FACULDADE CATÓLICA SALESIANA DO ESPÍRITO SANTO

MELILA FERREIRA CARVALHO

DETERMINAÇÃO DO SEXO POR MORFOMETRIA DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES (Spheniscus magellanicus), QUE ENCALHARAM NOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO, ESPÍRITO SANTO E BAHIA

MELILA FERREIRA CARVALHO

DETERMINAÇÃO DO SEXO POR MORFOMETRIA DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES (Spheniscus magellanicus), QUE ENCALHARAM NOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO, ESPÍRITO SANTO E BAHIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Robson Guimarães dos Santos

Coorientador: Renata Cristina Campos Bhering

MELILA FERREIRA CARVALHO

DETERMINAÇÃO DO SEXO POR MORFOMETRIA DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES (Spheniscus magellanicus), QUE ENCALHARAM NOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO, ESPÍRITO SANTO E BAHIA

Traba	lho	de	Conclu	ısão	de	Curso	apres	sentado	à	Faculdade	Cate	ólica	Salesian	a do	Espírito	Santo,
como	req	uisit	o obrig	atório	o pa	ara obt	enção	do títu	lo c	le Bachare	lado e	em C	iências B	iológ	icas.	

Aprovado em de	e	de, por:	
Prof. Dr. Ro	obson Guimarães dos	Santos, FCSI	
Prof. Dr	r. Saavedra José Rios		ior, FCSES
-	Msc. Elaine Cruz de		<u></u> М

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, por todas as oportunidades e bênçãos que sempre me concedeu e por ter me dados forças para chegar até aqui, pois sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, José e Marliete, que sempre me apoiaram e me incentivaram em minhas escolhas e que não mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

A toda equipe do IPRAM, em especial a Elaine, o Luis Felipe e a minha coorientadora Renata, pela disponibilidade de vocês em sempre tirar minhas dúvidas, a atenção e colaboração com os dados utilizados e por estarem sempre dispostos a compartilhar seus conhecimentos. Vocês são meus exemplos de profissionais.

Ao meu orientador Robson, que pegou este projeto em andamento e me ajudou a finalizá-lo, obrigada pela sua dedicação e paciência, e por ter estado sempre disponível a me ajudar.

Ao meu orientador "em memória" Simon, um exemplo de profissional e de professor, que sempre demonstrou ser apaixonado pelo seu trabalho. Obrigada por ter acreditado neste projeto.

A minha amiga lara, pelos momentos divertidos no IPRAM.

Aos amigos que fiz na faculdade, pelos dias divertidos, pelos dias de desespero, que enfrentamos juntos, e pelos dias loucos.

Aos meus irmãos, familiares, amigos e professores, os quais com palavras ou atitudes puderam me ajudar.

Aos meus pinguins.

Enfim a todos aqueles que próximos ou distantes fizeram ou fazem toda diferença em minha vida, vocês foram fundamentais para a construção desta história. Com certeza, todos vocês foram grandes colaboradores nesse meu trajeto.

"—	Assib	\Box
_	7110.00	1 14110

- Que as águas fiquem cheias de todo tipo de seres vivos, e que haja aves que voem no ar!

Assim Deus criou os grandes monstros do mar, e todas as espécies de seres vivo que em grande quantidade se movem nas águas, e criou também todas as espécies de aves, E Deus viu que o que havia feito era bom.

Ele abençoou os seres vivos do mar e disse:

- Aumentem muito em número e encham as águas dos mares! E que as aves se multipliquem na terra!"(Gênesis 1:20-22).

RESUMO

Os pinguins-de-magalhães são aves marinhas não voadoras especializadas em mergulhar e nadar com membros anteriores modificados em nadadeiras. Essas aves estão distribuídas ao longo da plataforma Patagônica e Ilhas Malvinas, e durante o inverno, é comum o aparecimento dessas aves no litoral brasileiro. Nesse período de migração esses pinguins podem entrar em contato com a contaminação de petróleo e derivados, sofrer acidentes com redes de pesca, ingerir detritos de origem antropogênica e adquirir parasitas gastrointestinais. Fatores esses que estão associados ao decrescímo na população dessa espécie. Para que a conservação de uma espécie seja garantida, é necessário um conhecimento a respeito de sua distribuição temporal e espacial, seus padrões de migração e uso de habitat. Neste contesto, este trabalho teve como objetivo principal determinar o sexo por morfometria dos pinguins-de-magalhães encalhados nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. Para realizá-lo, foram utilizadas as fórmulas de determinação do sexo JUV-C e JUV-D numa amostra de 298 pinguins-de-magalhães juvenis que foram encaminhados para tratamento no Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM), durante os anos de 2011 a 2013, e que vieram a óbito. Os resultados obtidos mostraram que não a diferenças significativas entre as fórmulas, e que há uma tendência maior na mortalidade de fêmeas durante a migração.

Palavras-chave: aves marinhas, pinguins, migração, morfometria e mortalidade.

ABSTRACT

The Magellanic penguins are specialized in flightless seabirds dive in and swim with fins modified previous members. These birds are distributed along the Patagonian and Falkland Islands platform, and during the winter, is the common appearance of these birds on the Brazilian coast. In this period of migration these penguins can contact contamination of oil and derivatives, have accidents with fishing nets, ingesting debris of anthropogenic origin and acquire gastrointestinal parasites. These factors are associated with decrease the population of this species. Knowledge about their spatial and temporal distribution, their migration patterns and habitat use for the conservation of a species is guaranteed, it is necessary. In this contest, this study aimed to determine the sex by morphometry of Magellanic penguins stranded in the states of Rio de Janeiro, Espirito Santo and Bahia. To accomplish it, the formulas of sex determination and JUV-C JUV-D in a sample of 299 Magellanic penguins of juveniles who were referred for treatment at the Institute of Research and Rehabilitation of Marine Animals (IPRAM) were used during the years 2011-2013, and eventually died. The results showed no significant differences between the formulations, and that there is a greater tendency of mortality in females during migration.

Keywords: seabirds, penguin, migration, morphology and mortality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	21
2.1 OS PINGUINS	
2.2 PINGUINS-DE-MAGALHÃES	29
2.2.1 Distribuição, Abundância e Status de Conservação	29
2.2.2 Anatomia e Fisiologia	33
2.2.3 Ciclo de Vida	36
2.2.4 Migração	42
2.2.4.1 Brasil	
2.2.4.2 Espírito Santo	45
2.2.5 Reabilitação	46
2.2.6 Sexagem	53
3 METODOLOGIA	55
3.1 ÁREA DE ESTUDO	55
3.2 COLETA DE DADOS	56
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	59
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

A plataforma patagônica é utilizada por uma vasta variedade de predadores marinhos de nível trófico superior, incluindo cetáceos, pinípedes e aves marinhas (PÜTZ al., 2007), sendo que а zona costeira da é um dos poucos litorais relativamente intocados do mundo, embora muitos locais sejam expostos ao rápido crescimento de atividades econômicas. Dos animais que habitam esta zona costeira, as aves marinhas são as mais vulneráveis a algumas dessas atividades, como a extração e transportes de petróleo, pescas e perturbações humanas em suas colônias (YORIO et al., 1999), sendo os pinguins a ave aquática mais afetada e vulnerável à mortalidade devido a essas atividades (GARCÍA-BORBOROGLU et al., 2006).

Os pinguins são aves especializadas para a natação, pois sofreram modificações nos membros anteriores, uma vez que suas asas funcionam como nadadeiras embaixo d'água (POUGH; JANIS; HEISER, 2003). Os taxonomistas têm dividido os pinguins, principalmente com base na morfologia, em pelo menos 17 espécies que estão representadas em seis gêneros (TAG, 1993).

Os pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) pertencem ao gênero *Spheniscus* que se encontra na Ordem Sphenisciformes, Família Sphenicidae (SICK, 1997), e segundo um levantamento feito em 2004, das aves marinhas que habitam a Patagônia, o pinguim-de-magalhães é o mais abundante (VÁZQUEZ, 2004), atingindo cerca de 1,3 milhões pares reprodutivos (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, 2012).

Entretanto, apesar dos pinguins-de-magalhães serem considerados abundantes nas regiões temperadas, a espécie se encontra classificada como "Quase Ameaçado" de extinção pela lista vermelha da International Union for Conservation of Nature (IUCN), pois duas de suas maiores colônias de nidificação se encontram em declínio (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, 2013).

Conforme Mäder, Sander e Casa Junior (2010) esse decréscimo nas populuções de pinguim-de-magalhães está relacionado ao período de migração da espécie. Os indivíduos migram de suas colônias na região da Patagônia direcionados pela corrente fria das Malvinas, e acompanham os cardumes de anchoita (*Engraulis*

anchoita), atingindo as águas quentes da plataforma continental brasileira (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006), onde podem entrar em contato com a contaminação de petróleo e derivados, sofrer acidentes com redes de pesca, ingerir detritos de origem antropogênica e adquirir parasitas gastrointestinais (GEEVERGHESE, 2013).

No Brasil o registro dessas aves no litoral do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina é comum (SICK 1997; PETRY; FONSECA 2002; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2007; MÄDER; SANDER; CASA-JUNIOR, 2010). Alguns autores também consideram normal a ocorrência da espécie no litoral do Rio de Janeiro e Bahia (SICK 1997; PÜTZ et al., 2007). Porém, Silva (2001), caracteriza o Estado do Espírito Santo, também como um local de arribamento de pinguins-de-magalhães.

No litoral brasileiro o maior número de encalhes é de indivídous jovens (SICK, 1997), que são considerados muitas vezes com um excedente populacional (MÄDER; SANDER; CASA-JUNIOR, 2010). Entretanto, o número de pinguins que chegam a costa brasileira tem aumentado nos últimos anos (BHERING et al., 2014), provavelmente relacionados à intensificação das atividades humanas nessas regiões (CARDOSO et al., 2011).

Nesse contexto, o Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM), localizado no Estado do Espírito Santo, tem recebido no últimos anos um grande número de pinguins que encalham desde a costa Norte do Rio de Janeiro até a Bahia. Em geral, os pinguins recebidos pelo IPRAM chegam caquéticos, desidratados e hipotérmicos. Isso sugere que esse estado clínico esteja relacionado à exploração humana dos oceanos por meio da pesca excessiva, fazendo com que os pinguins tenham dificuldades em encontrar suas presas naturais (MAYORGA et al., 2014; BHERING et al., 2014).

Segundo MÄDER; SANDER e CASA-JUNIOR (2010), cerca de 7.000 pinguins, em geral, juvenis, morrem anualmente na costa do Rio Grande do Sul devido a influências antrópicas ou climáticas no meio ambiente.

Estudos mostraram que há uma tendência à mortalidade de pinguins do sexo feminino no período de migração, sendo que esses resultados foram observados em pinguins encalhados no Rio Grande do Sul (VANSTREELS et al., 2013), e no Rio de Janeiro e Sergipe (REIS et al., 2011), sugerindo que este padrão possa ser consistente ao longo da costa do Brasil.

E essa tendência à mortalidade de indivíduos do sexo feminino durante a migração pode está associada ao modo de forrageio adotado por fêmeas, de ir mais distante em busca de alimento ao invés de mergulhar mais profundo, que é a forma adotada por machos dessa espécie (FORERO *et al.*, 2002).

Portanto, uma forma de compreender a ecologia do pinguin-de-magalhães é estudando o papel do sexo na espécie, pois esses dados podem fornecer uma melhor perspectiva sobre a dinâmica da população durante o periodo de migração (VANSTREELS et al., 2013). Para que a conservação de uma espécie seja garantida, é necessário um conhecimento a respeito de sua distribuição temporal e espacial, seus padrões de migração e uso de habitat.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo, determinar o sexo através da morfometria dos pinguins-de-magalhães, verificar se há uma tendência maior em encalhes de fêmeas em relação aos machos no limite norte de sua ocorrência, comparar o número de pinguins-de-magalhães do sexo feminino encalhados nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia que foram encaminhados para tratamento no IPRAM, citar as diferenças morfométricas de ambos os sexos e o seu papel na dinâmica da migração.

Por isso, diante da situação de vulnerabilidade e a falta de estudos a respeito do pinguim-de-magalhães para o litoral sudeste e nordeste do Brasil, esta pesquisa torna-se uma importante ferramenta para reunir informações e motivar a busca no avanço do conhecimento sobre a espécie.

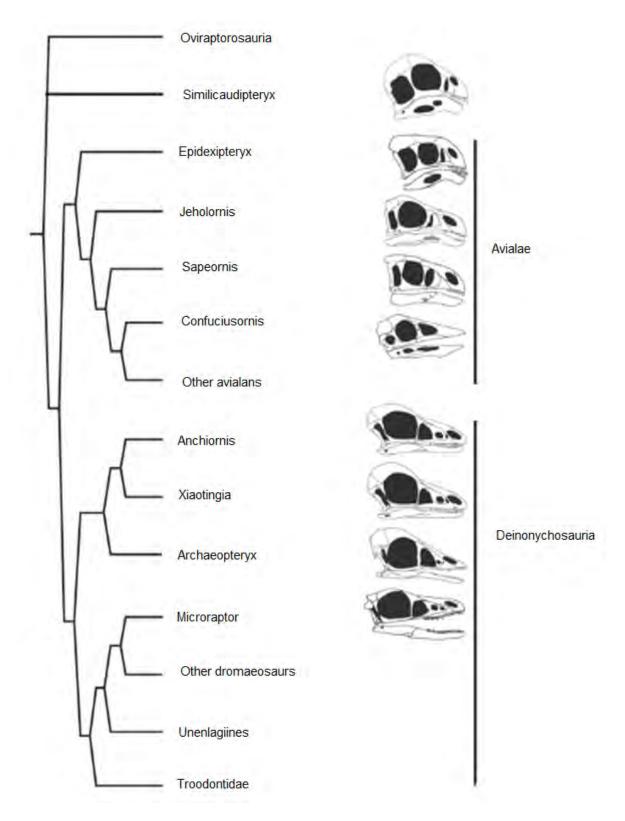
2 REFERENCIAL TEÓRICO

As aves são animais que atraem o homem desde os tempos primórdios, pelo seu voo, cantos e comportamentos variados. Diante disso, tornou-se um dos vertebrados mais conhecidos atualmente, entretanto a origem dessas aves ainda causa grande polêmica no meio científico, devido às dificuldades de se encontrar registros fosseis desses animais, acreditava-se até pouco tempo atrás que o ancestral das aves era o *Archaeopteryx lithographica*, entretanto surgiu evidencias de que os ancestrais das aves pertençam na verdade a espécies dos gêneros pouco conhecidos *Epidexipteryx, Jeholornis ou Sapeornis* (Figura 1) (Silveira, 2012).

Atualmente o grupo das aves é considerado um grupo-irmão do grupo Crocodylia, com os quais partilham variados caracteres osteológicos. As aves, crocodilos e jacarés são répteis pertencentes ao grande grupo Archosauromorpha, que englobam também os pterosauros e outros dinossauros (Figuras 2) (Silveira, 2012).

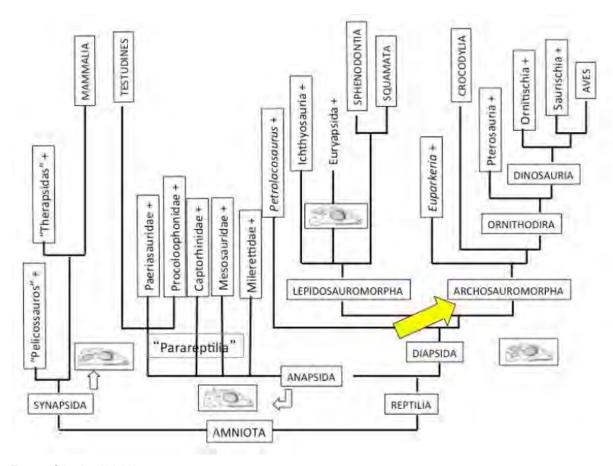
Existem atualmente cerca de 11.000 espécies de aves espalhadas por todo o globo terrestre, e maior diversidade desses animais estão nas regiões tropicais da África, Ásia e América do Sul. E elas habitam todos os ambientes disponíveis e inóspitos, como por exemplo, as aves que habitam os ambientes marinhos (Silveira, 2012).

Figura 1 - Proposta das relações filogenéticas das aves baseada em caracteres osteológico.



Fonte: Adaptado de Silveira (2012).

Figura 2- Relações filogenéticas dos Amniota, incluindo grupos fósseis. Observe a posição das aves como Archosauromorpha e Dinosauria.



Fonte: Silveira (2012).

2.1 OS PINGUINS

As aves marinhas apresentam adaptações que lhes permitem aproveitar os recursos que são inacessíveis para as outras aves. Este é um grupo de organismos muito diversificado, estando representadas no mundo por cerca de 310 espécies distribuídas em 4 ordens: Procellariiformes, Sphenisciformes, Pelecaniformes e Charadriiformes (BRANCO, 2011).

A ordem Sphenisciformes é a única dentro da Classe Aves em que todas as espécies são aquáticas, sendo composta por uma unica família, Spheniscidae, a familia dos pinguins (TAG, 1993).

Pinguins são animais que caminham em posição ereta, com bico e possuem um corpo coberto por penas que parecem pelos. Provavelmente os primeiros humanos

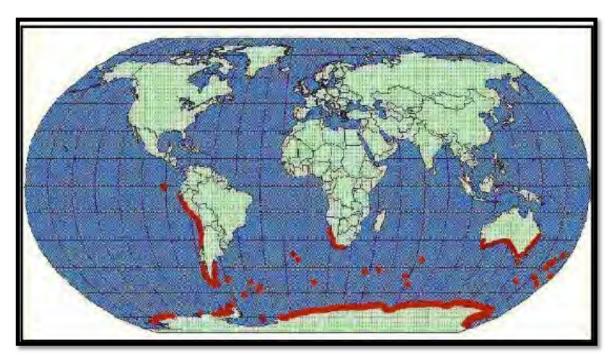
que os viram, tiveram trabalho em classificá-los. Para alguns eram apenas um animal divertido ou uma fonte para obtenção de óleo (SANDER, 2011).

A origem do nome Spheniscidae, deriva do grego "spheniskos" que significa cunha ou machado, possivelmente pelo formato da asa, que é semelhante à aleta, ou pelo formato do corpo, ou ainda pela maneira de mergulhar, quando perfura a água. Pinguim é uma palavra originária do latim "pinguis" que significa gordura, ou de "pinwing" asas pequenas. Essas aves foram descritas e classificadas pela primeira vez no século 18, pelo naturalista Forster. (SANDER, 2011). E de acordo com Fordyce e Jones, citado por Boersma (2008), o registro fossil mais antigo de pinguins data de cerca de 55 milhões anos atrás.

Há uma discordância sobre o número de espécies dentro da família, variando entre 16 a 19 espécies de pinguins, entretanto o número de 17 espécies é o mais aceito. E estas espécies estão representadas em seis gêneros diferentes: *Aptenodytes*, *Eudyptes*, *Eudyptula*, Megadyptes, *Pygoscelis* e *Spheniscus* (TAG, 1993; SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006; BOERSMA, 2008).

Todas as espécies de pinguins estão distribuídas ao longo do hemisfério sul, e apenas duas se encontram acima da latitude 30°S, sendo que a maior distribuição de espécies está localizada na América do Sul, podendo ser encontradas desde a Terra do Fogo e ilhas subantárticas, até as Ilhas Galápagos, no Equador (Figura 3). Essas aves são popularmente associadas ao gelo, entretanto apenas duas espécies estão restritas ao continente Antártico: o pinguim-de-adélia (*Pygoscelis adeliae*) e o pinguim-imperador (*Aptenodytes forsteri*) (BOERSMA, 2008).

Figura 3- Distribuíção dos locais de reprodução da ordem Sphenisciformes ao longo da terra. Os locais estão destacados em vermelho.



Fonte: Internacional Union for Conservation of Nature, (2012).

Das 17 espécies de pinguins, 60% delas estão classificadas como vulneráveis ou ameaçadas pela IUCN, sedo que cinco delas são nativas da América do Sul. As únicas que se encontram sobe baixo risco de extinção são as espécies das regiões insulares e antárticas, como mostra a tabela 1 (SILVA FILHO; RUOPPOLO, 2007; INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2011; INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVAÇÃO OF NATURE, 2013).

Tabela 1 – Informações sobre a taxonomia e características das espécies de pinguins.

			DODUL 40 Ã C	
FÁMILIA	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	POPULAÇÃO ESTIMADA	STATUS
Spheniscidae	Africano	Spheniscus demersus	180.000	Vulnerável
	Humboldt	Spheniscus humboldti	3.300 - 12.00	Vulnerável
	Galápagos	Spheniscus mendiculus	1.200	Ameaçada
	Magalhães	Spheniscus magellaniscus	1.300.000	Quase ameaçada
Pygoscelidae	Adélia	Pygoscelis adeliae	4.000.000 - 5.200.000	Menor preocupação
	Antártico	Pygoscelis antarctica	8.000.000	Menor preocupação
	Papua	Pygoscelis papua	630.000	Quase ameaçada
Eudyptidae	Penacho- amarelo	Eudyptes chrysocome	7.340.000	Vulnerável
	Macaroni	Eudyptes chrysolophus	18.000.000	Vulnerável
	Fiordland	Eudyptes pachyrhynchus	5.000 - 6.000	Vulnerável
	De-crista-de- snares	Eudyptes robustus	46.500	Vulnerável
	Royal	Eudyptes schlegeli	1.702.000	Vulnerável
	Crista-ereta	Eudyptes sclateri	98.000 - 114.000	Ameaçada
Megadyptidae	Olho-marelo	Megadyptes antipodes	4.840	Ameaçada
Aptendyptidae	Imperador	Aptenodytes forsteri	270.000 - 350.000	Menor preocupação
	Rei	Aptenodytes patagonicus	2.000.000	Menor preocupação
Eudyptulidae	Azul	Eudyptula minor	1.000.000	Menor preocupação

Fonte: Adaptado de Silva-Filho e Ruoppolo (2006).

Os pinguins são considerados excelentes nadadores, e em sua maioria, predadores pelágicos que passam a maior parte de seu ciclo de vida no mar, retornando ao substrato apenas na época de reprodução, incubação de ovos e muda. Por terem que forragear longe de suas colônias de reprodução, ou até mesmo, por algumas espécies serem migratórias, tornou-se um dos mais velozes de todos os vertebrados

nadadores, além de serem os melhores mergulhadores de todas as aves (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

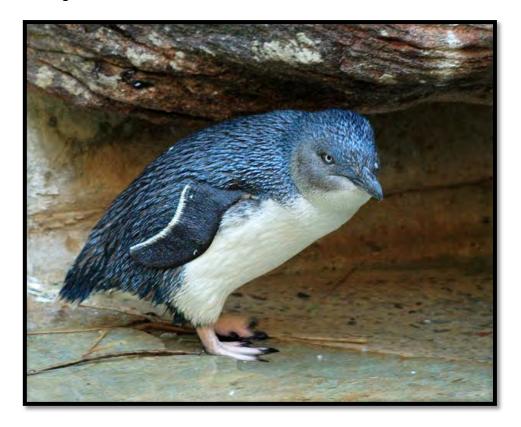
São aves que apresentam um formato de corpo fusiforme que lhe permitem se deslocar com grande rapidez e destreza na água, possuem pernas curtas posicionadas na porção posterior do corpo, permitindo-lhes uma postura ereta quando fora d'água. Nos membros pélvicos o tibiotarso é curto, largo e tripartido diferenciando significativamente os pinguins das outras aves, sendo, portanto uma apomorfia da família Spheniscidae (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

Todas as espécies de pinguins possuem o dorso preto, cinza ou azul, e a parte ventral branca, e as diferenças na coloração entre as espécies estão restringidas a plumagem da cabeça (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

Os pés possuem membranas interdigitais, três dedos palmípedes e um vestigial, que quando unidos atuam com leme. São aves pelágicas, especializadas para o nado e o mergulho, cuja diferença perante as aves voadoras são ossos densos, sólidos e não pneumático, e também os membros anteriores modificados em nadadeiras que atuam na propulsão. Têm mobilidade limitada em todas as articulações, com exceção dos ombros (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

A altura e peso variam entre as diferentes espécies, sendo que o menor pinguim (pinguim-azul, *Eudyptes minor*) (Figura 4) pode atingir uma altura de 40 cm e pesar até 1,1kg e o maior pinguim (pinguim-imperador, *Aptenodytes forsteri*) (Figura 5) pode chegar a pesar até 39 kg e atingir até 1,30 m de altura (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

Figura 4 – Pinguim-azul.



Fonte: Araújo (2013).

Figura 5 – Pinguim-imperador com seu filhote.



Fonte: Internacional Union for Conservation of Nature, (2012).

São animais endotérmicos, e a temperatura corporal dessas espécies pode variar de 38,5 a 41 °C. E essas aves possuem uma abundante cobertura de penas, uma densa camada de gordura, formando uma barreira isolante térmica. Todos os pinguins habitam dois tipos de ambiente, o terrestre e o marinho, eles se alimentam e residem em águas que variam de - 2°C até 23°C de temperatura. A temperatura da água é um critério para alimentação, pois todas as espécies necessitam de águas frias para se alimentar e mínimas variações na temperatura da água podem causar efeitos nas populações. (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006; FOWLER; CUBAS, 2001).

2.2 PINGUINS-DE-MAGALHÃES

2.2.1 Distribuição, Abundância e Status de Conservação

Nas áreas temperadas o pinguim mais abundante é o pinguim-de-magalhães, podendo ser encontrados ao longo da América do Sul, com colônias reprodutivas distribuídas na costa Patagônica (Argentina e Chile) e Ilhas Malvinas (REZENDE, 2009), como mostra a Figura 6.

América do Sul

Existente (residente)
Existente (sem reprodução)
Existente (reprodução)

Figura 6 – Distribuição do pinguim-de-magalhães ao longo da América do Sul.

Fonte: Adaptado da Internacional Union for Conservation of Nature, (2012).

Já foi registrado um pinguim-de-magalhães adulto e saudável em Punta San Juan, Peru, com um grupo de 20 a 30 pinguins de Humboldt em uma praia. Foram coletadas as medidas corporais do pinguim-de-magalhães e em seguida ele recebeu uma anilha de metal, com um número de identificação, logo após ele foi solto e nunca mais foi avistado (Figura 7) (ZAVALAGA; PAREDES, 2009).



Figura 7 – Pinguim-de-magalhães encontrado no Peru.

Fonte: Zavalaga e Paredes (2009).

A registros dessa espécie também na Austrália e Nova Zelândia (MARCHANT; HIGGINS apud BARBOSA et al., 2006), na Ilha Geórgia do Sul, situado no Atlântico-Sul (PRÍNCIPE; CROXALL apud BARBOSA et al., 2006), nas Ilhas Órcadas do Sul, situada no Atlântico-Sul (ROOTES apud BARBOSA et al., 2006), e na Ilha do Rei George, situada a 16Km das Ilhas Shetland do Sul (TRIVELPIECE et al. apud BARBOSA et al., 2006).

O registro mais ao sul do pinguim-de-magalhães foi feito na baia de Marguerite Bay, na Península Antártica. O pinguim se encontrava na fase de muda da plumagem juvenil para a plumagem adulta e estava na presença do pinguim-de-adélia, como mostra a figura 8 (BARBOSA et al., 2006).

Figura 8 – Registro de um pinguim-de-magalhães (à direita) na Península Antártica, na presença de um pinguim-de-adélia (à esquerda).



Fonte: Barbosa e outros (2006).

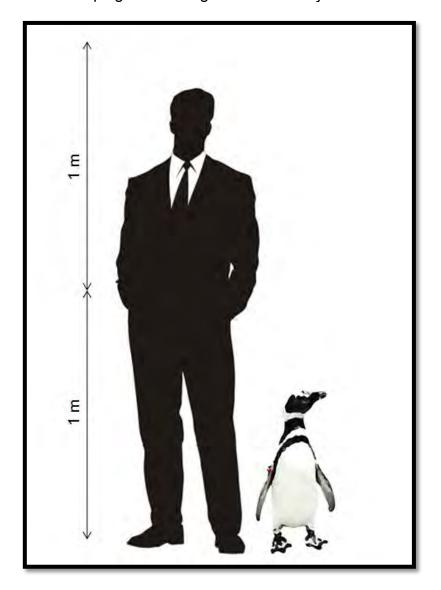
Estima-se que exista cerca de 1,3 milhões de pares reprodutivos de pinguins-de-magalhães, com pelo menos, 950.000 mil ao longo da costa da Argentina, 200 mil no Chile, 100 mil nas Ilhas Malvinas, sendo o mais numeroso de todas as aves que habitam a plataforma Patagônica (INTERNACIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, 2013; VÁZQUEZ, 2004).

Entretanto, estudos apontam que duas de suas maiores colônias localizadas na Argentina estão em declínio, sendo que a colônia de nidificação do pinguim-demagalhães, em Punta Tombo, Argentina, sofreu um decressimo de quase 22% entre o ano de 1987 até o ano de 2000, colocando essa espécie na classificação de "Quase Ameaçado" de extinção pela IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, 2013; BOERSMA, 2008).

2.2.2 Anatomia e Fisiologia

Essas aves apresentam características únicas que o distingue das demais do mesmo gênero. Eles medem cerca de 65 cm e seu peso varia em torno de 4,5kg (Figura 9) (SICK, 1997), as penas são bem justaposta e curtas (Figura 10) e o padrão de coloração varia entre individous juvenis e adultos (INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, 2014).

Figura 9 – Altura de um pinguim-de-magalhães em relação ao homem.



Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais marinhos (2014).

Figura 10 - Arranjo das penas dos pinguins-de-magalhães.



Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais marinhos (2014).

Nos adultos a cabeça, o bico e o dorso são pretos, e o ventre é branco com um colar e uma faixa peitoral preto ao redor dessa área ventral. Apresentam ainda uma faixa branca que inicia sobre os olhos e circunda a face até a garganta. Já os indivíduos juvenis tem uma coloração acinzentada na cabeça e dorso e não apresentam a faixa peitoral e da face bem demarcadas, como mostra a figura 11 (CRANFIED, 2003; WILLIAMS apud PEZENTE, 2012).

Figura 11 - Pinguim-de-magalhães jovem (à direita) e pinguim-de-magalhães adulto (à esquerda).



Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos, (2014).

Sua temperatura corporal varia de 38,5 a 41°C, e para passar tanto tempo no mar, possuem adaptações ao frio, dentre elas uma densa cobertura de penas que age como barreira isolante térmica. São também predadores pelágicos ativos do tipo generalistas, e sua dieta alimentar, principal, é constituído de peixes, cefalópodes e crustáceos (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006; GEEVERGHESE, 2013; INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2014).

De acordo com Forero e outros (2002), a quantidade e qualidade de alimento que um pinguim obtem está relacionado com a sua idade e experiência, e ele aponta ainda que muitos estudos sugerem que machos e fêmeas de aves apresentam comportamentos diferentes quando estão forrageando e que esse comportamento pode estar relacionado às diferenças morfologicas entre os sexos.

Em geral, as fêmeas dessa espécie atingem a idade adulta por volta dos cinco anos de idade e os machos aos seis anos, embora eles adquiram a plumagem adulta no

primeiro ano de vida. Os pinguins são considerados animais de vida longa, apesar de não haver estudos a respeito da longevidade dessas aves. A um relato de individuos selvagens da espécie *Sphenicus demersus* com mais de 26 anos de idade, e de indivíduos capturados na natureza, já na fase adulta que ainda viveu mais de 35 anos em cativeiro (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

De acordo com Walker e outros citado por Martins (2010), os pinguins-de-magalhães apresentam moderado dimorfismo sexual, onde os machos são maiores que as fêmeas cerca de 5 a 15%.

2.2.3 Ciclo de Vida

Os pinguins-de-magalhães são animais gregários tanto na terra quanto no mar (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006), e na época reprodutiva eles tendem a voltar sempre à mesma colônia, utilizando às vezes os mesmo ninhos, anos após anos. Eles são considerados animais monogâmicos, demonstrando grande fidelidade aos seus pares reprodutivos (BOERSMA, 2008).

Todos os anos, grandes colônias de pinguins, as chamadas "pinguineiras", são formadas entre os meses de setembro a março. Geralmente, os machos são os primeiros a chegarem, por volta da primeira semana de setembro, iniciando a ocupação dos mesmos ninhos que eles utilizaram no ano anterior, em um comportamento territorial. As fêmeas chegam por volta da segunda e terceira semana de setembro, sendo que nunca foi registrada a chegada delas em outubro, dando início ao período de postura e incubação dos ovos (Figura 12) (SCOLARO, 1987).



Figura 12 – Ciclo de vida dos pinguins-de-magalhães adultos.

Fonte: Adaptado do Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (2014).

Os ninhos dos pinguins-de-magalhães são tocas escavadas no chão ou ao ar livre, em baixo das sombras de arbustos (Figura 13), onde as fêmeas põem de 1 a 2 ovos, o intervalo entre as duas posturas é geralmente de 4 dias, podendo variar entre 3 a 6 dias (SICK, 1997; SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

Figura 13 – Ninhos de pinguins-de-magalhães na colônia de Punta Tombo, Argentina.



Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (2014).

O ovo é pequeno em referência ao tamanho da fêmea, atingindo de 2 a 5% da massa corporal da mãe. E a incubação dos ovos é compartlhada por indivíduos de ambos os sexos, alternando em períodos diários. O periodo de incubação dura cerca de 39 a 42 dias (Figura 14) (SICK, 1997; SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).



Figura 14 – Pnguim-de-magalhães incubando os ovos.

Fonte: Santos (2010).

O cuidado é biparental, estendendo-se até os 70 dias de idade (Figura 15). Quando os filhotes atingem o tamanho de adulto e a plumagem de juvenil são deixados sozinhos, sendo impelidos a entrarem no mar (GEEVERGHESE, 2013).

Figura 15 – Cuidado parental do pinguin-de-magalhães adulto com seu filhote.



Fonte: Draeta (2014).

Um estudo realizado por Rey e outros (2012), na colônia de nidificação da Ilha Mirtillo, Terra do Fogo, Argentina, mostra que os machos dos pinguins-de-magalhães mergulham mais profundo do que as fêmeas, no período de incubação dos ovos, sendo que a profundidade e duração máxima desses mergulhos para os machos foi de 112 metros e 192 segundos, e de 96 metros e 164 segundos para as fêmeas, sugerindo assim que as diferenças morfométricas entre ambos os sexos interferem na hora de forragear. Entetando, vale resaltar que esse padrão de mergulho pode variar de acordo com o local.

O período de muda da espécie tem inicio em março e término em abril, este processo fisiológico de troca de penas demanda uma grande quantidade de energia dos pinguins, pois as penas novas empurram as antigas fazendo com que estas caem quase simultaneamente no corpo todo do animal, restando apenas às novas penas (Figura 16 e 17). (INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, 2014; CRANFIED, 2003).

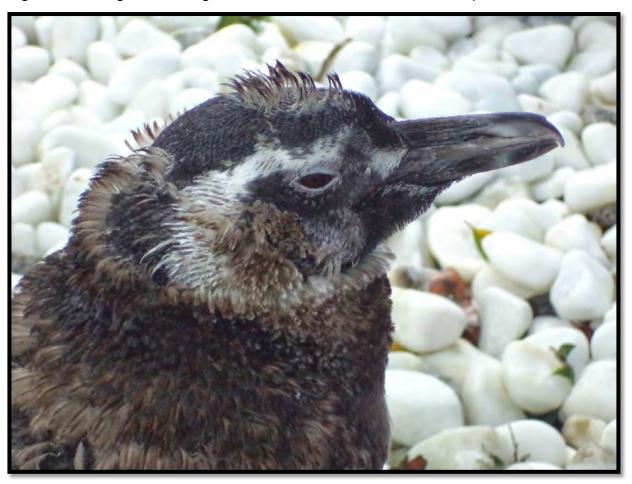
Ao término da muda os pinguins retornam ao mar para dar início a mais uma migração anual da espécie.

Figura 16 – Pinguim-de-magalhães juvenil realizando sua primeira troca de penas para a plumagem adulta. A muda se encontra no estágio inicial.



Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (2014).

Figura 17 – Pinguim-de-magalhães na fase final de sua muda de penas.



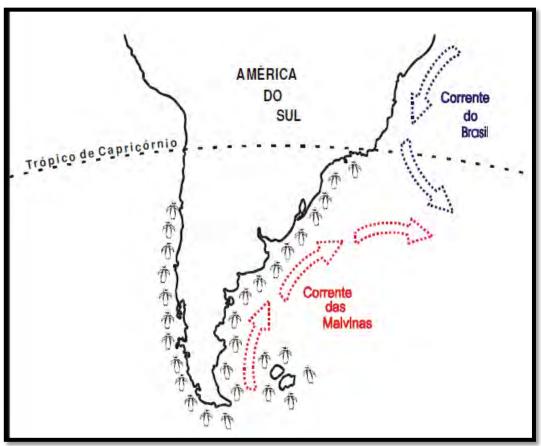
Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais marinhos (2014).

2.2.4 Migração

2.2.4.1 Brasil

Os pinguins-de-magalhães utilizam suas colônias apenas na época de reprodução e muda. Finalizando esse período eles retornam ao mar dando início a sua migração anual para o norte (BOERSMA; STOKES; YORIO, 1990), onde direcionados pela corrente fria das Malvinas (Figura 18), acompanham os cardumes de anchoita (*Engraulis anchoita*), atingindo as águas quentes da plataforma continental brasileira (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).No entanto, a extensão deste movimento para o norte ainda é desconhecida.

Figura 18 – Correntes Marinhas que auxiliam na rota migratória dos pinguins-de-magalhães.



Fonte: Centro de Reabilitação de Animais Marinhos – CRAM – FURG.

Ao chegarem à plataforma continental brasileira esses indivíduos podem entrar em contato com derramamentos de petróleos que contaminam essas aves, pois as penas quando cobertas pelo petróleo perdem a impermeabilidade permitindo que a água gelada atinja a pele, causando hipotermia e obrigando-os a saírem urgentemente da água (Figura 19) (GEEVERGHESE, 2013).

Figura 19 – Pinguim-de-magalhães petrolizado.



Fonte: CECLIMAR, 2014.

Segundo Champhuysen e Heubech, citado por Ruiz (2008), estima-se que ao longo da costa da província de Chubut, Argentina, cerca de 40.000 mil pinguins-demagalhães vem a óbito anualmente devido à contaminação crônica por hidrocarbonetos.

Entretanto, o petroleo não é a única coisa que pode levar ao declínio das populações de pinguins. Muitas outras atividades de origem antropogênica também estão afetando essa espécie, como a redução na abundância dos peixes que servem de alimento para essas aves, devido à pesca comercial e mudanças climáticas (BOERSMA, 2008), e o contato com lixo marinho, que pode levar a morte por enredamento, asfixia, obstrução intestinal e infecção (MIRANDA; CARVALHO-SOUZA, 2011).

No entanto, além dos riscos que essas aves enfrentam no mar elas também vêm sendo ameaçadas em terra pela destruição de seus hábitat e com o turismo desordenado em suas colônias reprodutivas (Figura 20) (ROSS, 2008).



Figura 20 – Visitação de turista a Colônia de nidificação em Punta Tombo, Argentina.

Fonte: Garcia (2011)

No Brasil é comum a ocorrência dos pinguins-de-magalhães, principalmente indivíduos juvenis, na costa do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, podendo chegar até o Rio de Janeiro e Bahia, e excepcionalmente em Alagoas (SICK 1997; PETRY; FONSECA, 2002; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2007; MÄDER; SANDER; CASA JUNIOR, 2010)

Nos últimos anos o número de pinguins debilitados que chegam ao litoral brasileiro tem aumentado, sendo que em algumas aves são notável os efeitos da interferência humana. Entretanto, só esse fato não explica a totalidade das aves encontradas mortas ou convalescentes (BHERING et al., 2014).

2.2.4.2 Espírito Santo

No Espírito Santo é comum o registro de pinguim-de-magalhães, que são considerados como excedentes populacionais. O primeiro registro desta ave em grandes quantidades no Espírito Santo ocorreu entre o mês de julho de 2000 e o primeiro semestre de 2001 onde foram registrados 65 exemplares no litoral do estado (SILVA, 2001).

No ano de 2008, foram recebidos por instituições capixabas aproximadamente 420 pinguins, devido a um evento de encalhe em massa do pinguim-de-magalhães em águas Brasileiras, com registro até mesmo no Rio Grande do Norte e no Ceará. A maior parte desses pinguins era juvenis que se encontravam magros, desidratados, anêmicos e hipotérmicos (INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, 2014).

É provável que este evento tenha sido causado por fenômenos naturais, relacionados a um inverno mais rigoroso e à intensificação da Corrente das Malvinas, levando os peixes e outras presas dos pinguins mais para o norte, e consequentemente essas aves acompanharam sua oferta de alimento (GARCÍA-BORBOROGLU, 2010; ROSS, 2008).

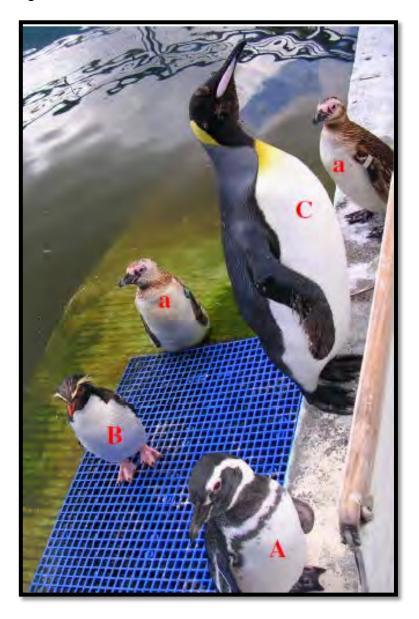
Em 2010, devido ao encalhe de mais de 190 animais no estado do Espírito Santo, fundou-se o Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM), com a missão de atender a ocorrência dessas aves no estado, proporcionando um processo de reabilitação a esses pinguins (INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, 2014).

2.2.5 Reabilitação

Ao longo do litoral brasileiro existem diversos centros de reabilitação de animais marinhos, sendo o pinguim-de-magalhães o animal mais frequentemente encontrado nesses centros, devido ao seu período de migração anual, e por serem sensíveis as intervenções antropogênicas (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE, 2011; MILLER, 2012).

Entretanto além dos pinguins-de-magalhães o Centro de Reabilitação de Animais Marinhos (CRAM), já recebeu o pinguim-de-penacho-amarelo (*Eudyptes chrysocome*), e o pingüim-rei (*Aptenodytes patagonica*) (Figura 21) (XAVIER, 2007).

Figura 21 – Exemplares de pinguins recebidos pelo Centro de Reabilitação de Animais Marinhos (CRAM): (A) Pinguim-de-magalhães; (B) Pinguim-de-penacho-amarelo; (C) Pinguim-rei.



Fonte: Xavier (2007).

A reabilitação de pinguins é um processo no qual tem por objetivo recuperar essas aves quando encontradas adoecidas ou debilitadas nas praias, tornando possível que regressem ao seu habitat natural, saudáveis, selvagens e com altas chances de sobrevivência (GEEVERGHESE, 2013).

No Espírito Santo o IPRAM exerce ações de reabilitação dessas aves dentro do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do governo do

Estado do Espírito Santo, localizado no município de Cariacica (20°20'05.4"S 40°21'28.7"W) como mostra a figura 22 (INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, 2014).

Figura 22 – Vista do IPRAM.



Fonte: Instituto de Pesquisa e reabilitação de Animais Marinhos, (2014).

Os pinguins que são resgatados passam primeiramente por uma triagem, onde fica evidenciado em muito

deles a presença de ferimentos, traumatismo, intoxicação pos hidrocarbonetos, regugitação secundária à ingestão de corpos estranhos como anzol e outras infecções, além dos sinais clínicos de caquexia, para em seguida começar a fase de recuperação, e posterior soltura, figura 23 (MAYORGA et al., 2014; CRANFIELD, 2003).

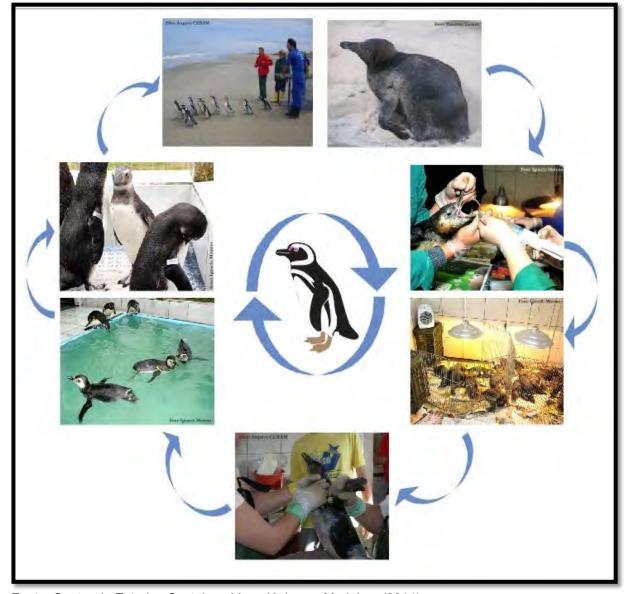


Figura 23 – Reabilitação de um pinguim-de-magalhães petrolizado.

Fonte: Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (2014).

Segundo Mayorga e outros (2014) os litorais do Rio de Janeiro, Espiríto Santo e Bahia tem recebido nos últimos anos pinguins-de-magalhães caquéticos, devido ao fato dessas aves não estarem encontrando os peixes adequados a sua alimentação. Sendo que muitas delas acabam vindo a óbito, onde se constata que devido à falta de alimentos adequados, essas aves acabam por ingerir outros tipos de peixes, de baixo valor nutricional que não compensa a energia gasta para a obteção.

Segundo Silva-Filho e Ruoppolo (2006), a alimentação de pinguins em cativeiro é feita manualmente (Figura 24) e as espécies de peixes mais utilizadas na

alimentação de são: corvina (*Micropogonias furnieri*); pescada branca (*Cynoscion guatucupa*); anchoita (*Eugrinalis anchoita*), sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e marialuiza (*Paralonchorus brasiliensis*).



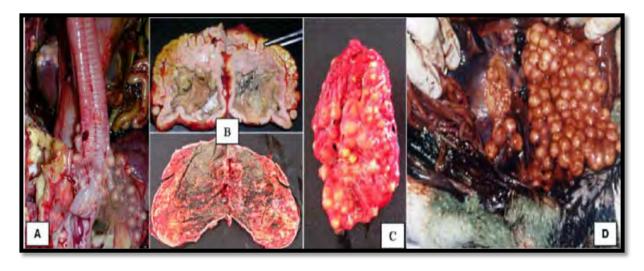


Fonte: Silva-Filho e Ruoppolo (2006).

Durante a reabilitação essas aves ficam sujeitas a infecções oportunistas, relacionadas a patógenos locais e aos fatores estressantes do cativeiro e da captura, por estarem imunossuprimidas. As afecções que mais acometem essas aves durante o perído de cativeiro é a aspergilose, a malária e o bumblefoot (OSÓRIO, 2010).

A aspergilose é uma infecção fúngica que acomete geralmente o trato respiratório, afetando principalmente os pulmões e sacos aéreos, e está associada a altas taxas de mortalidade de centros de reabilitação (Figura 25) (CEOLIN et al., 2012).

Figura 25 – Disseminação da aspergilose em pinguins-de-magalhães: (A) Massas granulométricas de fungos obstruindo parcialmente a passagem de ar : (B) Sacos aéreos espessados contendo colônias de fungos; (C) Parênquima pulmonar com múltiplos nódulos de fungos; (D) Múltiplos nódulos na glândula adrenal.

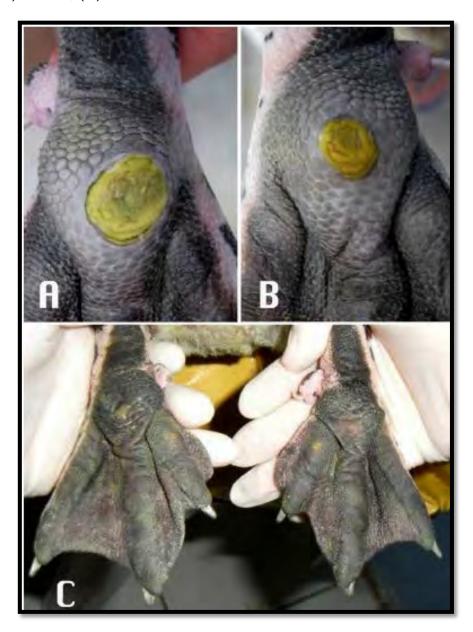


Fonte: Xavier e outros (2011).

A malária aviária é uma doença parasitória que é transmitida pela picada de mosquitos infectados. Os sinais clínicos da doença incluem anorexia, apatia, cansaço, palidez da mucosa e morte súbita. Essa doença está relacionada a uma grande mortalidade de aves em cativeiro (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2007).

O bumblefoot é uma pododermatite caracterizada por escoriações , ulcerações e abscessos no epitélio plantar. Se não for tratada, essas lesões podem evoluir de escoriações a osteomielite (Figura 26) (REISFELD, 2013).

Figura 26 – Evolução das lesões de bumblefoot em pinguins-de-magalhães: (A) Grau 3; (B) Grau 2; (C) Grau 1.



Fonte: Reisfeld e outros (2013).

Controlar os focos de doenças é imprescindível para o sucesso da reabilitação, sendo a higienização e desinfecção as principais formas de redução de doenças dentro de uma instalação (MILLER, 2012).

2.2.6 Sexagem

Determinar o sexo de pinguins é um método difícil devido essas aves não apresentarem dimorfismo sexual evidente (SCOLARO, 1987). E uma série de estrategias de sexagem vem sendo testadas em pinguins, incluindo observação comportamental durante a cópula, observação das gônadas em exames post mortem, Laparoscopia e Laparotomia, ultra-sonografia, endoscopia cloacal, análise cromossômica, vocalização e cor da íris, e a análise de discriminantes morfométricos (WARHAM apud VANSTREELS et. al., 2011a; KERRY et al. apud VANSTREELS et. al., 2011a; SCOLARO, 1987; RICHNER apud VANSTREELS et al., 2011a; BOERSMA; DAVIS apud VANSTREELS et al., 2011a; HILDEBRANDT et al. apud VANSTREELS et al., 2011a; SEDDON; SEDDON apud VANSTREELS et al., 2011a; BERTELLOTTI et al., 2002; SCHOLTEN apud VANSTREELS et al., 2011a; MIYAZAKI; WAAS apud VANSTREELS et al., 2011a).

Deste, a determinação do sexo por funções biométricas tem sido a forma mais comum e barata de sexagem, e que obteve grande sucesso para os pinguins-demagalhães (BERTELLOTTI *et al.*, 2002).

Entretanto, a determinação do sexo por análise dos discriminantes morfométricos pode muitas vezes obter resultados não muito precisos, devido à sobreposição de medidas corporais que pode haver entre os sexos. Uma vez que as medidas do corpo , assim como quaisquer outros traços fenotípicos, estão são sujeitos a pressões ambientais e seleções sexuais, e, assim, pode ser esperado que sofram mudanças ao longo do tempo (VANSTREELS et al., 2011a; FORERO et al., 2002).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado com 313 pinguins-de-magalhães que vieram a óbito durante os anos de 2011 a 2013. Essas aves eram provenientes dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. Para realização deste trabalho dividiu-se a área de estudo em três regiões, como mostra a figura 27.

BA Região 2

Figura 27 - Mapa ilustrativo da área de estudo.

Fonte: Adaptado de Google Maps, (2014).

A Região 1 estende-se desde o município de Saquarema, Rio de Janeiro (22° 55′ 52″ S 42° 29′ 47″ W), até o município de Quissamã, Rio de Janeiro (22° 06′ 13.3″ S 41° 11′ 26.2 ″W). Está é uma área de transição do fundo calcário, que era predominante até então, para extensas áreas recobertas de lama, argila e areia do Sudeste-Sul. Além de ser uma área que sofre maior influencia da corrente das Malvinas em relação à Região 2 e 3 (PRATES; LIMA, 2007).

A Região 2 estende-se desde o município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro (22° 04' 32.0" S 41° 09' 34.9" W), até o município de Vila Velha, Espírito Santo (20° 19' 28.1" S 40° 16' 46.0" W). É uma área que sofre uma influência da presença da Água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental e da ressurgência o que tornam essas águas ricas em nutrientes que por sua vez atrai uma grande quantidade de peixes (PRATES; LIMA, 2007).

E a Região 3 estende-se desde o município de Vitória, Espírito Santo (20° 19' 26.4" S 40° 16' 52.4" W), até o município de Salvador, Bahia (12° 58' 13" S 38° 30' 45" W). Está faixa litorânea esta inserida entre as cadeias Vitória-Trindade e de Abrolhos essas duas cadeias causam um desvio da Corrente do Brasil e um desequilíbrio da estratificação vertical, trazendo as águas da profundidade à superfície dessa região, o que tornam essas águas ricas em nutrientes permitindo um grande número de peixes (PRATES; LIMA, 2007).

Estas faixas litorâneas estão inseridas entre a região sudeste e nordeste do Brasil, e é uma área que é constantemente ameaçada por intervenções antropogênicas, como exploração de gás e petróleo na plataforma continental, turismo e exploração dos recursos naturais (TESSLER; GOYA, 2005).

3.2 COLETA DE DADOS

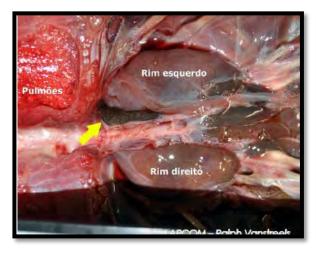
Os dados utilizados para esta pesquisa são provenientes de pinguins que foram encaminhados ao IPRAM, durante os anos de 2011 a 2013, para o processo de reabilitação, mas que devido a algum fator vieram a óbito. O IPRAM concedeu as seguintes informações de cada pinguim: registro de manejo; idade; sexo; ano e local de encalhe; biometria.

O registro de manejo consiste em uma anilha de plástico que é colocado no animal assim que ele chega ao IPRAM, essa anilha contém o número de identificação desse animal.

O IPRAM determina a idade com base nos padrões da plumagem seguindo as orientações de Williams citado por Pezente (2012), classificando os pinguins como juvenis (< 1 ano) ou "adultos" (>1 ano).

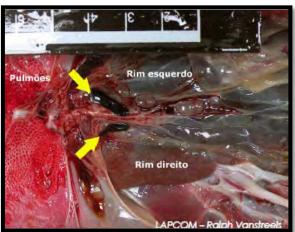
O IPRAM determina o sexo dos pinguins que vem a óbito durante o processo de sexagem seguindo as orientações de Vanstreels e outros (2011b), onde o sexo do animal é definido através da observação das gônadas (Figura 28 e 29).

Figura 28 – Macho juvenil (Testículos normais).



Fonte: Vanstreels e outros (2011b).

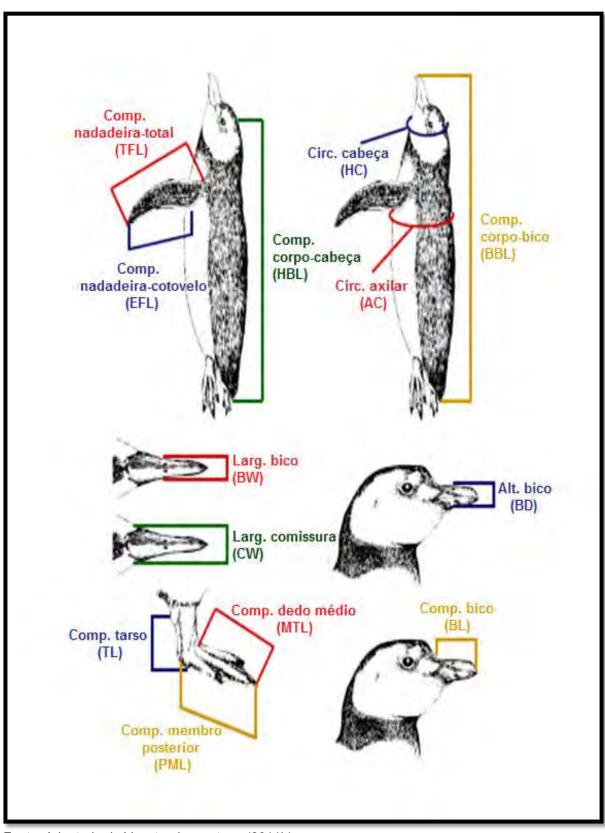
Figura 29 – Fêmea juvenil (Ovários normais).



Fonte: Vanstreels e outros (2011b).

Para a realização da biometria o IPRAM utiliza fita métrica comum, com abrangência de 1,5 m e precisão de 0,1 cm e um paquímetro Digimess® de 150 mm e precisão de 0,05 mm. E as medidas corpóreas coletadas são: comprimento corpo-cabeça (HBL), comprimento corpo-bico (BBL), comprimento do bico (BL), altura do bico (BD), largura do bico (BW), largura da comissura (CW), comprimento nadadeira-total (TFL), comprimento nadadeira-cotovelo (EFL), comprimento tarso (TL), comprimento membro posterior (PML), comprimento dedo médio (MTL), circunferência da cabeça (HC) e circunferência axilar (AC) como mostra a figura 30.

Figura 30 – Esquema das medidas corpóreas coletada dos pinguins-de-magalhães para sexagem por morfometria.



Fonte: Adaptado de Vanstreels e outros, (2011b).

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para a determinação do sexo dos animais foram utilizados apenas os parâmetros considerados principais, que são eles: comprimento do bico (BL), altura do bico (BD), comprimento nadadeira-cotovelo (EFL) e comprimento membro posterior PML. Após a análise dos dados foram excluídos desse trabalho os registros incompletos ou que apresentavam valores muitos diferentes do padrão, provavelmente por erro na hora da anotação. As medidas citadas acima foram utilizadas na função ADU-B (exemplo 1) para os pinguins classificados e adulto, JUV-C (exemplo 2) e JUV-D (exemplo 3) para os animais classificados em juvenis. Essas fórmulas foram descrita por Vanstreels e outros (2011a) e testadas com os animais encalhados no sul do Brasil.

$$D = (0.617*BL) + (0.277*EFL) - 76.721$$
 (1)

$$D=(0.834*BD)+(0.148*EFL)+(0.155*PML)-55.539$$
(2)

$$D = (0.625*BD) + (0.244*BL) + (0.131*EFL) + (0.145*PML) - 61.134$$
 (3)

Esse método consistiu em calcular um índice D para o animal. Se D > 0 estimou-se que o animal era macho, se D < 0 o animal era fêmea, e se D = 0 era impossível determinar o sexo por esta técnica. Quanto mais distante de zero é o índice D do animal, mais provável que a sexagem esteja correta (resultados muito próximos de zero tendem a maior probabilidade de estarem incorretos).

Os dados obtidos foram registrados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2007 ®.

Para calcular as diferenças entre as fórmulas JUV-C e JUV-D foi realizado o teste de proporção binominal não paramétrico de Mann-Whitney-U. Verificou as diferenças na proporção de fêmeas para cada região.

Para encontrar diferenças entre o índice D para as regiões 1, 2 e 3 foi utilizado o teste de Kruskal-Walis seguido do pós-teste Dunn para múltiplas comparações. Para todos os teste foi utilizado o nível de significância de 0,05.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos dados de 313 pinguins-de-magalhães analisados, 305 (97,20%) encontravan-se na fase juvenil, e 8 (2,8%) eram adultos. Sabe-se que há uma maior incidência de encalhe e mortalidade de indivíduos juvenis, que são considerados como inexperientes, ao longo da costa brasileira (SICK, 1997; MÄDER; SANDER; CASA-JUNIOR, 2010).

Dessa forma o resultado deste estudo que foi executado no norte do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia, confirmaram os resultados vistos por outros estudos que de fato há um maior encalhe de indivíduos juvenis.

De acordo com a sexagem necroscópica dos 8 pinguins adultos, 5 eram fêmeas e 3 eram machos (Tabela 2). A determinação do sexo por morfometria dos adultos obteve 100% de acerto para as fêmeas e 33,33% de acerto para os machos com um total de 75% de acerto para a fórmula. No estudo realizado por Vanstreels e outros (2011a), com 33 pinguins adultos (19 fêmeas e 14 machos) encalhados no sul do país, esta fórmula obteve 82% de acerto para fêmeas e 93% para os machos, com um total de 88% de acerto para a fórmula.

Provavelmente no presente estudo a fórmula não obteve o mesmo percentual de acertos para os pinguins encalhados no sul por causa do baixo número de amostras. Todavia conseguiu-se 100% de acerto para fêmeas, mas esse resultado pode ser devido à fórmula criar um viés positivo para o sexo feminino, como sugerido por Vanstreels e outros (2011a).

Entretanto também valer resaltar, como sugerido por Gandini, Frere e Holik (1992), que pinguins-de-magalhães adultos em idade reprodutiva podem apresentar valores de medidas significamente diferentes de uma colônia reprodutiva para a outra, dessa forma a sexagem morfométricas em pinguins de cativeiro pode não apresentar um sucesso tão grande quanto à sexagem em pinguins de uma mesma colônia. Em cativeiro não é possível saber de qual colônia cada pinguim é proveniente e nem se já estão em idade reprodutiva, uma vez que após os pinguins-de-Magalhães realizarem a primeira muda para plumagem adulta, eles ainda levam cerca de 5 a 6 anos para atingirem sua maturidade sexual, e durante este período as medidas corpóreas estão em transição de tamanho de uma faixa etária para outra (SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2006).

Dos 305 pinguins juvenis foram utilizados os dados de 298 pinguins para a sexagem morfométrica, pois os dados de biometria dos outros 7 pinguins estavam incorretos.

Dos 298 pinguins juvenis 205 (68,76%) eram fêmeas e 93 (31,24%) eram machos de acordo com a necropsia (Tabela 2). Estes resultados encontrados diferem dos encontrados por Soto e Colabuono (2004), e Pezente (2012), no sul do Brasil. Porém, coincidem com os resultados de Reis e outros (2011), para o Rio de Janeiro e Sergipe, e de um estudo conduzido no Rio Grande do Sul por Vantreels e outros (2013). Todavia, o estudo de Reis e outros (2011), não são conclusivos, pois se trata de um pequeno número amostral de 15 pinguins-de-magalhães. Esse trabalho corrobora com a hipótese levantada por Vanstreels e outros (2011a), de que há uma maior mortalidade de indivíduos do sexo feminino (2,20 fêmeas por macho) durante a migração dessas espécies para o litoral brasileiro.

Tabela 2 – Número de pinguins-de-magalhães analisados.

Faive Fásia	Sexo		Tatal
Faixa Etária	Fêmea	Macho	– Total
Juvenil	205	93	298
Adulto	5	3	8
Total	210	96	306

Fonte: Elaboração própria.

Possivelmente esta alta taxa de mortalidade em pinguins-de-magalhães do sexo feminino está relacionada à diferença de tamanho entre os sexos (Tabela 3) e as formas de captura de alimento, como visto por Rey e outros (2012), onde machos tendem a serem maiores que as fêmeas e a mergulhar mais profundo para obter alimento, enquanto que as fêmeas são menores e tendem a ir mais longe para forragear, e essa diferença na forma de forrageio provavelmente acontece como uma forma de evitar a competição por alimento dentro da espécie.

Contudo, essas diferenças na forma de forrageio foram observadas apenas para pinguins-de-magalhães na época de reprodução (Rey et al., 2012), não se sabe, se esse fato ocorre também em pinguins jovens durante a migração.

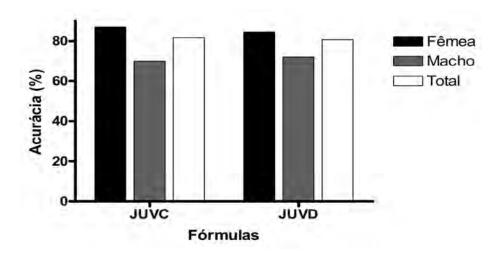
Tabela 3 – Medidas corporais dos pinguins-de-magalhães provenientes do Rio de Janeiro a Bahia.

Modidos Cornorais	Média ± Desvio Padrão		
Medidas Corporais	Fêmeas	Machos	Fêmeas+Machos
Altura do Bico (BD)	17,57 ± 2,62	20,22 ± 2,59	18,40 ± 2,62
Comprimento do Bico (BL)	52,65 ± 3,35	56,17 ± 3,35	53,74 ± 3,35
Comprimento Nadadeira-Cotovelo (EFL)	139,16 ± 14,69	143,41 ± 12,98	140,49 ± 14,67
Comprimento Membro Posterior (PML)	112,56 ± 15,99	120,68 ± 13,63	115,10 ± 15,97

Fonte: Elaboração própria.

Na determinação do sexo dos pinguins-de-magalhães juvenis por morfometria, a fórmula JUV-C obteve uma acurácia de 86,89% para as fêmeas e 69,89% para os machos, enquanto que a JUV-D obteve 84,46% de acertos para as fêmeas e 72,04% para os machos (Gráfico 1). Os resultados da acurácia das fórmulas obteve resultados semelhantes com os obitidos por Vanstreels e outros (2011a), com os pinguins encalhados no sul do Brasil.

Gráfico 1 – Acurácia das fórmulas JUV-C e JUV-D.



Fonte: Elaboração própria.

Os resultados mostram uma porcentagem maior de acertos para o sexo feminino, assim como uma tendência na classificação errônea para os machos em ambas as fórmulas. Estes resultados estão de acordo com Vanstreels e outros (2011a), que também observou esses mesmos resultados em seus estudos no Rio Grande do Sul, só que com outra fórmula proposta por ele, esses resultados podem estar relacionados a variações fenotípicas nas medidas corporais para a população estudada.

E Vanstreels e outros (2011a), proporam que um ajuste nas variáveis das fórmulas pode concertar essa tendência na classificação errada de machos. E em seus estudos eles já realizaram essas mudanças nas variáveis, mas não, para as fórmulas utilizadas nesse trabalho.

Neste estudo não se utilizou a fórmula ajustada por Vanstreels e outros (2011a), pois a acurácia desta fórmula em seus trabalhos era mais baixa que a da fórmula utilizada aqui.

Não houve diferenças significativas (p=0,72) entre os índices D para os métodos JUV-C e JUV-D, como mostra a tabela 4, apesar da fórmula JUV-D utilizar todos os parâmetros principais enquanto que a fórmula JUV-C utiliza um a menos. Desta forma, podemos utilizar tanto JUV-C quanto JUV-D para a nossa região de estudo.

Tabela 4 – Média das fórmulas JUV-C e JUV-D.

Valor Médio D	Média ± Desvio Padrão		
valor Medio D	TOTAL	Fêmeas	Machos
JUV-C	-1,61 ±3,53	-2,91 ±3,53	1,26 ±3,50
JUV-D	-1,42 ±3,38	-2,75 ±3,39	1,50 ±3,35

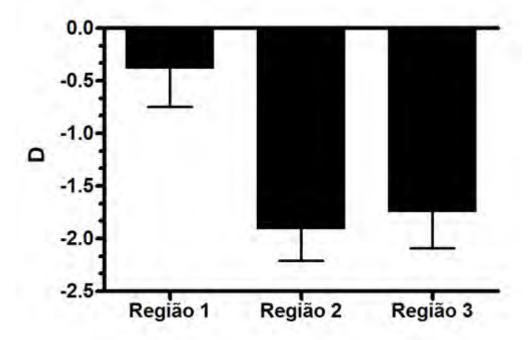
Fonte: Elaboração própria.

Na analise de diferenças entre os valores de D nas três regiões, utilizou-se a fórmula JUV-D por apresentar um número maior de medidas corporais do que a fórmula JUV-C, e por não haver diferenças significativas entre as fórmulas.

Quando se avaliou a diferença do valor de D entre as regiões nós diferenças significativas (p < 0,05) entre a Região 1 e a Região 2, e entre a Região 1 e a Região

3, não havendo diferenças significativas (P > 0,05) entre as Regiões 2 e 3, como mostra o gráfico 2.

Gráfico 2 – Diferenças no índice D da fórmula JUV-D por região.

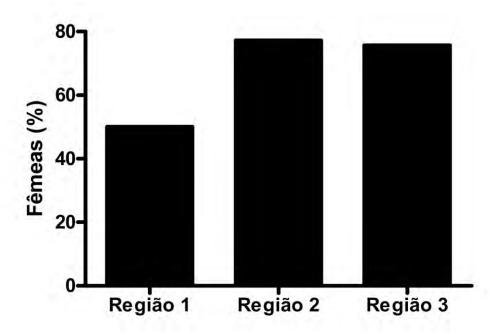


Fonte: Elaboração própria.

Estes resultados indicam que os valores no índice D influenciam nas distâncias percorridas pela espécie, sendo que quanto menor o valor de D mais longe é a distância percorrida no período de forrageio durante a migração. Sendo que os menores valores de D geralmente pertencem aos pinguins do sexo feminino. Entretanto é necessário maiores estudos a respeito dos índices D

Ao analisar as diferenças nas proporções de fêmeas por região (Gráfico 3) obtevese um número maior de fêmeas para as regiões em que se tem menor influência da corrente das Malvinas, que trás as águas geladas do polo sul, e uma maior influência da corrente do Brasil, que trás as águas quentes (PRATES; LIMA, 2007).

Gráfico 3 – Proporção da mortalidade de fêmeas por região.



Fonte: Elaboração própria.

Estes resultados sugerem que quanto mais ao norte maior se torna o número de fêmeas em relação aos machos, indicando mais uma vez que macho e fêmeas adotam maneiras diferentes de forragear (Rey et al., 2012).

Segundo Bhering e outros (2014), em um estudo realizado com pinguins atendidos pelo IPRAM, grande parte dos pinguins que encalharam, desde o Rio de Janeiro até a Bahia durante ano de 2012, apresentava sinais clínicos de caquexia, sugerindo que este fato possa estar associado à ingestão de alimentos com baixo valor nutricional, por não estarem encontrando suas presas naturais.

A diminuição na ictiofauna dessa faixa litorânea pode está associada às grandes indústrias pesqueiras existentes nessa região (PRATES; LIMA, 2007; TESSLER; GOYA, 2005).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que as águas da plataforma continental do sudeste (Rio de Janeiro e Espírito Santo), e nordeste (Bahia), do Brasil, fazem parte dos locais de migração dos pinguins-de-magalhães. E que há um número maior de mortalidade de fêmeas em relação aos machos nessa região.

Sabe-se que pinguins são considerados indicadores do estado ambiental marinho e estudos realizados por Mayorga e outros (2014), e Bhering e outros (2014), com pinguins recebidos pelo IPRAM, apontam que as atividades humanas têm prejudicado essas aves, sendo comum a presença, de detritos antropogênicos no conteúdo estomacal desses pinguins, elevado grau parasitário, e síndrome da caquexia, devido à falta de alimento, entre outros.

Dessa forma os resultados mostram uma necessidade em se ampliar os estudos dessas aves durante a migração para esta faixa litorânea, visto a escassez de informações. Observa-se também a carência de informações a respeito de diferenças no comportamento adotado por cada sexo na busca de alimento e a relação que as características fenotípicas podem exercer nesse comportamento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. et al. Southernmost record of the magellanic penguin *spheniscus magellanicus* in Antarctica. **Marine Ornithology**, v. 37, p. 79, 2007.

BERTELLOTTI, M. et al. Determining sex of Magellanic Penguins using molecular procedures and discriminant functions. **Waterbirds**, Washington, v. 25, p.479-484, 2002.

BHERING, R. C. C. et al. Aspectos da triagem de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) recebidos pelo IPRAM em 2012. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 3, 2014, San Clemente. **Libro de Resúmenes**, 2014. p. 61.

BÍBLIA. V. T. Gênesis. Português. **Bíblia Sagrada.** Nova Tradução na Linguagem de Hoje. São Paulo: Ed. Sociedade Bíblica do Brasil, 2012. V. 20-22, p. 4.

BOERSMA, P. D., STOKES, D. L., YORIO, P. M. Reproductive variability and historical change of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) at Punta Tombo, Argentina. In: Davis, L. S., Darby, J. T. **Penguin Biology**. Califórnia: Academic Press, 1990. p.13-41.

BOERSMA, D. P. Penguins as marine sentinels. **BioScience,** Uberlandia, MG, v. 58, n. 7, p.597-607, 2008.

BRANCO, J. O. **Aves Marinhas.** Itajaí, 2011. Disponível em: http://www.avesmarinhas.com.br/AVES%20MARINHAS%20-%20aulas.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2014.

CARDOSO, L. G. et al. Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 62, n. 4, p. 840-844, 2011.

CEOLIN, L. V. et al. Diagnóstico macro e microscópico de Aspergilose em frangos de corte. **Acta Scientiae Veterinariae**, Rio Grande do Sul, v. 40, n. 3, p. 1-4, 2012.

CRANFIELD, R. M. Sphenisciformes (Penguins). In: Fowler, M. E.; Miller R. E. **Zoo and Wild Animal Medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2003. p.103-110.

DRAETA, P. Passarinhos. 2014. Disponível em:

http://passarinhosnet.blogspot.com.br>. Acesso em: 02 nov. 2014. FORERO, M. G. et al. Food resource utilisation by the Magellanic penguin evaluated through stable-isotope analysis: segregation by sex and age and influence on offspring quality. **Marine Ecology Progress**, v. 234: p. 289-299, 2002.

GARCIA, D. **Punta Tombo e a invasão de pinguins.** 2011. Disponível em: http://www.revistadeviagem.net>. Acesso em: 02 nov. 2014.

GARCÍA-BORBOROGLU, P. et al. Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 52, p. 193–198, 2006.

GARCÍA-BORBOROGLU,P. et al. Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 60, p. 1652-1657, 2010.

GEEVERGHESE, C. Reabilitação de pinguins de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) naufragados nas praias do litoral do Brasil: uma revisão de literatura. 2013. 35f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em :<

http://bdm.unb.br/bitstream/10483/5955/1/2013_CibeleGeeverghese.pdf >. Acesso em: 08 abr. 2014.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Projeto nacional de monitoramento do pinguim-de-magalhães (Spheniscus magellanicus)**. 2014. Disponível em < http://www.icmbio.gov.br >. Acesso em 25 out 2014.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Projeto Nacional de Monitoramento do Pinguim-de-Magalhães (Spheniscus magellanicus)**. Boletim Pinguins no Brasil n° 1, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS. **Histórico dos Pinguins no Espírito Santo.** 2014. Disponível em: <www.ipram-es.org.br>. Acesso em: 21 maio 2014.

IUCN, 2013. Spheniscus magellanicus. In: IUCN 2011. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2011.1. www.iucnredlist.org. (Downloaded 10.10.14).

MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA-JUNIOR, G. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim de magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. 2010. Disponível em: http://upan.org.br/wp-content/uploads/2012/03/Mader-et-al-2010.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2014.

MARTINS, A. M. Avaliação de parâmetros sanguíneos e medidas de peso na reabilitação de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*, Foster 1781). 2010. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

MAYORGA, L. F. S. P. et al. Achados de necropsia em pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no IPRAM entre 2010 e 2013. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 3, 2014, San Clemente. **Libro de Resúmenes**, 2014. p. 83.

MILLER, E. A. **Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation**. National wildlife Rehabilitators Association. St. Cloud, MN. 3. p. 116, 2000.

MIRANDA, D. A.; CARVALHO-SOUZA, G. F. INGESTÃO DE LIXO MARINHO PELA FAUNA NA COSTA DA BAHIA, BRASIL: DESCRIÇÃO E RELA TO HISTÓRICO DE CASOS. 2011. Disponível em:

http://www.globalgarbage.org/praia/downloads/XIV-COLACMAR-2011/1650.pdf. Acesso em: 20 set. 2014.

OSÓRIO, L. G. Estudo do *bumblefoot* (pododermatite) em pinguinsdemagalhães (*Spheniscus magellanicus*) em centro de recuperação. 2010. 87 f. Dissertação (Mestre em Ciências) - Sanidade Animal — Veterinária Preventiva, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

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

- PETRY, M. V.; FONSECA, V. S.; JOST, A. H. Registro de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mortos no Rio Grande do Sul. **Acta Biologica Leopoldensia**, Leopoldensia, n. 26, p. 139-144, 2004.
- PEZENTE, M. T. Monitoramento e avaliação dos pinguins-de-magalhães (Spheniscus magellanicus Forster, 1781), encalhados no litoral de Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil. 2012. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense Unesc, Criciúma, 2012.
- PINTO, M. B. L. C.; SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M. Stomach contents of hte Magellanic Penguin Spheniscus magellanicus from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. **Marine Ornithology**., n. 35, p. 77-78, 2007.
- POUGH, H; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- PRATES, A. P. L.; LIMA, L. H. de. **Biodiversidade Costeira e Marinha.** 2007. Disponível em: http://www.avesmarinhas.com.br/2 biodiversidade costeira marinha.pdf>. Acesso em: 25 out. 2014.
- PÜTZ, K. et al. Winter migration of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. *Marine Biology*, n. 152, p. 1227–1235, 2007.
- REIS, E. C. et al. Molecular sexing of unusually large numbers of *Spheniscus magellanicus* (Spheniscidae) washed ashore along the Brazilian coast in 2008. **Genetics and Molecular Research**, v. 10, p. 3731-3737, 2011.
- REISFELD, L. et al. Reducing bumblefoot lesions in a group of captive Magellanic penguins (Spheniscus magellanicus) with the use of environmental enrichment. **Revista Pesquisa Veterinaria Brasileira**, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 791-795, 2013.
- REY, A. R. et al. Sexual differences in the foraging behaviour of magellanic penguins related to stage of breeding. **EMU**, Australia, v. 112, n. 2, p. 90-96, abr. 2012.
- REZENDE, G. C. Aspectos Ecológicos da Helmintofauna de Pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae), procedentes do Litoral Norte do Estado de São Paulo. 2009. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2009.

- ROSS, A. L. Pingüins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Nordeste: Migrantes ou Errantes? **Boletim eletrônico do CEMAVE**, v. 2, n. 2, p. 1-3, 2008. Disponível em: www.researchgate.net/profile/.../0a85e53a195e2b2a13000000> Acesso em: 02 nov. 2014.
- RUIZ, C. M. V. "El Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) como Indicador de Calidad en Salúd Ambiental: un estúdio comparativo ecotoxicológico y de historia natural". 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Saúde Pública e Meio Ambiente, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2008.
- SANDER, M. Um pouco de história sobre o pinguim-de-magalhães....In: MADER, A.: **Pinguins do Brasil. Boletim nº1.** 2011. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/77710678/Boletim-Pinguins-no-Brasil-N°2. Acesso em: 30 maio 2014.
- SANTOS, A. C. **Pinguins-de-magalhães, Patagónia, Argentina.** 2010. Disponível em: http://ja-la-estive.blogs.sapo.pt/tag/fauna. Acesso em: 02 nov. 2014.
- SCOLARO, J.A. Sexing fledglings and yearlings of Magellanic Penguins by discriminant analysis of morphometric measurements. **Colonial Waterbirds**, v.10, p.50-54, 1987.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira:** uma introdução. 1. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- SILVA-FILHO, R. P.; RUOPPOLO, V. Sphenisciformes (Pinguim). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; ATÃO-DIAS, J.L.: **Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinária.** SãoPaulo, SP: Roca, 2006. p.309-323.
- SILVA, N. W. X. et al. Levantamento preliminar de pinguins de magalhães (*Spheniscus magellanicus*) (Sphenisciformes) rebilitados na costa capixaba. In: CONGRESSO ABRAVAS, 5., 2001, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo, 2001 Disponível em: http://www.abravas.com.br/anais/anais2001.zip >. Acesso em: 21 maio. 2014.
- SOTO, J. M. R.; COLABUONO, F. I. Nematóides de pinguim-de-magalhães *Spheniscus magellanicus* (J.R. Forster, 1781) (Sphenisciformes, Spheniscidae) coletados na costa sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 12., 2004, Blumenau. **Anais ...** Blumenau: Universidade Regional

de Blumenau/SC, 2004. p. 390. Disponível em: http://www.ararajuba.org.br/sbo/cbo/res xii cbo.pdf> Acesso em: 25 out. 2014.

TAG, Penguin (Ed.). **Spheniscus penguin husbandry manual.** 1993. Disponível em: http://www.freewebs.com/zoonet/pdf/HG_SpheniscusPenguin.pdf>. Acesso em: 10 maio 2014.

TESSLER, M. G.; GOYA, S. C. Y. **Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro.** 2005. Disponível em:

http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_17/Moyses_Gonsalez_Tessler.pdf>. Acesso em: 23 maio 2014.

VANSTREELS, R.E.T., ADORNES, A.C., RUOPPOLO, V., CANABARRO, P.L., SILVA-FILHO, R.P. & CATÃO-DIAS, J.L. Gender determination from morphometrics in migrating Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus. Marine Ornithology.* n. 39, p. 215–220, 2011a.

VANSTREELS, R. E. T. et al. Manual de Campo para colheita e armazenamento de informações e amostras biológicas provenientes de pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*). São Paulo: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres, 2011b.

VANSTREELS, R. E. T. et al. Female-biased mortality of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) on the wintering grounds. **Emu**. n. 113, p.128-134, 2013.

VÁZQUEZ, N. N. Biodiversidad Costero Marina en la Patagonia: características, conservación e importancia. 2004. Disponível em:

http://www.undp.org.ar/docs/Informes_y_Documentos/Manual_de_Biodiversidad.pd f>. Acesso em: 10 maio 2014

XAVIER, M. O. Aspergilose em Pingüins em Cativeiro: Diagnóstico, Prevenção e Controle em Centro de Recuperação de Animais Marinhos. 2007. 94f. Disertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.

YORIO, P. et al. Status and conservation of seabirds breeding in Argentina. **Bird Conservation International**. n. 9, p. 299-314, 1999.

ZAVALAGA, C.B.; PAREDES, R. Records of magellanic penguins *spheniscus magellanicus* in Peru. **Marine Ornithology**, v, 37, p.281-282, 2009.