

O atobá-pardo *Sula leucogaster* (Pelecaniformes: Sulidae) no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil

Joaquim Olinto Branco^{1,3}; Hélio Augusto Alves Fracasso¹; Márcio Amorim Efe²; Marcos Siqueira Bovendorp¹;
Jurandir Joaquim Bernardes Júnior¹; Francine Corrêa Manoel¹ e Cristiano Lombardo Evangelista¹

¹ Centro de Ensino em Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMAR), UNIVALI. Caixa Postal 360, CEP 88301-970, Itajaí, SC, Brasil.

² Setor de Biodiversidade e Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas. Parque Municipal Doutor Afrânio Jorge, s/n, Prado, CEP 57010-020, Maceió, AL, Brasil. E-mail: marcio_efe@yahoo.com.br.

³ E-mail: branco@univali.br.

Submetido em: 29/05/2009. Aceito em: 10/07/2010.

ABSTRACT: The Brown Booby *Sula leucogaster* (Pelecaniformes: Sulidae) on the Moleques do Sul Islands, Santa Catarina, Brazil. From June 2000 to December 2005 we carried out monthly visits to the Moleques do Sul Islands, Santa Catarina, Brazil, in order to collect data on biometry, fidelity to breeding site and longevity of Brown Boobies, *Sula leucogaster*. During the six-year study, an average of 847 active nests was counted each year. Thus, around 1,700 boobies breed every year on Moleques do Sul. Female boobies have, on average, longer bills and higher body mass than males. The relationship between body mass and bill length of Brown Boobies of Moleques do Sul indicates that the species exhibits a negative allometric growth, where the bill grows at a more rapid rate than body mass. In total, 586 boobies were banded on Moleques do Sul Islands, of which 301 were nestlings, 38 juveniles and 347 adults. In total, 448 birds were recaptured (birds banded during this study) and 434 recovered (banded on the island by other researchers). Two birds banded as nestlings on Moleques do Sul Island in February 1981 and 1982 were recovered in September and February 2003, at 22 and 21 years old, respectively.

KEY-WORDS: Brown-Booby, ringing, Moleques do Sul, Brazil.

RESUMO: Entre junho de 2000 e dezembro de 2005 foram realizadas expedições mensais ao Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil, com objetivo de coletar dados sobre biometria, fidelidade ao sítio de reprodução e longevidade do atobá-pardo, *Sula leucogaster*. Durante os seis anos do estudo, foi contabilizada uma média de 847 ninhos ativos por ano, o que está relacionado a uma população reprodutora média de 1.695 aves. Os dados obtidos com a biometria mostram que as fêmeas apresentam, em média, bicos mais longos e massa corporal superior aos machos, como citado na literatura. A relação massa/comprimento do bico encontrada nos atobás das Moleques do Sul indica que a espécie apresenta crescimento do tipo alométrico negativo, com o bico crescendo numa taxa mais elevada do que a massa corporal. Um total de 586 atobás foram anilhados no local, sendo 301 ninhegos, 38 juvenis e 247 adultos. Foram recapturados (aves marcadas neste estudo) 448 indivíduos e 434 recuperados (marcadas por outros pesquisadores). Duas aves marcadas ainda no ninho no arquipélago em fevereiro de 1981 e 1982 foram recuperadas em setembro de 2003 e fevereiro de 2003, apresentando, respectivamente, 22 e 21 anos de idade.

PALAVRAS-CHAVE: Atobá-pardo, anilhamento, Moleques do Sul, Brasil.

O atobá-pardo, *Sula leucogaster* é uma ave marinha que nidifica em ilhas costeiras e oceânicas situadas dentro da zona tropical de todos os oceanos (Nelson 1978). A espécie apresenta dimorfismo sexual aparente, sendo as fêmeas maiores do que os machos, reprodução contínua e assincronizada, onde ambos os sexos tomam parte na incubação de ovos e cuidado da prole (Dorward 1962, Nelson 1978); além de fraticida obrigatória com redução da ninhada (Tershy e Croll 2000). É a espécie de atobá mais abundante do Brasil (Sick 1997), nidificando em simpatria com o atobá-grande, *S. dactylatra* e o atobá-de-pé-vermelho, *S. sula* em Abrolhos e Fernando de Noronha, respectivamente (Alves *et al.* 2004,

Schulz-Neto 2004); sozinha no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Both e Freitas 2004) e ilhas costeiras entre o Rio de Janeiro e Santa Catarina (Martins e Dias 2003, Alves *et al.* 2004, Campos *et al.* 2004, Branco 2004, Krull 2004).

O crescente interesse na conservação das populações de aves marinhas da zona costeiro-marinha brasileira aumentou a necessidade de informações atualizadas sobre a demografia das espécies que nidificam em território nacional, como os atobás (Branco 2004), visto que a ação antrópica em locais de nidificação e alimentação das aves pode comprometer seu sucesso reprodutivo (Furness 1982, Burger e Gochfeld 1994, Boersma *et al.* 2002).

A marcação de aves com anéis metálicos é uma prática corrente na ornitologia e permite a obtenção de dados sobre rotas migratórias, áreas de internada, reprodução, longevidade, entre outras (IBAMA 1994). Nas Ilhas Moleque do Sul, os trabalhos de anilhamento de aves tiveram início em 1981 (Bege e Pauli 1989) e continuam a ser realizados até recentemente (Baumgarten 2001, Branco 2003, 2004). Neste estudo são disponibilizadas informações sobre anilhamento, biometria, fidelidade ao sítio de reprodução e longevidade de *S. leucogaster* no Arquipélago de Moleques do Sul, limite austral de distribuição reprodutiva na América do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago de Moleques do Sul (27°50'S, 48°25'W) está situado a 12 km da costa de Florianópolis, Santa Catarina, e faz parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Esse arquipélago é composto por três ilhas de formação granítica, das quais a maior, é a principal área de nidificação de *S. leucogaster* na costa catarinense (Bege e Pauli 1989, Branco 2004).

Entre junho de 2000 e dezembro de 2005 foram realizadas visitas mensais, com duração média de quatro horas/dia, quando foram feitas contagens de ninhos ativos (com ovos e/ou filhotes) e de aves por faixa etária e sexo, além de capturas de adultos e jovens nos ninhos ou imediações. De cada indivíduo capturado, foi registrado o comprimento do bico ($L_{t_{\text{bico}}}$) e do tarso ($L_{t_{\text{tarso}}}$) com paquímetro (precisão 0,05 mm) e a massa corporal (Wt) com balanças do tipo dinamômetro com capacidades para 350, 500, 1000, 2500 g e precisões de 3, 5, 10 e 25 g, respectivamente.

O anilhamento foi efetuado conforme as normas constantes em IBAMA (1994). Foram consideradas aves "recapturadas" todas aquelas marcadas neste estudo, enquanto "recuperadas" as marcadas por outros

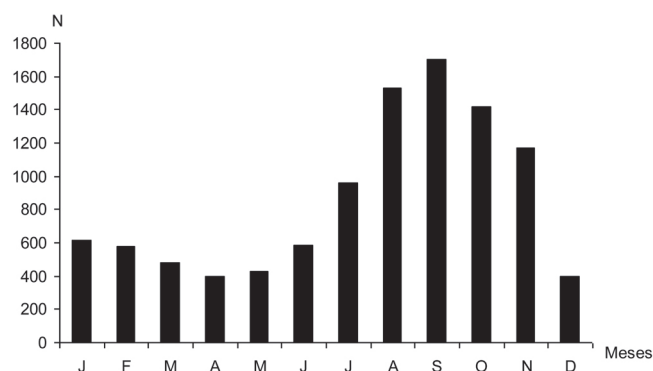


FIGURA 1: Total de ninhos ativos do atobá-marrom, *Sula leucogaster* no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil, em 2000-2005.

FIGURE 1: Number of active nests of Brown-Bobby, *Sula leucogaster* on Moleques do Sul Islands, Santa Catarina, Brazil, in 2000-2005.

TABELA 1: Características da plumagem de jovens do atobá-pardo, *Sula leucogaster* (adaptado de Doward 1962) das Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.

TABLE 1: Plumage characteristics of nestling Brown Boobies, *Sula leucogaster* (adapted from Doward 1962) from Moleques do Sul Islands, Santa Catarina, Brazil.

Estágio	Idade (dias)	Descrição
Jovem I	1-13	Filhotes desprovidos de plumas
Jovem II	14-36	Filhotes cobertos por plumas neóptilas brancas
Jovem III	37-60	Similar ao anterior, mas com rêmiges e retrizes visíveis
Jovem IV	85-105	Filhote completamente coberto por penas, mas com vestígios de plumas brancas na cabeça, pescoço e flancos
Juvenil	120	Indivíduos com plumagem completamente parda

pesquisadores. Os jovens foram classificados, com base em sua plumagem e idade (Tabela 1; Doward 1962) ou comprimento do bico (Branco 2004, Branco *et al.* 2005). A variação de características morfométricas associada à variação de tamanho é chamada alometria (Klingenberg 1996). O aumento da massa corporal pode ser estudado alometricamente em relação às outras partes do organismo. Esse tipo de estudo não leva em consideração o tempo necessário para alcançar uma determinada massa corpórea (Branco 2004) e, por esse motivo, foi aplicada a relação massa/comprimento para explicar diferenças quantitativas produzidas nas distintas fases da vida dos atobás.

RESULTADOS

Demografia

Durante o período de estudo foram contabilizados uma média de 847 ninhos ativos por ano (amplitude de 392-1644), o que está relacionado a uma população reprodutora média de 1.695 ± 944 (SD) adultos, com o maior pico reprodutivo registrado em setembro (Figura 1). Foram anilhados 301 atobás jovens das categorias II e IV, 38 juvenis e 247 adultos reprodutores e não-reprodutores. Um total de 448 indivíduos foi recapturado e 434 anilhados anteriormente por outros pesquisadores foram recuperados (Tabela 2).

Biometria

Na Tabela 3 são apresentados os dados biométricos de 687 atobás, entre jovens e adultos. Analisando-se os dados dessa tabela, constata-se que as fêmeas apresentam, em média, bicos mais longos e massa corporal superior aos machos. A partir da categoria Jovem I observou-se um incremento gradual da massa corpórea até

TABELA 2: Frequência anual de indivíduos do atobá-pardo, *Sula leucogaster* marcados, recapturados e recuperados no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.

TABLE 2: Annual frequencies of Brown-Boobies, *Sula leucogaster* ringed, recaptured and recovered on Moleques do Sul Island, Santa Catarina, Brazil.

Estágios	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Jovem II	4	22	8	21	30	26	111
Jovem III	2	40	25	11	32	22	132
Jovem IV	5	17	19	2	—	15	58
Juvenil	1	5	2	10	2	18	38
Fêmeas adultas	5	34	11	17	27	39	133
Machos adultos	2	23	16	12	35	26	114
Total de aves marcadas	19	141	81	73	126	146	586
Recapturados	10	79	77	44	136	102	448
Recuperados	47	103	105	43	79	57	434

a categoria Jovem IV. Nos juvenis a massa corporal diminuiu, ficando abaixo daquela dos indivíduos da categoria Jovem IV e dos adultos (Tabela 4). O aumento da massa corporal dos atobás acompanhados durante este estudo mostrou que há um incremento inicial acelerado dos jovens da categoria I até a passagem da categoria II para a III, seguida por uma redução abrupta entre os jovens das categorias III e IV e culminado com as taxas negativas no momento que os juvenis estão deixando a colônia para posterior recuperação quando adultos (Figura 2). As relações massa corporal/comprimento do bico para a população estudada indicou que os indivíduos (jovens e adultos) apresentam crescimento do tipo alométrico negativo (Figura 3).

Fidelidade ao sítio de reprodução

Das 247 aves adultas marcadas (Tabela 2), incluindo-se aquelas recuperadas com comprovação de anilhamento no sítio, 97 (39%) mantiveram fidelidade ao sítio reprodutivo (Tabela 4). O maior número de indivíduos marcados no local de estudo, e recuperados nidificando em temporadas seguintes, foi constatado em 2000-2001 (Figura 4). As fêmeas apresentaram maior fidelidade ao sítio de reprodução, e uma dessas, marcada com a anilha U26761 foi recapturada reproduzindo durante os seis anos do estudo. Duas aves marcadas em 2001, ainda nos estágios Jovem IV (U04852) e Juvenil (U04850) foram recapturadas em 2005 nidificando no local de nascimento.

Longevidade

Duas aves marcadas ainda no ninho no arquipélago em fevereiro de 1981 (U00446) e 1982 (U03203) foram recuperadas em setembro de 2003 e fevereiro de 2003, apresentando, respectivamente, 22 e 21 anos de idade.

TABELA 3: Comprimento do bico ($L_{t_{\text{bico}}}$), tarso ($L_{t_{\text{tarso}}}$) e massa corporal (Wt) dos Jovens (ninhegos), Juvenis e adultos de *Sula leucogaster* no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil, em 2000-2005.

TABLE 3: Bill ($L_{t_{\text{bico}}}$) and tarsus lengths ($L_{t_{\text{tarso}}}$), and body mass (Wt) of nestlings, juvenile and adult Brown Bobbies, *Sula leucogaster* on Moleques do Sul Islands, Santa Catarina, Brazil, in 2000-2005.

Estágios	n	$L_{t_{\text{bico}}}$ (cm)		$L_{t_{\text{tarso}}}$ (cm)		Wt (g)	
		Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP		
Jovem I*	101	1,9 ± 0,50	1,5 ± 0,48	65,0 ± 48,58			
Jovem II	111	5,1 ± 0,99	4,2 ± 0,67	540,0 ± 199,53			
Jovem III	132	8,5 ± 0,76	5,0 ± 0,38	1.220,0 ± 261,26			
Jovem IV	58	9,3 ± 0,44	4,9 ± 0,41	1.305,0 ± 221,32			
Juvenis	38	9,0 ± 0,58	5,0 ± 0,52	1.250,0 ± 258,93			
Fêmeas ad.	133	10,0 ± 0,34	5,1 ± 0,30	1.600,0 ± 154,35			
Machos ad.	114	9,5 ± 0,34	4,7 ± 0,27	1.279,5 ± 130,48			
Total	687						

*aves não marcadas devido ao tamanho reduzido do tarso

TABELA 4: Frequência de adultos do atobá-pardo, *Sula leucogaster* marcados¹ e recapturados nas temporadas reprodutivas seguintes no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.

TABLE 4: Frequencies of adult Brown-Boobies, *Sula leucogaster* ringed¹ and recovered on subsequent breeding seasons on Moleques do Sul Islands, Santa Catarina, Brazil.

Anos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Machos	3	27	24	17	27	29	127
Fêmeas	1	28	32	17	31	31	140
Total	4	57	56	34	58	58	267

¹ Aves marcadas neste estudo, mais aquelas recuperadas com comprovação de anilhamento no sítio.

DISCUSSÃO

No Brasil, uma revisão das informações disponíveis até então sobre as movimentações de *S. leucogaster* foi apresentada em Efe *et al.* (2006). Incluindo-se os indivíduos marcados nesta pesquisa, existem atualmente 1.020 indivíduos de *S. leucogaster* anilhados nas Ilhas Moleques do Sul, os quais podem ser alvo de monitoramentos de longo prazo. Entender a demografia de uma determinada espécie permite analisar as forças motrizes da evolução e traços da história de vida, tais como fecundidade, sobrevivência à criação e no estágio adulto (Beadell *et al.* 2003). Nesse sentido, a população de *S. leucogaster* da ilhas Moleques do Sul durante o período de estudo pode ser considerada estável, visto que em 1987 a população foi estimada em 1.179 indivíduos (Bege e Pauli 1989) e atualmente encontra-se em torno de 1.700 aves.

Bege e Pauli (1989) registraram um ataxa de recaptura dos indivíduos de *S. leucogaster* marcados entre 1981-1987 nas Ilhas Moleques do Sul de apenas 2,9%. Neste estudo essa taxa foi consideravelmente maior (76,58%) e deve ser resultado do maior esforço amostral e grande número de jovens recapturados por causa da facilidade de captura.

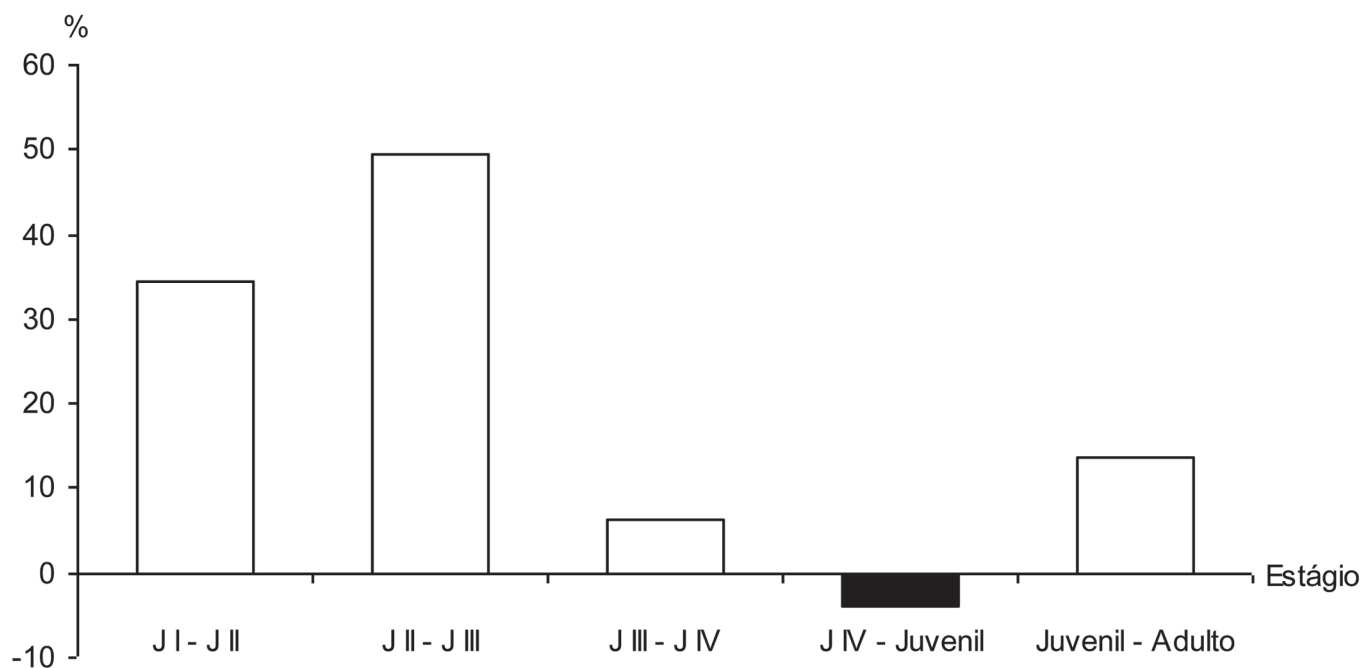


FIGURA 2: Incremento percentual de massa corporal entre os estágios de desenvolvimento do atobá-pardo, *Sula leucogaster* no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.

FIGURE 2: Percentage increase of body from nestling to adult Brown-Bobbies, *Sula leucogaster* on Moleques do Sul Island, Santa Catarina, Brazil.

É consenso que as fêmeas de *S. leucogaster* são maiores e mais pesadas do que os machos, além de possuírem bicos mais longos e robustos (Dorward 1962, Nelson 1978, Bege e Pauli 1989, Sick 1997). No presente estudo, as fêmeas atingiram maior comprimento médio de bico, tarso e massa, quando comparadas aos machos. Isso está de acordo com o encontrado por de Coelho *et al.* (2004) na Ilha de Cabo Frio, Arraial do Cabo, (Rio de

Janeiro) e por Branco (2004) também nas Ilhas Moleques do Sul. As aves das Ilhas Moleques do Sul apresentaram valores de massa corporal superiores ao das aves do hemisfério norte (macho = 1.093 g; fêmea = 1.382 g; Dunning (1993) e do Rio de Janeiro (macho = 1.163 g; fêmea = 1.1476,6 g; Coelho *et al.* 2004), sugerindo uma variação clinal.

A relação massa/comprimento do bico encontrada na população das Ilhas Moeques do Sul indica que a espécie apresenta crescimento do tipo alométrico negativo, com o bico crescendo numa taxa mais elevada do que a massa corporal. Fato semelhante já havia sido notado em outras espécies de aves marinhas (Branco 2003). O crescimento alométrico reflete a mudança na exigência fisiológica relacionadas às alterações ambientais. Isso,

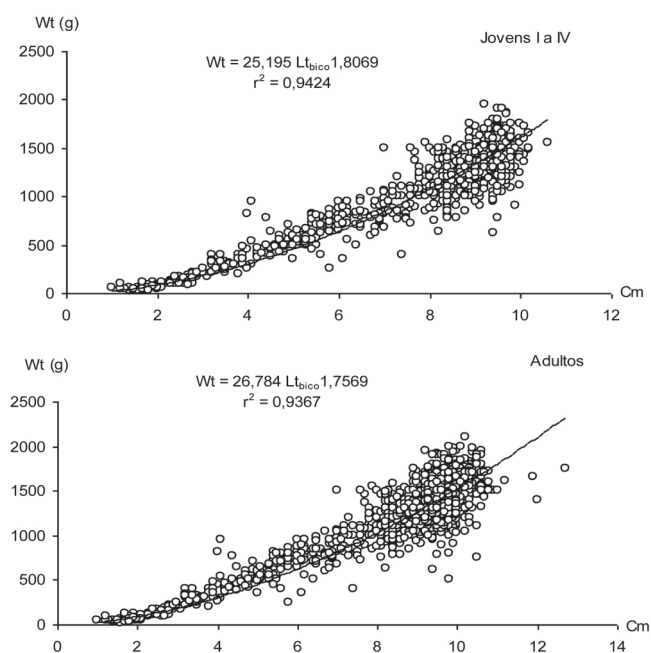


FIGURA 3: Relação entre a massa corporal e o comprimento de bico nos jovens e adultos do atobá-pardo *Sula leucogaster* no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.

FIGURE 3: Relationship between body mass and bill length in nestling and adult Brown-Bobbies, *Sula leucogaster* on Moleques do Sul Island, Santa Catarina, Brazil.

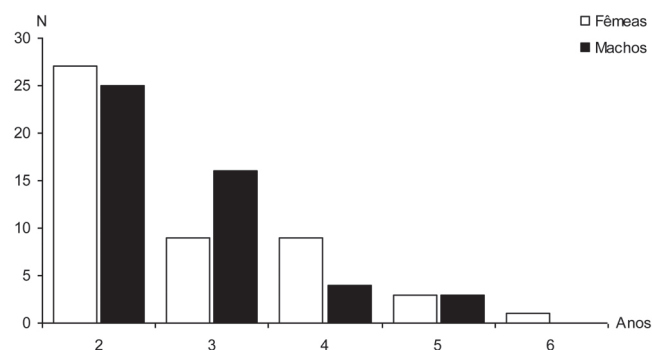


FIGURA 4: Fidelidade ao sítio de reprodução do atobá-pardo, *Sula leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil, em 2000-2005. Os números são os anos (2001-6) em que as aves foram recapturadas.

FIGURE 4: Fidelity to breeding site Brown-Bobbies, *Sula leucogaster* on Moleques do Sul Island, Santa Catarina, Brazil, in 2000-2005. The numbers are the years (2001-6) when birds were recaptured.

provavelmente, implica no desenvolvimento precoce do bico para um maior consumo de alimento ofertado pelos pais.

Avaliando-se o incremento médio da massa de jovens das categorias I a III, verifica-se que ocorreu um elevado investimento parental, com os jovens II apresentando os maiores valores. Coelho *et al.* (2004) registraram crescimento até a oitava semana de vida semelhante aos obtidos nos Jovem III de Moleques do Sul, muito provavelmente em função da maior oferta de alimento nesses estágios (Martins e Dias 2003). O incremento inicial acelerado da massa, observado desde os Jovens I até III, seguida por redução abrupta entre os Jovens III e IV e culminado em as taxas negativas na fase juvenil para posterior recuperação quando adultos demonstra um padrão característico de filhotes altriciais. Nesses casos, os indivíduos desenvolvem-se rapidamente durante as fases iniciais de vida, mas logo após há um incremento gradativo da massa enquanto estão no ninho. Posteriormente, a massa se reduz com os exercícios de vôo e obtenção de alimento durante fase juvenil, quando então tende a se igualar à massa dos adultos. Aves na fase juvenil ainda são frequentemente alimentadas por seus pais (Bege e Pauli 1989, Coelho *et al.* 2004), provavelmente por causa da falta de experiência na captura de presas (Nelson 1978).

Sula leucogaster é tida como uma espécie de elevada fidelidade ao sítio reprodutivo, com pouca emigração permanente (Dorward 1962, Baumgarten 1998, Schreiber e Norton 2002, Efe *et al.* 2006). Neste estudo, porém, essa fidelidade foi constatada em apenas 1,97% das aves marcadas, sugerindo inicialmente um baixo retorno ao local da última reprodução. Entretanto, essa baixa taxa pode ser apenas resultado do curto período amostrado (cinco anos).

De acordo com Nelson (1978), *S. leucogaster* tem uma expectativa de vida em torno dos 25 anos. Outros autores, tais como Anderson (1995) e Schreiber *et al.* (1996), informam que os maiores registros de longevidade para *S. dactylatra* e *S. sula* estão entre 20-22 anos. Dados do "Bird Banding Laboratory", agência de anilhamento dos EUA, apresentam longevidade recorde de 24 anos para *S. leucogaster* (Klimkiewicz 1989). No Brasil, a maior longevidade conhecida para *S. leucogaster* até então era de 18 e 19 anos nas ilhas Moleques do Sul (Efe *et al.* 2006). Neste estudo, dois indivíduos foram recuperados com 21 e 22 anos, ambos anilhados quando juvenis (Bege e Pauli 1989).

O monitoramento e anilhamento de aves marinhas em ambientes insulares, além de fornecer informações sobre deslocamento, longevidade, fidelidade ao sítio de nidificação, biologia reprodutiva e ecologia trófica, são ferramentas essenciais para gerenciar as populações (comumente utilizadas como indicadores ambientais). Dessa forma, esses estudos fornecem subsídios para a implantação de novas unidades de conservação na costa brasileira

e a manutenção das existentes, como do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, onde o Arquipélago de Moleques do Sul esta inserido.

AGRADECIMENTOS

À UNIVALI, através CTTMar, pelas facilidades colocadas à disposição. À Fundação do Meio Ambiente, de Santa Catarina, pela autorização para trabalhar nas Ilhas Moleques do Sul. Aos orientados e estagiários pelo valioso auxílio nos trabalhos de campo. Ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa de J. O. B.

REFERÊNCIAS

- Alves, V. S.; Soares, A. B. A. e Couto, G. S. (2004). Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do estado do Rio de Janeiro, p. 83-100. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Anderson, D. J. (1995). The role of parents in siblicidal brood reduction of two booby species. *Auk*, 112:860-869.
- Baumgarten, M. M. (1998). *Sistema de cruzamento e variabilidade genética em Sula leucogaster e Sula dactylatra (Aves: Pelecaniformes) através de "DNA Fingerprininhg"*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Beadell, J. S.; Schreiber, E. A.; Schreiber, R. W.; Schenk, G. A. e Doherty, P. F. (2003). Survival of Brown Booby (*Sula leucogaster*) at Johnston Atoll: A long-term study. *Auk*, 120:811-817.
- Bege, L. A. R. e Pauli, B. T. (1989). *As aves nas Ilhas Moleques do Sul – Santa Catarina: aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas*. Florianópolis: FATMA.
- Boersma, P. D.; Clarck, J. A. e Hillgarth, N. (2002). Seabird conservation, p. 559-580. Em: E. A. Schreiber e J. Burger (eds.) *Biology of marine birds*. Boca Raton: CRC Press.
- Both, R. e Freitas, T. R. O. (2004). Aves marinhas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, p. 193-212. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Branco, J. O. (2003). Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina. *Rev. Bras. Zool.*, 20:619-623.
- Branco, J. O. (2004). Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina, p. 15-36. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A.; Machado, I. F.; Bovendorp, M. S. e Verani, J. R. (2005). Dieta de *Sula leucogaster* Broddaert (Sulidae, Aves) nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, SC. *Rev. Bras. Zool.*, 22:1044-1049.
- Burger, J. e Gochfeld, M. (1994). Predation and effects of humans on island-nesting seabirds, p. 39-67. Em: D. N. Nettleship, J. Burger e M. Gochfeld (eds.) *Seabirds on islands: threats, case studies and action plans*. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation.
- Campos, F. P.; Paludo, D.; Faria, P. J. e Martuscelli, P. (2004). Aves insulares marinhas, residentes e migratórias do litoral do Estado de São Paulo, p. 57-82. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Coelho, E. P.; Alves, V. S.; Soares, A. B. A.; Couto, G. S.; Efe, M. A. e Ribeiro, A. B. B. (2004). O atobá marrom (*Sula leucogaster*) na ilha de Cabo Frio, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil, p. 233-254. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Dorward, D. F. (1962). Comparative biology of the white booby and the brown booby *Sula* spp. in Ascension. *Ibis*, 10:79-82.

- Dunning, J. B., Jr. (1993).** *CRC handbook of avian body masses*. Boca Raton: CRC Press.
- Efe, M. A.; Oliveira, A. C.; Kanagae, M. F.; Alves, V. S.; Rosário, L. A. e Scherer-Neto, P. (2006).** Análise dos dados de recuperação de *Sula* spp. (Pelecaniformes, Sulidae) ocorridas no Brasil entre 1981 e 2000. *Ornithologia*, 1:125-133.
- Furness, R. W. (1982).** Competition between fisheries and seabird communities. *Adv. Mar. Biol.*, 20:225-307.
- IBAMA [Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis]. (1994).** *Manual de anilhamento de aves silvestres*, 2ª ed. Brasília: IBAMA.
- Klimkiewicz, M. K. (1989).** Longevity records of North American birds – Supplement I. *J. Field Ornithol.*, 60:469-494.
- Klingenberg, C. P. (1996).** Multivariate allometry, p. 23-49. Em: L. F. Marcus, M. Corti, A. Loy, G. J. P. Naylor e D. E. Slice (eds.) *Advances in morphometrics*. New York: Plenum Press.
- Krul, R. (2004).** Aves Marinhas Costeiras do Paraná, p. 37-56. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí, Editora UNIVALI.
- Martins, F. C. e Dias, M. M. (2003).** Cuidado parental de *Sula leucogaster* nas ilhas dos Currais, Paraná, Brasil. *Rev. Brasil. Zool.*, 20:583-589.
- Nelson, J. B. (1978).** The Sulidae: *Gannets and Boobies*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Schulz-Neto, A. (2004).** Aves marinhas do Atol das Rocas, p. 169-192. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Schreiber, E. A. e Norton, R. L. (2002).** Brown Booby (*Sula leucogaster*). Em: A. Poole e F. Gill (eds.) *The birds of North America*, no. 649. Philadelphia, PA: The Birds of North America, Inc.
- Schreiber, E. A.; Schreiber, R. W. e Schenk, G. A. (1996).** Red-footed booby (*Sula sula*). Em: A. Poole and F. Gill (eds.) *The birds of North America*, No. 241. Philadelphia, PA: The Birds of North America, Inc.
- Sick, H. (1997).** *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Tershy, B. R. e Croll, D. A. (2000).** Parental investment, adult sex ratios and sexual selection in a socially monogamous seabird. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 48:52-60.