1). Deste total, 370 exemplares foram analisados externamente e 57 tiveram os seus tratos gastrointestinais avaliados quanto à presença de material antrópico.

TABELA 1 - Relação das espécies, ambiente que residem e o número de indivíduos avaliados externamente (EXT) e quanto à ingestão de materiais antrópicos (IMA)

Espécie	Nome comum	Ambiente	Nº de indivíduos	
			EXT	IMA
<i>Diomedea cauta</i>	Albatroz-arisco	Oceânico	1	-
<i>Diomedea chlororhynchos</i>	Albatroz-de-bico-amarelo	Oceânico	1	-
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	Oceânico	1	-
<i>Calonectris diomedea</i>	Bobo-grande	Oceânico	1	-
<i>Daption capense</i>	Pomba-do-cabo	Oceânico	-	1
<i>Fulmarus glacialisoides</i>	Petrel-prateado	Oceânico	2	-
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	Oceânico	1	-
<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão	Oceânico	1	-
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	Oceânico	2	1
<i>Puffinus gravis</i>	Bobo-grande-de-sobre-branco	Oceânico	-	1
<i>Puffinus griséus</i>	Bobo-escuro	Oceânico	2	4
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	Oceânico	7	9
<i>Puffinus</i> sp.		Oceânico	1	-
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüim-de-magalhães	Oceânico	155	13
<i>Anous stolidus</i>	Trinta-réis-escuro	Oceânico	1	-
<i>Catharacta antarctica</i>	Gaivota-rapineira	Costeiro	1	-
<i>Catharacta maccormicki</i>	Gaivota-rapineira	Costeiro	1	-
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Gaivota-rapineira	Costeiro	1	-
<i>Fregata magnificens</i>	Tesoureiro	Costeiro	16	-
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	Costeiro	5	-
<i>Sula leucogaster</i>	Mergulhão	Costeiro	111	12
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	Costeiro	53	13
<i>Sterna eurygnatha</i>	Trinta-réis-de-bico-amarelo	Costeiro	3	2
<i>Sterna máxima</i>	Trinta-réis-real	Costeiro	1	1
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	Costeiro	2	-

3.1 Avaliação externa

O conjunto de aves que foi avaliado externamente esteve composto por 23 espécies, com destaque para o mergulhão *Sula leucogaster*, o gaivotão *Larus dominicanus* e o pingüim *Spheniscus magellanicus*, que representaram 86% dos exemplares avaliados. Em relação à presença de sinais externos de impactos antrópicos, verificou-se que 47% dos exemplares apresentaram tais evidências, representadas por ferimentos (como fraturas, marcas de tiro e cortes das penas), por óleo na plumagem e por sinais relacionados a atividades de pesca (marcas e presença de rede emaranhada pelo corpo e anzol preso na garganta) (Figura 2).

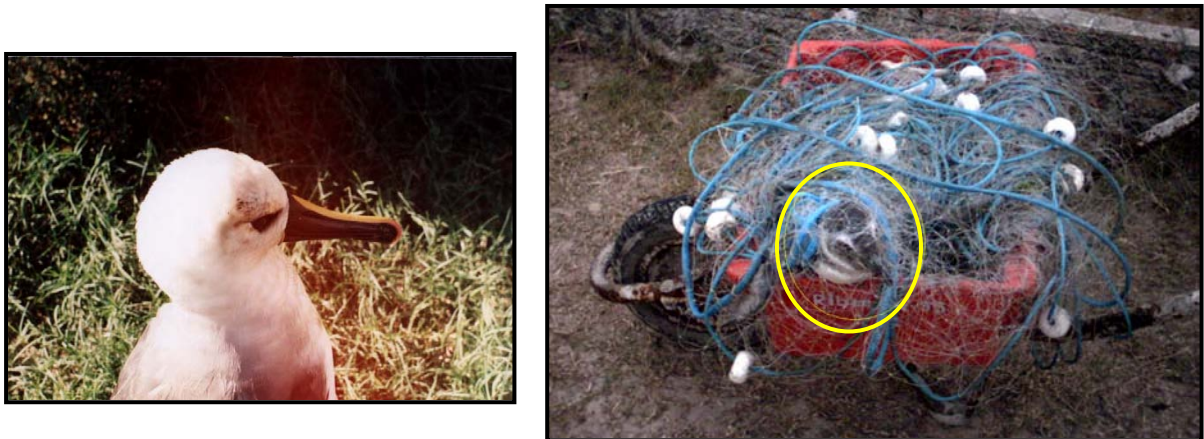


FIGURA 2 - Exemplos de impactos antrópicos com aves encaminhadas ao PROAMAR, albatroz oleado e pingüim emaranhado a rede de pesca

Dentre os agentes estressores destacou-se a contaminação por óleo, registrada em 56% dos exemplares que apresentaram algum sinal externo de impacto, seguido por ferimentos, com 51% dos casos e sinais relacionados diretamente a atividades de pesca, presentes 6% dos indivíduos (Figura 3).

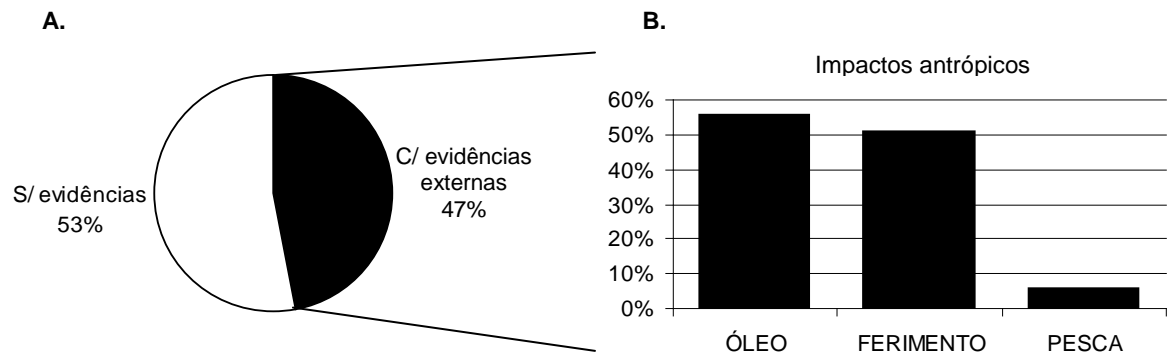


FIGURA 3 - Porcentagem de aves com evidências de impactos antrópicos (A), e a frequência (n = 174) dos diferentes agentes estressores (B)

3.1.1 Óleo

Contaminação por óleo (n = 97) foi detectada em cinco espécies (*S. magellanicus*, *S. leucogaster*, *L. dominicanus*, *P. puffinus* e *D. chlororhynchos*), com destaque quantitativo para os pingüins, que responderam por 92% de todos os exemplares contaminados (Figuras 4 e 5).



FIGURA 4 - Pingüins oleados encaminhados ao PROAMAR durante o inverno de 2002

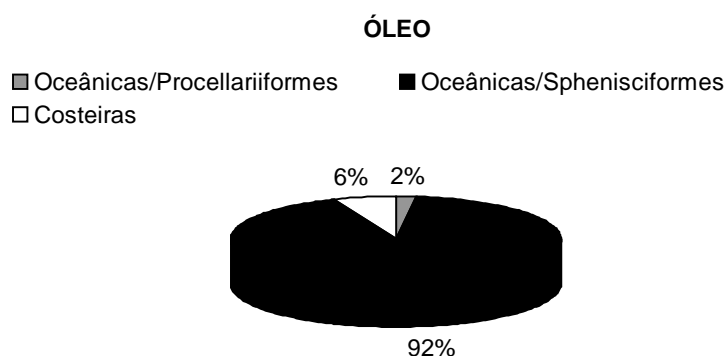


FIGURA 5 - Porcentagem de indivíduos oleados tendo por base o hábito de vida

Avaliando-se a série temporal de dados em relação à ocorrência de pingüins oleados, verificam-se dois picos que se destacam numericamente, os anos de 1996 e 2002, que responderam por 28% e 30%, respectivamente, do total de pingüins oleados observados no período entre 1992 e 2006 (Figura 6).

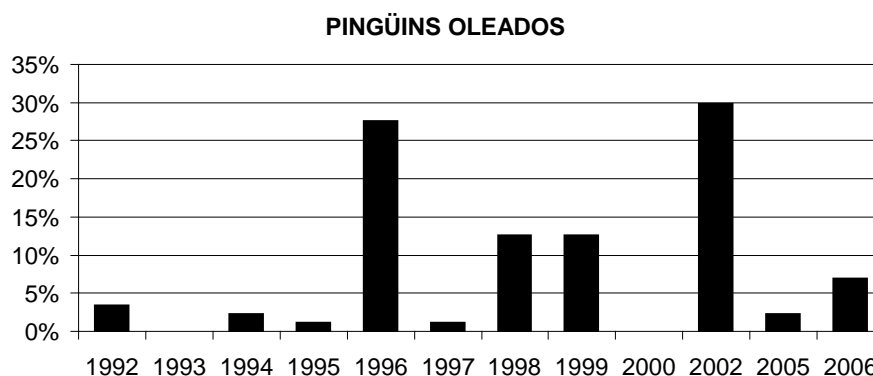


FIGURA 6 - Porcentagens de *S. magellanicus* oleados (n = 89) para cada ano de registros

3.1.2 Ferimentos

Das aves que apresentaram ferimentos (n = 88) destaca-se o grupo associado à ambientes costeiras, especialmente as espécies *S. leucogaster* e *L. dominicanus*, que representaram 43% e 20%, respectivamente, do total. Entre as oceânicas destacou-se o pingüim *S. magellanicus* com índice de 24% (Figura 7).

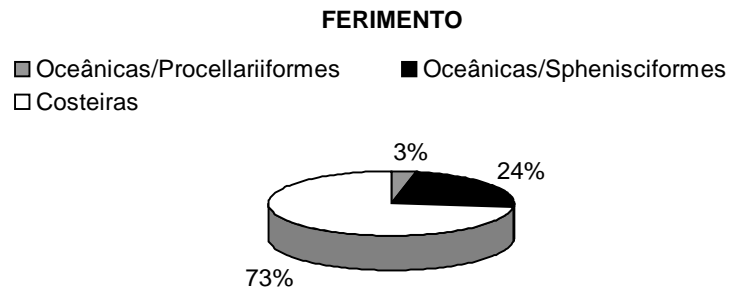


FIGURA 7 - Porcentagens de indivíduos que apresentaram ferimentos (n = 88) tendo por base o hábito de vida

O ferimento mais freqüente foram os cortes, presente em 43% dos indivíduos feridos, sendo que mais de 50% eram *S. magellanicus*. O segundo tipo de ferimento mais registrado foram fraturas de membros, com 35% dos casos, especialmente asas de *S. leucogaster*.

Outros tipos de ações antrópicas, que representaram em conjunto 18% dos casos, foram representadas por ataques de cães domésticos na praia, falta e corte de penas, marcas de tiros (Figura 8) e amputação de membros. Indício indireto de impacto foi constatado pela presença na praia de indivíduos jovens, ainda inaptos a voar (Figura 9).



FIGURA 8 - Juvenil de *L. dominicanus* com marca de tiro na cabeça



FIGURA 9 - Juvenil não apto a voar de *S. leucogaster* recolhido na praia e levado para reabilitação no PROAMAR

Avaliando-se sazonalmente a incidência de ferimentos sobre as aves costeiras constatou-se que a freqüência deste impacto tende a ser maior durante os meses de primavera e verão (outubro a março), com 28% das ocorrências em cada estação (n = 64). Por outro lado, aves oceânicas feridas (n = 24) foram encontradas predominantemente durante o inverno, no período de junho a agosto, e representaram 95% das ocorrências deste grupo (Figura 10).

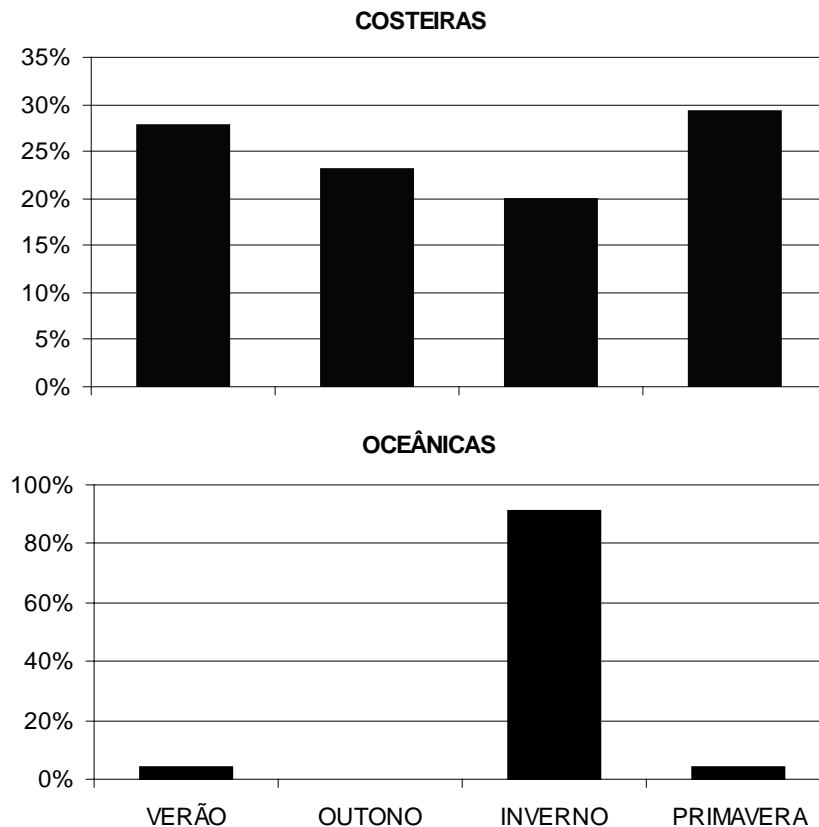


FIGURA 10 - Freqüência sazonal de ação antrópica representada por ferimentos sobre as aves costeiras (n = 64) e oceânicas (n = 24)

3.1.3 Pesca

Evidências de ações antrópicas decorrentes de atividades pesqueiras sobre as aves foram constatadas em cinco exemplares de aves costeiras e cinco oceânicas, destas, quatro *S. magellanicus* e um *D. melanophris*, resgatado com um anzol na garganta (Figura 11).

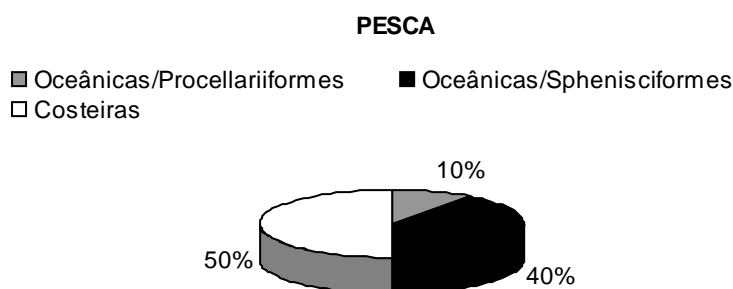


FIGURA 11 - Porcentagens de indivíduos atingidos pela atividade pesqueira (n = 10) tendo por base o hábito de vida

3.2 Incidência de materiais de origem antrópica no trato gastrointestinal

As informações referentes à incidência de materiais de origem antrópica no trato digestório foram obtidas a partir da análise do conteúdo gastrointestinal de 57 exemplares, pertencentes a 10 espécies (Tabela 2).

Materiais sintéticos foram encontrados em 23% dos exemplares analisados. Enquanto nenhuma espécie de ave costeira apresentou tais materiais, 100% das espécies oceânicas os continham em seus tratos digestórios. Nos Procellariiformes, 50% de seus espécimes mostraram ter ingerido resíduos antropogênicos; enquanto que nos Sphenisciformes, observamos um percentual de 38% (Tabela 2).

TABELA 2 – Número de conteúdos gastrointestinais analisados para cada espécie e a frequência de conteúdos com materiais antrópicos

Espécies	Ambiente	Nº conteúdos	%
<i>Daption capense</i>	Oceânico	1	100%
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Oceânico	1	100%
<i>Puffinus gravis</i>	Oceânico	1	100%
<i>P. griseus</i>	Oceânico	4	50%
<i>P. puffinus</i>	Oceânico	9	33%
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Oceânico	13	38%
<i>Larus dominicanus</i>	Costeiro	13	0%
<i>Sterna euryghnatha</i>	Costeiro	2	0%
<i>S. maxima</i>	Costeiro	1	0%
<i>Sula leucogaster</i>	Costeiro	12	0%

Diversos tipos e colorações de materiais antrópicos foram encontrados nos tratos gastrointestinais das aves, variando de 5 mm até fragmentos de 65 mm (Figura 12).

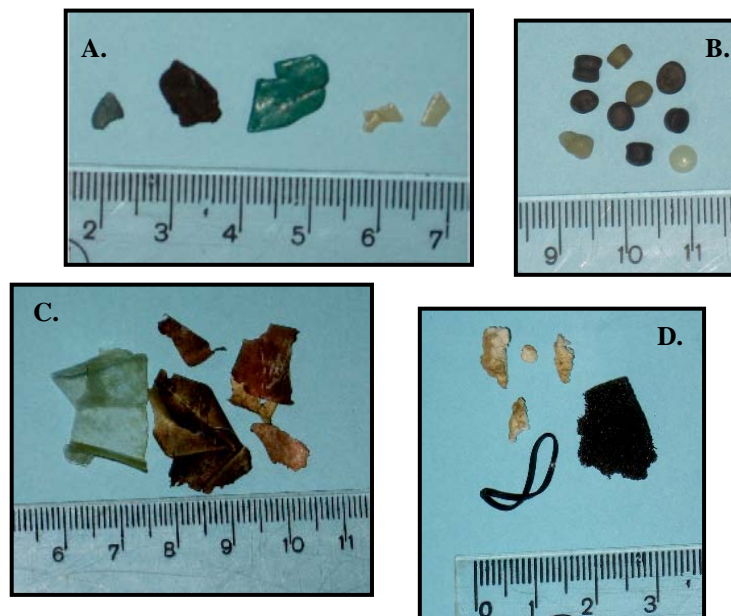


FIGURA 12 - Amostras das diferentes categorias de materiais antrópicos encontrados nos conteúdos gastrointestinais analisados, em escala de cm. (A) fragmentos de plástico rígido; (B) nibs; (C) fragmentos de plástico flexível; (D) outros

Os “nibs” (esferas de polietileno) foram os menores itens, os mais abundantes e também os mais freqüentes. Representaram 54% do total e estiveram presentes apenas em espécimes de Procellariiformes, assim como fragmentos de plástico rígido. O segundo item mais freqüente foi fragmento de plástico flexível, presente em dois indivíduos de Procellariiformes (*Puffinus puffinus* e *Procellaria aequinoctialis*) e em quatro Sphenisciformes. Materiais classificados como “outros” também foram detectados em ambas as ordens (dois *S. magellanicus* e um *P. puffinus*), porém em menor freqüência que as demais categorias (Figura 13).

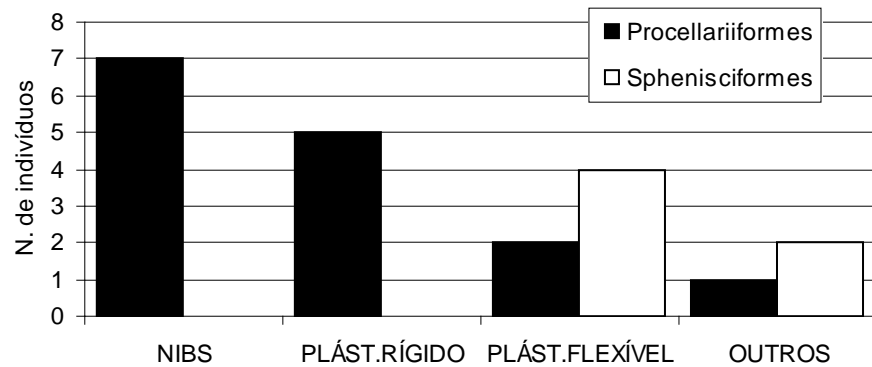


FIGURA 13 – Número de indivíduos que apresentaram as diferentes categorias de materiais antrópicos

Avaliando-se a incidência de material antrópico em relação à cor obtiveram-se contribuições similares comparando os itens “brancos” e “coloridos”. Porém, analisando cada cor individualmente, os materiais brancos foram predominantes sobre as outras cores (Figura 14).

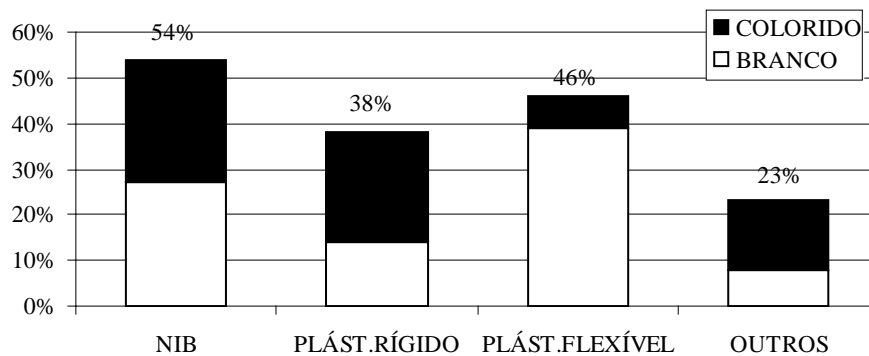


FIGURA 14 - Freqüência de cada categoria de resíduo nos 13 conteúdos gastrintestinais que continham materiais antrópicos, e a porcentagem de resíduos coloridos e brancos para cada categoria

O exemplar que apresentou maior riqueza de categorias de material antrópico foi um *Procellaria aequinoctialis*, com cinco tipos diferentes de resíduo, considerando o tipo e a cor (Tabela 3 e Figura 15).

TABELA 3 - Tipo de resíduo presente em cada indivíduo

ESPÉCIE	NIB		PLÁST.RÍGIDO		PLÁST.FLEXÍVEL		OUTROS	
	BRANCO	COLOR.	BRANCO	COLOR.	BRANCO	COLOR.	BRANCO	COLOR.
<i>Spheniscus magellanicus</i>					X			
<i>S. magellanicus</i>								X
<i>S. magellanicus</i>					X			
<i>S. magellanicus</i>					X	X		
<i>S. magellanicus</i>					X			X
<i>Daption cápense</i>				X				
<i>Puffinus gravis</i>		X						
<i>P. griséus</i>	X	X						
<i>P. griséus</i>		X		X				
<i>P. puffinus</i>			X	X	X		X	
<i>P. puffinus</i>			X	X				
<i>P. puffinus</i>	X							
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	X	X	X	X	X			

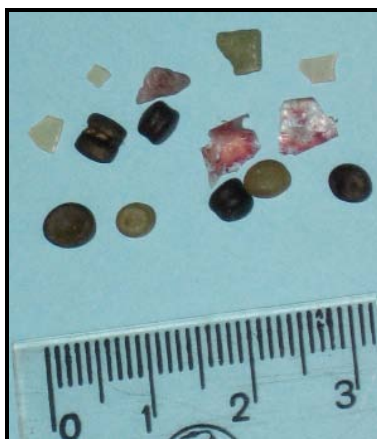


FIGURA 15 - Materiais de origem antrópica encontrados no trato gastrointestinal de um indivíduo *Procellaria aequinoctialis*, na escala de cm

4 DISCUSSÃO

4.1 Avaliação externa

No presente estudo 47% das aves avaliadas apresentaram evidências externas de ações antrópicas. Petry & Fonseca (2002) encontraram um índice ligeiramente menor na costa do Rio Grande do Sul (33%), provavelmente devido a não inclusão de ferimentos (fratura de membros, corte de asas, etc.) na avaliação. Altos índices de ações antrópicas também foram registrados por Lima (1994) em aves encontradas mortas ou debilitadas no litoral norte da Bahia. A constatação de ações antrópicas sobre aves associadas a ecossistemas marinhos também é freqüente em outros locais, a exemplo da Argentina (Yorio *et al*, 2001), do México (Tershy *et al*, 1997) e da Geórgia do Sul (Huin & Croxall, 1996), onde também se observou ações em áreas de reprodução com a destruição de ninhos e ovos. Na Península Ibérica, 47% dos indivíduos de *Uria aalge* examinados apresentaram evidências externas de ações antrópicas (Munilla *et al*, 2007).

4.1.1 Óleo

Dos agentes causadores de impacto, a contaminação por óleo foi predominante nas aves avaliadas, registrada em 56% dos indivíduos, afetando especialmente o pingüim *S. magellanicus* (92%). Situação semelhante foi constatada no litoral do Rio Grande do Sul, onde 61,5% dos impactos sobre aves encontradas mortas decorreram da poluição do mar por óleo, e desses, 70,5% se manifestaram sobre *S. magellanicus* (Petry & Fonseca, 2002). Os altos índices de contaminação de aves por petróleo corroboram Clarck (1984) e Piatt *et al* (1990), que afirmam serem as aves marinhas os animais mais vulneráveis à poluição do mar por petróleo e seus derivados. Além disso, Garcia-Borboroglu *et al* (2006) também apontam os pingüins como as aves mais suscetíveis à presença de óleo no mar, devido ao hábito de vida desses animais que despendem mais tempo em contato direto com a água, assim como por terem uma menor capacidade de detectar e evitar as manchas de óleo do que as outras aves. A freqüente ocorrência de pingüins oleados na costa paranaense, inclusive os maiores índices registrados durante os invernos de 1996 e 2002 (28% e 30%, respectivamente), certifica que a contaminação do

ambiente marinho por óleo na região é um problema crônico, pois, com exceção da explosão do navio *Vicuña* (2004), não houve notícias de acidente com liberação de significativo volume de óleo na plataforma continental interna. Estes dados vão ao encontro do proposto por Camphuysen (1989), citado em Camphuysen & Heubeck (2001), que alerta para o perigo da contaminação marítima crônica por óleo, considerada tão, ou até mais impactante, que os grandes derrames. Da costa argentina ao sul do Brasil, esta poluição crônica é rotineiramente constatada tendo os pingüins como sentinelas (Garcia-Borboroglu *et al*, 2006). Boersna (1995), estimou em 40000 o número de *S. magellanicus* mortos por ano em decorrência da contaminação crônica por petróleo na região de Chubut, Argentina. No leste do Canadá, estima-se que 300000 aves marinhas são mortas anualmente como resultado desta poluição (Wiese & Ryan, 2003; Wiese & Roberston, 2004). A implantação de dois terminais petrolíferos em ilhas da Europa em 1977 e 1978, causou um aumento imediato e acelerado da incidência de aves marinhas oleadas na costa escocesa (Camphuysen & Heubeck, 2001), confirmando o potencial impactante deste produto.

4.1.2 Ferimentos

Três espécies (*S. leucogaster*, *L. dominicanus* e *S. magellanicus*) responderam por 87% da incidência de ferimentos nas aves avaliadas neste trabalho, com destaque para as duas espécies costeiras, responsáveis por 63% de todos os casos. O maior número de indivíduos que apresentaram algum tipo de ferimento foi representado por aves que vivem próximas à costa, justamente onde as possibilidades de interação direta com o homem são mais prováveis. Krul & Moraes (1998) também constataram diversas ações antrópicas que resultam em ferimentos sobre as aves no litoral paranaense. Da mesma forma, durante a execução deste estudo, foram observadas tentativas de atropelamento de bandos de gaivotas na praia. No estado de Sinaloa, México, Del Viejo *et al* (2004) constataram um fracasso de 50% na reprodução de uma colônia de trinta-réis-miúdo (*Sterna antillarum*) devido às perturbações causadas pelo tráfego de veículos na praia. Alguns pescadores têm o hábito de agredir as aves marinhas que aguardam sobre o barco o descarte da pesca do arrasto. Isso acontece porque as aves sinalizam a pesca ilegal durante a época de defeso (período em que é proibida a captura do camarão), ou

simplesmente por perturbarem os pescadores enquanto selecionam os peixes na rede (Pescadores locais, com.pess.). Outra forma de ação direta sobre aves foi detectada por Tasker *et al* (2000) que citam a matança de aves consumidoras de peixes de interesse comercial justificando a agressão como forma de evitar o declínio do estoque pesqueiro. Outra violenta ação de pescadores foi registrada por Moreno *et al* (2006) no Chile, onde pescadores nervosos matavam aves capturadas acidentalmente nos anzóis de espinhel a fim de economizar tempo.

Ferimentos causados por arma de fogo também foram detectados em aves na costa paranaense. Além da gaivota encontrada morta com marca de tiro na cabeça, indícios desta prática (cartuchos detonados) foram vistos no principal sítio de reprodução de aves marinhas da costa do Paraná, o arquipélago de Currais (Krul & Moraes, 1998). Da mesma forma, no ambiente de praia, informantes que não quiseram se identificar, comentaram sobre a prática de tiros tendo as aves como alvo. Situação semelhante foi verificada em Punta Pozos, Argentina, onde se reproduz *Sterna hirundinacea*, e se detectou ação de atiradores assim como a destruição de seus ovos (Yorio *et al*, 2001). No período entre 1960 a 1985, Munilla *et al* (2007), constatou que 18% dos impactos antrópicos em *Uria sp.* na Península Ibérica, eram decorrentes de armas de fogo, porém esta prática não tem sido verificada atualmente.

O corte de penas da asa foi registrado em três exemplares de *L. dominicanus* encaminhadas para reabilitação. Duas delas, segundo as pessoas que levaram as aves ao PROAMAR, estavam sendo criadas como “animais de estimação” e provavelmente tiveram suas penas cortadas para que não conseguissem “fugir” voando. Outra hipótese é que as penas tenham servido para a confecção de bijuterias.

Um problema também muito freqüente no litoral do Paraná é a grande quantidade de cães domésticos soltos nas ruas e que vagueiam pela praia durante todo o ano. Muitas vezes uma ave debilitada ou apenas cansada que se encontra na praia pode ser atacada pelos cães acentuando o grau de debilidade ou até causando a morte do animal. Ataques de cães e outras ações imprimeidas por animais domésticos sobre aves marinhas têm sido relatados principalmente em sítios de reprodução. Na Baía de Celta, México, bovinos conduzidos por seus criadores freqüentemente pisoteiam ninhos de trinta-réis-miúdo, causando perdas de

aproximadamente 10% dos ninhos e filhotes (Del Viejo *et al*, 2004). Yorio *et al* (2001), relata a entrada de pessoas acompanhadas de cães nas colônias de pingüins na Patagônia, afetando a reprodução desta população.

O arquipélago de Currais é um importante sítio de reprodução e habitat de milhares de indivíduos de *Sula leucogaster*, *Larus dominicanus*, *Fregata magnificens*, entre outras espécies (Krul, 1999; Krul, 2004), e ao mesmo tempo, ideal para a pesca esportiva e mergulhos, além disso, é também muitas vezes freqüentada por turistas. Essas atividades podem ser prejudiciais às aves, especialmente quando há desembarque e utilização de buzina próximo a ilha para provocar revoada. Nestas ocasiões indivíduos jovens podem se assustar e abandonar a ilha, mesmo sem estarem totalmente aptos a voar. A grande quantidade de indivíduos juvenis, principalmente atobás, rotineiramente recebidos pelo PROAMAR, podem ser um provável reflexo observado dessa atitude. Nessa mesma linha de avaliação Tershy *et al* (1997) encontraram diferentes níveis de impactos sobre as aves da Ilha de San Pedro Martir, México, de acordo com a classe de visitantes, destacando os pescadores comerciais, os pesquisadores e os fotógrafos como os mais prejudiciais à fauna local, devido ao hábito de acamparem ao lado das colônias de gaivotas e grupos de leões-marinhos e ancorarem seus barcos muito próximo à costa. Porém, os autores acreditam que os impactos antrópicos na Ilha de San Pedro Mártir podem ser facilmente solucionados com a informação e conscientização dos visitantes e algumas medidas restritivas de acesso à ilha. A mesma idéia pode ser aplicada ao Arquipélago de Currais, já que essas ilhas também são de difícil desembarque, características menos atrativas aos turistas em geral. Por outro lado, na Patagônia diversas ilhas com colônias de aves marinhas são ilegalmente visitadas por pequenos barcos e grandes cruzeiros, sendo os turistas os maiores causadores de impactos sobre as aves, situação que tende a crescer devido aos interesses econômicos dos governantes (Yorio *et al*, 2001).

Apesar de ferimentos serem detectados nas aves costeiras ao longo de todo o ano, a maioria dos casos, aparentemente, é registrada durante os meses de primavera e verão. Esse fato pode estar associado ao maior fluxo de pessoas justamente neste período, que, além do tradicional banho de mar, alteram fisicamente todo o ambiente, produzindo ruídos e grande movimentação na orla. Diversos estudos têm sido conduzidos no sentido de compreender o impacto do

turismo sobre aves marinhas, porém, a grande maioria trata sobre alteração no sucesso reprodutivo das espécies em colônias (Yorio *et al*, 2001; Brown & Morris, 1994; Cairns, 1980; Rodway *et al*, 1996). McCrone (2001) afirma que a presença humana nos ecossistemas costeiros afeta o comportamento e diminui a saúde dos animais marinhos, a partir de práticas comuns como passeios de barco e mergulho. No entanto, em algumas situações não foram observados efeitos significativos do turismo, por exemplo, em Galápagos, onde Tindle (1979), citado por Carney & Sydeman (1999), não encontrou tais impactos no comportamento e sucesso reprodutivo de *F. magnificens*.

No caso das aves oceânicas que apresentavam ferimentos, com destaque neste estudo para os pingüins, 95% das vítimas ocorreram no inverno, coincidindo com a época em que *S. magellanicus* migram pela costa brasileira (Pelanda *et al*, 2007). Por permanecerem a maior parte do tempo no mar enquanto migram pelo Brasil, o contato direto dos pingüins com humanos é muito menor do que das aves costeiras. Sendo assim, a causa mais provável para esses ferimentos é a captura acidental em redes de pesca, que será detalhada no próximo item.

4.1.3 Pesca

A captura acidental de Aves em redes e anzóis vem sendo registrada por muitos pesquisadores ao redor do mundo (González-Zevallos *et al*, 2007; Sullivan *et al*, 2006; Furness, 2003; Petry & Fonseca, 2002; Huin & Croxall, 1996). Este impacto também foi detectado no presente estudo e representou 6% dos casos, embora este índice, provavelmente, esteja subestimado em função de afogamentos não serem detectados e contabilizados como provenientes de atividade pesqueira. Levando em consideração apenas a frota pesqueira paranaense observa-se que a arte de pesca que apresenta maior potencia de causar injúrias às aves é a pesca de emalhe, embora sejam encontradas diversas modalidades consideradas em sua maioria artesanais, além de embarcações industriais procedentes de outros estados (Andrighetto Filho *et al*, 2006). Indícios de impactos causados por redes de pesca predominaram nos indivíduos avaliados, especialmente em pingüins e aves costeiras, refletindo um cenário de pesca predominantemente artesanal. Furness (2003) acredita que o aumento da captura acidental de aves nas redes de pesca é conseqüência da substituição da matéria prima dos artefatos pesqueiros por nylon, o

que torna as redes e linhas praticamente invisíveis às aves embaixo da água. Este mesmo autor relata ainda que os perigos das redes vão além do momento da pesca em si, pois muitas delas são perdidas ou abandonadas ainda em alto mar (redes-fantasma), agindo como armadilhas para a fauna marinha.

Embora a pesca com espinhel na plataforma continental não seja praticada pelos pescadores do Paraná, um albatroz-de-sombrancelha *Diomedea melanophris*, foi encaminhado ao PROAMAR com um anzol preso à garganta. A pesca de espinhel é reconhecida mundialmente como causadora de sérios impactos, principalmente sobre albatrozes e petréis (Baker & Wise, 2005; Brothers *et al*, 1999; Lokkeborg & Robertson, 2002; Alexander *et al*, 1997).

4.2 Incidência de materiais de origem antrópica no trato gastrointestinal

Partículas plásticas flutuantes na superfície do mar são ingeridas por aves marinhas em muitas partes do mundo (Bight & Burger, 1997; Slip *et al*, 1990; Furness, 1985; Ryan, 1987), inclusive na costa brasileira (Vooren & Fernandes, 1989; Azevedo & Schiffler, 1991). Parte deste problema é a crescente mudança na composição dos resíduos sólidos para materiais sintéticos e de alta durabilidade (Recht, 1998 *apud* Hall, 1999). No presente estudo detectou-se a incidência de materiais antrópicos em 23% dos conteúdos gastrointestinais analisados. Numa comparação geral, o índice de contaminação por partículas plásticas verificado na costa paranaense foi menor que aqueles obtidos no Rio Grande do Sul por Vooren & Fernandes (1989) e Petry & Fonseca (2002), respectivamente 41% e 58%. Porém, deve-se observar que os grupos de espécies analisados nos estudos foram diferentes. Enquanto no litoral gaúcho as aves eram exclusivamente oceânicas (Procellariiformes e Sphenisciformes), neste trabalho 49% dos exemplares foram costeiras. Contudo, se compararmos apenas as espécies oceânicas avaliadas, o índice de ingestão de materiais antrópicos sobe para 41%. Ryan (1987), explica que o fato de algumas espécies de aves marinhas ingerirem maiores quantidades de materiais antrópicos, deve-se as diferenças interespecíficas na dieta e nas maneiras de se alimentar. A maior incidência de partículas plásticas nos Procellariiformes aqui estudados, pode estar relacionada ao comportamento omnívoro destas aves e ao fato de se alimentarem mais na superfície da água, onde também estão os plásticos flutuantes. Por outro lado, as espécies de aves costeiras são piscívoras e costumam

buscar seus alimentos na coluna de água a partir de mergulhos (Sick, 1997). Essas diferenças comportamentais podem explicar o índice 5,7 maior de frequência de plásticos ingeridos por espécies onívoras em relação às aves essencialmente piscívoras (Ryan, 1987). Outro aspecto relativo aos altos índices de frequência de material plástico encontrado nos tratos gastrointestinais dos Procellariiformes pode estar relacionado às diferenças anatômicas, que dificultam a prática de regurgitar “alimentos não digeridos”, aumentando o tempo de residência dos itens sintéticos nos órgãos digestórios (Furness, 1985). Day (1980), citado por Furness (1985), estima que partículas plásticas tenham um tempo de residência de 15 meses em indivíduos de *Puffinus tenuirostris*. Em contraste, *Chataracta skua* pode regurgitar pelo menos uma vez ao dia (Furness & Hislop, 1981).

No presente estudo, o material mais abundante encontrado nos tratos gastrointestinais das aves, foram os pequenos cilindros de polietileno, chamados “nibs”. Estas partículas são largamente utilizadas como matéria-prima pelas indústrias e o trajeto “produtor – empacotador – processador” destes é geralmente longo, passando por cargas e descargas de navios e caminhões. Durante todo o processo de transporte, os nibs podem ser derramados e perdidos, chegando ao ambiente marinho por diversas fontes (USEPA, 1992). Vooren & Fernandes (1989) também encontraram altos índices de nibs ingeridos pelas aves marinhas no Rio Grande do Sul, chegando a 34 destes itens em um mesmo exemplar. No Paraná a ocorrência de nibs no trato digestivo foi relatada por Krul & Moraes (1998), assim como a presença destes pequenos cilindros é freqüentemente vista nas praias do estado (obs.pess.). No norte do Pacífico, dos 353 itens ingeridos por oito espécies de aves (seis Procellariiformes), 70,5% eram pedaços de polietileno originados da fragmentação de objetos maiores de plástico, os demais itens (29,2%) eram nibs (Blight & Burger, 1997). Os nibs estão entre os menores itens dentre os resíduos descartados no ambiente aquático. Portanto, seus perigos não são tão evidentes e óbvios quanto as formas maiores de materiais antrópicos, materiais de pesca, resíduos hospitalares e descartes domésticos, mas estas pequenas esferas plásticas, são freqüentemente confundidas com alimentos por animais aquáticos, principalmente as aves (USEPA, 1992).

A seleção de diferentes colorações dos materiais antrópicos pelas aves, pode ser conseqüência do grau de similaridade com as presas em potencial. Mas não se

deve desprezar a hipótese de que essas cores são as mais comuns entre o lixo marinho da região (Day *et al*, 1985 *apud* Ryan, 1987; Blight & Burger, 1997). Por essa razão, o predomínio de resíduos de cor branca encontrados nos tratos gastrointestinais das aves neste estudo, não foi, necessariamente, uma questão de seletividade das aves, já que a maioria dos nibs e pequenos fragmentos encontrados na areia também são brancos (obs.pess.). Ou seja, no presente trabalho a aparente seleção das partículas brancas pelas aves, reflete o predomínio desta coloração nos itens sintéticos flutuantes no mar.

Em todos os tratos gastrointestinais analisados, não foi possível atribuir a ingestão de itens antrópicos como a causa da morte, pois não houve sinais de ferimentos e lesões severas nos órgãos causados por objetos pontiagudos, mas em alguns casos a ave apresentava ausência de alimento, contendo apenas os materiais sintéticos. Ryan (1988), num experimento com galinhas (*Gallus domesticus*), concluiu que as aves que ingeriram grandes quantidades de plásticos se alimentam menos, limitando seus depósitos de gordura, diminuindo o peso e, conseqüentemente, alterando sua capacidade de vôo e migração. Outro efeito da ingestão de plásticos é o bloqueio da secreção da enzima gástrica, diminuição dos níveis de hormônios, atrasos na ovulação e comprometimentos na reprodução (Azzarello & Van-Vleet, 1987 *apud* Derraik, 2002). Sendo assim, muitas das aves analisadas podem ter vindo a óbito por causas indiretas dos materiais antrópicos ingeridos.

5 CONCLUSÕES

- Os resultados encontrados com o presente estudo reforçam a idéia de que o homem é responsável por diversos impactos negativos às aves marinhas.
- A contaminação por derivados de petróleo é a forma impactante mais acentuada nas aves do litoral paranaense.
- As aves costeiras sofrem agressões diretas de pescadores, turistas e a população em geral nas praias do Paraná.
- Aves oceânicas são as mais prejudicadas pela poluição dos mares por plástico, sendo os nibs os principais itens ingeridos pelos Procellariiformes.
- Contudo, os presentes resultados confirmam a ampla necessidade de uma fiscalização mais rígida dos órgãos ambientais para com a descarga ilegal de óleo e de resíduos sólidos nos oceanos, além do cuidado com o transporte e manejo dos nibs no ambiente marinho e terrestre. Com relação às agressões, um programa de educação ambiental no litoral paranaense deve ser implantado ou reforçado, caso este já exista, no intuito de informar e conscientizar a população local, turistas e pescadores de como cuidar e agir com a avifauna da região.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, K.; ROBERTSON, G.; GALES, R. (1997). **Incidental mortality of albatrosses in longline fisheries**. Australian Antarctic Division, Tasmania. [S.l. : s.n.]

ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; CHAVES, P. T.; SANTOS, C.; LIBERATI, S. A. (2006). Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M. (Orgs.). **A pesca marinha do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Belém: UFPA. p. 117 – 140.

APPA. (2007). **História do Porto de Paranaguá**. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/>> Acesso em: 18 jul. 2007.

AZEVEDO, T. R.; SCHIFFLER, A. (1991). Comunicação sobre ingestão de plásticos por aves marinhas no sul do Brasil (Ilha de Santa Catarina e adjacências). CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 1., Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Ornitologia.

BAKER, G.B.; WISE, B.S. (2005). The impact of pelagic longline fishing on the flesh-footed shearwater *Puffinus carneipes* in Eastern Australia. **Biological Conservation** v.126, p.306–316.

BLIGHT, L. K., BURGUER, A. E. (1997). Occurrence of plastic particles in seabirds from the Eastern North Pacific. **Mar. Pollut. Bull.**, Kidlington, v. 34, n. 5, p. 323 – 325.

BOERSMA, P.D., 1995. Chronic oil pollution is a large source of mortality for Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). **Pacific Seabirds** v.22, n.1, p.26.

BROTHERS, N.; COPPER, J.; LOKKEBORG, S.L. (1999). The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidance for mitigation. **FAO Fish**. Circular 937, p.99.

BROWN, K. B. AND R. D. MORRIS. (1994). The influence of investigator disturbance on the breeding success of Ring-billed Gulls (*Larus delazuaresw*) . **Colonial Waterbirds** v.17, p.7-17.

CAIRNS, D. (1980). Nesting density habitat structure and human disturbance as factors in lack Guillemot reproduction. **Wilson Bulletin** v.92, p.332-361.

_____. (1992). Bridging the gap between ornithology and fisheries biology: use of seabird data in stock assessment models. **Condor**, Lawrence, v. 94, p. 811-824.

CAMPHUYSEN, C.J.; HEUBECK, M. (2001). Marine pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. **Environmental Pollution** v.112, p.443-461.

CARNEY, K.M.; SYDEMAN, W.J. (1999). A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. **Waterbirds** v.22, n.1, p.68-79.

CLARK, R.B. (1984). Impact of oil pollution on seabirds. **Environmental Pollution Series A** v.33, p.1-22.

CRAWFORD, R. J.; DYER, B. M. (1995). Responses by four seabirds species to a fluctuating availability of Cape Anchovy, *Engraulis capensis* off South Africa. **Ibis**, Tring, v. 137, p. 329 – 339.

DAHLMANN, G.; TIMM, D.; AVERBECK, C.; CAMPHUYSEN, C.; SKOV, H.; DURINCK, J. (1994). Oiled seabirds – Comparative investigations on oiled beaches in the Netherlands, Denmark and Germany (1990-93). **Mar. Pollut. Bull.**, Kidlington, v. 28, n. 5, p. 305 – 311.

DEL VIEJO, A.M.; VEGA, X.; GONZÁLEZ, M.A.; SÁNCHEZ, J.M. (2004). Disturbance sources, human predation and reproductive success of seabirds in tropical coastal ecosystems of Sinaloa State, Mexico. **Bird Conservation International** v.14, p.191-202.

DERRAIK, J. G. B. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Wellington: University of Otago. **Mar. Pollut. Bull.**, v. 44, n. 9, p. 842 – 852.

EPPLEY, Z. A. (1992). Assessing indirect effects of oil in the presence of natural variation: The problem of reproductive failure in south polar skuas during the Bahia Paraiso Oil Spill. **Mar. Pollut. Bull.**, Kidlington, v. 25, p. 307 – 312.

FUNDAÇÃO BIO-RIO. (2002). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha**. MMA/SBF. Brasília. 72 p.

FURNESS, R. W. (1985). Plastic particle pollution: accumulation by Procellariiform seabirds at Scottish Colonies. **Mar. Pollut. Bull.**, Kidlington, v. 16, n.3, p. 103 – 106.

_____. (2003). Impacts of fisheries on seabird communities. **Sci. Mar.** v.67, p.33-45.

FURNESS, R. W.; CAMPHUYSEN, C. J. (1997). Seabirds as monitors of the marine environment. **ICES J. Mar. Sci.**, London, v. 54, p. 726–737.

FURNESS, R.W.; HISLOP, J.R.G. (1981). Diets and feeding ecology of Great Skuas *Catharacta skua* during the breeding season in Shetland. **Journal of Zoology**, Londres v.195, p.1-23.

GARCIA-BORBOROGLU, P.; BOERSMA, P. D.; RUOPPOLO, V.; REYES, L.; REBSTOCK, G. A.; GRIOT, K.; HEREDIA, S. R.; ADORNES, A. C.; SILVA, R. P. (2006). Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic. **Mar. Pollut. Bull.**, Kidlington, v. 52, p. 193–198.

GONZÁLEZ-ZEVALLOS, D.; YORIO, P.; CAILLE, G. (2007). Seabird mortality at trawler warp cables and a proposed mitigation measure: A case of study in Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. **Biological Conservation** v.136, p.108-116.

HALL, K. (1999). **Impacts of marine debris and oil: economic & social costs to coastal communities.** [S.l.: s.n.].

HARRISON, P. (1985). **Seabirds: an identification guide.** Ed. rev. [S.l. : s.n.].

HUIN, N.; CROXALL, J.P. (1996). Fishing gear, oil and marine debris associated with seabirds at Bird Island, South Georgia, during 1993/1994. **Marine Ornithology** v. 24, p.19-22.

KRUL, R. (1999). **Interação de aves marinhas com a pesca de camarão no litoral paranaense.** Curitiba. 156 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

_____. (2004). Aves marinhas costeiras do Paraná. In: BRANCO, J. O. (Org). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação.** Itajaí: Ed. UNIVALI, p. 37 – 56.

KRUL, R.; MORAES, V. S. (1998). Efeitos de atividades humanas sobre populações de aves costeiras e oceânicas no litoral do Paraná. CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 7., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ornitologia, p.105.

KRUL, R. *et al.* (1994). **Proposta para a categoria e o plano de manejo das Ilhas Oceânicas do Litoral do Paraná.** Pontal do Paraná. Universidade Federal do Paraná. 125p.

LAUTERT, L. F. C. (1999). **Diagnóstico sócio-natural da porção sul do município de Paranaguá – PR.** Rio Claro. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista.

LIMA, P. C. (1994). **Mortandade de aves oceânicas no litoral norte da Bahia em 1994.** Cetrel S.A. Empresa de proteção ambiental. [S.l. : s.n.]

LOKKEBORG, S.; ROBERTSON, G. (2002). Seabird and longline interactions: effects of a bird-scaring streamer line and line shooter on the incidental capture of northern fulmars *Fulmarus glacialis*. **Biological Conservation** v.106, n.3, p.359–364.

MATSUURA, Y. (1986). Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 38, n. 8, p. 1439 – 1450.

McCRONE, A. (2001). **Visitor impacts on marine protected areas in New Zealand.** Wellington, N.Z. : Dept. of Conservation, 2001. 68p.

McORIST, S.; LENGHAUS, C. (1992). Mortalities of little penguins (*Eudyptula minor*) following exposure to crude oil. **Vet. Rec.**, London, v. 130, p. 161 – 162.

MORENO, C.A.; ARATA, J.A.; RUBILAR, P.; HUCKE-GAETE, R.; ROBERTSON, G. (2006). Artisanal longline fisheries in Southern Chile: lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. **Biological Conservation** v.127, p.27-36.

MUNILLA, I.; DÍEZ, C.; VELANDO, A. (2007). Are edge bird populations doomed to extinction? A retrospective analysis of the common guillemot collapse in Iberia. **Biological Conservation** v.137, p.359-371.

NATIONAL AUDUBON SOCIETY. (2000). **Waterbird conservation**. Disponível em: <<http://www.audubon.org/bird/wb.html>> Acesso em: 20 mar. 2007.

OLMOS, F.; PACHECO, J. F. (2004). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Ed. UNIVALI.

PEAZÊ, L. (2006). **Uma onda gigante de lixo marinho**. Disponível em: <<http://www.marica.com.br/2006/1601elisiolixonomar.htm>> Acesso em: 15 mai. 2007.

PELANDA, A.A.; RECHETELO, J., BALLABIO, T.A.; CARNIEL, V; KRUL, R. (2007). Ocorrência e mortalidade de *Spheniscus magellanicus* no litoral paranaense. CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 15, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. Sociedade Brasileira de Ornitologia.

PETRY, M. V.; FONSECA, V. S. DA S. (2002). Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Ornitol. Neotrop.**, [S.l.], v. 13, p. 137-142.

PIATT, J.F.; LENSINK, C.K.; BUTLER, S.W.; KENDZIOREK, M.; NYSEWANDER, D.K. (1990). Immediate impact of the “Exxon Valdez” oil spill on marine birds. **Auk** v.107, p.387-397.

PIERRI, N. E. (2002). **Análisis crítico del instrumento de evaluación de impacto ambiental y su aplicación en Uruguay**. Curitiba. 455 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná.

RODWAY, M. S., W. A. MONTEVECCHI AND J. W. CHARDINE. (1996). Effects of investigator disturbance on breeding success of Atlantic Puffins (*Fraterculn arcticn*). **Biological Conservation** v.76, p.311-319.

RYAN, P. G. (1987). The incidence and characteristics of plastic particles ingested by seabirds. **Mar. Environ. Res.**, Kidlington, v. 23, p. 175 – 206.

_____. (1988). Intraespecific variation in plastic ingestion by seabirds and the flux of plastic trough seabird populations. **Condor**, Lawrence, v. 90, p. 446-452.

SANTOS, L. P. (2006) **Resíduos sólidos (lixo) na praia do Balneário de Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Paraná - BR: composição e origem.** No prelo.

SCHERER NETO, P.; STRAUBE, F. C. (1995). **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia.** Curitiba: Ed. dos Autores.

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

SLIP, D. J.; GREEN, K.; WOEHLER, E. J. (1990). Ingestion of anthropogenic articles by seabirds at Macquiere Island. **Mar. Ornithol.**, Rhodes, v. 18, p. 74 – 77.

STEEL, T. (1975). **The life and death of St. Kilda.** Glasgow: Fontana/Collins.

SULLIVAN, B.J.; REID, T. A.; BUGONI, L. (2006). Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond. **Biological Conservation** v.131, p.495-504.

TASKER, M.L.; CAMPHUYSEN, C.J.; COOPER, J.; GARTHE, S.; MONTEVECCHI, W. A.; BLABER, S.J.M. (2000). The impacts of fishing on marine birds. **ICES Journal of Marine Science** v.57, p.531-547.

TERSHEY, B.R.; BREESE, D.; CROLL, D.A. (1997). Human perturbations and conservation strategies for San Pedro Martir Island, Islas del Golfo de California Reserve, Mexico. **Environmental Conservation** v. 24, n. 3, p. 261-167.

TSENG, F. S. (1999). Considerations in care for birds affected by oil spills. **Semin. Avian Exotic Pet Med.**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 21-31.

USEPA. (1992). **Plastic pellets in the aquatic environment: sources and recommendations.** [S.l. : s.n].

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

VOOREN, C. M.; FERNANDES, A. C. (1989). **Guia de albatrozes e petréis do sul do Brasil.** Porto Alegre: Sagra.

WIENS, J. A. (1996). Effects of the Exxon Valdez oil spill on marine bird communities in Prince William Sound, Alaska. **Ecol. Appl.**, Washington, v. 6, n. 3, p. 828 – 841.

WIESE, F.; ROBERTSON, G. (2004). Assessing seabird mortality from chronic oil discharges at sea. **Journal of Wildlife Management** v.68, p.627-638.

WIESE, F.; RYAN, P. (2003). The extent of chronic marine oil pollution in southeastern Newfoundland waters assessed through beached-bird surveys 1984–1999. **Mar. Poll. Bull.** v.46, p.1090–1101.

WORK, T. M. (2000). **Manual de necropsia de aves marinas para biólogos en refugios o áreas remotas.** [S.l.] : Geological Survey National Wildlife Health Center Hawaii Field Station.

YORIO, P.; FRERE, E.; GANDINI, P.; SCHIAVINI, A. (2001). Tourism and recreation at seabird breeding sites in Patagonia, Argentina: current concerns and future prospects. **Bird Conservation International** v. 11, p. 230-245.