

Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil

Aurélea Mäder^{1,2}; Martin Sander² e Gilberto Casa Jr.²

¹ Programa de Pós-Graduação em Diversidade e Manejo de Vida Silvestre, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Avenida Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. E-mail: auremader@yahoo.com.br.

² Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Avenida Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. E-mail: sander@unisinos.br.

Submetido em: 28/01/2009. Aceito em: 21/07/2010.

ABSTRACT: Seasonal cycle of mortality of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* influenced by anthropogenic and climatic factors on the coast of Rio Grande do Sul, south Brazil. Populations of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* are declining due to several threats, including oil pollution and climate change. Here we review existing information about the number of Magellanic Penguins found dead on beaches in the State of Rio Grande do Sul (RS) in south Brazil during 1990-2008. There were significant differences between months and between years in the number of dead penguins found. The first carcasses appeared by mid June, but their abundance peaked in November, and decreased significantly in December. The years with highest numbers of carcasses were 1990, 1997, 1999 and 2008. Most carcasses (97.5%) were of juveniles and a significant number (30%) were found with oiled plumage. Considering the 620 km-long, straight coastline of RS, we estimate that, each year, approximately 19,500 Magellanic Penguins die along its coast. Climatic and anthropogenic factors cause almost 7,000 deaths of penguins on the state's coast.

KEY-WORDS: Magellanic Penguin, mortality, climatic factors, petroleum, Southern Brazilian coast.

RESUMO: O pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* enfrenta sérias ameaças e se encontra atualmente em declínio populacional, tendo como as principais causas a redução na abundância de presas devido à pesca comercial, mudanças climáticas e contaminação por óleo. Este estudo faz uma revisão das informações existentes sobre o número de carcaças do pinguim-de-magalhães encontradas mensalmente e anualmente na costa do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Houve variação mensal e anual no número de carcaças encontradas na costa gaúcha. Os primeiros pinguins aparecem mortos em meados de junho, mas o pico de abundância é atingido em novembro. Em dezembro a densidade de carcaças reduz-se significativamente. Na costa gaúcha, predominam (97,5%) carcaças de indivíduos jovens e uma parte significativa (30%) das carcaças apresenta petróleo na plumagem. Os anos com maior número de carcaças foram 1990, 1997, 1999 e 2008. Levando-se em consideração os 620 km de costa, estima-se que 19.500 pinguins são anualmente encontrados mortos na costa sul do Brasil. Desses, quase 7.000 morrem por causa de fatores antrópicos e climáticos.

PALAVRAS-CHAVE: Pinguim-de-magalhães, mortalidade, fenômenos climáticos, petróleo, costa do sul do Brasil.

O pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* é o pinguim mais abundante nas regiões temperadas, com uma população mundial estimada em 1.300.000 pares reprodutores. Apesar disso, as duas maiores colônias da Argentina vêm passando por acentuada diminuição nas últimas décadas (Birdlife International 2010). Segundo Boersma (2008), essa espécie enfrenta sérias ameaças e encontra-se atualmente em declínio populacional, tendo como as principais causas a redução na abundância de presas devido à pesca comercial, mudanças climáticas e contaminação por óleo.

Por tratar-se de uma espécie migratória, tanto jovens quanto adultos do pinguim-de-magalhães abandonam os sítios reprodutivos após o período de reprodução e deslocam-se por correntes oceânicas em busca de boa oferta de alimento (Williams *et al.* 1995, Frere *et al.* 1996). Por isso, seguem as águas mais frias e ricas em nutrientes da corrente das Malvinas e, conseqüentemente, muitas dessas aves atingem as águas da plataforma continental do Brasil (Sick 1997, Vooren e Brusque 1999, Weigert *et al.* 2005).

Há grande incidência de mortalidade de pinguins-de-magalhães na costa brasileira, principalmente no Rio

Grande do Sul e Santa Catarina (Sick 1997). Segundo Sick (1997), os indivíduos mortos na costa brasileira são, em sua maioria, “náufragos” enfraquecidos e com problemas de saúde que seriam, de certo modo, um excedente populacional. Mas esse autor também chama a atenção para os perigos a que essas aves estão expostas pela crescente poluição dos mares por petróleo. Ainda há poucos dados sobre o número de pinguins-de-magalhães que morrem a cada ano na costa brasileira e sobre as causas dessa mortalidade (Petry *et al.* 2004) e maiores informações sobre o assunto poderiam fornecer subsídios para ações visando a sua proteção (Stokes *et al.* 1998).

Os pinguins-de-magalhães são bons indicadores de mudanças no meio ambiente (Ainley 1980, Furness e Greenwood 1993, Jarman *et al.* 1996, Boersma 2008), principalmente de derrames de petróleo, pois a rota atlântica dessas aves coincide com a rota petrolífera (Duffy 1991, Gandini *et al.* 1994). Vazamentos de petróleo na província de Chubut, Argentina, provocam anualmente a morte de pelo menos 20.000 adultos e 22.000 jovens (Gandini *et al.* 1994).

Este estudo examinou a flutuação mensal e anual do número de carcaças do pinguim-de-magalhães na costa do Rio Grande do Sul durante 10 anos não consecutivos, entre 1990-2008. Os dados foram analisados com o intuito de (1) testar as hipóteses de diferentes ciclos de mortalidade que podem ocorrer nas praias do sul do Brasil. Com base nisso, (2) apresenta-se uma estimativa do número de carcaças de pinguim-de-magalhães encontradas anualmente ao longo da costa gaúcha e (3) suas possíveis causas.

MATERIAL E MÉTODOS

Base de dados

Os dados utilizados neste estudo são provenientes de publicações e relatórios de pesquisa: Strieder (1992) (dados de 1990 e 1991); Petry *et al.* (2004) (1997 e 1998); UNISINOS/Sea Shepherd (1999, 2002 e 2003); Projeto VIDAMARS/UPAN (2006 e 2007); Projeto Aves Costeiras/UNISINOS (2008).

Trabalhos em campo

Os monitoramentos incluíram áreas no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul (29°25'S, 49°47'W-31°20'S, 51°05'W), aproximadamente 250 dos 620 km de costa do estado. Foram realizadas as seguintes atividades: contagem direta de carcaças de pinguins nas praias, utilizando-se um veículo com velocidade média de 30 km/h; averiguação da idade dos espécimes, com base no tipo de plumagem (Willians *et al.* 1995) e presença de

marcas de petróleo na plumagem. Para padronização dos dados, utilizou-se como variável dependente a densidade de carcaças por km (carcaças^{-km}). Para evitar recontagens de carcaças todos os estudos tinham intervalos de coleta de no mínimo um mês. Em dois relatórios inéditos, onde eram realizadas marcações em carcaças de aves na praia, concluiu-se que após 15 dias não se repetiam as carcaças em pontos específicos (VIDAMARS/UPAN e Projeto Aves Costeiras/UNISINOS).

Análises estatísticas

Para testar a hipótese de haver um ciclo de mortalidade nas praias do Rio Grande do Sul, utilizou-se o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis (H). Com isso, procurou-se avaliar se a densidade de carcaças variou entre os meses e os anos: (a) se diferir ao longo dos meses, mas não ao longo dos anos, há um período de perda populacional em certa época do ano, que se repete; (b) se variar ao longo dos meses e anos, há um ciclo anual de mortalidade associado a eventos paralelos, (c) se variar apenas entre os anos, não há um ciclo anual regulado, mas existe apenas influência de fatores externos e (d) se não variar, não existe ciclo sazonal de mortalidade.

O número de carcaças estimado por ano foi obtido a partir da média das carcaças^{-km} encontradas nos meses e nos anos com dados disponíveis. Os anos que não apresentaram réplicas mensais similares com a base de dados dos outros anos foram retirados das análises. Para averiguar a variação entre os anos foram utilizadas a densidade de agosto, setembro e novembro, meses com monitoramentos de praia comuns aos anos incluídos no modelo estatístico. Para relacionar a densidade de carcaças com a densidade de carcaças petrolizadas foi utilizada a correlação de Spearman (rs) e com a intensidade de fenômenos climáticos, utilizou-se “General Linear Model” (GLM).

A normalidade das variáveis foi verificada através do Teste de Shapiro-Wilk. Os dados que não apresentaram uma distribuição normal foram transformados em sua forma logarítmica e se $P < 0,05$; foram utilizados testes similares não-paramétricos. Os programas utilizados foram o SYSTAT 11 e BIOSTAT 2.0.

RESULTADOS

Houve variação de carcaças^{-km} entre os meses ($H = 48,49$; $gl = 10$; $P < 0,001$). Os primeiros pinguins começaram a aparecer mortos na costa do Rio Grande do Sul em meados de junho, não passando de uma carcaça^{-km}. Desse mês em diante houve um aumento de indivíduos nas praias, tendo um pico de abundância no mês de novembro (Figura 1), que diferiu significativamente das demais médias mensais ($P < 0,05$). Em dezembro,

a densidade de carcaças se reduziu significativamente ($t = 2,38$; $gl = 12$; $P = 0,034$).

A quantidade de carcaças^{-km} variou entre os anos ($H = 28,47$; $gl = 9$; $P = 0,001$). Os anos com maior densidade de carcaças foram 1990, 1997, 1999 e 2008 (Figura 2). Destacam-se alguns eventos de alta mortalidade, sendo os principais deles em novembro de 1990, agosto e novembro de 1997, setembro e novembro de 1999, agosto e novembro de 2002 e junho, julho e novembro de 2008. Nos anos de 2003, 2006 e 2007 a quantidade de carcaças ao longo das praias diminuiu. Houve um aumento significativo do ano de 2007 para 2008 ($t = 2,98$; $gl = 10$; $P = 0,013$). Há um ciclo sazonal que se repete, mas não de forma equivalente, pois a abundância de pinguins varia entre os anos ($P = 0,001$), aceitando-se, então, a hipótese (b).

São encontradas, em média, 31 carcaças^{-km} ($DP \pm 10$) ao ano nas praias do Rio Grande do Sul (Tabela 1), com base nas 14.033 carcaças de pinguim-de-magalhães registradas nas expedições a campo, publicações e relatórios. Do total de carcaças encontradas, 4.218 (30,1%) apresentavam manchas de petróleo na plumagem. Há uma relação significativa entre a densidade total de carcaças e a densidade de carcaças com petróleo ($r_s = 0,37$; $t = 2,91$; $n = 55$; $P = 0,005$) (Figura 3). Das carcaças encontradas, 97,5% eram de pinguins jovens, apresentando camada de gordura delgada ou mesmo ausente. Apenas um

TABELA 1: Estimativa do número médio de carcaças de pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* encontradas nos 620 km de praias do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.

TABLE 1: Estimation of mean numbers of Magellanic Penguins, *Spheniscus magellanicus* found dead on the 620 km-long coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil.

Mês	Número médio de carcaças
Janeiro	25
Fevereiro	0
Março	0
Abril	50
Maio	0
Junho	535
Julho	2.329
Agosto	2.478
Setembro	1.744
Outubro	3.011
Novembro	8.194
Dezembro	1.138
Total	19.504
Carcaça/km/ano	31

exemplar, de 1990, portava uma anilha de Punta Tombo, Argentina.

Os anos em que houve maior número de carcaças^{-km} sem indícios de contaminação por petróleo foram 1990 e 1997, anos esses que, de acordo com o CPTEC (2008) e

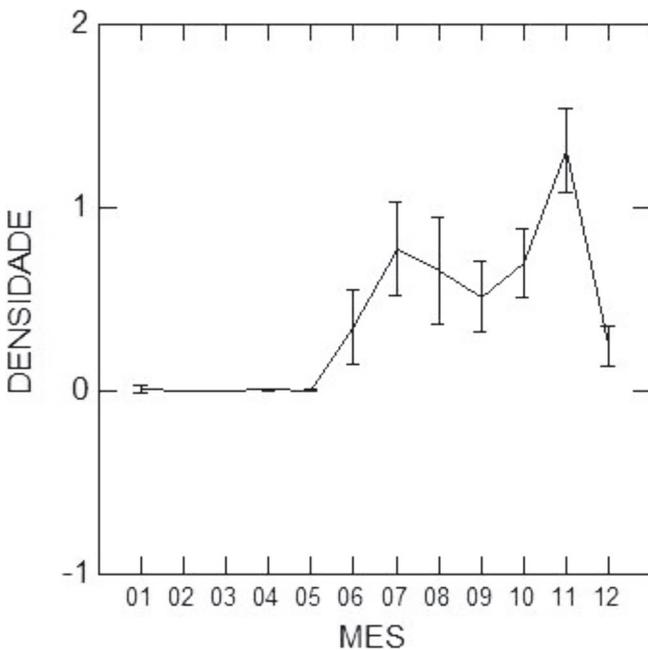


FIGURA 1: Densidade média (\pm EP) mensal de carcaças do pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* (indivíduos/km) na costa do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Meses: 1 (janeiro)-12 (dezembro). Dados transformados em $\log+1$.

FIGURE 1: Mean (\pm SE) monthly density of Magellanic Penguins, *Spheniscus magellanicus* (individuals/km) found dead on the coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Months: 1 (January)-12 (December). Data were $\log+1$ transformed.

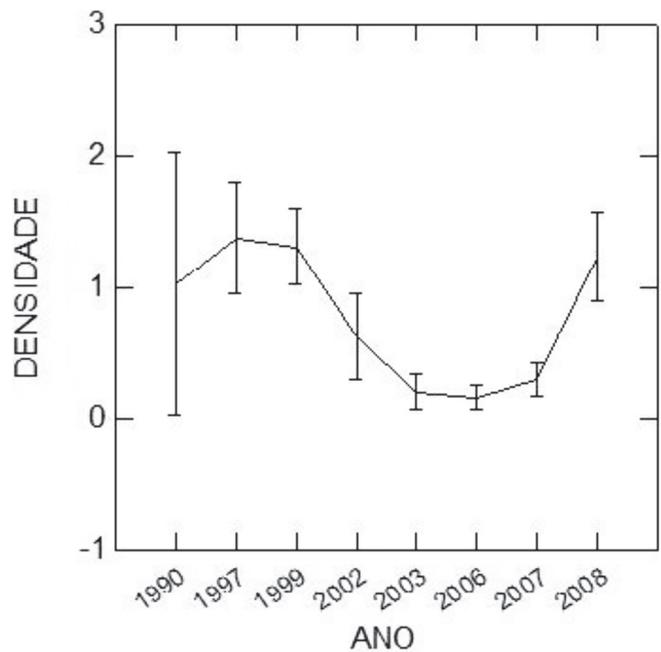


FIGURA 2: Densidade média (\pm EP) anual (1990-2008) de carcaças do pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* (indivíduos/km) na costa do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Dados transformados em $\log+1$.

FIGURE 2: Mean (\pm SE) annual (1990-2008) density of Magellanic Penguins, *Spheniscus magellanicus* (individuals/km) found dead on coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Data were $\log+1$ transformed.

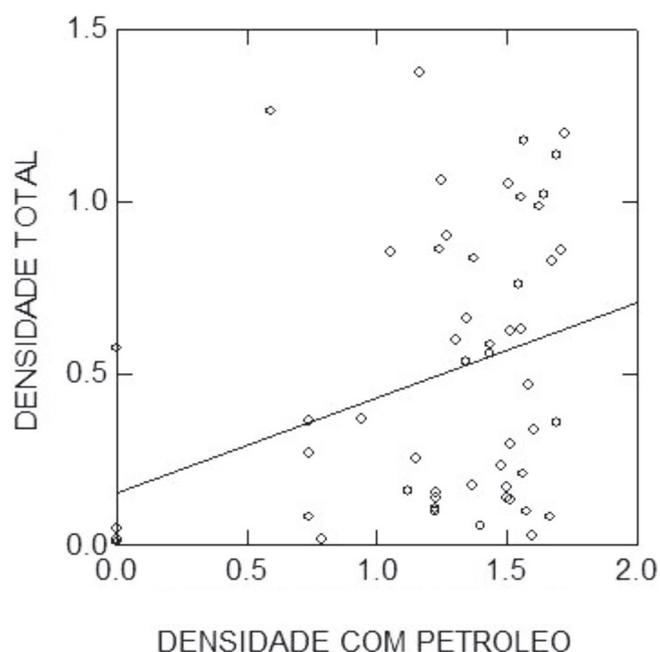


FIGURA 3: Correlação entre a densidade de carcaças de pinguins-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* (indivíduos/km) no Rio Grande do Sul, sul do Brasil, e a densidade de carcaças com petróleo na plumagem ($r_s = 0,37$; $t = 2,91$; $n = 55$; $P = 0,005$).

FIGURE 3: Correlation between density of Magellanic Penguins, *Spheniscus magellanicus* (individuals/km) found dead on coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil, and density of penguins with oiled plumage ($r_s = 0,37$; $t = 2,91$; $n = 55$; $P = 0,005$).

NASA (2008), também tiveram os maiores índices do “El Niño South Oscillation” (ENSO) desde 1983. Já em 1999 e 2008, houve forte presença do fenômeno “La Niña”. Um fraco índice ENSO ocorreu em 2006 e 2007 (CP-TEC 2008), anos com menor quantidade de carcaças nas praias gaúchas. Através da análise GLM foi possível notar que a intensidade dos fenômenos “El Niño” e “La Niña”, juntamente com a densidade de carcaças petrolizadas, explicaram 35% da densidade total de carcaças encontradas anualmente ($F_{1,22} = 11,93$; $r^2 = 0,35$; $P < 0,002$).

DISCUSSÃO

Movimentos de dispersão

A maioria das carcaças de pinguins encontradas no Rio Grande do Sul pertence a indivíduos jovens, ainda no primeiro ano de vida, como também foi observado por Sick (1997). Uma das causas para esse fato é maior amplitude das movimentações dessa classe etária no Atlântico, porque segundo Garcia-Borboroglu *et al.* (2006), há diferenças na distribuição geográfica entre as classes de idade, sendo os jovens mais encontrados no Brasil, enquanto os adultos permanecem no Uruguai e Argentina. Estudos de Olrog (1975) já demonstraram que algumas aves aquáticas dispersam-se mais amplamente no primeiro ano de

vida do que nos anos seguintes, quando começam a retornar às colônias reprodutivas.

Segundo Byrd (1978), a dispersão dos jovens de muitas espécies de aves coloniais ocorre ao acaso. Putz *et al.* (2007), através de radiotelemetria, constatou que pinguins-de-magalhães de uma mesma colônia deslocam-se para sul e para o norte. Os jovens deixam os ninhos em busca de independência e de alimento e, por isso, podem se perder dos grupos, enfrentando situações de estresse, quando então aparecem moribundos ou mortos nas praias.

Contaminação por petróleo

A inexperiência torna os pinguins jovens mais vulneráveis aos impactos causados pela ação humana (Stonehouse 1975). Segundo Putz *et al.* (2007), durante a migração de inverno, os indivíduos ocupam as águas costeiras (até 50 km da costa) da plataforma continental, local de intenso tráfego de navios petroleiros.

De acordo com informações da Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul, em Tramandaí, os navios petroleiros, quando em sua trajetória pela costa, aproveitam para fazer lavagem dos tanques e descarte de resíduos, fatos esses também ocorrentes na Argentina (Gandini *et al.* 1994). Vooren e Fernandes (1989) e Camphuysen e Heubeck (2001) alertam para o perigo da contaminação marítima crônica por óleo, considerada tão, ou até mais impactante, que os grandes derramamentos.

Vazamentos de petróleo na costa do sul do Brasil e Uruguai podem estar ocasionando um aumento no número de carcaças^{km} ao ano. Em 1997, ano em que houve um grande registro de carcaças nas praias, três vazamentos foram detectados no Rio Grande do Sul. Dois eram derrames de petróleo na monobóia TEDUT em Tramandaí e o outro de óleo de um navio que navegava entre o Chuí e o Uruguai (FEPAM 2008). Em junho de 2008, houve um vazamento de óleo causado pelo acidente entre dois navios na costa uruguaia. Em setembro desse mesmo ano ocorreu, em Florianópolis, SC, um vazamento de óleo diesel de uma embarcação não identificada pela Capitania dos Portos. O envelhecimento da frota mundial (c. 3.000 navios têm mais de 20 anos) e a formação profissional deficiente das tripulações contribuem decisivamente para o elevado número de acidentes com petroleiros (IBAMA 2002).

O preocupante nesse quadro é que os acidentes com petróleo estão tomando proporções catastróficas (IBAMA 2002). Algumas estimativas apontam para aproximadamente cinco milhões de toneladas de óleo sendo despejadas anualmente nos oceanos (Vooren e Fernandes 1989). Muitos vazamentos não são registrados, ou seja, a segurança de afirmar alguma relação com a mortalidade de aves marinhas torna-se difícil e, por isso, estudos que

revelam a procedência do petróleo e derivados em carcaças podem ser úteis.

Cerca de 30% das carcaças registradas neste estudo apresentaram petróleo visível na plumagem. Sugere-se, então, que a espécie seja utilizada como indicadora de vazamentos de petróleo e derivados na costa brasileira devido à relação significativa entre a densidade total de carcaças e a densidade de carcaças com petróleo impregnado na plumagem.

Influência de fenômenos climáticos

Provavelmente, o clima também esteja atuando na variação do número de carcaças ao longo dos anos e na grande quantidade de indivíduos vivos que vêm sendo registrada em regiões antes não tão comuns. Já foi constatado que o fenômeno ENSO exerce influência nas populações do pinguim-de-galápagos, *Spheniscus mendiculus* no Oceano Pacífico e do pinguim-de-magalhães na Argentina, onde se verificou aumento na mortalidade de indivíduos por ocasião de grandes tormentas, com chuvas de 30-200 mm (Yorio e Boersma 1994, Boersma 1998). No Brasil, pinguins mortos e/ou debilitados aparecem nas praias após grandes tempestades (Sick 1997).

As águas quentes e pobres em nutrientes da Corrente do Brasil chegam à costa do Rio Grande do Sul a partir de outubro, deslocando mais para o sul as águas frias da Corrente das Malvinas (Castello 1998). Isso repercute na diminuição de recursos alimentares disponíveis para os pinguins, contribuindo para a debilitação dos indivíduos que estejam em águas costeiras do sul do Brasil durante o período (Strieder 1991, Fonseca *et al.* 2001).

Alimentação

No Brasil, os cefalópodes foram o principal item alimentar encontrado no conteúdo estomacal de pinguins mortos (Fonseca *et al.* 2001, Pinto *et al.* 2007). Para o pinguim-de-magalhães, os cefalópodes são considerados como um “suplemento alimentar”, porque em comparação com os peixes consumidos pelas aves, os cefalópodes teriam baixo valor energético e, dessa forma, o esforço despendido na sua captura não seria compensatório (Croxall e Lishman 1987, Frere *et al.* 1996, Scolaro *et al.* 1999). Contudo, como os remanescentes corpóreos de cefalópodes (mandíbulas) são estruturas mais rígidas do que aquelas dos peixes (otólitos, escamas, etc), os primeiros são também mais facilmente registrados no conteúdo estomacal de aves marinhas (Croxall e Lishman 1987).

Na Argentina, uma das principais presas do pinguim-de-magalhães é a anchoíta, *Engraulis anchoita* (Blanco *et al.* 1996, Frere *et al.* 1996, Scolaro *et al.* 1999). Esse peixe também é predado por vários animais

marinhos, e a sua exploração pela indústria pesqueira argentina tem sido considerada como uma ameaça ao ecossistema patagônico (Skewgar *et al.* 2007). A anchoíta ocorre em grandes cardumes durante o inverno na costa sul do Brasil, onde ainda não é alvo das pescarias (Castello 1998). Estudos da dieta de pinguins jovens encontrados mortos no Rio Grande do Sul não detectaram o consumo de anchoíta por essas aves (Fonseca *et al.* 2001, Pinto *et al.* 2007). Contudo, dada a dificuldade da detecção de remanescentes corpóreos de pequenos peixes, ainda não se pode avaliar a real importância da anchoíta para os pinguins na costa sul-brasileira.

Conservação do pinguim-de-magalhães

Com base neste estudo, anualmente, são encontrados aproximadamente 31 pinguins mortos num trecho de 1 km de praia do Rio Grande do Sul. Levando-se em conta os 620 km de costa retilínea sem reentrâncias, e a ausência de influências de correntes e marés, sugere-se que, todos os anos, perto de 19.500 carcaças apareçam nas praias gaúchas. Dessas, quase 19.000 seriam de indivíduos jovens. A influência de fatores antrópicos (contaminação por petróleo) e climáticos faz com que muitos pinguins jovens não cheguem à fase adulta, o que pode colaborar com o declínio populacional da espécie. Pelo presente estudo, em torno de 7.000 pinguins morreriam por ano na costa do Rio Grande do Sul devido a esses fatores.

Estudos direcionados a conservação do pinguim-de-magalhães no Brasil podem ser justificados pela grande quantidade de indivíduos encontrados com evidência de contaminação por petróleo, além da necessidade de se investigar outras causas de morte resultantes de ações antrópicas, como a captura acidental em artefatos de pesca (Strieder 1992, Petry *et al.* 2004), ingestão de material sintético flutuante (Fonseca *et al.* 2001, Pinto *et al.* 2007) e limitação de recursos devido à sobrepesca (Furness 1982, Bingham 2002, Boersma 2008). Para tal, sugere-se o estabelecimento de programas de monitoramento: (1) nas praias, pelo menos nas do Rio Grande do Sul, prevendo o estudo das carcaças e, (2) nas águas da plataforma continental, avaliando os fatores bióticos e abióticos que possam estar relacionados à ocorrência destas aves ou ameaçando a sua sobrevivência.

REFERÊNCIAS

- Ainley, D. G. (1980). Seabirds as marine organisms: A review. *Rep. Calif. Coop. Oceanic Fish Invest.*, 21:48-53.
- Bingham, M. (2002). The decline of Falkland Islands penguins in the presence of a commercial fishing industry. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 75:805-818.
- Birdlife International. (2010). *Species factsheet: Spheniscus magellanicus*. www.birdlife.org on (acesso em: 20/07/2010).

- Blanco, D. E.; Yorio, P. e Boersma, P. D. (1996). Feeding behavior, size asymmetry, and food distribution in Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) chicks. *Auk*, 113:496-498.
- Boersma, P. D. (1998). Population trends of the Galápagos penguin: Impacts of El Niño and La Niña. *Condor*, 100:245-253.
- Boersma, P. D. (2008). Penguins as marine sentinels. *Bioscience*, 58:597-607.
- Byrd, M. A. (1978). Dispersal and movements of six North American ciconiiforms. *Nat. Audubon Soc. Res. Rep.*, 7:85-161.
- Camphuysen, C. J. e Heubeck, M. (2001). Marine pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. *Environ. Pollut.*, 112:443-461.
- Castello, J. P. (1998). Teleósteos pelágicos, p. 137-143. Em: U. Seeliger, C. Odebrecht e J. P. Castello (eds.) *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia.
- Cergole M. C.; Ávila-da-Silva, A. O. e Rossi-Wongtschowski, C. L. B. [eds.]. (2005). Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. São Paulo: Editora USP (Série Documentos Revizee-SCORE Sul).
- CPTEC [Centro de Previsões do Tempo e Estudos Climáticos]. (2008). *El Niño e La Niña*. <http://enos.cptec.inpe.br>. (acesso em: 15/11/2008).
- Croxall, J. R. e Lishman, G. S. (1987). The food and feeding ecology of penguins, p. 101-134. Em: J. P. Croxall (ed.) *Seabirds: Feeding ecology and role in marine ecosystems*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Duffy, D. (1991). Field studies of *Spheniscus* Penguin. *Penguin Newsletter*, 4:10-21.
- FEPAM [Fundação Estadual de Proteção Ambiental]. (2008). *Acidentes de transporte de cargas perigosas*. www.fepam.rs.gov.br (acesso em: 12/11/2008).
- Fonseca, V. S.; Petry, M. V. e Jost, A. H. (2001). Diet of the Magellanic Penguin on the coast of Rio Grande do Sul, Brasil. *Waterbirds*, 24:290-293.
- Frere, E.; Gandini, P. e Lichtschein, V. (1996). Variación latitudinal en la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la costa Patagónica, Argentina. *Ornitol. Neotrop.*, 7:35-41.
- Furness, R. W. (1982). Competition between fisheries and seabird communities. *Adv. Mar. Biol.*, 20: 225-307.
- Furness, R. W. e Greenwood, J. J. D. (1993). *Birds as monitors of environmental change*. London: Chapman e Hall.
- Gandini, P. A.; Boersma, P. D.; Frere, M.; Gandini, T.; Holik, T. e Lichtschein, V. (1994). Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) affected by chronic petroleum pollution along coast of Chubut, Argentina. *Auk*, 11:20-27.
- García-Borboroglu, P.; Boersma, P. D.; Ruoppolo, V.; Reyes, L.; Rebstock, G. A.; Griot, K.; Heredia, S. R.; Adornes, A. C. e Silva, R. P. (2006). Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic. *Mar. Pollut. Bull.*, 52:193-198.
- IBAMA [Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis]. (2002). O estado das atividades nos ambientes marinhos e costeiros. Brasília: Edições IBAMA.
- Jarman, W. M.; Hobson, K. A.; Sydeman, W. J.; Bacon, C. E. e McLaren, E. B. (1996). Influence of trophic position and feeding location on contaminant levels in the Gulf of the Farallones food web revealed by stable isotope analysis. *Environ. Sci. Technol.*, 30:654-660.
- Jehl, J. R. e Mahoney, S. A. (1987). The roles of thermal environment and predation in habitat choice in the California Gull. *Condor*, 89:850-862.
- NASA [National Aeronautics and Space Administration]. (2008). *California Institute of technology. Ocean surface topography from space*. http://topex-www.jpl.nasa.gov/el_nino/index.html (acesso em: 20/11/2008).
- Olog, C. C. (1975). Vagrancy of Neotropical Cormorant, Egrets and White faced-Ibis in North America. *Bird-Banding*, 38:77-257.
- Petry, M. V.; Fonseca, V. S. e Jost, A. H. (2004). Registro de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mortos no Rio Grande do Sul. *Acta Biol. Leopold.*, 26:139-144.
- Pinto, M. B. L. C.; Siciliano, S. e Di Benedetto, P. M. (2007). Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. *Mar. Ornithol.*, 35:77-78.
- Putz K.; Schiavini, A.; Rey, A. R. e Benno, A. L. (2007). Winter migration of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. *Mar. Biol.*, 152:1227-1235.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Scolaro, J. A.; Wilson, R. P.; Laurenti, S.; Kierspel, M.; Gallelli, H. e Hupton, J. A. (1999). Feeding preferences of the Magellanic Penguin over its breeding range in Argentina. *Waterbirds*, 22:104-110.
- Skewgar E.; Boersma, P. D.; Harris, G. e Caille, G. (2007). Anchovy fishery threat to Patagonian ecosystem. *Science*, 315:45.
- Stokes, D. L.; Boersma, P. D. e Davis, L. S. (1998). Satellite tracking of Magellanic Penguin migration. *Condor*, 100:376-381.
- Strieder, R. (1992). *Ocorrência de Spheniscus magellanicus (Foster, 1781) no litoral do Rio Grande do Sul, com abordagens sobre a biologia da espécie*. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- Stonehouse, B. (1975). The Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*), p. 271-305. Em: B. Stonehouse (ed.) *The biology of penguins*. London: Macmillan.
- Vooren, C. M. e Fernandes, A. C. (1989). *Guia de albatrozes e petréis do sul do Brasil*. Porto Alegre: Sagra.
- Vooren, C. M. e Brusque, L. F. (1999). *As aves do ambiente costeiro do Brasil: Biodiversidade e conservação*. Rio Grande: PRONABIO.
- Weigert, S. C.; Klippel, S.; Madureira, L. S. P.; Vooren, C. M.; Pinho, M. P. e Ferreira, C. S. (2005). As águas da plataforma sul como ambiente físico, p. 23-33. Em: C. M. Vooren e S. Klippel (eds.) *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. Porto Alegre: Igaré.
- Willians, T. D.; Boersma, P. D.; Stokes, D. L. e Wilson, P. R. (1995). *The penguins*. London: Oxford University Press.
- Yorio, P. e Boersma, P. D. (1994). Causes of nest desertion during incubation in the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*). *Condor*, 96:1076-1083.