



DIETA DE *Nannopterum brasilianus* (AVES: PHALACROCORACIDAE), NO SUL DO BRASIL

Karine Raquel de Oliveira¹, Luiz Liberato Costa Corrêa^{1,2,3} & Maria Virginia Petry^{1,2*}

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos, Av. Unisinos, nº 950, Bairro Cristo Rei, CEP 93022-750, São Leopoldo, RS, Brasil.

² Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, Av. Unisinos, nº 950, Bairro Cristo Rei, CEP 93022-750, São Leopoldo, RS, Brasil.

³ Universidade do Vale do Taquari, Programa de Pós Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Rua Avelino Talini, nº 171, CEP 95900-000, Lajeado, RS, Brasil.

E-mails: karineraqueldeoliveira@yahoo.com.br; lc_correa@yahoo.com.br; vpetry@unisinos.br (*autor correspondente)

Resumo: O Biguá (*Nannopterum brasilianus*; Suliformes, Phalacrocoracidae) é uma ave de hábitos aquáticos continentais e litorâneos, utilizando estes ambientes para reprodução e suprir suas necessidades alimentares. É uma espécie de dieta principalmente piscívora, mas o conhecimento sobre a identificação das espécies que constituem a sua dieta ainda é escasso. O objetivo deste estudo foi analisar e identificar os itens presentes na dieta de *N. brasilianus* no litoral médio do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Entre os anos de 2007 a 2014 foram realizados esforços amostrais mensais na região costeira, coletando carcaças de *N. brasilianus* entre os municípios de Balneário Pinhal e Mostardas, RS. No total foram encontradas 20 carcaças e coletados os estômagos. Em laboratório os estômagos foram abertos e analisados quanto aos seus conteúdos. Os itens foram separados inicialmente por categorias: Actinopterygii, Cephalopoda, Insecta, parasitas e fragmentos de rochas. Actinopterygii foram encontrados com maior frequência, em 85% das amostras, tendo sido identificadas seis espécies e um espécime não identificado do gênero *Odontesthes*. Duas das espécies de Actinopterygii, *Cynoscion jamaicensis* e *Genidens genidens*, são os primeiros registros para a dieta de *N. brasilianus*, assim como uma espécie de Cephalopoda, *Doryteuthis plei*, e fragmentos de Hemiptera. A espécie com a maior frequência de ocorrência foi *Micropogonias furnieri* (FO = 45%). Os itens aqui reportados ampliam o conhecimento sobre a dieta de *N. brasilianus* na região Neotropical.

Palavras-chave: ave aquática; Biguá; Suliformes.

DIET OF *Nannopterum brasilianus* (AVES: PHALACROCORACIDAE), SOUTHERN BRAZIL. The Neotropic cormorant (*Nannopterum brasilianus*; Suliformes, Phalacrocoracidae) is an aquatic bird species with continental and coastal habits, which occurs throughout the Neotropical Region. Its diet is mainly piscivorous and there is little information regarding the identification of prey species in Brazil. The goal of this study is to analyze and describe prey items in the diet of *N. brasilianus* from the mid coast of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Between 2007 and 2014 a coastal transect between the cities Balneário Pinhal and Mostardas was monthly surveyed for carcasses. Twenty dead specimens were found and their stomachs were removed. In laboratory stomachs were opened and their content sorted in taxonomic categories: Actinopterygii, Cephalopoda, Insecta, parasites, and rock fragments. Actinopterygii showed the highest

frequency, occurring in 85% of the samples. Six species and the genus *Odontesthes* were identified, two of them, *Cynoscion jamaicensis* and *Genidens genidens*, are the first record for the Neotropic Cormorant. *Micropogonias furnieri* was the fish species with the highest frequency of occurrence (FO = 45%). The squid *Doryteuthis plei* is also the first record, so as Hemiptera fragments. The findings of this study widen the knowledge regarding the diet of the *N. brasiliensis* in Southern Brazil.

Keywords: Neotropic cormorant; Suliformes; waterbird.

INTRODUÇÃO

As aves de hábitos aquáticos dependem das áreas úmidas para suprir suas necessidades alimentares (Weller 1999), desempenhando importantes funções biológicas nestes ambientes onde são consideradas predadores de topo da cadeia alimentar (Conde-Tinco & Iannacone 2013). As relações tróficas conhecidas para este grupo ainda são relatadas de forma genérica, porém seu comportamento de forrageio aparentemente varia de acordo com a abundância de presas e as condições do ambiente (Petry *et al.* 2008, Petry *et al.* 2009, Petry *et al.* 2010). Assim, essas aves são consideradas bioindicadoras nestes ecossistemas aquáticos (Sick 1997, Barrett *et al.* 2007, Barquete *et al.* 2008).

Em estudos que envolvem ecologia trófica, especialmente para avaliar a dieta de aves, diversos métodos podem ser utilizados. Através de observações casuais em campo e/ou testando preferências alimentares, utilizando itens disponibilizados como, por exemplo, em cevas pré-estabelecidas, considerando sempre os hábitos alimentares de cada espécie e seu ambiente de ocorrência (Mallet-Rodrigues 2010). Uma das técnicas amplamente utilizadas para abordar estudos tróficos em aves é a análise de conteúdo estomacal (Barrett *et al.* 2007). Este procedimento de coleta de dados pode ser obtido através de regurgito espontâneo (Petry & Sander 1987, Petracci *et al.* 2009) e/ou de exemplares encontrados mortos (Petry *et al.* 2007, Petry *et al.* 2009).

O Biguá *Nannopterum brasiliensis* (Gmelin 1789) é uma ave aquática pertencente à ordem Suliformes e inserida na família Phalacrocoracidae (Piacentini *et al.* 2015). Sua distribuição é conhecida desde o sul dos Estados Unidos, até o extremo sul da América do Sul (Birdlife Internacional 2016). É considerada uma espécie de grande porte, que habita ambientes aquáticos continentais e

litorâneos, sendo encontrada aos pares ou em grupos (Birdlife Internacional 2016). Utiliza estes ambientes aquáticos para reprodução e suprir suas necessidades alimentares (Sick 1997). Em nível global essa espécie não é considerada ameaçada (Birdlife Internacional 2016), assim como no Brasil (ICMBio 2016). Entretanto, algumas populações da espécie na Argentina e no Peru, aparentemente vêm sofrendo declínio moderado, devido à redução e contaminação dos habitats aquáticos, aliados ao impacto da pesca, que de forma acidental causa óbitos em capturas acidentais por redes de arrasto (Conde-Tinco & Iannacone 2013).

Para as espécies representantes da família Phalacrocoracidae, alguns estudos reportam itens alimentares específicos presentes para a dieta de *Phalacrocorax varius* (Blaber & Wassenberg 1989), *Phalacrocorax aristotelis* (Barrett *et al.* 1990) e *Phalacrocorax atriceps* (Petry & Sander 1987, Casaux *et al.* 1997, Ferrari *et al.* 2004). Estes estudos apontam que a dieta destes táxons é preferencialmente baseada no consumo de peixes, mas podem capturar outras presas como: crustáceos, moluscos e anelídeos de hábitos aquáticos. Para *N. brasiliensis*, os estudos que reportam sua dieta foram realizados principalmente em colônias de reprodução da espécie em regiões estuarinas (Bahía Blanca), na Patagônia continental da Argentina, na região litorânea (Península de Araya) da Venezuela (Muñoz-Gil *et al.* 2008, Petracci *et al.* 2009, Alarcón *et al.* 2012) e na região costeira do litoral do sul do Brasil (Barquete *et al.* 2008, Xavier & Volcan 2009), confirmando uma dieta baseada principalmente no consumo de peixes, nos respectivos estudos. Porém, itens como insetos aquáticos, crustáceos, moluscos e até anfíbios também são presas potenciais da espécie, podendo o *N. brasiliensis* ser considerado, portanto, um predador natural de topo de cadeia nos ambientes que ocupa (Barquete *et al.* 2008, Xavier & Volcan 2009).

Considerando a importância de estudos específicos que reportem a dieta de *N. brasilianus*, uma ave predadora de topo de cadeia alimentar, o presente estudo teve por objetivos analisar e identificar os itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal em carcaças de *N. brasilianus*, no litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil, ampliando o conhecimento e a compreensão de suas interações com os ecossistemas onde está inserido.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na região costeira no litoral médio do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em um trecho de 120 km de faixa de areia, entre os municípios de Balneário Pinhal (30°15'S, 50°14'W) e Mostardas (31°11'S, 50°50'W) (Figura. 1). A região é costeira marítima com relevo suavemente ondulado. O clima é considerado temperado-subtropical, com temperatura média anual que pode variar entre 18 a 20°C e precipitação anual entre 1.300 a 1.600 mm (Alvares *et al.* 2013).

Coleta e análise de dados

Entre os anos de 2007 a 2014 foi realizado um esforço de 120 km percorridos por mês (considerando apenas ida) no trecho de estudo para verificação quanto à presença de carcaças de *N. brasilianus*. O trajeto foi percorrido utilizando um veículo automotivo, a uma velocidade média de 30 km/h. Ao longo do trecho, todas as carcaças em bom estado de conservação foram recolhidas, os estômagos foram coletados, armazenados em sacos plásticos, congelados e encaminhados ao Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos (LOAM) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, para posterior análise (Petry & Fonseca 2001, Petry *et al.* 2007).

Em laboratório, os estômagos foram abertos e os itens foram triados manualmente utilizando placas de Petri, pinças e lupa binocular. Os itens alimentares encontrados foram separados em categorias: (i) Actinopterygii, (ii) Cephalopoda, (iii) Insecta, e (iv) itens não alimentares, tais como parasitas e rochas. Os itens foram acondicionados em tubos de ensaio contendo álcool 70% e/ou glicerina. Otólitos de peixes foram acondicionados

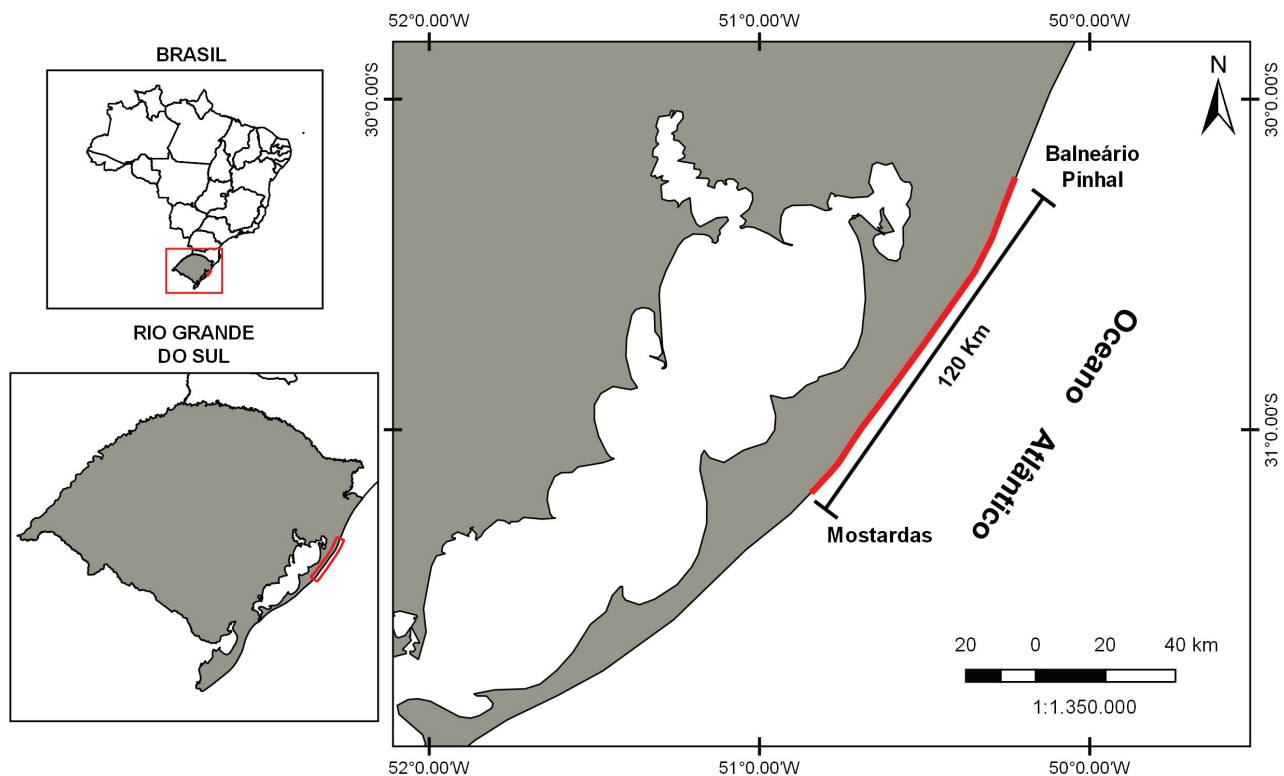


Figura 1. Área de estudo, localizada entre os municípios de Balneário Pinhal e Mostardas, estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Figure 1. Study area located between the municipalities of Balneário Pinhal and Mostardas, state of Rio Grande do Sul, Brazil.

a seco, com naftalina. Posteriormente as amostras foram quantificadas e os itens alimentares determinados taxonomicamente, comparando com o banco de dados disponível no LOAM e com auxílio das seguintes chaves de identificação: Chao (1978), Figueiredo & Menezes (1980) e Rossi-Wongtschowski *et al.* (2014), para otólitos de peixes; Clarke (1986) e Santos & Haimovici (2002) para bicos de cefalópodes; e Ribeiro-Costa & Rocha (2006) para fragmentos de invertebrados. Para cada tipo de item foi calculada a frequência de ocorrência (FO%), que corresponde ao número de amostras que contêm determinado item multiplicado por 100, e o resultado dividido pelo número total de amostras (*i.e.*, o número total de 20 estômagos) (Hyslop 1980). O estudo foi devidamente cadastrado e licenciado pelo Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (SISBIO, números: 23159-0; 23159-1; 23159-2; 23159-3; 23159-4; 23159-5; 23159-6; 23159-7).

RESULTADOS

Foram analisados 20 estômagos obtidos de carcaças de *N. brasilianus*. Durante o ano de 2007 foram encontradas 16 carcaças, sendo seis no mês de outubro e 10 em novembro. Nos anos seguintes foi encontrada apenas uma carcaça nos meses de outubro/2008, maio/2010, maio/2013 e outubro/2014, respectivamente. Dentre todas as amostras analisadas, um estômago estava vazio e os demais 19 apresentaram itens alimentares.

Peixes (FO = 85%) foram os itens alimentares com maior frequência de ocorrência nos conteúdos, seguidos de cefalópodes (FO = 10%) e insetos (FO = 10%). Itens não alimentares também foram encontrados: Nematoda (FO = 65%) e rochas (FO = 5%) (Tabela 1). Na determinação dos itens, para a categoria dos Actinopterygii encontramos cinco espécies da família Sciaenidae, um espécime não identificado do gênero *Odontesthes* pertencente à família Atherinopsidae e uma espécie da família Ariidae (Tabela 2). A espécie com a maior frequência de ocorrência foi *Micropogonias furnieri* (FO = 45%) (Tabela 2).

Duas espécies de Actinopterygii, *Cynoscion jamaicensis* e *Genidens genidens*, são os primeiros registros para a dieta de *N. brasilianus*. Ainda, uma espécie de Cephalopoda (*Doryteuthis plei*) e fragmentos de Hemiptera também foram itens

registrados pela primeira vez na dieta da espécie (Tabela 2).

DISCUSSÃO

A presença de 16 carcaças de *N. brasilianus* encontradas em 2007, número superior aos registros dos anos seguintes, supõe-se estar associada com a anomalia La Niña que, segundo Marques *et al.* (2007) afetou a região entre os meses de outubro e novembro de 2007, tendo em vista que nenhum dos indivíduos coletados apresentou sinais de impactos antrópicos, tais como presença de petróleo ou emaranhado em rede de pesca. Uma maior mortalidade de aves costeiras marinhas já foi relatada em anos anteriores com anomalia climática similar na região como, por exemplo, em 1997 quando foram reportados 2.797 indivíduos mortos de 11 espécies de aves aquáticas no mês de novembro por Petry & Fonseca (2002).

Tabela 1. Conteúdo estomacal de carcaças de Biguá (*Nannopterum brasilianus*; Suliformes, Phalacrocoracidae) coletadas no litoral do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. N = Número de itens nas amostras. FO% = Frequência de ocorrência.

Table 1. Stomach content of carcasses of Neotropical Cormorant (*Nannopterum brasilianus*; Suliformes, Phalacrocoracidae) collected in the coast of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. N = Number of items in the samples. FO% = Frequency of occurrence.

Categoria	Item	N	FO%
Itens alimentares			
Actinopterygii	Otolitos	16	80
	Cristalinos	03	15
	Fragmentos de ossos	03	15
Cephalopoda	Bicos de quitina	02	10
Insecta	Fragmentos de insetos	02	10
Itens não alimentares			
Nematoda	Nematódeos	13	65
Rochas	Fragmentos de rochas	01	05

Os nossos resultados confirmam uma dieta com preferência de consumo de peixes na região litorânea de estudo no estado do Rio Grande do Sul, conforme já verificado para outras espécies de Phalacrocoracidae (Petry & Sander 1987, Trayler *et al.* 1989). No estuário de Bahía Blanca, na Argentina, para *N. brasilianus* os peixes representavam 97,5% de sua dieta, com predominância de *Micropogonias furnieri* (Petracci *et al.* 2009). Nossos dados também apontaram a predominância de *M. furnieri* na dieta de *N. brasilianus* na região litorânea do Rio Grande do Sul, Brasil. Entretanto, outras espécies de peixes, tais como *Cynoscion jamaicensis* e *Genidens genidens*, são registros novos reportado para a dieta desta espécie, ampliando assim as informações específicas na literatura para *N. brasilianus* na região Neotropical.

Os peixes registrados nas amostras de conteúdo estomacal neste estudo são em sua maioria demersais, associados ao fundo marinho, com ocorrência na região costeira do Rio Grande do

Sul (Haimovici *et al.* 2005). Devido ao hábito de *N. brasilianus* mergulhar para captura de presas, podendo atingir até profundidades superiores a 20 m (Sick 1997) e assim obter sucesso na captura destas espécies. A exceção foi o gênero *Odontesthes*, composto por espécies de peixes pelágicas, os quais poderiam ser oriundos de descartes da pesca na região costeira do Rio Grande do Sul (Haimovici *et al.* 1996) e, assim, posteriormente predado por *N. brasilianus*.

Cefalópodes também são descritos como potenciais presas dos biguás (Petracci *et al.* 2009). A espécie *Doryteuthis plei* presente na dieta de *N. brasilianus* no litoral sul, de acordo com Santos & Haimovici (2002) apresenta uma ampla distribuição na América do Sul. Durante o período diurno *D. plei* habita o fundo marinho, porém à noite realiza migração vertical apresentando bioluminescência e permanecendo na superfície (Moiseev 1991, Cherel *et al.* 2002), sugerindo que podem ter sido consumidos no período noturno por *N. brasilianus*.

Tabela 2. Itens alimentares registrados na dieta do biguá (*Nannopterum brasilianus*; Suliformes, Phalacrocoracidae) no litoral do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. FO% = Frequência de ocorrência.

Table 2. Food items registered in the diet of the Neotropic Cormorant (*Nannopterum brasilianus*; Suliformes, Phalacrocoracidae) in the coast of state of Rio Grande do Sul, Brazil. FO% = Frequency of occurrence.

Categoria	Espécies	FO%
ACTINOPTERYGII	Ordem Perciformes	
	Família Sciaenidae	
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	45
	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	30
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	15
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	10
	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	05
	Ordem Siluriformes	
	Família Ariidae	
	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	15
	Ordem Atheriniformes	
	Família Atherinopsidae	
	<i>Odontesthes</i> sp.	15
CEPHALOPODA	Ordem Myopsida	
	Família Loliginidae	
	<i>Doryteuthis plei</i> (Blainville, 1823)	10
INSECTA	Ordem Hemiptera	
	---	10

Entretanto, a presença de cefalópodes na dieta de aves costeiras também pode resultar do descarte da pesca (Shealer 2002). Desse modo, o registro de *D. plei* na dieta de *N. brasiliensis* no presente estudo pode ser o resultado de ingestão oportunista destes descartes.

Os fragmentos de Hemiptera encontrados, até então não relatados como potenciais presas para *N. brasiliensis*, indica que esta ave pode complementar sua dieta com a captura destes de forma oportunista, tendo em vista seus hábitos alimentares principalmente piscívoros. Entretanto, fragmentos de Hemiptera já foram reportados com baixa frequência na dieta de aves marinhas do gênero *Puffinus*, no litoral do Rio Grande do Sul (Petry *et al.* 2008). Já entre os itens considerados não alimentares encontrados nas amostras, tais como os endoparasitas nematódeos, podem estar associados ao consumo de peixes (Monteiro *et al.* 2011). Por outro lado, fragmentos de rochas registradas pode ter sido ingeridos para facilitar a digestão dos alimentos que são engolidos praticamente inteiros, ou até mesmo visando diminuir sua flutuabilidade no mergulho (Casaux & Barrera-Oro 1993, Sick 1997). Outra possibilidade, considerando o tamanho dos fragmentos de rochas e sua baixa frequência, é que sejam oriundos dos estômagos das suas presas (Petry *et al.* 2008, Petry *et al.* 2009).

No presente estudo, a espécie *N. brasiliensis* no litoral sul do Brasil apresentou uma dieta baseada no consumo de peixes, corroborando os resultados encontrados em estudos prévios. Com menor frequência de ocorrência também foram registradas pela primeira vez na dieta da espécie, cefalópodes e hemípteros. Entretanto, o presente estudo reporta novas espécies de peixes em sua dieta que incluem a presença de *C. jamaicensis* e *G. genidens*, ampliando assim o conhecimento específico acerca de potenciais presas deste grupo e contribuindo com informações relevantes sobre a dieta de *N. brasiliensis* na região Neotropical.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado por doações da Fundação para o Apoio de Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS No. 09/0574-7 e 122409-2551/12-0) e Sociedade Conservação da Vida Selvagem (CWS No 2008-05 e 2009-05). MVP agradece pela Bolsa

de Produtividade em Pesquisa recebida (CNPq No. 306072/2009-2 e 308375/2012-2). Aos colegas do Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos (UNISINOS) pelo apoio nas atividades de campo. A Douglas Ribeiro da Silva por ajustes no mapa da área de estudo e a Júlia Victória Grohmann Finger por considerações na tradução. Por fim, aos revisores anônimos.

REFERÊNCIAS

- Alarcón, P. A. E, Macchi, P. J., Trejo, A., & Alonso, M. F. 2012. Diet of the Neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasiliensis*) in a Patagonian freshwater environment invaded by exotic fish. *Waterbirds*, 35(1), 149-153. DOI: 10.1675/063.035.0115
- Alvares, C. A, Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L., & Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
- Barquete, V., Bugoni, L., & Vooren, C. M. 2008. Diet of Neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasiliensis*) in an estuarine environment. *Marine Biology*, 153, 431-443. DOI: 10.1007/s00227-007-0824-8
- Barrett, R. T., Camphuysen, K., Anker-Nilssen, T., Chardine, J. W., Furness, R. W., Garthe, S., Hüppop, O., Leopold, M. F., Montevecchi, W. A., & Veit, R. R. 2007. Diet studies of seabirds: a review and recommendations. *ICES Journal of Marine Science*, 64(9), 1675-1691. DOI: 10.1093/icesjms/fsm152
- Barrett, R. T., Røv, N., Loen, J., & Montevecchi, W. A. 1990. Diets of shags *Phalacrocorax aristotelis* and cormorants *P. carbo* in Norway and implications for gadoid stock recruitment. *Marine Ecology Progress Series*, 66, 205-218.
- Birdlife International. 2016. Species factsheet: *Phalacrocorax brasiliensis*. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 27/08/2016. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22696773A93585558.en
- Blaber, S. J. M., & Wassenberg, T. J. 1989. Feeding ecology of the piscivorous birds *Phalacrocorax varius*, *P. melanoleucos* and *Sterna bergii* in Moreton Bay, Australia: diets and dependence on trawler discards. *Marine Biology*, 101, 1-10.

- Casaux, R. J., & Barrera-Oro, E. R. 1993. The diet of the blue-eyed shag, *Phalacrocorax atriceps bransfieldensis* feeding in the Bransfield Strait. *Antarctic Science*, 5(4), 335–338.
- Casaux, R. J., Favero, M., Coria, N., & Silva, P. 1997. Diet of the Imperial Cormorant (*Phalacrocorax atriceps*): comparison of pellets and stomach contents. *Marine Ornithology*, 25, 1–4.
- Chao, L. N. 1978. A basis for classifying western Atlantic Scianidae (Teleostei: Peciformes). *Technical Reports NMFS*, 415, 1–64.
- Cherel, Y., Weimerskirch, H., & Trouvé, C. 2002. Dietary evidence for spatial foraging segregation in sympatric albatrosses *Diomedea* spp. rearing chicks at Iles Nuageuses, Kerguelen. *Marine Biology*, 141, 1117–1129. DOI: 10.1007/s00227-002-0907-5
- Clarke, M. R. 1986. *Handbook for the identification of the cephalopod beaks*. Oxford: Claredon Press: p. 273.
- Conde-Tinco, M.A., & Iannacone, J. 2013. Bioecología del *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) (Pelecaniformes: Phalacrocoracidae) en Sudamérica. *The Biologist*, 11(1), 151–166.
- Ferrari, S., Alegre, B., & Gandini, P. 2004. Dieta del cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en el sur de Santa Cruz (Patagônia, Argentina). *Ornitología neotropical*, 15, 103–110.
- Figueiredo, J. L., & Menezes, N. A. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. Teleostei. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: p. 90.
- Haimovici, M., Freire, M. A., Fischer, L., & Conceição, W. V. 2005. Abundância relativa e tamanhos de teleósteos e cefalópodes em águas costeiras da Plataforma Sul. In: C. M. Vooren & S. Klippel (Eds.), *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*. pp. 121–127. Porto Alegre: Igaré.
- Haimovici, M., Martins, A. S., & Vieira, P. C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 56(1), 27–50.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17, 411–429.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: Ministério do Meio Ambiente, Brasil: p. 75.
- Mallet-Rodrigues, F. 2010. Técnicas para a amostragem da dieta e procedimentos para estudos do forrageamento de aves. In: I. Accordi, F. C. Straube & S. Von Matter (Eds.), *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. pp. 457–470. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Marques, J., Diniz, G., Prestes, S. D., & Varone, F. 2007. Boletim climático – outubro/novembro e dezembro/2007. No. 09; p. 5. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Obtido em: www.inmet.gov.br/portalportal_antigoclimaprog_clima_rspdfbol_set2007.pdf
- Moiseev, S. I. 1991. Observation of the vertical distribution and behavior of nektonic squids using manned submersibles. *Bulletion of Marine Science*, 49, 446–456.
- Monteiro, C. M., Amato, J. F. R., & Amato, S. B. 2011. Helminth parasitism in the Neotropical cormorant, *Phalacrocorax brasilianus*, in Southern Brazil: effect of host size, weight, sex, and maturity state. *Parasitology Research*, 109, 849–855. DOI: 10.1007/s00436-011-2311-x
- Muñoz-Gil, J., Marín, G., Andrade, J., & Alzola, R. 2008. Notas sobre la dieta de la cotúa olivácea (*Phalacrocorax olivaceus*) en una laguna marino-costera de la península de Araya, Venezuela. *Saber*, 20(2), 253–258.
- Petracci, P. F., Cereghetti, J., Martín, J., & Obed, Y. S. 2009. Dieta del biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) durante la primavera en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 24(2), 73–78.
- Petry, M. V., & Fonseca, V. S. S. 2001. Mamíferos marinhos encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul. *Acta Biológica Leopoldensia*, 23(2), 225–235.
- Petry, M. V., & Fonseca, V. S. S. 2002. Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 13, 137–142.
- Petry, M. V., & Sander, M. 1987. Nota sobre o conteúdo estomacal regurgitado de *Phalacrocorax atriceps* King, 1828, da Baía do Almirantado (62°05'S, 58°23'W), Ilha Rei George, (Aves - Phalacrocoracidae). *Acta Biologica Leopoldensia*, 9(1), 129–132.

- Petry, M. V., Fonseca, V. S. S., & Scherer, A. L. 2007. Analysis of stomach contents from the black-browed albatross, *Thalassarche melanophris*, on the Coast of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Polar Biology*, 30, 321–325. DOI: 10.1007/s00300-006-0186-6
- Petry, M. V., Fonseca, V. S. S., Krüger, L., Piuco, R. C., & Brummelhaus, J. 2008. Shearwater diet during migration along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Marine Biology*, 154, 613–621. DOI: 10.1007/s00227-008-0954-7
- Petry, M. V., Krüger, L., Fonseca, V. S. S., Brummelhaus, J., & Piuco, R. C. 2009. Diet and ingestion of synthetics by Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* off southern Brazil. *Journal of Ornithology*, 150, 601–606.
- Petry, M. V., Petersen, E. S., Scherer, J. F. M., Krüger, L., & Scherer, A. L. 2010. Notas sobre a ocorrência e dieta de *Macronectes giganteus* (Procellariiformes, Procellariidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18(3), 1-3. DOI: 10.1007/s10336-009-0373-7
- Piacentini, V. Q., Aleixo, A., Agne, C. E., Maurício, G. N., Pacheco, J. F., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S., Silveira, L. F., Betini, G. S., Carrano, E., Franz, I., Lees, A. C., Lima, L. M., Pioli, D., Schunck, F., Amaral, F. R. do, Bencke, G. A., Cohn-Haft, M., Figueiredo, L. F. A., Straube, F. C., & Cesari, E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(2), 90–298.
- Ribeiro-Costa, C. S., & Rocha, R. M. 2006. *Invertebrados: manual de aulas práticas*. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos Editora: 271 p.
- Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B., Siliprandi, C. C., Brenha, M. R., Gonsales, S. A., Santificetur, C., & Vaz-dos-Santos, A. M. 2014. Atlas of marine bone fish otoliths (sagittae) of Southeastern – Southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 62, 1–103. DOI: 10.1590/s1679-87592017133806502
- Santos, R. A., & Haimovici, M. 2002. Cephalopods in the trophic relations of southern Brazil. *Bulletin of Marine Science*, 71(2), 753–770.
- Shealer, D. A. 2002. Foraging behavior and food of seabirds. In: E. A. Schreiber, & J. Burger (Orgs.), *Biology of marine birds*. pp. 137–177. Boca Raton: CRC Press.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira: p. 862.
- Trayler, K. M., Brothers, D. J., Wooller, R. D., & Potter, I. C. 1989. Opportunistic foraging by three species of cormorants in an Australian estuary. *Journal of Zoology*, 218, 87–98.
- Weller, M. W. 1999. *Wetland birds: habitat resources and conservation implications*. Cambridge: Cambridge University Press: p. 271.
- Xavier, J. A. A., & Volcan, M. V. 2009. Registro da predação de girinos de rã touro (*Lithobates catesbeianus*) pelo biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) no estuário da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(3), 267–270.

Submetido em: 11/05/2018

Aceito em: 16/11/2018

Publicado online: 16/11/2018

Editor Associado: Carlos Barros de Araújo