

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI
CENTRO DE CIENCIAS DA TERRA E DO MAR – CTTMar
CURSO DE OCEANOGRAFIA

**MONITORAMENTO DE *Sula leucogaster* (AVE, SULIDAE), NAS ILHAS
MOLEQUES DO SUL, FLORIANÓPOLIS, SC, ATRAVÉS DE DADOS DE
ANILHAMENTO DA POPULAÇÃO.**

AC. MARCOS SIQUEIRA BOVENDORP

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Oceanografia, para a obtenção do grau
de Oceanógrafo.

Orientador: Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco

ITAJAÍ
Junho de 2006

Agradecimentos

A meus pais, Venessa de Oliveira Siqueira e David Aguiar Bovendorp, que com carinho e sabedoria me apoiaram nessa caminhada longa e difícil.

A meus avós Hegel Israel Siqueira (Cruel), Heleonor de Oliveira Siqueira, que me ensinaram tudo na vida e a vencer as dificuldades com dignidade e respeito. As minhas tias, Giselle de Oliveira Siqueira que me auxiliou e acreditou no meu potencial, Ludmila de Oliveira Siqueira por ser essa pessoa maravilhosa em quem eu me espelhei a minha graduação e á tenho como um fã.

Ao Meu orientador Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco, pela amizade, afeto, pai, conselheiro e pelo tempo e paciência desprendida ao longo destes seis anos de convivência, fundamentais em minha trajetória acadêmica.

Ao projeto Aves Marinhas, coordenado pelo Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco, que disponibilizou os recursos e materiais necessários para a realização dos trabalhos de campo e laboratório.

Ao Diretor do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar, Prof. Dr. João Luiz Baptista de Carvalho, e a coordenadora Prof. Maria Inês de Freitas dos Santos, pelas oportunidades concedidas para a realização de meu desempenho acadêmico e profissional.

Aos professores Adriano Marenzi, Marco Antonio e Hélio Fracasso, pelas contribuições e críticas que complementaram este trabalho.

A meus irmãos: Ricardo onde admiro muito e luto junto para vencer na vida, Patricia, Marcia, Pedro e André, que com muito carinho torceram por mim.

A esposa do meu pai, tia Ana Lucia Rennó Bovendorp, pelas muitas acudidas desesperadoras na minha vida.

Ao amor da minha vida, Isabella Franzoni, e familiares, que com muita paciência e muito carinho me ajudaram nessa fase final de conclusão do curso.

Aos irmãos de coração, Thiago Alves, Ivan Kawata, Francisco Machado, Gustavo Martins, pelo convívio, apoio e amizade nesta fase tão importante na minha vida.

Aos colegas, profissionais e grandes amigos de hoje e ontem do Laboratório de Biologia, Joaquim, Maria, Anilton, Gila, Jan, Benjamim, Danilo, Renata, Susann, Juliano, Helio, Irecê, Bruno, Felipe, Cristiano, Tuane, Franciane (piriquita), Fernando, Cristopher, Jurandir, Francine, Moises, Maria luiza, Tamuly, Tatiane.

RESUMO

As ilhas Moleques do Sul são de elevada importância para reprodução, alimentação e repouso de aves marinhas, considerando que *Sula leucogaster*, tem esse local como limite austral de nidificação. Para monitorar a população dessa espécie, foram realizadas visitas mensais a ilha durante o período de 2000 a 2005, sendo capturados 585 exemplares, recapturados 448 e recuperados 434, totalizando 1889 indivíduos entre adultos e filhotes. Dos jovens I ao III foi registrado um incremento na biomassa resultante do cuidado parental e ofertas de alimento constante, enquanto que nos jovens IV e juvenis ocorreu uma abrupta perda de peso que pode ser relacionado a diminuição do cuidado parental, fortalecimento da musculatura das asas e gasto energético com a locomoção. A relação massa/comprimento do bico para a população indicou que a espécie apresenta crescimento do tipo alométrico negativo. No ano de 2001 os adultos apresentaram maiores médias em biomassa, sendo encontrado nas fêmeas tamanhos de bico, tarço e peso superiores que os machos. A fidelidade da espécie ao sítio reprodutivo apresentou uma taxa de 1,97% de retorno a ilha, sendo que duas aves anilhadas quando ninhegos, retornaram após 4 anos para reproduzir. No presente estudo foi encontrado a maior longevidade da espécie já registrada no país, 22 anos.

Palavras-chave: *Sula leucogaster*, fidelidade, longevidade, ilhas Moleques do Sul.

1. INTRODUÇÃO

As aves marinhas constituem um grupo de aves diversificado, que representa aproximadamente 310 espécies, apenas 3,0% num total de 9500 conhecidas no mundo, sendo sua melhor definição: aves que se alimentam desde a linha da baixa mar até mar aberto, sendo hoje cerca de 89 espécies encontradas no Brasil, distribuídas em quatro ordens: Procellariiformes, Sphenisciformes, Charadriiformes, Pelecaniformes (BRANCO, 2004).

A ordem Pelecaniformes é composta por 11 famílias, sendo a Sulidae a mais representativa no Brasil (5 sp.) (SICK, 1997). Porém no mundo é constituída por nove espécies: *Sula bassana* (Linnaeus, 1758) (atobá-do-atlântico norte), *S. capensis* (Lichtenstein, 1823) (atobá-africano), *S. serrator* (Gray, 1843) (atobá-australiano), *S. nebulosus* Milne-Edwards, 1882 (atobá-de-pé-azul), *S. variegata* (Tschudi, 1843) (atobá-peruano), *S. abbotti* Ridgway, 1893 (atobá-aboti), *S. leucogaster* (Boddaert, 1783) (atobá-marrom ou pardo), *S. dactylatra* Lesson, 1831 (atobá-mascarado) e *S. sula* (Linnaeus, 1766) (atobá-de-pé-vermelho), (SICK, 1997; HOYO *et al.*, 1992). Destas apenas o *S. leucogaster*, *S. dactylatra*, *S. sula*, *S. capensis* e *S. serrator*, ocorrem no Brasil (HARRISON, 1983). As três primeiras espécies utilizam o litoral brasileiro para reprodução, enquanto que as outras duas são apenas aves visitantes.

Suas características marcantes são a cauda cuneiformes, grandes membranas natatórias unindo os quatro dedos anteriores, bico pontudo e serrilhado, ausência de narinas externas, exceto em embriões, lacunas pneumáticas e sacos aéreos na musculatura do abdômen (SICK, 1997). Acredita-se que a ordem originou a cerca de 60 milhões de anos atrás, sendo que o primeiro fóssil de um sulídeo data de 30 milhões de anos (HOYO *et al.*, 1992).

O atobá-marrom *S. leucogaster* é a espécie de sulídeo mais comum em todo litoral brasileiro (SICK, 1997). Sua distribuição geográfica no Oceano Atlântico estende-se entre 30° N e 30° S (MARTINS & DIAS, 2003). Nidifica em ilhas de regiões costeiras e oceânicas, sendo encontrado reproduzindo em simpatria com o *S. dactylatra* no Arquipélago dos Abrolhos (ALVES *et al.*, 2004), e no Arquipélago de Fernando de Noronha com o *S. sula*, *S. dactylatra* (SCHULZ-NETO, 2004). No litoral

brasileiro, estima-se que cerca de 5000 indivíduos reproduzem ao longo do ano, onde na região sul são encontradas as maiores densidade populacionais (MARTINS, 2000). Na costa de Santa Catarina a ocorrência de reprodução do atobá-marrom também é confirmada no arquipélago dos Tamboretes (BRANCO, 2003) e foi notificada para Moleques do Sul (BEGE & PAULI, 1989).

A sua reprodução é desincronizada e contínua ao longo do ano, e por apresentar uma estação reprodutiva de longa duração, há hipótese que seu ciclo sexual não seja anual (MARTINS, 2000), embora ocorra pico de reprodução durante o verão (MARTINS & DIAS, 2003; BRANCO & BRAUN, 2002; BRANCO, 2003; BRANCO, 2004). Sua reprodução é em colônias de tamanho e densidade variável (SICK, 1997). Com ninhos construídos em terrenos íngremes, variando o ângulo de inclinação entre 20° e 70°, podendo ser encontrados isolados em encostas e desfiladeiros (CHAVES-CAMPOS & TORRES, 2002).

O material utilizado na confecção dos ninhos é basicamente constituído de vegetação seca, gravetos, ossos, penas e uma pequena porção de resíduos antrópicos (COELHO *et al.*, 2004; BEGE & PAULI, 1989). Ambos os sexos participam da construção do ninho, incubação dos dois ovos e alimentação dos filhotes até a sua completa independência (DORWARD 1962, NELSON 1978, SIMMONS 1967, *apud* MARTINS & DIAS, 2003).

A espécie apresenta dimorfismo sexual de fácil identificação, onde os machos possuem coloração clara nos pés, no bico e nas partes nuas do corpo, destacando uma mancha ao redor dos olhos roxa azulada, já nas fêmeas apenas uma pinta na frente dos olhos (SICK, 1997),

A alimentação desta espécie é basicamente de peixes pelágicos, que é obtido através da sua técnica de mergulho, que consiste de flechamento oblíquo das asas à meia altura em águas rasas ou perto de rochedos (SICK, 1997). Porém, muitas vezes é observado forrageando os descartes da pesca camaroeira, explicando assim a grande porcentagem de espécies demersais na sua alimentação (BRANCO *et al.*, 2005). Há registros de interação de pesca entre os atobás e golfinhos na baía da Babitonga, onde o golfinho sai a captura de sua presa e o atobá aproveita a fragilidade do cardume para capturar o seu alimento (CREMER *et al.*, 2004).

S. leucogaster apresenta comportamentos distintos das outras espécies de aves marinhas, o pouco conhecido fraticídio que consta da morte do companheiro de ninho pelo irmão mais velho, seja por competição de alimento ou pela diferença de tamanho entre eles (MARTINS, 2000).

A eclosão desincronizada entre a postura do primeiro e do segundo ovo, favorece o desenvolvimento do filhote que eclode primeiro conferindo uma vantagem competitiva entre os ninhegos que pode influenciar no êxito do fraticídio, pois explica uma variação significativa no padrão de crescimento do ninhego (ANDERSON, 1995).

O ovo de segurança é uma hipótese, onde o segundo ovo serve de substituto para uma eventual perda do primeiro, aumentando assim as chances dos pais em pelo menos um ovo resultar em um filhote com sucesso (DORWARD, 1962a). O investimento parental é um comportamento dos pais que aumenta a probabilidade do filhote sobreviver até a reprodução (TRIVERS, 1974). Geralmente os machos competem pelas fêmeas, pois seu sucesso reprodutivo aumenta com o número de cópulas e nas fêmeas aumenta com investimento na sua prole (TRIVERS, 1974).

De acordo com o manual de anilhamento IBAMA-CEMAVE (1994), a história das migrações das aves que cobriam vastas extensões de terra, atravessando desertos e oceanos, assim como os coloridos característicos da espécie atraíram a atenção dos homens, onde para os povos antigos, seus movimentos estacionários serviam para agricultores como indicações ao plantio ou a colheita. Assim surgiram várias tentativas de explicar o aparecimento e desaparecimento destas aves, mas somente no século XVI uma cegonha com uma cicatriz e um pedaço de flecha originária da África, comprovou que elas atravessavam o Mar Mediterrâneo, surgindo assim o interesse em acompanhar as migrações das aves.

No início os métodos de marcação eram dados por pedaços de panos ou linhas amarradas nas patas. Naquela época os únicos materiais que se conseguia laminar e inserir caracteres eram o ouro e a prata, como o custo era muito alto fazendo com que seus donos colocassem as iniciais e números de identificação, onde algumas foram encontradas. Suas informações surpreendentemente retornaram a origem, dando início ao estudo das migrações. Segundo o manual em 1898 o Professor Dinamarquês Christian Mortensen fabricou anilhas de alumínio e seqüencialmente

numeradas com endereço de devolução, o retorno das primeiras anilhas mostrou que era uma técnica prática e começou a ser aplicada em outros países.

Inicialmente cada anilhador inseria o seu código na anilha, mas com a necessidade de coordenar a sua utilização e confiabilidade das informações, surgiu o interesse de criar os centros de anilhamento, nascendo o primeiro por um acordo entre os Estados Unidos e a Inglaterra (representando o Canadá, colônia da Inglaterra) o Bird Banding Laboratory – BBL, em 1919 (IBAMA/CEMAVE, 1994). No Brasil a técnica iniciou em 1977, através de um convenio com a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza - FBCN, criando um órgão responsável, o CEMAVE, Centro de Estudos de Migração das Aves, com o intuito de orientar, formar profissionais e centralizar as informações fundamentais e de migrações das aves em todo o território nacional, desde então vários pesquisadores têm utilizado a técnica para estudos de ecologia de aves.

A técnica de anilhamento consiste na marcação da ave com um anel (anilha), geralmente de alumínio, onde constam uma letra, o número do seriado e um endereço, o que possibilita a recuperação do anel quando a ave for encontrada. A anilha pode possuir vários tamanhos, estabelecidos de acordo com o porte da ave, já que este é proporcional ao diâmetro de seu tarso (IBAMA/CEMAVE, 1994), sendo que para *S. leucogaster* é utilizada a anilha com a inicial U e diâmetro de 4,5 mm. Esta técnica permite coletar dados biológicos, rotas migratórias, áreas de invernada e reprodução, longevidade da ave, dinâmica da população, dentre outros dados em que o pesquisador estiver interessado (IBAMA/CEMAVE, 1994).

Na Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos da América essa técnica de monitoramento é bem aprimorada e utilizada nos estudos das rotas migratórias de aves (BEGE & PAULI, 1989).

A recuperação das anilhas depende da participação popular, das aves encontradas mortas, deve-se retirar o anel e informar ao CEMAVE a numeração, a data e o local onde foi encontrada. Já na captura do animal vivo, nunca deve ser retirado o artefato, somente anota-se as informações contidas e liberta-se a ave em seguida (SICK, 1997; IBAMA/CEMAVE, 1994). No presente estudo, a técnica de anilhamento ajudou a individualizar os animais e a recuperá-los para o

acompanhamento de seu desenvolvimento. Nas ilhas Moleques do Sul o anilhamento iniciou em 1981 por BEGE & PAULI (1989), com objetivo de estudar movimentos migratórios dos atobás, tesourões e trinta-réis-de-bico-vermelho. A partir de 1999 o Prof. Dr² Joaquim Olinto Branco e sua equipe deram continuidade ao trabalho de anilhamento das aves na ilha, além do estudo da ecologia das populações na ilha continuação às pesquisas na Ilha (BRANCO, 2004), pois diversos estudos têm demonstrado a importância de ilhas costeiras como locais de repouso, alimentação e reprodução para um grande número de aves marinhas (SOARES & SHIEFLER, 1995; BEGE & PAULI, 1989; BRAUN & BRANCO, 2002; BRANCO, 2003).

As Ilhas Moleques do Sul são consideradas por alguns autores (BEGE & PAULI, 1987; SICK, 1997; BRANCO, 2003; BRANCO, 2004; BRANCO & BRAUN, 2002), como maior abrigo para aves marinhas na costa catarinense.

Devido à intensa exploração do entorno da ilha, a pesca clandestina, aliada à carência de informação sobre a flutuação sazonal e anual do período reprodutivo, faz-se necessário o monitoramento e anilhamento de *Sula leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul para levantar dados, que no futuro poderão auxiliar no monitoramento e preservação da espécie, de áreas litorâneas e reservas do Estado de Santa Catarina.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Monitorar a colônia de *Sula leucogaster* nas ilhas Moleques do Sul, a partir da técnica de anilhamento.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar a fidelidade dos adultos e filhotes de *S. leucogaster* anilhados a área de reprodução.
- Avaliar o crescimento dos filhotes de *S. leucogaster* e as flutuações em biomassa dos adultos anilhados na ilha.
- Comparar o crescimento dos jovens de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do sul, em relação a outros sítios de nidificação no litoral brasileiro, através de dados disponíveis na literatura científica.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

As ilhas Moleques do Sul (27° 51' S; 48° 26' W), (Fig.1) situadas a 12Km da Praia do Pântano do Sul, Florianópolis, SC, pertence ao parque estadual da Serra do Tabuleiro, podendo ser considerada como principal sítio de reprodução de aves marinhas do litoral catarinense (BRANCO, 2003), coincidindo como limite austral de ocorrência de colônias reprodutivas de *S. leucoster* (BEGE & PAULI, 1988).

O Arquipélago é composto por três ilhas; uma ao sul, onde ocorre o anilhamento, aproximadamente 620 metros de comprimento e 200 metros de largura, ladeada por paredões rochosos que variam de 10 a 100 metros de altitude; e outras duas situadas ao norte, sendo estas de difícil acesso (BEGE & PAULI, 1988). (Fig. 1)

A vegetação da ilha é predominantemente de gramíneas, ocorrendo tufo de capins-arame (*Paspalum vaginatum*) e de grama-da-praia (*Stenolaprum secundatum*), espécies arbustivas como a quaresmeira (*Tibouchima sp*), maria-mole (*Gapera opposita*), cambota (*Cupania venalis*), jasmim (*Pachiera catharinensis*) entre outras, (BEGE & PAULI, 1988) onde algumas delas são utilizadas como material dos ninhos de *S. Leucogaster*.

A ilha apresenta uma espécie endêmica de mamífero (*Cavia intermédia*) que vive em harmonia com as aves, sendo que no período reprodutivo outras duas espécies nidificam em conjunto do *S. leucogaster* (atobá-marron), a *Fregata magnificens* (tesourão) e o *Larus dominicanus* (gaivotão) (BEGE & PAULI, 1988).

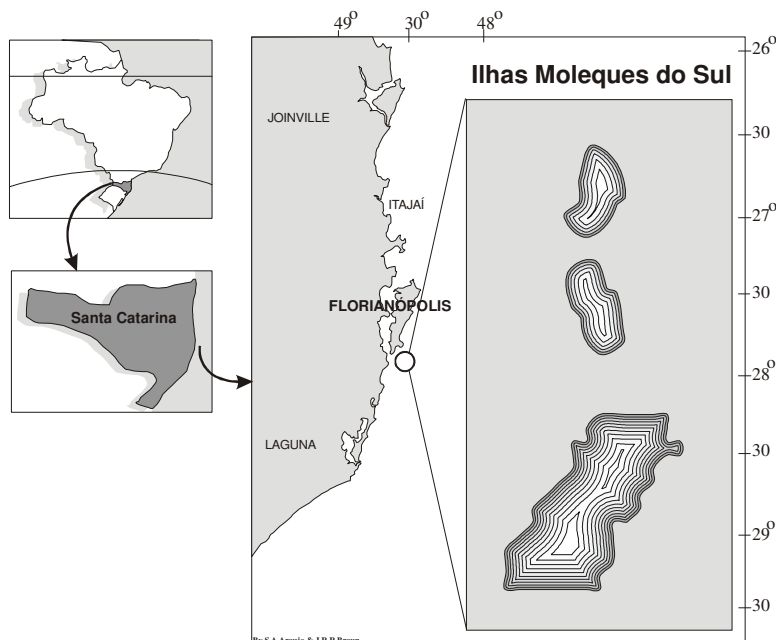


Figura 1. Mapa das Ilhas Moleques do sul, modificado de BRAUN, (2002).

4.2. Trabalho de Campo e Metodologia

O deslocamento à ilha foi realizado com embarcação local destinada a passeios turísticos da região. O equipamento seco e de trabalho a ser utilizado no trabalho era armazenado em bombonas de plástico, com revestimento interno de sacos plástico e uma tampa hermeticamente lacrada para impedir penetração de água, pois a formação da ilha não permite que o barco se aproxime, obrigando a equipe a levar o material a nado utilizando equipamentos de mergulho (roupas de borracha, nadadeiras, mascaras e snorkels) e equipamentos de segurança (joelheiras e luvas). O desembarque era feito do lado oeste da ilha, onde se encontra rocha menos íngreme e mais protegida de ondas, possibilitando a subida na ilha.

Foram realizadas 61 visitas a ilha, no período de junho de 2000 a dezembro de 2005, com duração de aproximadamente 4 horas por saída, totalizando 244 horas, percorrendo todos os sítios de reprodução. Os trabalhos de campo foram realizados com a colaboração dos estagiários, pesquisadores do Laboratório de Biologia do Centro de Ciências da Terra e do Mar/UNIVALI. A captura dos atobás que nidificam

na ilha consistiu em sobrepor um puçá com malha pequena sob a ave e imobilizá-lo com as asas fechadas e o bico semi-fechado com as mãos, mantendo uma abertura para a respiração, após a imobilização era realizado a biometria e o anilhamento dos exemplares.

A biometria foi realizada com auxílio de um paquímetro com precisão de 0,05 mm onde se mediu o comprimento do bico ($L_{t_{\text{bico}}}$), de seu cume até o início do ceroma e o tarso ($L_{t_{\text{tarso}}}$), que vai da junção da coxa até a junção com o pé (SICK, 1997). A biomassa (peso) (W_t), foi obtido através de pesolas com precisões de 10 g, 25 g para ninhegos e 100 g para adultos, (Fig. 2) de acordo com a metodologia utilizada por BRANCO (2003), BRANCO (2004). O anilhamento dos jovens e adultos foi realizada de acordo com as normas do IBAMA/CEMAVE (1994).

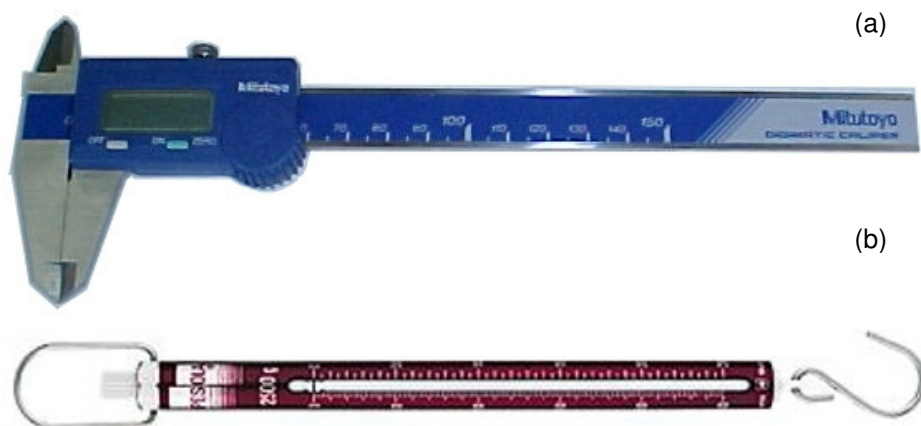


Figura 2. Modelos de paquímetro (a) e pesola (b) utilizados nos trabalhos de campo (BRAUN, 2002).

As anilhas foram classificadas em: Anilhada quando a ave foi pega pela primeira vez e marcada com anilha. Capturada são os exemplares que não foram anilhados, por insuficiência de porte ou por não ter anilhas disponíveis para elaborar o trabalho, mas que fazem parte dos dados biométricos da espécie. As recapturadas foram indivíduos que já apresentavam anilha, porem a numeração pertencia ao banco de dados do laboratório de biologia da UNIVALI. Os exemplares recuperados, são anilhas que pertenciam ao banco de dados de outro anilhador e as informações básicas do CEMAVE, que nos informava o pretérito da mesma.

As aves capturadas que receberam as anilhas tiveram seus ninhos marcados com estacas de madeira numeradas para identificação. Estes dados de biometria foram anotados em planilhas adaptadas ao trabalho.

Os ninhegos foram classificados em função de sua plumagem segundo (DORWARD, 1962) (Tab. I) e de classes de comprimento do bico. Para o jovem I seu $L_{t_{bico}}$ correspondeu entre 1,0 e 3,1 cm, com o “dente de ovo” no bico e plumas ausentes ou bem esparsas pelo corpo, o jovem II seu comprimento de bico ficou entre 2,9 e 6,6 cm, ausência do “dente de ovo” plumas densas envolvendo todo o corpo, já para o jovem III com $L_{t_{bico}}$ variando entre 6,7 e 9,6 sua plumagem já apresentam rêmiges e retrizes, plumagem branca menos densa, para o jovem IV com bico entre 8,2 e 10,2 cm, seu corpo já coberto por penas acinzentadas restando vestígios de uma pequena porção de plumas brancas entre o pescoço e a cabeça. O juvenil apresentou o bico entre 8,4 e 10,6cm, com penas bem desenvolvidas acinzentadas e fortalecendo sua musculatura da asa para o vôo, em alguns casos até com capacidade de vôo ou sua primeira incursão.

Tabela I. Caracterização dos jovens de *S. leucogaster*, segundo adaptação de DOWARD (1962), por Joaquim Olinto Branco.

Estágio	Idade (dias)	Características Gerais dos Jovens
Jovem I	1-13	Filhotes nus, despídos de plumagem.
Jovem II	14-36	Filhotes cobertos de plumagem branca.
Jovem III	37-60	Penas rêmiges e retrizes visíveis.
Jovem IV	85-105	Filhote completamente empenado ou com vestígios de plumagem na cabeça, pescoço e flancos.
Juvenil	120	Jovens com penas pardas e já voam.

No laboratório de Biologia da UNIVALI, os dados foram inseridos e analisados em programas estatísticos.

A relação peso/comprimento do bico (Wt/Ltb), modificada de SANTOS (*apud* BRANCO & VERANI, 1997), foi demonstrada graficamente através da dispersão dos pontos empíricos e analiticamente pela expressão :

$$Wt = \Phi * Ltb^{\theta}$$

onde Φ é fator de condição e θ a constante, relacionada com o tipo de crescimento do *S. leucogaster*.

Os dados de peso dos exemplares entre os anos, foram examinados através de um teste ANOVA fixo (SOKAL & ROHLF, 1969) após testados, foram aplicados á homogeneidade da variação (prova de Kolmorov-Smirnov). Foi utilizado o teste Tuckey-Kramer, na ocorrência de diferentes estatísticas ($p < 0,05$) para indicar quais médias foram significativamente diferentes entre os anos.

Todo o trabalho em campo foi desenvolvido por uma equipe qualificada e orientada pelo Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco que possui permissão concedida pelo Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres -CEMAVE , obtido após treinamento específico.

5. RESULTADOS

5.1 Anilhamento

Durante o período de 2000 a 2005 foram anilhados um total de 1889 atobás, sendo que 310 anilhas foram colocadas entre os jovens II a Juvenil e 275 nos adultos (machos e fêmeas) (Tab. II) . Nos anos de 2000 a 2005 foram marcados 585 aves, enquanto que em 2000, apenas 19 exemplares (Tab. II). As maiores freqüências de recaptura ocorreram em 2004, e as menores em 2000 e 2003. As maiores taxas de recuperações foram obtidas em 2002 com 105 aves e as menores em 2003. Nos valores de recaptura e recuperação, estão incluídas as anilhas de aves registradas mais de uma vez no mesmo ano.

Tabela II. Número de exemplares capturados, recapturados e recuperados nas Ilhas Moleques do sul.

Anos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Ninhegos	-	67	54	44	64	81	310
Adultos	19	73	27	29	62	65	275
Total Anilhados	19	140	81	73	126	146	585
Recaptura	10	79	77	44	136	102	448
Recuperação	47	103	105	43	79	57	434
Capturados	61	46	73	92	72	78	422

As maiores freqüências de captura dos atobás ocorreram em 2004, e as menores em 2000 (137 capturas); com o predomínio das fêmeas ao longo do período de amostragem (N=493) (Tab. III). Entre os jovens, as menores capturas foram efetuadas sobre os J I, e as maiores em J III sendo que a baixa freqüência de juvenil pode ser atribuído à dificuldade de captura desses exemplares (Tab. III).

Tabela III. Número de exemplares capturados por estágio de desenvolvimento em cada ano.

Anos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Estágios							
J I	1	19	16	10	22	30	98
J II	-	28	29	36	34	44	171
J III	-	82	62	50	93	57	344
J IV	-	28	38	25	29	34	154
Juvenil	-	6	3	1	2	17	29
Fêmeas	-	90	104	56	115	128	493
Machos	-	72	80	44	95	73	364
Capturado	136	43	4	30	23	-	236
Total	137	368	336	252	413	383	1889

Para o comprimento de bico dos Jovens I, os valores variaram de 1,0 a 3,1 cm, e média de $1,9 \pm 0,50$ cm, enquanto que no tarso entre 0,4 a 2,8 cm, com média de $1,5 \pm 0,48$ cm (Tab. IV). A massa corporal oscilou entre 22 a 210 g, se a diferença significativa ($F_{4-91}=1,095$; $P > 0,05$), com peso médio de $65 \pm 48,58$ g ($n=101$) entre os anos (Fig. 3).

Nos Jovens II, o comprimento do bico variou de 2,9 a 6,6 cm ($5,1 \pm 0,99$), o tarso de 2,0 a 5,0 cm ($4,2 \pm 0,67$) e o peso entre 400 a 980 g ($540 \pm 199,53$) (Tab. IV e Fig. 3), não ocorrendo diferença significativa entre os anos de amostragens ($F_{4-168} = 0,3852$; $P > 0,05$).

Tabela IV. Comprimento do cúlmen do bico (cm), tarço (cm) e massa (g) média dos Jovens, Juvenil e adultos de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do sul. (M/dp = média $\pm$ desvio padrão).

Estágio	N	Lt _{bico} (cm)			Ltt _{tarso} (cm)			WT _{massa} (g)		
		<	>	M/dp	<	>	M/dp	<	>	M/dp
J I	101	1	3,1	$1,9 \pm 0,50$	0,4	2,8	$1,5 \pm 0,48$	22	210	$65 \pm 48,58$
J II	172	2,9	6,6	$5,1 \pm 0,99$	2	5	$4,2 \pm 0,67$	200	980	$540 \pm 199,53$
J III	344	6,7	9,6	$8,5 \pm 0,76$	3,4	5,5	$5,0 \pm 0,38$	400	1910	$1220 \pm 261,26$
J IV	154	8,2	10,2	$9,3 \pm 0,44$	3,6	5,6	$4,9 \pm 0,41$	900	1950	$1305 \pm 221,32$
Juvenil	61	8,4	10,6	$9,0 \pm 0,58$	4,1	5,9	$5,0 \pm 0,52$	780	1800	$1250 \pm 258,93$
Machos	364	8,5	11,9	$9,5 \pm 0,34$	3,9	5,6	$4,7 \pm 0,27$	975	1900	$1279,4 \pm 130,48$
Fêmeas	493	8,6	12,7	$10,0 \pm 0,34$	4	6,2	$5,1 \pm 0,30$	890	2100	$1600 \pm 154,35$
Total	1689									

A Anova aplicada a massa dos jovens III, apresentou diferença significativa ($F_{4-340} = 7,577$; $p < 0,0001$) onde sua média no período de estudo ficou em $1220 \pm 261,26$ g com maiores valores ocorrendo nos anos de 2001 e 2005 e os menores em 2003, a variação da massa corporal desses estágios esteve entre 400 a 1910 g, com o comprimento do bico oscilando entre 6,7 a 9,6 cm, ($8,5 \pm 0,76$) e o tarso variando de 3,4 a 5,5 cm, ($5,0 \pm 0,38$) (Tab. IV, Fig. 3).

Nos jovens IV, o comprimento de bico variou de 8,2 a 10,2 cm ($9,3 \pm 44$), (Fig. 4), já no tarso entre 3,6 a 5,6 cm ($4,9 \pm 0,41$) e com massa oscilando entre 780 a 1800 g ($1250 \pm 258,93$), foram registradas diferenças significativas entre as médias ($F_{4-149} = 3,029$; $P < 0,01$) causadas pelos o maiores valores em 2002 e as menores em 2004 (Fig. 3).

A média de bico do juvenil foi de $9,0 \pm 0,58$ cm, com valores oscilando entre 8,4 a 10,6 cm, o tarso entre 4,1 a 5,9 cm ($5,0 \pm 0,52$), enquanto que a massa apresentou uma variação de 780 a 1800 g ($1258 \pm 258,93$) (Tab IV e Fig. 3).

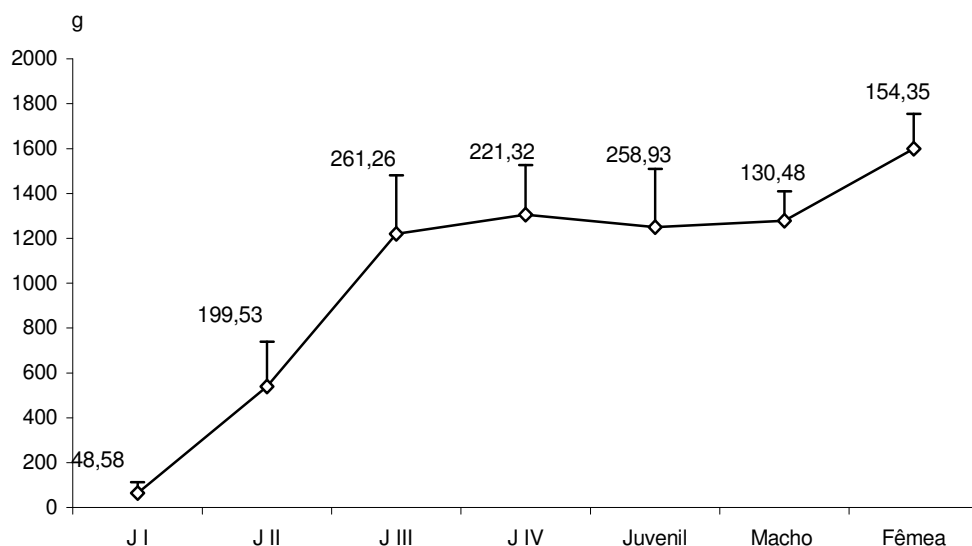


Figura 3. Peso médio e desvio padrão dos indivíduos capturados e recapturados, em diferentes estágios de desenvolvimento, nas Ilhas Moleques do Sul.

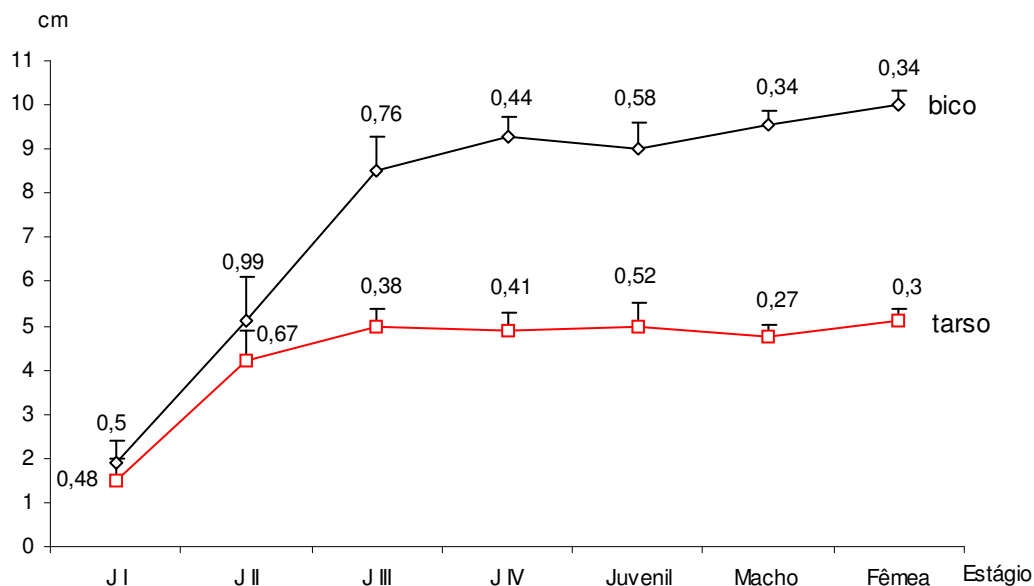


Figura 4. Comprimento médio e desvio padrão do bico e tarso dos indivíduos capturados e recapturados ao longo do ano, em diferentes estágios de desenvolvimento de *S. leucogaster*.

Nos machos o comprimento de bico variou de 8,5 a 11,9 cm, ($9,5 \pm 0,34$), tarso entre 3,9 a 5,6 cm ($4,7 \pm 0,27$), com massa oscilando entre 975 a 1900 g ($1279,4 \pm 130,48$) (Tab IV e Fig. 3). Foram observadas diferenças significativas ($F_{4-359} = 15,53$; $p < 0,0001$), ocasionada, principalmente pelas maiores biomassas registradas durante o ano de 2001 (Fig. 5).

Para as fêmeas foram aferidos os maiores valores de bico, entre 8,6 a 12,7 cm ($10,0 \pm 0,34$), o tarso de 4,0 a 6,2 cm, ($5,1 \pm 0,30$) e a massa variam entre 890 a 2100 g, ($1600 \pm 154,35$), respectivamente. (Tab IV e Fig. 3). A massa corporal das fêmeas foi significativamente diferente ($F_{4-485} = 12,626$; $p < 0,0001$) entre os anos de estudo, ocasionado principalmente pelos maiores valores em 2001 e menores entre 2004 e 2005 (Fig. 5).

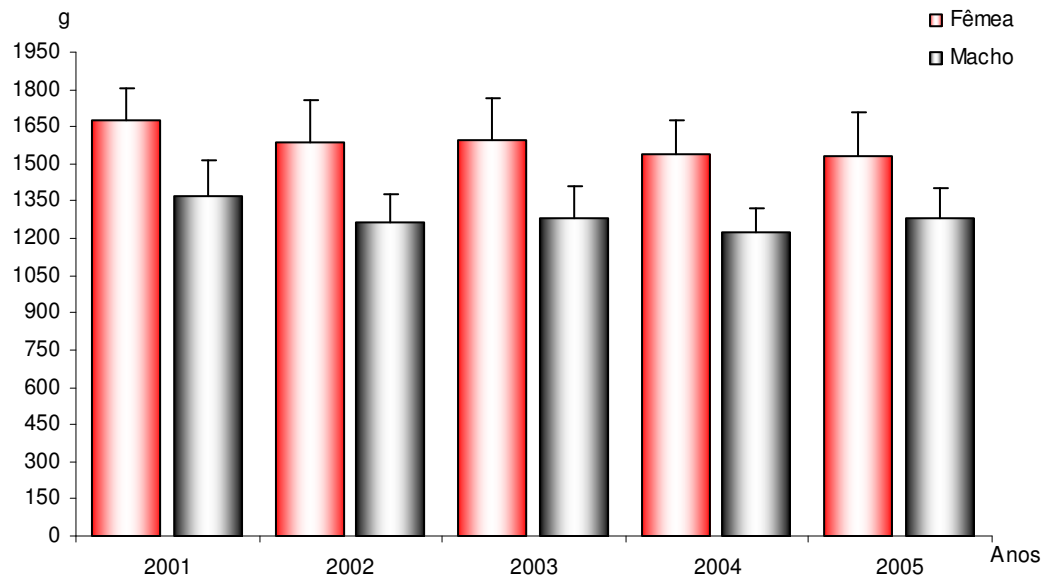


Figura 5. Média de biomassa entre machos e fêmeas por ano.

O maior incremento de massa entre os estágios foi nos jovem III e menor para os juvenis, sendo crescente do jovem I ao jovem III, onde observado os maiores valores, e decrescendo a partir do jovem IV até os juvenis, que apresentou valor negativo (Fig. 6).

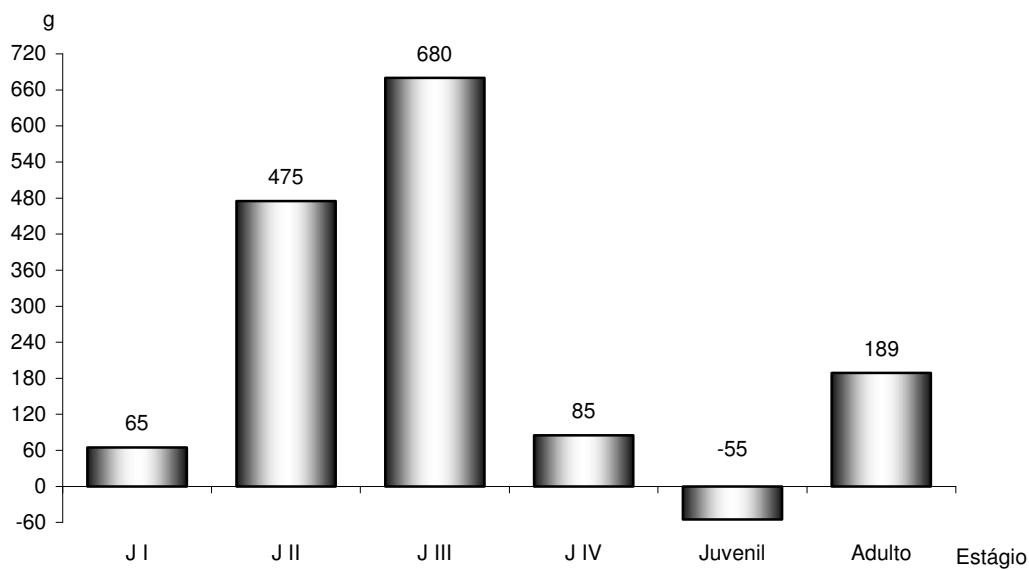


Figura 6. Incremento médio de biomassa entre os diferentes estágios de desenvolvimento de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul.

No jovem III ocorreram os maiores incrementos em biomassa 47,25% em relação aos outros estágios de desenvolvimento até chegar ao adulto (fig. 7).

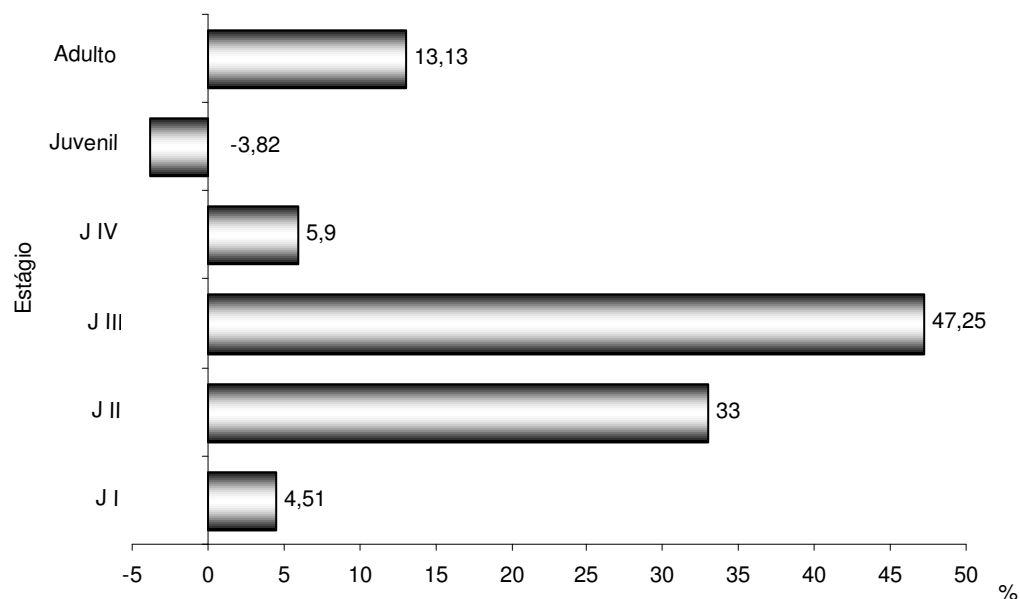


Figura 7. Ganho percentual de biomassa entre os diferentes estágios de desenvolvimento do *S. leucogaster*.

A relação entre o peso total e comprimento do bico de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, mostrou uma tendência de crescimento do tipo alométrico negativo, sendo que a relação estimada para a colônia pode ser expressa pela equação: $Wt = 26,784 Ltb^{1,7569}$, $r^2 = 0,9367$ (Fig. 8).

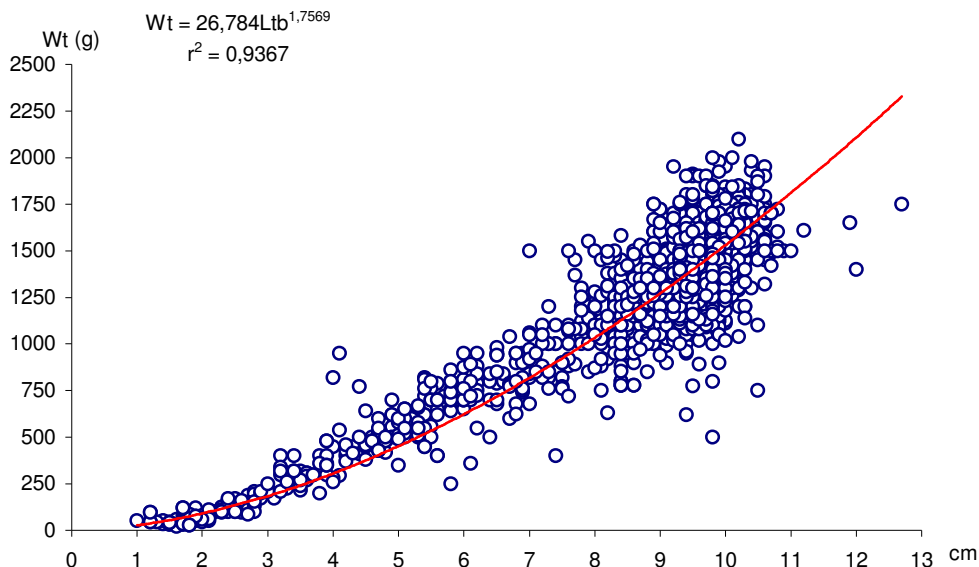


Figura 8. Relação peso/comprimento do bico (Wt/Ltb) para jovens e adultos de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do Sul.

5.2 Fidelidade ao sítio.

Durante o período de estudo foram capturados um total de 1889 exemplares (Tab. V), destes apenas 97 mantiveram fidelidade as Ilhas Moleques do Sul como sitio reprodutivo (Fig. 9). No entanto, durante os cinco anos de estudo esses 97 exemplares foram recapturados várias vezes totalizando 267 oportunidades (Tab. V). Em 2000, 2003 foi verificada a menor fidelidade ao sitio de reprodução, com o encontro de apenas quatro e 34 exemplares respectivamente, tendo os outros anos valores acima de 50 indivíduos.

Tabela V. Numero de retornos por ano dos exemplares no sitio e participação entre machos e fêmeas.

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

A maior frequência de fidelidade dos atobás ao sitio foi de dois anos, sendo que apenas um exemplar (fêmea, U26761), com fidelidade de reprodução em

todos os anos de estudo nas Ilhas Moleques do Sul (Fig. 9). As fêmeas apresentaram maiores taxas de fidelidade à colônia de reprodução (N=139) (Tab. V).

Em 2005 ocorreu a identificação de dois filhotes que retornaram ao sítio de nascimento para reproduzir, decorrendo um período de quatro anos da data de anilhamento, sendo um macho (U04852) e o outro fêmea (U04850) (Tab. V).

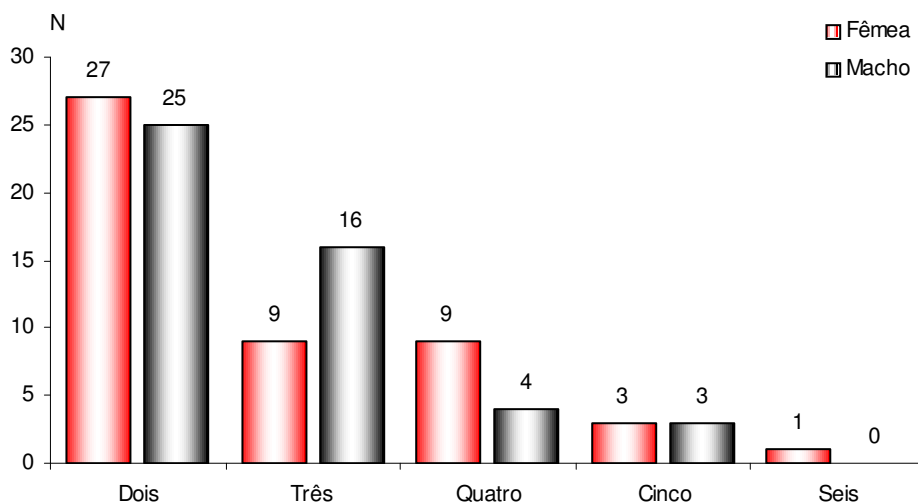


Figura 9. Frequência de fidelidade entre machos e fêmeas de *S. leucogaster* ao sítio de reprodução.

A fidelidade ao sítio reprodutivo entre os sexos neste estudo foi de 47,55% para machos e 52,45% nas fêmeas. O maior retorno das aves para o sítio foi de dois períodos reprodutivos nos cinco anos de estudo, e apenas uma fêmea foi fiel em 100% em sua reprodução no sítio, voltando os seis períodos de reprodução (Fig. 9).

5.3 Longevidade.

No presente estudo, foi verificado duas anilhas recuperadas após vários anos de anilhamento, apresentando idades de 22 e 21 anos respectivamente, ambas anilhas foram colocadas por BEGE & PAULI, (1989) nas Ilhas Moleques do Sul, quando ainda eram ninhegos. A ave de anilha U00446 foi marcada em

fevereiro de 1981, recuperada pela ultima vez em setembro de 2003, sendo a U03203, anilhada em fevereiro de 1982 e recuperada em fevereiro de 2003.

6. DISCUSSÃO

Nos trabalhos que abordam aspectos relacionados com a dispersão e recuperação do atobá-marrom encontram-se algumas dificuldades a serem transpostas, pois a vulnerabilidade fisiológica e os fatores de risco à atividade de dispersão da espécie nos primeiros anos de vida apresentam uma elevada taxa de mortalidade (NELSON, 1980).

BEGE & PAULI (1989), obtiveram somente 2,9% de recaptura das anilhas colocadas em *S. leucogaster* entre os anos de 1981 a 1987 nas Ilhas Moleques do Sul. No presente estudo essa taxa apresentou um considerável incremento (76,58%), onde os jovens contribuíram com 310 desse total, podendo estar relacionado com a periodicidade dos dados e a facilidade de captura dos mesmos, já que a reprodução da espécie é desincronizada e contínua ao longo do ano (MARTINS & DIAS, 2003; BRANCO & BRAUN, 2002; BRANCO, 2003; BRANCO, 2004). Apesar do baixo valor apresentado por BEGE & PAULI (1989), há de considerar que dados dessas pesquisadoras não seguiram uma amostragem mensal, enquanto que os do presente estudo foram mensais por cinco anos.

A reprodução contínua de *S. leucogaster* ao longo do ano pode estar sendo influenciada pela sua alimentação, que segundo BRANCO (2001) sofre uma forte influência antrópica pela pesca artesanal do camarão sete-barbas, que disponibiliza alimento proveniente dos descartes, sendo corroborado por COELHO *et al.* (2004) no Rio de Janeiro e KRUL (2004), para o litoral paranaense. A espécie de peixe mais representativa nos regurgitos foi a maria-luiza (*Paralonchurus brasiliensis*, Steindachner, 1875), com comprimento médio de 10,0 cm (BEGE & PAULI, 1989; BRANCO *et al.*, 2005; KRUL, 2004). Porém HARRISON *et al.* (1984) e ALVES *et al.* (2004) apresentam os peixes-voadores e as lulas como principal componentes de sua dieta, caracterizado por serem ambientes com menos influência antrópica em ilhas oceânicas.

Quando avaliamos o incremento médio em biomassa dos jovens I até os III, verifica-se um grande investimento parental, principalmente na alimentação desses indivíduos, sendo que o jovens II apresentaram os maiores valores. COELHO *et al.* (2004) apresentam crescimento até 8ª semana de vida (Jovem III) corroborando com o presente estudo. Segundo MARTINS & DIAS (2003), nesse período a oferta de alimento aumenta significativamente sendo um importante estágio no desenvolvimento dos filhotes.

BRANCO *et al.* (2005), encontram em torno de 50,0% das presas consumidas oriundas do estrato demersal nos regurgitos de *S. leucogaster* contribuindo com 57,1% na biomassa total carregada à colônia, seguidas das bentônicas com 26,5% e 7,4% respectivamente, demonstrando uma forte influência antrópica da pesca local na alimentação da espécie, visto que o atobá-marrom captura presas em mergulhos rasos de 10 a 15 m de profundidade (NELSON, 1978).

Considerando que os sulídeos para forragear, apresentam um deslocamento de aproximadamente 40 km da área de nidificação (CROXALL, 1987), fica evidente a facilidade de aproveitamento deste recurso, visto que a pesca do camarão sete-barbas é realizada próximo a costa (BRANCO, 2001). A atividade pesqueira é uma fonte adicional de alimento, tornando importante para a abundância e distribuição para as aves marinhas no nordeste do Atlântico e Mar do Norte (FURNESS, 1982).

A biomassa média do jovem IV ao juvenil sofre uma abrupta diminuição, podendo estar relacionado com fatores como, cuidado parental onde a oferta de alimento diária é menor, o estímulo ao primeiro vôo, o desenvolvimento das habilidades de forrageamento (MARTINS & DIAS, 2003), ou afastamento dos pais por longos períodos, já que a prole aumentou significativamente seu tamanho não ocorrendo mais risco de predação (MARTINS, 2000). Entretanto BEGE & PAULI (1989), observaram que os jovens capazes de voar e mergulhar recebem alimento dos pais após insistente solicitação já que nessa fase COELHO *et al.* (2004), relata uma oscilação da biomassa até atingir o valor médio de um adulto, sendo relacionada com gasto de energia em locomoção.

No presente estudo, as fêmeas atingem maiores comprimentos médios de bico, tarso e peso do que os machos o que é corroborado por COELHO *et al.* (2004) na Ilha de Cabo Frio, Arraial do Cabo, (RJ) e BRAUN (2002) nas Ilhas Moleques do Sul. É consenso entre pesquisadores que as fêmeas de *S. leucogaster* sejam maiores e mais pesadas, além de possuírem bicos maiores, mais grossos e fortes (DORWARD, 1962; BEGE & PAULI, 1988; COELHO *et al.*, 2004; SICK, 1997).

As relações massa/comprimento do bico para a população indicou que a espécie apresenta crescimento do tipo alométrico negativo. Vale citar, que na literatura científica consultada não foram encontrados estudos que abordem essa relação.

Estudos de dispersão do *S. leucogaster*, demonstram que aves jovens viajam grandes distâncias, sendo alguns recuperados a 6000 km da área de nascimento EFE *et al.* (no prelo), para o mesmo autor foram encontrados dois grandes deslocamentos de aves adultas, marcadas em Santa Catarina e recuperadas no Rio Grande do Norte e Santa Catarina a Rio de Janeiro, entre três e seis anos de anilhamento, percorrendo um total 3078 km. Porém Nelson (1980) relata um desconhecimento científico que se após a reprodução os adultos, permanecem próximos a área reprodutiva ou dispersam para outros locais. BAUMGARTEN (1998), afirma que as populações do atobá-marrom para as Ilhas Moleques do Sul e Abrolhos apresentam bastante dissimilaridade genética.

A fidelidade ao sitio reprodutivo apresentou apenas 1,97% do total das aves, significando um baixo retorno das mesmas para a área da última reprodução. BRIED *et al.* (2003), encontram um grande retorno dos albatrozes e petréis para o sitio reprodutivo, contudo, apresentam uma baixa fidelidade ao antigo ninho, porém permanecem em uma área ao seu redor.

WILLIAMS & RODWELL (1992), apresentam para pingüim gentoo, (*Pygoscelis papua*) 89-100%, pingüim macarrão (*Eudyptes chrysolophus*) 69-87%, de fidelidade ao ninho de reprodução. EFE *et al.* (no prelo), verifica uma forte filopatria tanto em *S. leucogaster* quanto em *S. dactylatra*. O'NEIL *et al.* (1996) estudando populações do atobá-marrom e mascarado, sugere que o primeiro é

menos fiel à área reprodutiva que o segundo, corroborando com BAUMGARTEN (1998), em estudos da costa do Brasil (Abrolhos – Bahia, Queimada Grande – São Paulo e Moleques do Sul – Santa Catarina).

As aves marcadas com as anilhas **U04852** e **U04850** levaram quatro anos para atingir a maturidade sexual e retornar ao sítio de nascimento para reproduzir sendo de consenso geral entre os pesquisadores que a espécie *S. leucogaster* atinge a maturidade entre o terceiro e quarto ano de vida (DORWARD, 1962; SICK, 1997; BEGE & PAULI, 1989; BRANCO, 2003).

Para o *Sula nebouxii* OSORIO-BERISTAIN & DRUMMOND (1993), verificam que as fêmeas demoram um ano para atingir a maturidade reprodutiva e nos machos dois anos, no entanto, a dispersão da construção dos ninhos ficam em média 26,2 m do ninho construído na primeira reprodução.

São pouco conhecidas as longevidades das aves marinhas, segundo EFE *et al.* (no prelo), para o *S. leucogaster* foi verificada uma longevidade de 18 anos. NELSON (1978), sugere uma expectativa de vida de 25 anos, sendo que o centro de anilhamento americano *Bird Banding Laboratory* verificou 24 anos para o *S. leucogaster*, 25 para *S. dactylatra* e 21 anos para *S. sula* (CLAPP *et al.*, 1982; KLIMKIEWICS, 1989).

No presente estudo dois indivíduos foram recuperados, um com 22 anos e o outro com 21 anos (**U00446**, **U03203** respectivamente), ambos anilhados por BEGE & PAULI (1989), quando juvenis nas Ilhas Moleques do Sul, o que também revela uma forte fidelidade reprodutiva da espécie ao sítio.

7. CONCLUSÃO

- Nas ilhas Moleques do Sul a taxa de recaptura na população de *Sula Leucogaster* foi de 76,58%.
- A reduzida participação dos juvenis nas amostragens (1,53%) esteve relacionada com a dificuldade em captura.
- A partir dos jovens I ocorreu um incremento em biomassa até os jovens III, enquanto que nos jovens IV e juvenis ocorreu uma redução no peso dos exemplares.
- Em 2001, o peso médio dos atobás adultos foi significativamente superior aos outros anos de amostragem.
- Em geral, as fêmeas foram superiores aos machos em comprimento médio de bico, tarso e biomassa.
- Entre os adultos, a fidelidade dos machos e das fêmeas foram similares nas áreas de nidificação das ilha Moleques do sul.
- Um macho (**U04852**) e uma fêmea (**U04850**) anilhados quando jovens, retornaram após **quatro anos** ao sítio de nidificação para reproduzir.
- Dois *S. Leucogaster* que receberam as anilhas **U03203**, U00446, quando jovens (Bege & Pauli em 1981, 1982) foram recuperadas em 2003 e atingiram respectivamente, 21 e 22 anos de idade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, V.S.; A.B.A., SOARES & G.S. COUTO. 2004. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do estado do Rio de Janeiro, p.83-100. *In*: J.O. BRANCO (Org.) **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação**. Itajaí, Editora da Univali, 266p.
- ANDERSON, D. J. 1995. The role of parents in siblicidal brood reduction of two booby species. **AUK** 112 (4):860-869.
- ALVES, V.S.; A.B.A., SOARES, A. B. B., RIBEIRO, M. A., EFE, 2000. As aves do Arquipélago de Abrolhos (Bahia, Brasil). Brasília: ed. IBAMA. 40p.
- BAUMGARTEM, M.M. (1998) Sistema de cruzamento e Variabilidade Genética em *Sula leucogaster* e *Sula dactylatra* (aves: Pelecaniformes) Através de "DNA Fingerprinting". Dissertação de Mestrado. Porto Alegre. Depto. De Genética. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*.
- BEGE, L.A.R. & B.T. PAULI. 1989. **As aves nas Ilhas Moleques do Sul – Santa Catarina: Aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas**. Florianópolis, Fatma, 64 p.
- BRANCO, J. O. & VERANI, J. R. 1997. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* SMITH (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revta bras. Zool.* 14(4): 1003-1018.
- BRANCO, J. O. 1999. *Biologia do Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae), análise da fauna acompanhante e das aves marinhas relacionadas a sua pesca, na região de Penha, SC, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos, SP, 147p.
- BRANCO J.O. 2001. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 293-300.
- BRANCO, J. O.; BRAUN, R. R. J. 2002. **Monitoramento e anilhamento de aves marinhas nas ilhas Moleques do Sul, SC**. Itajaí: UNIVALI-CTTMar, 2001. 14 p. Relatório técnico.

- BRANCO, J. O.; JUNIOR, H, C. M. 2000. **Monitoramento e anilhamento de aves marinhas na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, SC**. Itajaí: UNIVALI-CTTMar, 2001. 17 p. Relatório técnico.
- BRANCO, J. O.; JUNIOR, H, C. M. 2001. **Monitoramento e anilhamento de aves marinhas no Arquipélago de Tamboretes, Barra do Sul, SC**. Itajaí: UNIVALI-CTTMar, 2001. 17 p. Relatório técnico.
- BRANCO, J. O. 2003. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (4): 619-623.[
- BRANCO J.O. 2004. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina, p.15-36. *In*: J.O. BRANCO (Org.) **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação**. Itajaí, Editora da Univali, 266p.
- BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S.; VERANI, J. R. 2005. Dieta de *Sula leucogaster* Broddaert (Sulidae, Aves), nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, SC. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, PR. **22** (4): 1044-1049.
- BRAUN, J. R. 2002. Aspectos da bioecologia do atobá marrom *Sula Leucogaster*. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí, SC, 36p.
- BRAUN, J. R. R. & BRANCO, J. O. 2002. Dieta do atobá-marrom *Sula leucogaster* (SULIDAE, AVE) nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, SC. *In*: **Congresso Brasileiro de Zoologia**, 22., Itajaí/UNIVALI: 474-475.
- BRIED, J.; PONTIER, D.; JOUVENTIN, P. 2003. Mate fidelity in monogamous birds: a re-examination of the Procellariiformes. *Animal Behaviour*, **65**, 235–246
- CLAPP, R. B. & SIBLEY, F. C. 1966. Longevity Records of Central Pacific Seabirds **Bird-Banding** Vol. XXXVII 193-197.
- Clapp, R.B., M.K. Klimkiewicz & J.H. Kennard. 1982. Longevity Records of North American Birds: Graviidae Through Alcidae. **Jornal Fild Ornintology**, New Ipswich **53**: 81-124.
- COELHO, E.P.; V.S. ALVES; A.B.A., SOARES; G.S. COUTO; M.A. EFE & A.B.B., RIBEIRO. 2004. O atobá marrom (*Sula leucogaster*) na ilha de Cabo Frio, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil, p. 233-254. *In*: J.O. BRANCO (Org.) **Aves**

- marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação.** Itajaí, Editora da Univali, 266p.
- CROXALL, I. J. P. 1987. Seabirds: Feeding Ecology and Role in Marine Ecosystems. Cambridge University Press. Viii+408p.
- DORWARD, D.F. 1962a. Comparative biology of the white booby and the brown booby *Sula app.* in Atascension. **Ibis**, London, **10** (1): 79-82.
- EFE, M. A.; A. C. OLIVEIRA; M. F. KANAGAE; V. S. ALVES; L. A. ROSÁRIO; P. S. NETO (no prelo). Análise dos dados de anilhamento e recuperações de sulídeos (Aves: Pelecaniformes) ocorridas no Brasil de 1981 e 2000. **Ornithologia**, CEMAVE/IBAMA.
- FURNESS, R. W. 1982. Competition between fisheries and seabird communities. **Adv. Mar. Biol.** **20**:225-307.
- HARRISON, P.; 1983. Seabirds, an identification guide. Boston: Houghton Mifflin Company. 448p.
- HARRISON, C. S.; HILDA, T. S. & SEKI, M. P. 1984 The diet of the brown booby *Sula leucogaster* and the masked booby *Sula dactylatra* on Rose Atoll, Samoa. **Ibis**, **126**. 588-590.
- Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1. Lymx Ediciones, Barcelona.
- IBAMA/CEMAVE. 1994. *Manual de anilhamento de aves silvestres*. 2º ed. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 148p.
- KLIMKIEWIEZ, M. K. 1989. Longevity Records of North American Birds – Supplement I. Journal Fiel Ornithology. 60: 469-494.
- KRUL, R. 2004. Aves Marinhas Costeiras do Paraná, p. 37-56 *In*: J.O. BRANCO (Org.) **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação.** Itajaí, Editora da Univali, 266p.
- MARTINS, F. C. 2000. Esforço reprodutivo do *Sula Leucogaster* (Ave, Pelecaniformes) nas ilhas dos Currais, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos. SP. 146p

- MARTINS, F. C. & M. M. DIAS. 2003. CUIDADO PARENTAL DE *SULA LEUCOGASTER* NAS ILHAS DOS CURRAIS, PARANÁ, BRASIL, **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (4): 583-589.
- NELSON, J.B. 1978. **The Sulidae: Gannets and Boobies**. UK, Oxford University Press, 1012p.
- NELSON, J.B. 1980. *Seabirds – Their Biology and Ecology*. The Hamly Pubishing Group Limited, London.
- OSORIO-BERISTAIN, M. & DRUMMOND, H. 1993. Natal Dispersal and Deferred Breeding in the Blue-Footed Booby. **The Auk** **110**(2):234-239.
- O'Neill, P.; H. Heatwole; M. Preker and M.Jones. 1996. **Populations, movements and site fidelity of Brown and Masked Boobies on the Swain Reefs, Great Barrier rees, as Shown by Banding Recoveries**. CRC Reff Research N° 11 – Techical report.
- SHULZ-NETO, A. 2004. Aves marinhas do Atol das Rocas, p. 169-192. *In*: J.O. BRANCO (Org.) **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação**. Itajaí, Editora da Univali, 266p.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 862 p.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1969. *Biometry, the principles and practies of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 776p.
- TRIVERS, R. L, 1974. Parent-Offspring Conflict. Museum of Comparative Zoology, Harvard University Cambridge, Massachusetts.
- WILLIAMS, T. D.; RODWELL, S. 1992. Annual Variation in Return Rate, Mate and Nest-Site Fidelity in Breeding Gentoo and Macaroni Penguins. **Condor**, **94** (3), 636-645.