

Alimentação natural de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil

Joaquim Olinto Branco¹, Hélio Augusto Alves Fracasso¹, Irecê Farina Machado¹, Cristiano Lombardo Evangelista¹ e Juliano César Hillesheim¹.

¹ Centro de Ensino em Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Univali. Caixa Postal 360, 88301-970, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
E-mail: branco@univali.br

Recebido em 17 de maio de 2006; aceito em 21 de novembro de 2006

ABSTRACT. The natural diet of *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) in the Moleques do Sul Island, Santa Catarina, Brazil. The composition of the diet of *F. magnificens* varies in accordance with the availability of food and the technique of food capture used, and its description in specific populations is restricted. This work supplies basic information on the diet of frigatebird through regurgitates collected in the Moleques do Sul Islands from 2000 to 2004. A total of 183 regurgitates have been collected totalizing 17.601,9 g. The number of species and preys in regurgitates varied with bird age. Seasonal variations in the average biomass of regurgitates occurred, with the highest values in July ($97,2 \pm 19,8$ g). Prey items comprised 23 families, 28 genus and 30 species; the fish family Sciaenidae made the greater contribution to prey biomass. Sixty percent of the prey species have demersal habits, 23% pelagic and 17% benthonic, suggesting that frigates breeding in the Moleques do Sul Islands forage in an opportunist way preying upon the ictiofauna discarded as by-catch of shrimps fishing.

KEYWORD: Natural diet, foraging technique, *Fregata magnificens*.

RESUMO. A composição da dieta de *F. magnificens* varia de acordo com a disponibilidade de comida e a técnica de captura de alimento utilizada, e sua descrição em populações específicas são restritas. Este trabalho tem como objetivo fornecer informações básicas sobre a alimentação natural de *F. magnificens*, através dos regurgitos coletados nas Ilhas Moleques do Sul, durante os anos de 2000 a 2004. Foram obtidos 183 regurgitos totalizando 17.601,9g, com o número de espécies e presas variando em relação à idade. Ocorreram variações sazonais na biomassa média de regurgitos, com os maiores valores em julho ($97,2 \pm 19,8$ g). Foram registrados 23 famílias, 28 gêneros e 30 espécies sendo que a família Sciaenidae foi a que mais contribuiu em biomassa. As fragatas que nidificam nas Ilhas Moleques do Sul forrageiam de modo oportunista como predadores de descartes da ictiofauna acompanhante na pesca de arrastos de camarões, já que 60% das espécies são de hábito demersal, 23% pelágico e 17% bêntico.

PALAVRAS-CHAVE: Dieta natural, técnicas de forrageio, *Fregata magnificens*.

A fragata *Fregata magnificens*, também conhecida como tesourão ou João-grande, é uma espécie com ampla distribuição geográfica, ocorrendo no Oceano Atlântico pela costa da América do Sul, América Central, México e África, e no Pacífico, da Colômbia ao Peru, ocasionalmente até o Chile (Sick 1997, Diamond e Schreiber 2002). Esta espécie apresenta dimorfismo sexual na plumagem e tamanho, com fêmeas maiores e mais pesadas que os machos (Osorno 1996). Os sexos desempenham diferentes papéis na criação dos filhotes (Diamond 1973, Trivelpiece e Ferraris 1987).

Alimentam-se, principalmente de peixes voadores e lulas capturados na superfície do mar (Eisenmann 1962, Diamond 1973, 1975, Scheiber e Hansley 1976, Nelson 1983, Rezende 1987), de tartarugas jovens, ovos e filhotes de aves, peixes e caranguejos descartados por barcos pesqueiros (Eisenmann 1962, Calixto-Albarran e Osorno 2000, Branco 2001), além de praticarem com frequência o cleptoparasitismo em outras aves marinhas (Diamond 1973, Calixto-Albarrán e Osorno 2000). A exata composição da dieta variam em função da disponibilidade de alimento e da técnica de captura utilizada (Calixto-Albarrán e Osorno 2000, Branco 2001).

Em geral, a maioria das informações disponíveis sobre a dieta dos Fregatidae provém de amostras coletadas em ilhas oceânicas (Eisenmann 1962, Diamond 1973, 1975, Nelson

1975, 1983, Scheiber e Hansley 1976, Scheiber e Clapp 1987) e raramente de populações costeiras (Rezende 1987, Branco 2001, Krul 2004). Assim, este trabalho tem como objetivo fornecer informações básicas sobre a alimentação natural de *Fregata magnificens*, através dos regurgitos coletados nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago de Moleques do Sul ($27^{\circ}51' S - 48^{\circ}26' W$) é considerado o principal sítio de nidificação das aves marinhas no litoral de Santa Catarina (Branco 2004). Na maior ilha desse arquipélago foram coletados em 2000 ($n = 21$), 2001 ($n = 10$), 2002 ($n = 50$), 2003 ($n = 68$) e 2004 ($n = 34$) regurgitos espontâneos de *F. magnificens* obtidos durante contagens de ninhos, biometria dos ovos e exemplares e no deslocamento através da colônia (Krul 2004, Branco 2004). Os regurgitos foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados e conservados em caixas térmicas com gelo, sendo registrado a idade dos juvenis e o sexo dos adultos.

As diferentes fases de desenvolvimento dos filhotes foram estabelecidas de acordo com o aspecto da plumagem, da amplitude de variação do comprimento de cúlmen do bico

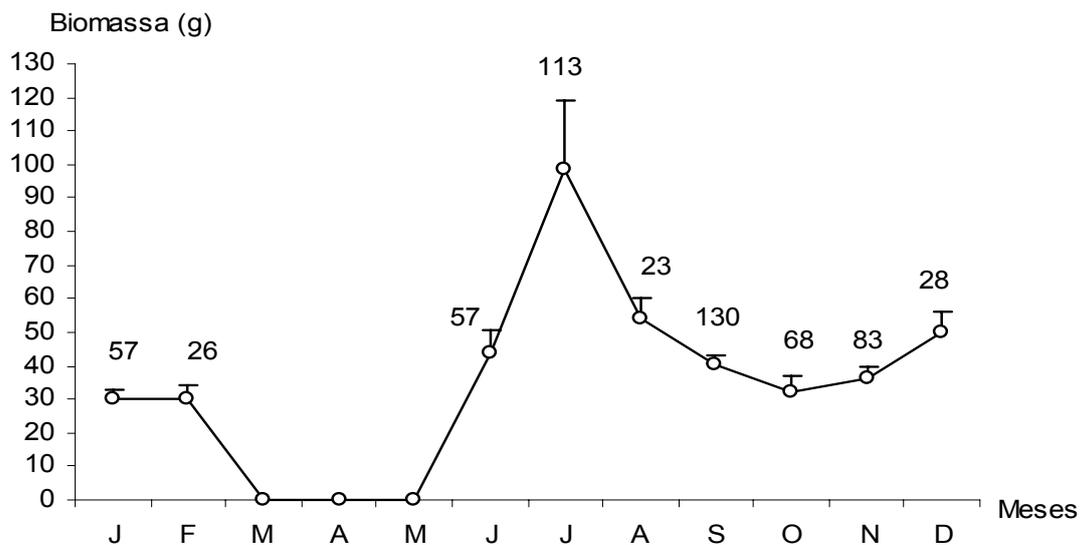


Figura 1. Biomassa média de presas nos regurgitos de *Fregata magnificens* nas Ilhas Moleques do Sul ao longo do ano. As barras verticais indicam o erro da média e os valores o número de regurgitos analisados.

Figure 1. Monthly variation in the prey average biomass in *F. magnificens* regurgitates sampled at Moleques do Sul islands. Vertical lines represent standard errors. Numbers represents sample sizes.

DISCUSSÃO

Diferenças na habilidade de obter alimento com a idade e a experiência são características inerentes das aves marinhas, podendo influenciar na composição das suas dietas (Orians 1969, Gilardi 1994). Assim, o cleptoparasitismo das fragatas sobre os Sulidae e outras espécies podem contribuir na ampliação do espectro trófico (Diamond 1973), mas a importância dessa fonte extra de alimento varia consideravelmente entre as populações (Eisenmann 1962, Gochfeld e Burger 1981, Nelson 1983, Gibbs e Gibbs 1987, Osorno *et al.* 1992, Calixto-Albarrán e Osorno 2000). No presente estudo não foi observada atividade parasítica sobre *Sula leucogaster* ou outras aves marinhas, devido a constância de peixes disponibilizados pelas embarcações direcionadas à pesca de camarões nas proximidades da colônia.

O cleptoparasitismo e a pescaria direta representam uma pequena parcela na dieta das fragatas da Ilha Isabel (México), entretanto as alimentações oportunistas ao redor dos barcos pesqueiros têm contribuído com uma diversidade de peixes demersais e bentônicos (Calixto-Albarrán e Osorno 2000). No litoral brasileiro, a ictiofauna acompanhante na pesca de camarões, que é descartada nas proximidades de ilhas como dos Alcatrazes (SP) (Rezende 1987), Arquipélago de Currais (PR) (Krul 2004) e Ilhas Itacolomis (SC) (Branco 2001), representa a principal fonte de alimento das fragatas, o que também é corroborado no presente estudo.

Em média foram registrados $3,5 \pm 0,3$ itens, $1,7 \pm 0,1$ espécies e $104,6 \pm 4,3$ g nos regurgitos recolhidos na Ilha Isabel (Calixto-Albarrán e Osorno 2000), enquanto que em Alcatrazes e Currais a biomassa média por regurgito ($135,3 \pm 68,9$ g) e de espécies ($1,8 \pm 0,8$) foi superior, porém menor quanto ao

número de exemplares ($2,6 \pm 1,5$) (Rezende 1987, Krul 2004). O número médio de espécies em Moleques do Sul foi inferior ao registrado na Ilha Isabel, oscilando em função da classe etária, com as fêmeas apresentando as maiores diversidades de presas e os Jovens II as menores. Entretanto, a abundância média de presas por regurgito foi superior ao observado nas regiões acima mencionadas.

De acordo com Calixto-Albarrán e Osorno (2000) as fêmeas carregaram 63% do alimento disponibilizado aos filhotes das fragatas da Ilha Isabel, possivelmente em função da maior habilidade de pesca ou de forrageio mais prolongado. Esse predomínio sobre os machos pode ser inerente ao cuidado parental no crescimento do filhote, já que esses frequentemente abandonam a família quando os filhotes encontram-se com 20 a 160 dias de idade e o vôo ocorre, em média, com 180 dias (Osorno 1996). Os adultos de *F. magnificens* que nidificam nas ilhas Moleques do Sul regurgitaram proporções idênticas de alimento (31,8% machos e 31,1% fêmeas). Essa paridade no aporte de alimento está diretamente relacionada à facilidade na captura e à abundância de peixes nos descartes da pesca de camarões praticada nas proximidades da colônia.

A dieta das fragatas nas Barbudas (oeste da Índia) esteve representada por 51 itens; as lulas contribuíram com 55% da biomassa e os peixes voadores com 29% (Diamond 1973). Uma diversidade maior de presas, mas com padrão semelhante na composição das espécies de superfície, foi registrado na dieta de *Fregata minor* do Havai (Harrison *et al.* 1983), enquanto nos regurgitos de *F. magnificens* da Ilha Isabel (Calixto-Albarrán e Osorno 2000), Alcatrazes (Rezende 1987), Currais (Krul 2004) e Moleques do Sul, os peixes de hábitos demersais dominaram a dieta. Este fato reforça a importância da alimentação oportunista praticada sobre a ictiofauna

Tabela 2. Relação das espécies presentes nos regurgitos de *Fregata magnificens* quanto ao habitat das presas (P= pelágico, D= demersal, B= bentônico), comprimento médio (cm) e biomassa (g) média (\pm erro padrão) e índice de importância relativa (IRI).

Table 2. Data on prey species collected in *Fregata magnificens* regurgitates, showing prey habitat (P=pelagic, D= demersal, B= benthic), average length (cm) and average biomass (g) ($M\pm se$ = average \pm standard error) ,and the values for the relative importance index (IRI).

Táxon	Hábitat	Número		Comprimento		Biomassa (g)		IRI
		Regurgitos	Presas	Média (cm)	Média	Total	%	
MOLLUSCA								
Loligonidae								
<i>Loligo plei</i> Blainville, 1823	P	1	1	-	-	14,8	0,1	0,1
<i>Loligo sanpaulenses</i> (Brakonieccki, 1984)	P	1	1	-	-	64,3	0,4	0,2
CRUSTACEA								
Solenoceridae								
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	B	1	2	-	0,6 \pm 0,2	1,2	0,1	0,2
OSTEICHTHYES								
Ophichthidae								
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1844)	D	2	2	-	55,3 \pm 30,3	110,6	0,7	0,6
Engraulidae								
<i>Lycengraulis grossidens</i> Agassiz, 1829	P	3	18	8,0 \pm 0,4	5,7 \pm 1,4	101,9	0,6	6,4
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	P	3	6	11,3 \pm 1,5	14,2 \pm 4,9	84,9	0,5	2,0
Clupeidae								
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	P	2	3	11,6 \pm 0,8	18,7 \pm 4,3	56,1	0,3	0,7
Ariidae								
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1848)	D	2	2	-	31,4 \pm 15,0	62,8	0,4	0,5
Phycidae								
<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	D	1	1	-	-	222,6	1,3	0,4
Batrachoididae								
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	D	24	34	14,6 \pm 0,8	40,4 \pm 6,0	1375,2	8,2	120,1
Mugilidae								
		1	1			20,7	0,1	0,1
Triglidae								
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	D	4	7	11,6 \pm 0,8	18,2 \pm 3,0	127,7	0,8	3,2
Priacanthidae								
<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	B	1	1	-	-	6,6	0,1	0,1

Pomatomidae		1	1	-	-	68,3	0,4	0,2
Carangidae		1	1	-	-	80,4	0,5	0,2
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	P	3	5	11,1±1,5	25,7±9,8	128,7	0,8	1,9
<i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920	B	7	23	11,0±0,5	13,6±4,5	312,7	1,9	21,1
Gerreidae		2	2	-	71,6±40,7	143,1	0,9	0,7
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird&Girard, 1855	B	1	1	-	-	49,3	0,3	0,1
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	D	1	1	-	-	62,5	0,4	0,2
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	D	2	2	17,0±0,5	93,4±19,7	186,8	1,1	0,8
Haemulidae								
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	D	1	1	-	-	10,0	0,1	0,1
Sciaenidae		25	41	11,6±0,3	29,2±4,3	1196,7	7,2	138,7
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	D	45	96	13,7±0,5	36,3±2,7	3481,0	20,9	744,5
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	D	4	6	12,3±2,1	26,5±6,5	159,3	1,0	3,0
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	D	4	4	14,5±1,4	42,4±6,5	169,8	1,0	2,1
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	D	7	11	17,2±0,7	56,7±6,2	623,9	3,7	14,4
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	D	18	36	12,1±0,6	26,8±3,6	964,8	5,8	92,3
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	D	5	7	14,9±1,1	49,3±12,2	345,1	2,1	5,7
<i>Stellifer spp.</i>		15	42	11,1±0,3	20,4±1,7	856,3	5,1	92,5
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	D	1	1	-	-	30,3	0,2	0,1
Mullidae								
<i>Mullus argentinae</i> Hubbs & Marini, 1933	D	1	2	9,3±0,3	8,9±0,6	17,8	0,1	0,2
Trichiuridae								
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	D	14	26	40,6±3,5	49,2±10,0	1278,5	7,7	69,1
Stromateidae								
<i>Peplirus paru</i> (Linnaeus, 1758)	B/P	1	8	10,7±0,5	27,7±6,0	221,4	1,3	2,8
Paralichthyidae		1	1			41,2	0,2	0,1
Balistidae		2	4	11,0±2,8	31,9±14,2	127,5	0,8	1,2
Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	P	1	1	-	-	24,4	0,1	0,1
Diodontidae								
<i>Cyclichthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	D	3	3	7,9±0,8	29,3±8,5	87,9	0,5	1,0
Bolo (material não identificado)		63	67	-	52,5±5,1	3520,7	21,1	613,5
Total		183	477			16686,8	100,0	

acompanhante descartada na pesca de camarões nas colônias próximas à costa (Branco 2001).

De acordo com Diamond (1973), as lulas (Ommastrephidae) e os peixes Exocoetidae, Scombridae, Lutjanidae e Balistidae predominaram na dieta da fragatas, enquanto que na Ilha Santa Margarita (México), foram os peixes Clupeidae e Scombridae (Carmona *et al.* 1995), e os Serranidae, Triglidae, Bothidae e Synodontidae na Ilha Isabel (Calixto-Albarrán e Osorno 2000). Nas Ilhas Moleques do Sul, os Sciaenidae contribuíram com as maiores biomassa, seguida da categoria de bolo alimentar e dos Batrachoididae, corroborando os dados obtidos na Ilha dos Alcatrazes (Rezende 1987).

Segundo Diamond (1973), os peixes que compuseram a dieta das fragatas nas Barbudas mediram entre 3 e 17 cm, enquanto na ilha Isabel apresentaram um comprimento médio de $12,5 \pm 0,4$ cm (Calixto-Albarrán e Osorno 2000) e em Moleques do Sul de $13,7 \pm 7,2$ cm, relativamente menor que o comprimento médio ($17,4 \pm 3,9$ cm) dos peixes regurgitados na colônia de Currais (Krul 2004). É provável que as diferenças no porte das presas estejam relacionadas com o tamanho de malha, espécie-alvo e época do ano, visto que na pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), no litoral centro-norte de Santa Catarina, *F. magnificens* utilizou, preferencialmente, peixes com comprimento médio de $18,4 \pm 3,9$ cm (Branco 2001).

Embora a biomassa média nos regurgitos das fragatas adultas não tenha mudado com o tempo, a composição da dieta apresentou flutuações na Ilha Isabel (Calixto-Albarrán e Osorno 2000). Entretanto, nas Ilhas Moleques do Sul, ocorreram variações sazonais na biomassa média de regurgitos ao longo dos anos de 2000 a 2004. As flutuações na disponibilidade de presas, principalmente na época de reprodução, podem alterar as táticas de forrageio dos adultos em resposta ao aumento na demanda de alimento durante o crescimento do filhote ou das espécies-presa.

Fregata magnificens nidifica ao longo do ano nas Ilhas Moleques do Sul, limite austral de ocorrência de colônias de reprodução, sendo que a maioria dos ninhos com ovos e filhotes foram observados entre junho a janeiro (Branco 2004). Assim, o esforço reprodutivo pode ser utilizado como um indicador da disponibilidade de alimento nas proximidades da colônia, nos meses de inverno, primavera e início do verão. Essa oferta de presas, principalmente das demersais e bentônicas, reforça a contribuição da pesca camaroeira no litoral catarinense em disponibilizar às fragatas peixes que normalmente não ocorrem em sua dieta nas ilhas oceânicas (Branco 2001).

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Vale do Itajaí, através do Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar - CTTMar, pelas facilidades colocadas à disposição. À Fundação do Meio Ambiente, de Santa Catarina - FATMA, pelas autorizações con-

cedidas para trabalhar nas Ilhas Moleques do Sul. Aos orientandos e estagiários: Marcos Siqueira Bovendorp e Felipe Freitas Junior; entre outros, pelo valioso auxílio nos trabalhos de campo e triagem do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Branco, J. O. (2004) Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina, p.15-36. Em: J.O. Branco (Ed.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí, Editora da Univali.
- _____ (2001) Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revta Bras. Zool.* 18:293-300.
- Calixto-Albarrán, I. e J. L. Osorno (2000) The diet of the magnificent frigatebird during chick rearing. *Condor* 102:569-576.
- Carmona, R., J. Guzmán e J. F. Elorduy (1995) Hatching, growth, and mortality of Magnificent frigatebird chicks in southern Baja Califórnia. *Wilson Bulletin* 107:328-337.
- Diamond, A. W. (1973) Notes on the breeding biology and behavior of the magnificent frigatebird. *Condor* 75:200-209.
- _____ (1975) Biology and behaviour of frigatebirds *Fregata* spp. On Aldabra Atoll. *Ibis* 117:302-323.
- _____ e E. A. Schreiber (2002) Magnificent Frigatebird, p. 1-23. Em: A. Poole e F. Gill (eds.) *The birds of North America*. McLean: The American Ornithologists Union.
- Eisenmann, E. (1962) Magnificent frigatebird, p. 367-380. Em: R. S. Palmer (Ed.) *Handbook of North American birds*. Vol. 1. New Haven: Yale Univ. Press.
- Gibbs, H. L. e J. P. Gibbs (1987) Prey robbery by nonbreeding magnificent frigatebirds (*Fregata magnificens*). *Wilson Bulletin* 99:101-103.
- Gilardi, J. D. (1994) Great frigatebird kleptoparasitism: sex-specific host choice and age-related proficiency. *Condor* 96:987-993.
- Gochfeld, M. e J. Burger (1981) Age-related differences in piracy of frigatebirds from Laughing Gulls. *Condor* 83:79-82.
- Harrison, C. S., T. S. Hida e P. Seki (1983) Hawaiian seabird feeding ecology. *Wildl. Monogr.* 85:1-71.
- Krul, R. (2004) Aves marinhas costeiras do Paraná, p. 37-56. Em: J.O. Branco (Ed.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora da Univali.

- Nelson, J. B. (1975) The breeding biology of frigatebirds: a comparative review. *Living bird* 14:113-155.
- _____. (1983) *Seabirds, their biology and ecology*. London, Hamlyn, 224p.
- Orians, G. H. (1969) Age and hunting success in the Brown pelican *Pelecanus occidentalis*. *Anim. Behav.* 17:316-319.
- Osorno, J. L. (1996) *Evolution of breeding behavior in the magnificent frigatebird: copulatory pattern and parental investment*. Tese do Doutorado. Gainesville: Florida University.
- _____, R. Torres e C. M. Garcia (1992) Kleptoparasitic behavior of the magnificent frigatebird: sex bias and success. *Condor* 94:692-698.
- Pinkas, L. M. S. e I. L. K. Iverson (1971) Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fisheries Bull.* 152:1-105.
- Trivelpiece, W. Z. e J. D. Ferraris (1987) Notes on the behavioural ecology of the magnificent frigatebird *Fregata magnificens*. *Ibis* 129:168-174.
- Rezende, M. A. (1987) Comportamento associativo de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) e *Sula leucogaster* (Sulidae, Aves) no litoral Centro-Norte do Estado de São Paulo. *Bol. Inst. Ocean.* 35:1-5.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Scheiber, R. W. e D. A. Hansley (1976) The diets of *Sula dactylatra*, *Sula sula*, and *Fregata minor* on Christmas Island, Pacific Ocean. *Pacific Sci.* 30:241-248.
- _____, e R. B. Clapp (1987) Pelecani-form feeding ecology, p. 173-188. Em: Calixto-Albarrán, I. e J. L. Osorno (2000) The diet of the magnificent frigatebird during chick rearing. *Condor* 102:569-576.