

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR - CTTMar

CURSO DE OCEANOGRAFIA

Aspectos da Bioecologia do Atobá-marrom *Sula leucogaster* (Sulidae, Ave), nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, SC.

Ac. Jan Raphael Reuter Braun

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Oceanografia, para a obtenção do grau de Oceanógrafo.

Orientador: Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco.

ITAJAÍ

Dezembro de 2002

*“ Você encontra a aventura ...
... ou a aventura encontra você.”*

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Sergio Braun e Lílian Reuter Braun, que com amor e sabedoria me prepararam para vida, auxiliando a compor meu caráter e orientando em minhas decisões.

Ao “Opa” e a “Oma”, Osvaldo e Regina Reuter, que educaram da melhor forma possível este seu neto mimado.

Ao meu orientador, Prof. Dr.² Joaquim Olinto Branco, pela amizade, afeto e tempo despendidos ao longo destes sete anos de convivência, sendo fundamental em minha trajetória acadêmica.

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

A meus irmãos, Sergio e Diogo, que mesmo sem contar mais com minha presença diária, me apoiaram em todas as decisões.

A meus familiares e amigos, representados por Ruben, Cacilda, Raimundo, Mary, Arnaldo, Rosane, Aldo, Denis, Aline, Carol, Renan, Yuri, Liana, Germano, José “Budi”, Gerli, Liger e Pedro pelo incentivo e carinho que recebi durante toda a minha vida.

Ao meu amor conquistado, Gila-Gislei, que a cada dia soma à minha vida mais felicidade e satisfação.

Ao Diretor do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - CTTMar, Prof. Fernando Luiz Diehl, e a coordenadora do curso de Oceanografia, Prof. Maria Inês Freitas dos Santos, pelas oportunidades concedidas para realização de meu desempenho acadêmico e profissional.

Aos professores Adriano e Tito, pelas contribuições e críticas que complementaram este trabalho.

A “los tres mosqueteros”, Áthila, Guilherme e Udson, pela amizade construída e companheirismo nas noites de “farra”.

As amigas do coração, Camila, Thais e Kalinka, que proporcionaram momentos de alegria e compreensão.

Aos colegas e profissionais de hoje e ontem do Laboratório de Biologia, Joaquim, Maria, Anilton, Luiz, Rodrigo, Flávio, Willian, Laura, Juliano, Udson, Heder, Hélio, Bruno, Benjamim, Danilo, Gislei, Renata, Susann, Irecê, Marcos, Felipe e Cristiano, pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratoriais.

A Gila, que auxiliou na formatação do trabalho, assim como pelas cobranças exigidas para a finalização do mesmo.

SUMÁRIO	pg.
AGRADECIMENTOS	iii
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUMO	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo Geral	4
2.2 Objetivos Específicos	4
3 MATERIAIS E MÉTODOS	5
4 RESULTADOS	10
4.1 Abundância	10
4.2 Período Reprodutivo	11
4.3 Biometria dos Ovos	14
4.4 Biometria dos Adultos e Filhotes	15
4.5 Crescimento	17
4.6 Relação Peso / Comprimento do Bico	19
4.7 Alimentação	20
5 DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÕES	31
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE TABELAS

Tabela I	terização dos jovens de <i>S. leucogaster</i> , segundo adaptação de DOWARD (1962), por Joaquim Olinto Branco	8
Tabela II	ro de ovos, média e amplitude da comprimento, largura e peso dos ovos de <i>S. leucogaster</i> , nas Ilhas Moleques do Sul	15
Tabela III	rimento médio do bico, tarso e peso médio de <i>S. leucogaster</i> nas Ilhas Moleques do Sul, com suas respectivas amplitudes	16
Tabela IV	ies de presas presentes nos regurgitos de <i>S. leucogaster</i> , quanto ao hábito da presa, número de ocorrências nos regurgitos, peso médio(g) e respectiva amplitude	21
Tabela V	ies de presas presentes nos regurgitos de <i>S. leucogaster</i> , quanto ao hábito da presa, comprimento médio (cm) e respectiva amplitude	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Localização da área de estudo	5
Figura 2	- Exemplo de embarcação (a), equipamento (b) e acondicionamento do material (c) utilizados para acesso as Ilhas Moleques do Sul	6
Figura 3	- Modelos de paquímetro (a) e balança (b) utilizados nos trabalhos de campo	7
Figura 4	- Macho e fêmea de <i>S. leucogaster</i> (a) e jovens dos estágios I (b), II (c), III (d) e juvenil (e)	8
Figura 5	- Frequência de ocorrência de <i>S. leucogaster</i> nas Ilhas Moleques do Sul ao longo do período de estudo	10
Figura 6	- Frequência de ocorrência de filhotes e adultos de <i>S. leucogaster</i> nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo	11
Figura 7	- Frequência de ocorrência de ninhos com ovos de <i>S. leucogaster</i> nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo	11
Figura 8	- Frequência de ocorrência de ninhos de <i>S. leucogaster</i> com um, dois e três ovos nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo	12
Figura 9	- Frequência de ocorrência de filhotes de <i>S. leucogaster</i> nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo	13
Figura 10	- Frequência de ocorrência de jovens de <i>S. leucogaster</i> por estágio de desenvolvimento nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo	13
Figura 11	- Frequência de ocorrência de jovens e ninhos com ovos de <i>S. leucogaster</i> nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo	14

- Figura 12** - Comprimento médio do bico (a) e peso médio (b) de indivíduos capturados e recapturados ao longo do ano, em diferentes estágios de desenvolvimento de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do Sul. Os valores anotados acima e abaixo dos pontos indicam o número de exemplares capturados e recapturados em cada fase **18**
- Figura 13** - Relação peso/comprimento do bico (Wt/Ltb) para jovens e adultos (a), somente jovens (b) de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do Sul **20**
- Figura 14** - Famílias com maior frequência de ocorrência nos bolos alimentares de *S. leucogaster*. BNI – bolo não identificado **22**
- Figura 15** - Frequência de ocorrência em número das famílias observadas na dieta de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul **24**
- Figura 16** - Frequência no número de exemplares de hábito pelágico e bentônico na dieta de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul . **24**

RESUMO

As ilhas de regiões costeiras são consideradas de elevada importância como áreas de repouso, alimentação e reprodução de diversas espécies de aves marinhas, como no caso das Ilhas Moleques do Sul, consideradas limite austral de colônias reprodutivas do atobá-marrom *Sula Leucogaster*. Desta forma, para avaliar aspectos da bioecologia da espécie, foram realizadas visitas mensais a ilha durante o ano de 2001. Sendo registradas um total de 7934 indivíduos, entre adultos e filhotes, que apresentaram oscilações sazonais ao longo do período de estudo. A ocorrência de ninhos com ovos de *S. leucogaster* foi mais evidente nos períodos de inverno e primavera, gerando os jovens presentes principalmente nos meses de fevereiro e dezembro. Apesar disso, é evidenciado a presença de filhotes de vários estágios de desenvolvimento ao longo de todo ano. No geral foram encontrados dois ovos por ninho, uma vez que o segundo ovo (ovo de segurança) vem como solução para garantir o sucesso reprodutivo da espécie, onde apenas um filhote se desenvolve. Foram realizadas as biometria dos ovos encontrados na colônia. O primeiro ovo das ninhadas resultaram em maiores médias de comprimento, largura e peso, sendo relacionado a uma maior investimento energético das fêmeas. Nas médias de comprimentos do bico e peso registrados para o atobá, foi observado que as fêmeas possuem maiores dimensões que os machos, além de bico mais grosso e forte. Para filhotes, as médias apresentaram um ganho de medidas ao longo de cada estágios de desenvolvimento, sendo que entre 37 e 60 dias após a eclosão (jovem III) os filhotes já possuem características morfométricas similares aos adultos. Com a recaptura de filhotes, ao longo do ano de estudo, foi possível definir um crescimento médio das aves quanto ao comprimento do bico e peso, demonstrando uma estabilização a partir dos jovem III. As relações peso/comprimento do bico para adultos e jovens e, somente jovens apresentaram resultados similares, onde o crescimento da curva se mostrou alométrico negativo. Quanto a alimentação de *S. leucogaster*, foram encontrados 18 táxons distribuídos entre lulas, camarões e peixes. Estes últimos apresentaram maior ocorrência nos bolos. O peso médio por regurgito foi de $104,05 \pm 56,95$, registrando de 1 a 14 itens. O comprimento padrão

das presas variou de 3,2 a 23,0 cm, sendo as maiores médias registradas para *Paralonchurus brasiliensis*, com $13,11 \pm 3,53$ cm. Os resultados para o número de táxons encontrados nos conteúdos, o comprimento total das presas e demais características relacionadas a dieta do atobá, são atribuídas a disponibilidade de alimento oferecida as aves em suas respectivas áreas de forrageio nos diferentes períodos avaliados. Outro fato que parece peculiar nos resultados encontrados para dieta do Atobá-marrom é o predomínio de espécies de peixes de hábito bentônico, que representaram 71,13 % das presas encontradas nas amostras. Nas atividades pesqueiras comerciais é comum o descarte de parte da captura, tanto na forma de peixes sem valor como seus derivados. Assim, o descarte disponibiliza a fauna bentônica como fonte de alimento para as aves marinhas.

1 INTRODUÇÃO

O atobá-marrom *S. leucogaster* é encontrada do litoral de New Jersey (USA) até Argentina, sendo citado como o mais comum dos sulídeos presentes na costa Brasileira (SICK, 1988; RICHARDS, 1990).

O litoral do estado de Santa Catarina representa apenas 7% (561,4 Km) de toda costa brasileira (SANTA CATARINA, 2001), porém é comum observar exemplares das principais ordens de aves marinhas presentes ao longo de todo ambiente costeiro natural, além de construções antrópicas diversas (cultivos, embarcações, atracadouros). Esta presença marcante deve-se principalmente a intempéries ligadas ao ciclo de vida e fatores bioecológicos das espécies, como a distribuição, reprodução, alimentação e comportamento social (BEGE & PAULI, 1988; SICK, 1988; ROSÁRIO, 1996). O atobá marrom apresenta ocorrência regular ao longo da maior parte da plataforma continental catarinense, sendo avistada reproduzindo em ilhas costeiras e sobrevoando e/ou forrageando próximo as praias do estado (SCHIEFLER & SOARES, 1994; SOARES & SCHIEFLER, 1995a; ROSÁRIO, 1996; BRANCO, 1999; BRANCO, 2001).

Diversos estudos contemplam as Ilhas costeiras como de elevada importância para um grande número de espécies de aves marinhas, servindo como locais de repouso, alimentação e principalmente reprodução (SOARES & SCHIEFLER, 1995a; BEGE & PAULI, 1988, BRAUN & BRANCO, 2002). Como no caso das Ilhas Moleques do Sul, consideradas limite austral da ocorrência de colônias reprodutivas de *Sula Leucogaster* (BEGE & PAULI, 1988; ROSÁRIO, 1996; VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Nas Ilhas Moleques do Sul a presença de pescadores e turistas, constatada através da existência de acampamentos abandonados, poderiam gerar perturbações as aves marinhas que ali permanecem. Apesar de que não se pode prever a resposta das populações de aves às diferentes atividades antrópicas, como para a Costa de Oaxaca, no México, em que a presença de pescadores, que caminham através das colônias de aves marinhas, parece não afetar o sucesso reprodutivo das espécies (MELLINK *et al.*, 1998). Já SOARES & SCHIEFLER (1995b) indicam como

grande problema a ação de moradores e turistas na coleta e pisoteio dos ovos de aves marinhas que reproduzem na Ilhota da Galheta em Laguna, SC. De outra forma a interferência do homem sobre a colônia reprodutiva nas Ilhas Moleques do Sul faz com que predadores naturais possam agir de forma mais abrangente, como nos casos de *Larus dominicanus* (Gaivotão) e *Coragyps atratus* (Urubu), que se alimentam dos ovos ou de filhotes de pequeno porte desprovidos da proteção dos pais. Porém, MORENO (1998) sugere que esta deficiência na proteção dos ninhos é mais comum em casais jovens e/ou inexperientes reprodutivamente.

No geral, *S. leucogaster* investe em dois ovos por ninhada, ocorrendo raramente três ovos. O segundo ovo (ovo de segurança) vem como solução para garantir o sucesso reprodutivo da espécie, onde apenas um filhote se desenvolve (BEGE & PAULI, 1988; TERSHY *et al.*, 2000; CAMPOS-MARTINS, 2001a). A redução da ninhada só ocorre até a fase de recém-eclodidos, influenciado principalmente pela postura e eclosão desincronizadas, o que gera uma condição hierárquica entre os irmãos, onde o mais novo morre (TERSHY *et al.*, 2000; CAMPOS-MARTINS, 2001b). O desenvolvimento dos filhotes após a eclosão dura aproximadamente 120 dias até estar apto ao vôo (DORWARD, 1962).

Ao contrário de outras espécies de atobá, *S. leucogaster* é geralmente avistada forrageando próximo ao litoral, onde abrange complexos estuarinos que apresentem ambientes de manguezal, perto de praias ou rochedos, capturando, principalmente peixes e moluscos encontrados a poucos metros da superfície marinha, através de aprimorada técnica de mergulho que consiste na queda oblíqua da ave sobre a presa avistada (SICK, 1988; BEGE & PAULI, 1988; NORTON, 1988; MORAES & KRUL, 1995; CROXALL & PRINCE, 1996; BRANCO 1999; BRANCO, 2001; BRAUN & BRANCO, 2002). NIXON & LEE (1998) acrescentam que, em alguns casos, os atobás permanecem flutuando na superfície da água para observar a densidade dos cardumes de peixes através de rápidos mergulhos com a cabeça, podendo assim investir em sua captura.

Nas atividades pesqueiras comerciais é comum o descarte de parte da captura, tanto na forma de peixes sem valor, como seus derivados (KRUL, 1999). WALTER & BECKER (1994) constataram um grande número de aves que seguem

as embarcações camaroeiras no mar de Wadden, onde a rica quantidade de peixes provenientes do descarte providência uma enorme fonte de alimento para diversas espécies de aves marinhas. BRANCO (1999) estudou a interação da avifauna marinha na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, onde observou uma associação destas com o descarte obtido na captura do camarão sete - barbas. Mesma relação é observada por ORO (1999), onde registrou grande consumo dos descartes de frotas de arrasto por aves marinhas do mar do Mediterrâneo. Assim, os autores consideram o descarte como importante fonte de alimento e fator de concentração para as avifauna marinha.

Desta forma o estudo vem contribuir com a literatura científica direcionada aos aspectos bioecológicos de *S. leucogaster*, caracterizando a morfologia, ciclo reprodutivo e hábito alimentar da espécie presente nas Ilhas Moleques dos Sul, SC.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar aspectos da bioecologia de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, com vista a um programa de monitoramento da população.

2.2 Objetivos Específicos

Levantar informações básicas que permitam avaliar o potencial das Ilhas Moleques do Sul como local de nidificação e abrigo de *S. leucogaster*.

Caracterizar a espécie quanto as dimensões dos ovos e padrões de comprimento médio de bico, tarso e peso.

Determinar o período e o sucesso reprodutivo de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul.

Caracterizar a dieta do atobá através da análise dos regurgitos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As Ilhas Moleques do Sul ($27^{\circ}51'S$; $48^{\circ}26'W$), situadas a 12 Km de Florianópolis-SC, pertencem ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, criado pelo decreto nº 1260 de 1º de novembro de 1975 (Fig. 1).

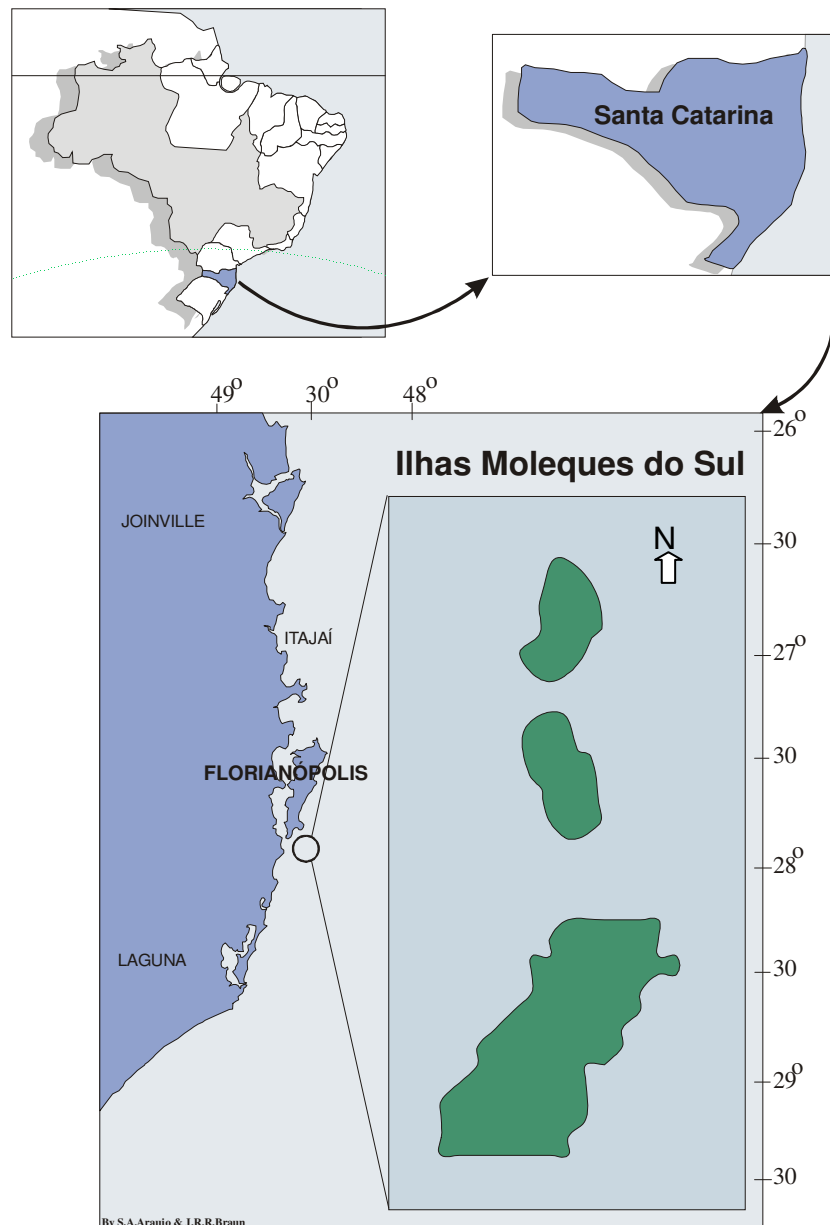


Figura 1. Localização da área de estudo.

Durante o ano de 2001 foram realizadas visitas mensais na ilha principal, localizada mais ao sul do arquipélago (Fig. 1) Por motivos logísticos e climáticos não foram realizado trabalhos de campo no mês de abril, sendo estimados os resultados a partir de abril de 2002.

O acesso as ilhas foi realizado com embarcações locais, destinadas a pesca ou turismo (Fig. 2a). Para o desembarque foi necessário uso de roupa de neoprene, joelheiras esportivas, nadadeiras e máscara de mergulho, sendo o equipamento seco e de trabalho acondicionado em camburões hermeticamente lacrados, evitando assim a entrada de água (Fig. 2b e c). Os recursos e materiais utilizados no desenvolvimento dos trabalhos de campo são procedentes do Projeto Aves Marinhas e do Laboratório de Biologia - CTTMar.

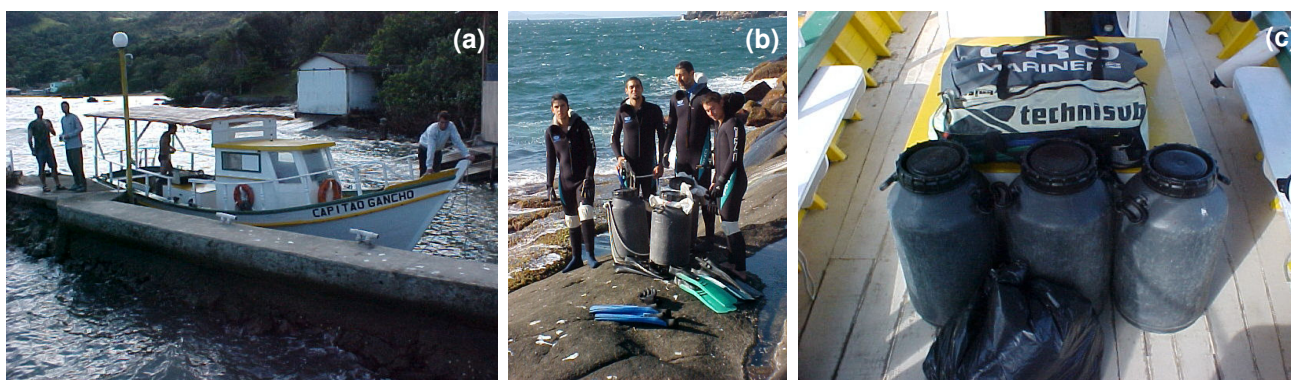


Figura 2. Exemplo de embarcação (a), equipamento (b) e acondicionamento do material (c) utilizados para acesso as Ilhas Moleques do Sul.

Os censos foram realizados com auxílio de binóculo 10x50 de foco ajustável. Para biometria foram obtidos os comprimentos do bico e tarso de *S. leucogaster* através de paquímetro milimétrico (Fig. 3a) e tomados o peso dos exemplares capturados, assim como dos ovos, com auxílio de balanças (Fig. 3b) com precisão de um e 10 g, sendo os resultados registrados em planilhas de campo específicas.

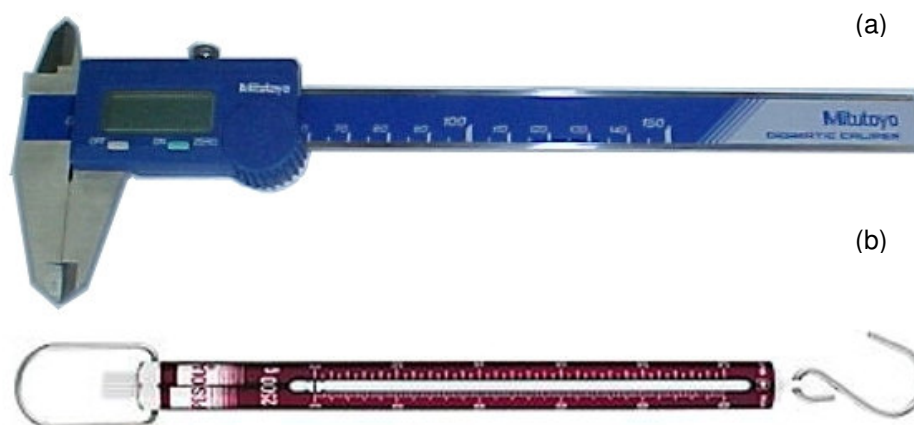


Figura 3. Modelos de paquímetro (a) e balança (b) utilizados nos trabalhos de campo.

Os regurgitos foram acondicionados em embalagens plásticas, sendo registrados em papel vegetal informações referentes ao local de captura, data e identificação quanto ao gênero e/ou estágio de desenvolvimento da ave. Em laboratório foram identificadas e quantificadas as espécies que constituíam cada bolo alimentar, registrando o comprimento total (ictiômetro, 0,1 cm) e peso (balança de precisão, 0,01 g) dos exemplares que não apresentassem estado de digestão avançado.

A cada incursão a Ilha foram realizadas uma série de atividades relacionadas com os objetivos do trabalho, sendo registrados :

- O número de adultos (machos e fêmeas) e filhotes de acordo com seu estágio de desenvolvimento. DOWARD (1962) fornece uma descrição detalhada da plumagem dos filhotes, a qual foi adaptada para o estudo. Assim, o Jovem I possui de 1-13 dias, Jovem II (14-36), Jovem III (37-60), Jovem IV (85-105) e o Juvenil em torno de 120 dias (Tab. I e Fig. 4).

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.

- O anilhamento dos jovens e adultos através da captura direta, durante a época de nidificação, de acordo com as normas do IBAMA-CEMAVE (1994).

- A biometria dos adultos, ovos e filhotes, assim como registrado o número de ninhos com um, dois ou três ovos e estimado o crescimento dos filhotes através de sua recaptura ao longo dos meses.

- A caracterização da dieta através da análise dos regurgitos. Com a aproximação e captura das aves, por condições de estresse, as mesmas expõem parte de sua alimentação (BEGE & PAULI, 1988).



Figura 4. Macho e fêmea de *S. leucogaster* (a) e jovens dos estágios I (b), II (c), III (d) e juvenil (e). Fotos: Jan R.R. Braun (a,b) e Joaquim O. Branco (c,d,e).

Através da recaptura das aves, anilhadas ao longo do ano, foi possível acompanhar o desenvolvimento de 12 filhotes da espécie quanto ao crescimento do bico e variação do peso. 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 de *S. leucogaster*. Estes resultados foram comparados com os de exemplares capturados aleatoriamente na colônia.

Todo trabalho realizado em campo foi desenvolvido por pessoal qualificado, inclusive o processo de anilhamento, onde os integrantes da equipe, orientados pelo Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco, possuem permissão concedida pelo Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres -CEMAVE , obtido após treinamento específico.

4 RESULTADOS

4.1 Abundância

Durante o período de estudo foram registradas um total de 7934 exemplares de *S. leucogaster* (Atobá marrom), apresentando média mensal de $665,91 \pm 237,52$ indivíduos nas Ilhas Moleques do Sul (Fig. 4).

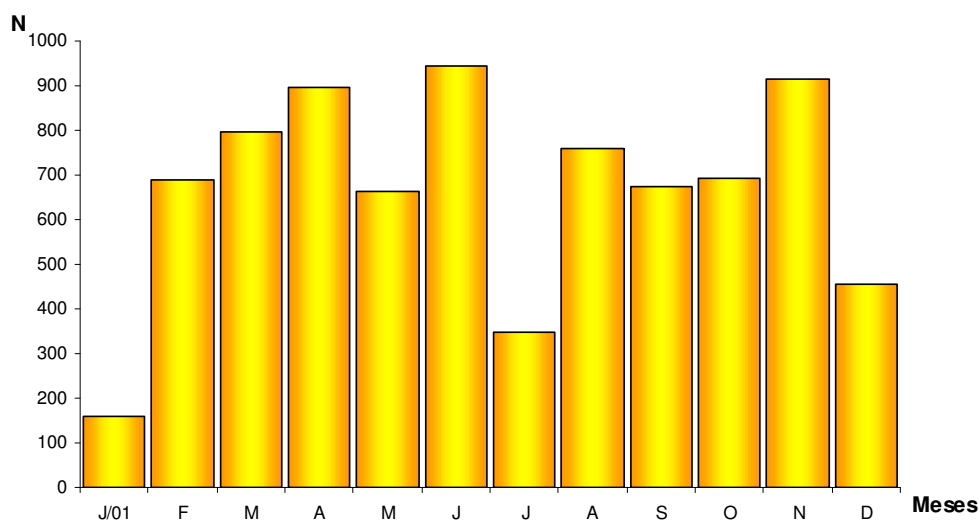


Figura 5. Frequência de ocorrência de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul ao longo do período de estudo.

A espécie apresenta oscilações sazonais, onde as maiores abundâncias ocorreram para junho (943) e novembro (913), e a menores nos meses de janeiro (158) e julho (350) (Fig. 5).

Os adultos possuem oscilações no número de aves ao longo de todo estudo. Já os filhotes apresentam maiores ocorrências nos meses de fevereiro (214) e dezembro (189) (Fig. 6).

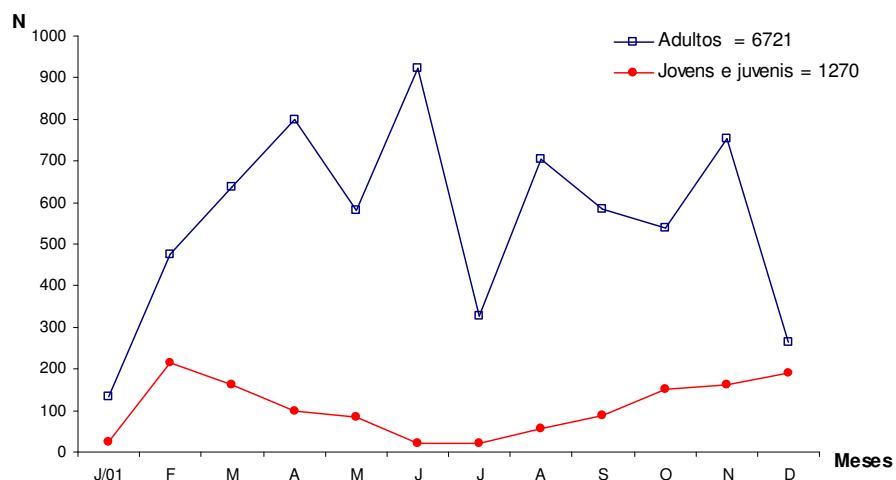


Figura 6. Frequência de ocorrência de jovens mais juvenis e adultos de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo.

4.2 Período Reprodutivo

Foram registrados um total de 1320 ninhos com ovos durante o ano de 2001 na área de estudo (Fig. 7). A maior ocorrência de ninhos de atobá foi registrado para agosto e setembro, onde cada mês totalizou 279 ninhos (Fig. 7). A menor ocorrência foi observada para o período de janeiro a junho totalizando 65 ninhos (Fig. 7).

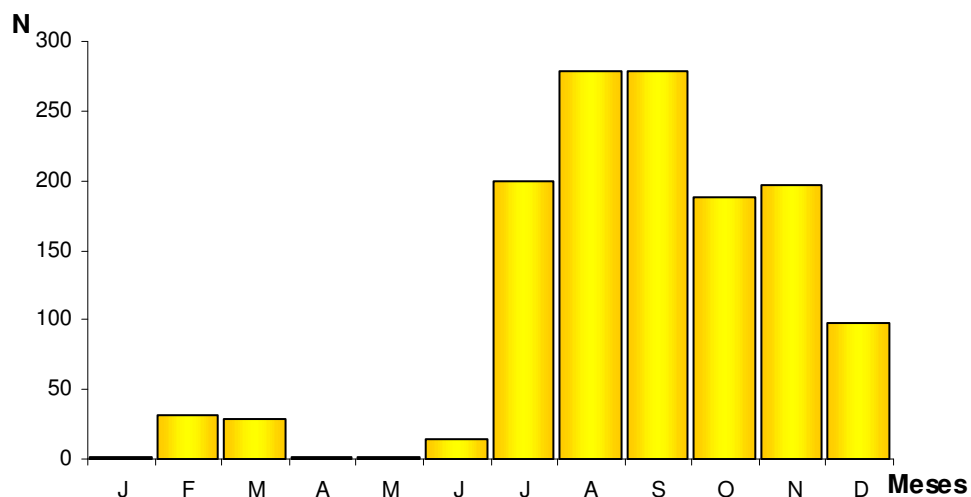


Figura 7. Frequência de ocorrência de ninhos com ovos de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo.

Porém, este resultado está associado ao somatório de ninhos que apresentaram um, dois ou três ovos durante o estudo. Quando avaliados de forma diferenciada, observamos que a presença de ninhos com dois ovos é predominante entre os meses de julho a dezembro, que representam o maior investimento na postura, sendo apenas durante este período encontrada a presença de ninhos com 3 ovos (Fig. 8).

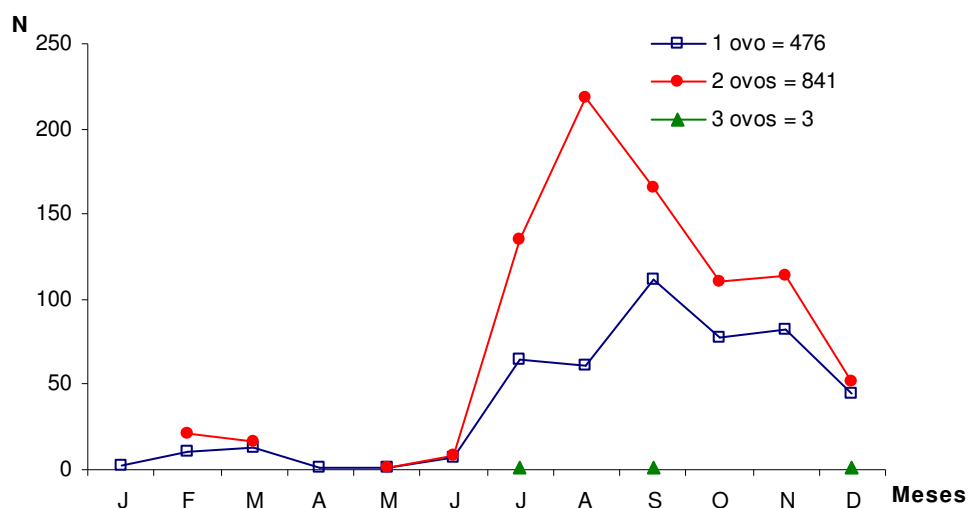


Figura 8. Frequência de ocorrência de ninhos de *S. leucogaster* com um, dois e três ovos nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo.

Foram observados 1274 jovens e juvenis de *S. leucogaster*, com média de $105,83 \pm 68,14$ indivíduos por mês nas Ilhas Moleques do Sul durante o estudo. As maiores ocorrências foram de fevereiro a maio e de setembro a dezembro, com 1147 exemplares registrados, com pico nos meses de fevereiro (214) e dezembro (189) (Fig. 9). Porém são observados dois intervalos que abrangem janeiro, junho e julho; onde o número de filhotes apresenta elevada redução, o que pode indicar o abandono da ilha pelos juvenis para outras áreas, uma vez que já estão aptos ao vôo (Fig. 9).

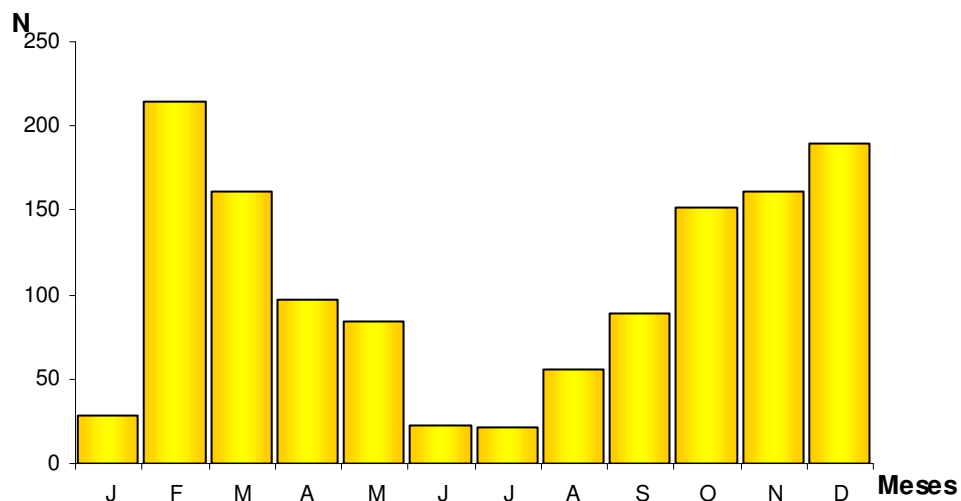


Figura 9. Frequência de ocorrência de jovens mais juvenis de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo.

São observadas oscilações no número de exemplares das diversas classes de filhotes de *S. leucogaster* durante todo ano. Porém, os representantes do estágio III apresentam os maiores valores em número de exemplares, com pico nos meses de fevereiro (120) e novembro (104), e menor ocorrência em agosto (5) (Fig. 8 e 9). Uma característica observada com relação aos filhotes está no baixo número de juvenis presente durante o ano, observados apenas no meses de abril (51) e outubro (40) (Fig. 10).

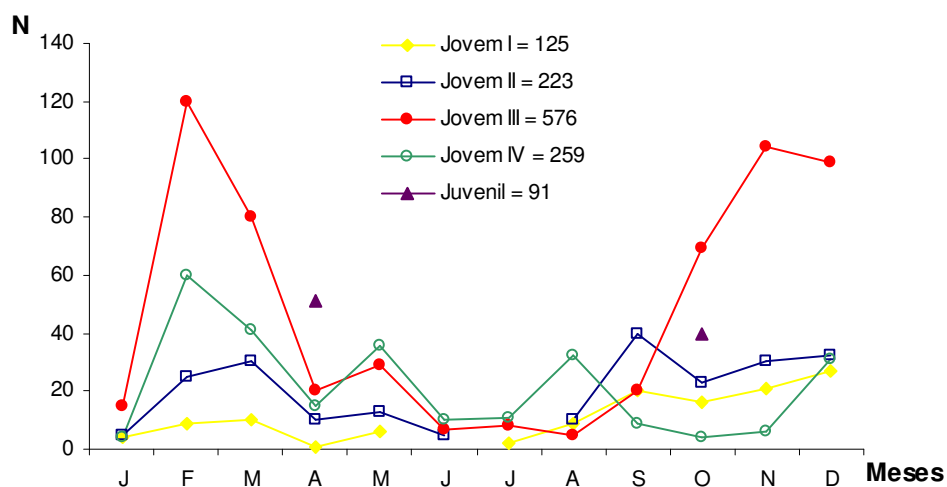


Figura 10. Frequência de ocorrência de jovens de *S. leucogaster* por estágio de desenvolvimento nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo.

No geral, as maiores abundâncias de jovens são decorrentes do grande número de indivíduos do estágio III presentes nos meses de fevereiro, novembro e dezembro (Fig. 9 e 10).

Quando avaliamos de forma conjunta a ocorrência de jovens e do número de ninhinhos com ovos ao longo do ano podemos observar uma relação de compensação bem caracterizada durante todo período, ou seja aumentando o número de ovos temos um aumento, com um pequeno atraso, no número de jovens na ilha (Fig. 11). O período mais evidente desta relação é de julho a novembro (Fig. 11).

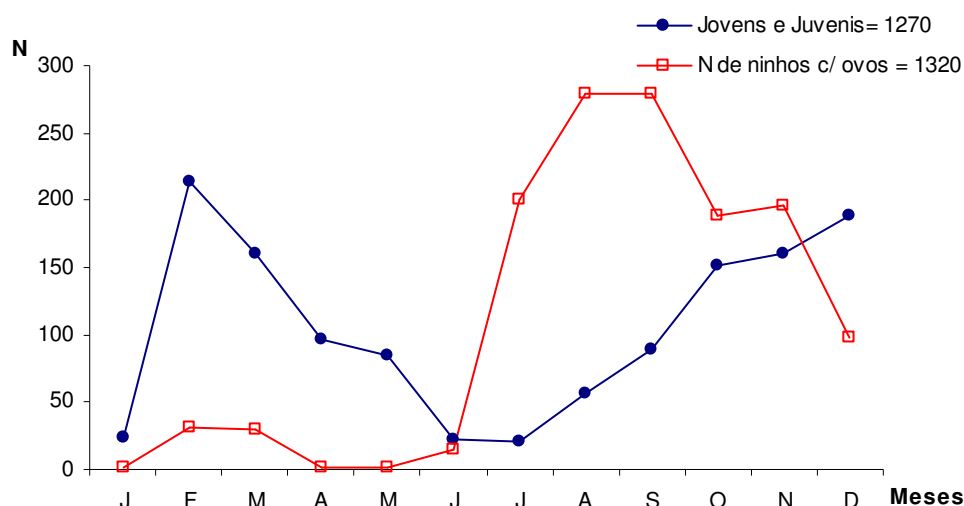


Figura 11. Frequência de ocorrência de jovens e ninhinhos com ovos de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, durante o período de estudo.

4.3 Biometria dos Ovos

Foram analisados um total de 150 ovos de atobás, sendo identificados 62 como “A”, referentes ao primeiro ovo posto pelo casal na temporada, e 35 “B”, decorrentes do segundo, o restante dos ovos foram escolhidos aleatoriamente durante as incursões na colônia (Tab. II). Apesar de ocorrer esporádicos ninhinhos com o terceiro ovo, não foi tomada sua biometria, sendo registrado apenas a presença ao longo do período de estudo.

Tabela II. Número de ovos, média e amplitude da comprimento, largura e peso dos ovos de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do Sul.

	N	Comprimento (cm)			Largura (cm)			Peso		
		Média	<	>	Média	<	>	Média	<	>
Ovos A	62	6,08 ± 0,28	5,1	6,9	4,12 ± 0,15	3,7	4,5	55,59 ± 7,75	21	76
Ovos B	35	5,95 ± 0,30	5,2	6,5	4,06 ± 0,25	2,9	4,4	54,05 ± 6,56	34	64
Ovos Total	150	6,07 ± 0,39	5,1	7,0	4,12 ± 0,18	2,9	4,5	51,83 ± 13,52	12	76

O comprimento médio estimado para ovos “A” foi de $6,08 \pm 0,28$ cm, variando de 5,1 a 6,9 cm, enquanto que a largura alcançou média de $4,12 \pm 0,15$ cm com amplitude de 3,7 a 4,5 cm e o peso médio foi de $55,59 \pm 7,75$ g, variando de 21 a 76 g (Tab. II). Para o ovo “B” foi observado comprimento médio de $5,95 \pm 0,30$ cm variando de 5,2 a 6,5 cm, largura média de $4,06 \pm 0,25$ cm variando entre 2,9 e 4,4 cm, e o peso com $54,05 \pm 6,56$ cm de média, com variação de 34 a 64 g (Tab. II).

No geral, os ovos de atobá registraram média de comprimento de $6,07 \pm 0,39$ cm variando entre 5,1 e 7,0 cm; a média para largura foi de $4,12 \pm 0,18$ cm variando de 2,9 a 4,5 cm e registrando peso médio de $51,83 \pm 13,52$ g, que variou de 12 a 76 g (Tab. II).

4.4 Biometria de Adultos e Filhotes

Foram capturados 354 exemplares de *S. leucogaster*, distribuídos entre adultos (machos e fêmeas) e filhotes das diversas fases. O comprimento do bico para machos variou de 8,7 a 10,3 cm, apresentando média igual a $9,52 \pm 0,28$ cm, e comprimento do tarso de 4,0 a 5,9 cm com média de $4,72 \pm 0,39$ cm (n=80) (Tab. III). O peso de machos adultos apresentou valores entre 975 a 1900 g, com média de $1369,80 \pm 148,62$ g (n=80) (Tab. III).

Tabela III. Comprimento médio do bico, tarso e peso médio de *S. leucogaster* nas ilhas Moleques do Sul, com suas respectivas amplitudes.

	N	Lt Bico (cm)			Lt Tarso (cm)			Peso (g)		
		Média	>	<	Média	>	<	Média	>	<
Machos	80	9,52 ± 0,28	8,7	10,3	4,72 ± 0,39	4	5,9	1368,8 ± 148,72	975	1900
Fêmeas	101	10,16 ± 0,51	9,5	12,7	4,91 ± 0,65	2,4	6,1	1674,48 ± 139,65	1280	2000
Jovem I	19	2,07 ± 0,69	1,0	3,2	1,74 ± 0,66	0,4	2,9	118,62 ± 81,58	35	340
Jovem II	37	5,59 ± 1,22	3,2	7,8	4,30 ± 0,74	2,4	5,8	692,56 ± 243,51	250	1200
Jovem III	80	8,45 ± 0,70	5,2	9,6	4,82 ± 0,51	3,9	6	1277,82 ± 275,83	120	2000
Jovem IV	29	9,18 ± 0,44	8,2	10,2	4,64 ± 0,65	3,6	5,9	1384,12 ± 163,11	1100	1780
Juvenil	8	9,22 ± 0,66	8,3	10	4,76 ± 0,57	4,3	5,7	1346 ± 89,33	1210	1420

Para fêmeas, o comprimento médio do bico foi de 10,56 ± 0,51cm, apresentando amplitude de 9,5 a 12,7 cm, já o tarso foi de 2,4 a 6,1 cm com média de 4,91 ± 0,65cm, enquanto que para a peso foi registrada uma variação de 1280 a 2000 g (1675,48 ± 139,65 g) (Tab. III).

Os jovens I apresentaram o comprimento do bico variando de 1,0 a 3,2 cm com média de 2,07 ± 0,69 cm, para o tarso a variação no comprimento foi de 0,4 a 2,9 cm com média de 1,74 ± 0,66 cm e para o peso foi registrado como menor valor 35 g e maior de 340 g, com média de 118,62 ± 81,58 g (Tab. III).

Em relação ao tamanho do bico de jovem II, o comprimento variou de 3,2 a 7,8 cm registrando média de 5,59 ± 1,22 cm, já a amplitude no comprimento do tarso variou entre 2,4 a 5,8 cm com média de 4,30 ± 0,74 cm (Tab. III). O peso do Jovem II sofre um incremento considerável na amplitude, que variou de 250 a 1200 g e média de 692,56 ± 243,51 g (Tab. III).

Nos jovens III o comprimento do bico variou de 5,2 a 9,6 cm com média igual a 8,45 ± 0,70 cm, quanto ao tamanho do tarso a variação foi de 3,6 a 6,0 cm com média de 4,82 ± 0,51 cm e para o peso foi registrado variação de 120 a 2000 g com média de 1277,82 ± 275,83 g (Tab. III).

Jovem IV variou em comprimento do bico de 8,2 a 10,2 cm, média de 9,18 ± 0,44 cm; o tarso variou de 3,6 a 5,9 cm apresentando média igual a 4,64 ± 0,65 cm.

Já o peso dos jovens IV apresenta uma queda na amplitude, se comparada com indivíduos de estágios anteriores, apresentando valores entre 1100 a 1780 g com média de $1384,12 \pm 163,11$ g (Tab. III).

O juvenil, apesar de um baixo número de exemplares capturados ($n=8$), apresentaram um comprimento do bico de 8,3 a 10,0 cm, e média de $9,22 \pm 0,66$ cm, aproximando do comprimento registrado para indivíduos adultos machos (Tab. II). Mesmo padrão é observado para o tarso que variou de 4,3 a 5,7 cm, média $4,76 \pm 0,57$ cm. A passagem para o estágio de juvenil apresenta uma redução no peso médio, quando comparados com os estágios anteriores, registrando valores entre 1210 e 1420 g, com média de $1346 \pm 89,33$ g (Tab. III).

4.5 Crescimento

Com relação aos jovem I marcados nos ninhos, o comprimento médio do bico foi de $1,90 \pm 0,82$ cm, com diferença de 0,17 cm para os exemplares capturados aleatoriamente; o peso registrou média de $114,50 \pm 76,11$ g, diferente apenas 4,12 g para os indivíduos de mesmo estágio registrados no estudo.

Para Jovem II ($n=12$) foi observado um comprimento médio do bico de $7,06 \pm 1,08$ cm, variando em 1,47 cm para o comprimento médio obtido por jovens do mesmo estágio capturados aleatoriamente; já em relação ao peso médio registrado, os recapturados apresentaram média de $920,56 \pm 206,36$ g, com diferença de 228,0 g para os demais Jovem II (Tab.III e Fig. 12).

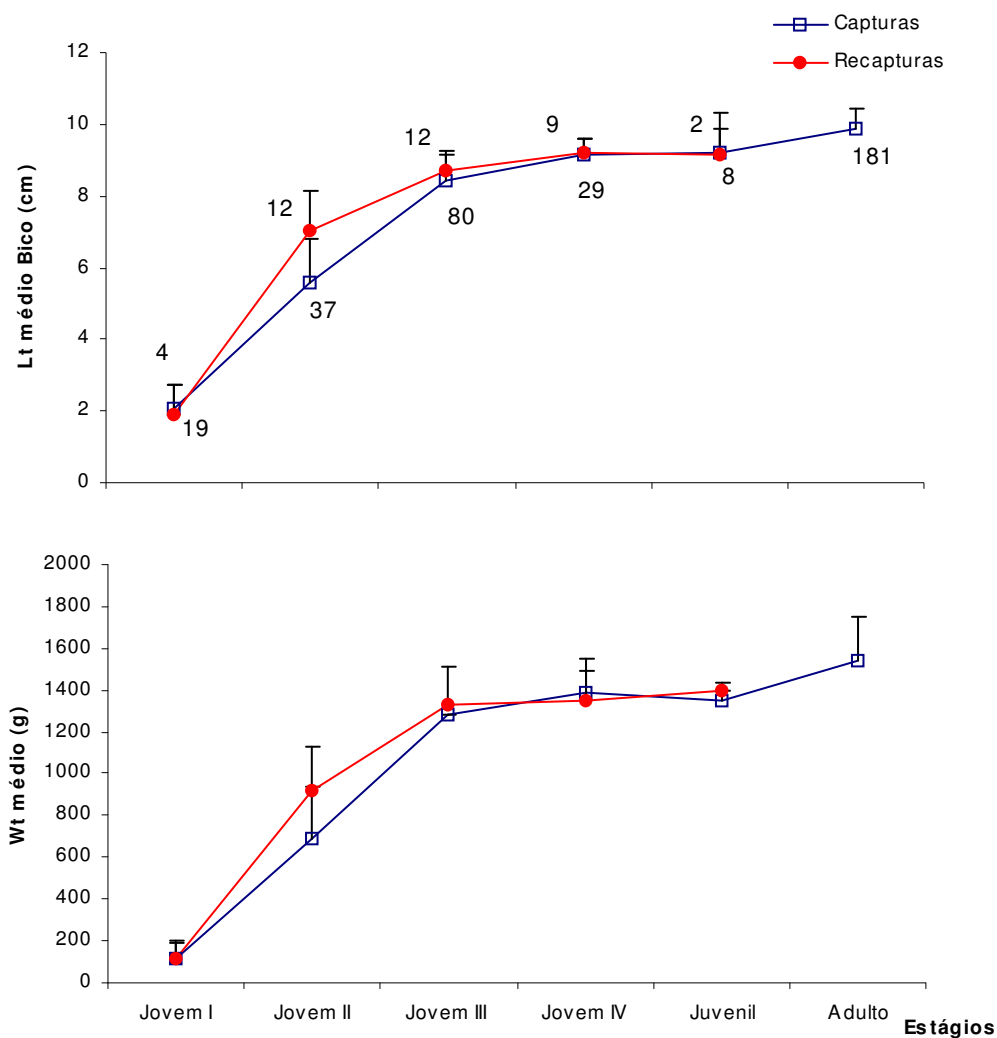


Figura 12. Comprimento médio do bico (a) e peso médio (b) de indivíduos capturados e recapturados ao longo do ano, em diferentes estágios de desenvolvimento de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do Sul. Os valores anotados acima e abaixo dos pontos indicam o número de exemplares capturados e recapturados em cada fase.

Jovem III recapturados na ilha ($n=12$) apresentaram média igual a $8,69 \pm 0,55$ cm indicando diferença de 0,24 cm em relação aos capturados ao longo do ano, enquanto que a média de biomassa para jovens do terceiro estágio recapturados ficou em $1333,08 \pm 176,51$ g o que difere em 55,26 g para os de mesmo estágio capturados durante o estudo (Tab.III e Fig. 12).

Os valores apresentados para as médias do comprimento de bico e peso médio entre os Jovem IV acompanhados e os capturados durante o estudo foi baixo, 0,04 cm e 36,34 g respectivamente, onde foi registrado para os filhotes recapturados (n=9) comprimento médio de bico de $9,22 \pm 0,38$ cm e média de peso de $1347,78 \pm 141,67$ g (Tab.III e Fig. 12).

O comprimento de bico de juvenil apresentou média de $9,15 \pm 1,20$ cm e média de peso de 1400,0 não ocorrendo desvio padrão, com variações de 0,07cm e 54,0 g respectivamente (Tab.III e Fig. 12).

No geral é observado uma tendência de sobreposição dos pontos médios de comprimento e peso para indivíduos capturados e recapturados dos diferentes estágios de desenvolvimento.

4.6 Relação Peso / Comprimento do Bico

O estudo da relação entre o peso total e comprimento do bico de *S. leucogaster* mostrou uma tendência de crescimento do tipo alométrica negativa, tanto para jovens e adultos como para somente jovens (Fig. 13). A relação estimada para a colônia admitiu a expressão $Wt = 34,016 Ltb^{1,674}$, com correlação (r^2) de 0,9535 (Fig. 13a). Já a relação apenas para jovens resultou na expressão $Wt = 31,461 Ltb^{1,7312}$, atingindo correlação de 0,9636 (Fig. 13b)

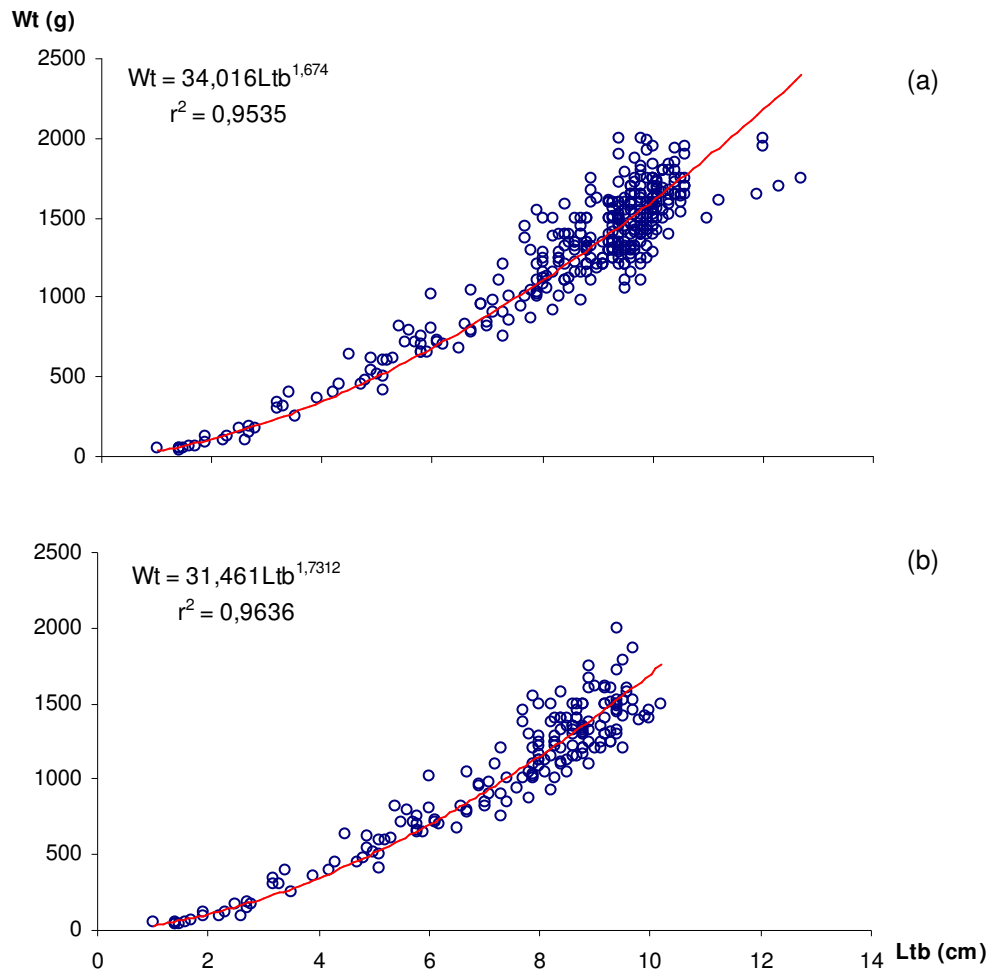


Figura 13. Relação peso/comprimento do bico (Wt/Ltb) para jovens e adultos (a), somente jovens (b) de *S. leucogaster*, nas Ilhas Moleques do Sul.

4.7 Alimentação

Foram obtidos um total de 85 regurgitos durante o ano de 2001, sendo identificados 13 espécies pertencentes à 11 famílias divididas em 3 grupos: Mollusca, Crustacea e Osteichthyes, este último de maior contribuição para a dieta de *S. leucogaster* (Tab. IV). Exemplos de peixes pertencentes às famílias Carangidae e Haemulidae, e alguns das famílias Clupeidae, Engraulidae e Sciaenidae, não

puderam ser definidos quanto ao gênero e espécie devido ao avançado estado de digestão dos exemplares (Tab. IV).

Tabela IV. Espécies de presas presentes nos regurgitos de *S. leucogaster*, quanto ao hábito da presa, número de ocorrências nos regurgitos, peso médio(g) e respectiva amplitude.

Taxon	Hábito	Nº Bolo	Media (g)	Amplitude (g)	
				<	>
MOLLUSCA					
Loliginidae					
<i>Loligo sanpaulensis</i> (Brakoniecki, 1984)	Pelágico	7	23,75 ± 13,83	7,88	42,68
CRUSTACEA					
Solenoceridae					
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	Bêntico	1	-	0,34	-
OSTEICHTHYES					
Clupeidae					
		2	64,42 ± 0,00	-	-
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	Bêntico	1	-	42,94	
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindacher, 1879)	Pelágico	1	-	47,63	
Engraulidae					
		1	-	24,29	
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	Pelágico	10	83,13 ± 49,20	9,06	160,17
Batrachoididae					
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	Bêntico	6	31,98 ± 19,14	8,42	59,58
Triglidae					
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)		1	-	16,47	-
Carangidae					
	Pelágico	2	30,01 ± 12,39	21,25	38,78
Haemulidae					
	Bêntico	2	75,81 ± 11,32	67,81	83,82
Sciaenidae					
		10	41,11 ± 17,00	17,64	66
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Bêntico	25	52,22 ± 40,42	2,53	150,98
<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Bêntico	37	72,48 ± 49,90	6,13	213,07
<i>Stellifer</i> spp.	Bêntico	5	70,88 ± 43,40	15,56	123,07
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Bêntico	2	79,60 ± 73,90	27,34	131,86
Trichiuridae					
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Bêntico	3	84,59 ± 63,23	11,58	122,11
Cynoglossidae					
<i>Symphurus tessellatus</i> (Linnaeus, 1766)	Bêntico	1	-	23,52	-
Bolo (peixe) não identificado					
		20	43,42 ± 30,63	8,84	114,7
Bolos					
		85	104,05 ± 56,95	15,05	255,10

No geral, o peso dos bolos variou entre 15,05 e 255,10 g com média de 104,05 ± 56,95 (Tab. IV). *Paralanchurus brasiliensis* foi a presa que contribuiu com os maiores exemplares variando entre 6,13 e 213,07 g com média de 72,48 ± 49,90 g; seguido por *Cetengraulis edentulus* entre 9,06 a 160,17 g com média de 83,13 ±

49,20 g; *Isopisthus parvipinnis* com exemplares entre 2,53 e 150,98 g com média de $52,22 \pm 40,42$ g e as demais espécies variando entre 7,88 e 131,86 g (Tab. IV).

Dentre as cinco famílias de presas com maior frequência de ocorrência nos bolos alimentares, Sciaenidae liderou com 62,70%, seguida por Engraulidae com 7,94%, Loligonidae 5,56%, Batrachoididae 4,76% e Clupeidae 3,17%, foram ainda registradas um total de 15,87% do conteúdo alimentar que não pode ser identificados (BNI) (Fig. 14).

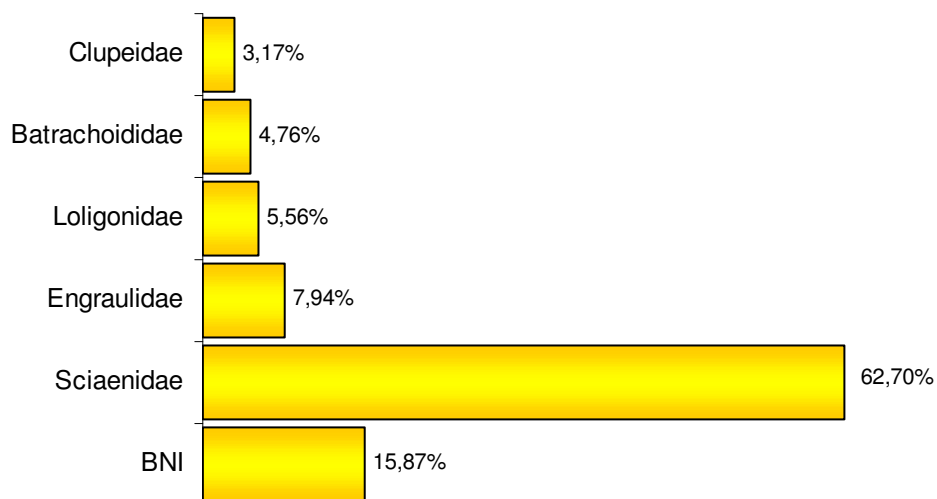


Figura 14. Famílias com maior frequência de ocorrência nos bolos alimentares de *S. leucogaster*. BNI – bolo não identificado.

Das 242 presas encontradas nos regurgitos de *S. lucogaster*, apenas de 100 foi determinado o comprimento padrão, devido as demais não apresentarem condições para biometria (Tab. V). Cada bolo continha de um a 14 indivíduos, apresentando em média de $3,28 \pm 2,40$ exemplares por bolo (Tab. V).

Tabela V. Espécies de presas presentes nos regurgitos de *S. leucogaster*, quanto ao hábito da presa, comprimento médio (cm) e respectiva amplitude.

Táxon	Hábito	N	Lt médio (cm)	Amplitude	
				<	>
MOLLUSCA					
Loligonidae					
<i>Loligo sanpaulensis</i> (Brakoniecki, 1984)	Pelágico	5	6,48 ± 3,51	3,2	12,0
CRUSTACEA/MALACOSTRACA					
Solenoceridae					
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	Bêntico	1	-	3,5	-
OSTEICHTHYES					
Clupeidae					
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	Bêntico	2	7,00 ± 4,24	4,0	10,0
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindacher, 1879)	Pelágico	1	-	16,0	-
Engraulidae					
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	Pelágico	17	11,48 ± 2,70	5,0	15,6
Batrachoididae					
<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	Bêntico	1	-	13,2	-
Carangidae					
	Pelágico	2	13,00 ± 0,71	12,5	13,5
Haemulidae					
	Bêntico	4	12,55 ± 3,26	7,7	14,7
Sciaenidae					
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Bêntico	21	11,09 ± 2,57	6,0	15,2
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Bêntico	38	13,11 ± 3,53	7,0	23,0
<i>Stellifer spp.</i>	Bêntico	8	11,96 ± 2,78	7,5	14,7
Nº de Presas por Bolo			3,28 ± 2,40	1	14

No geral, os comprimentos das presas variaram entre 3,2 e 23,0 cm, sendo que as maiores médias foram registradas para *P. brasiliensis* com 13,11 ± 3,53 cm, seguida pelo gênero *Stellifer* com 11,96 ± 2,78 cm, *C. edentulus* com 11,48 ± 2,70 cm, *I. parvipinnis* com 11,09 ± 2,57 cm e demais espécies (Tab. V).

Do total de 242 presas registradas, a maior participação em número de indivíduos nos regurgitos foi da para família Sciaenidae que representou 57,02 %, seguida pela Engraulidae com 22,73 %, Loligonidae com 6,61 %, Batrachoididae com 4,55 %, Clupeidae e Haemulidae com 2,89 e 2,07 % e as demais famílias, em conjunto participaram com 4,13 % (Fig. 15).

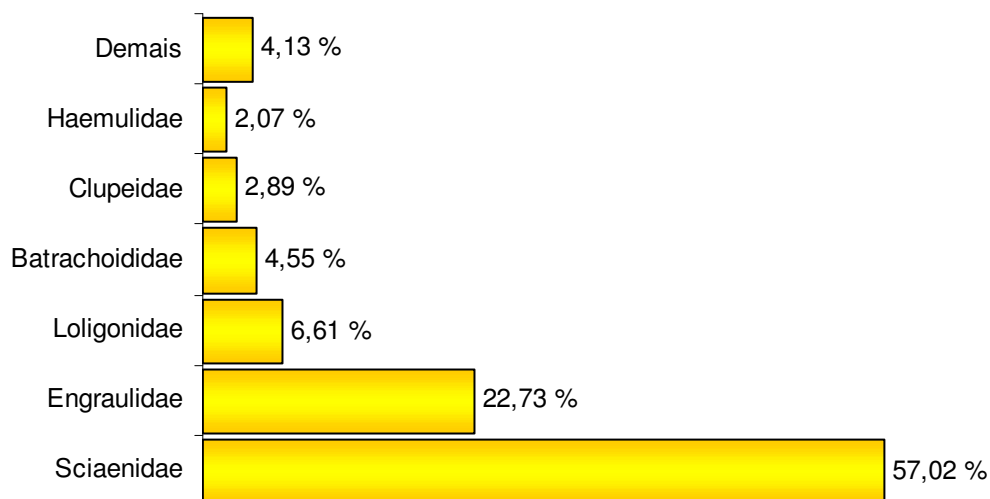


Figura 15. Frequência de ocorrência em número das famílias observadas na dieta de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul.

Com relação ao hábito das presas encontradas nos regurgitos provenientes de atobás nas Ilhas Moleques do Sul, foi observado que 71,13% eram bentônicas e apenas 28,87% pelágicas (Fig. 16)

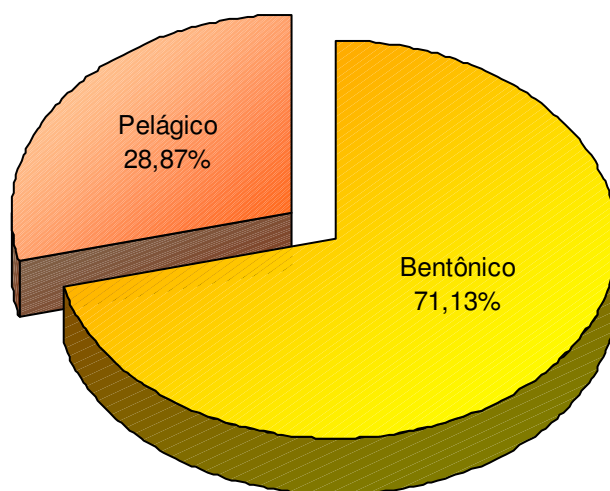


Figura 16. Frequência no número de exemplares de hábito pelágico e bentônico na dieta de *S. leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul.

5 DISCUSSÃO

O atobá-marrom possui presença marcante nas Ilhas Moleques do Sul pelo grande número de adultos residentes ao longo do ano. Durante o dia a espécie pode deslocar-se até 80 Km em torno das ilhas (BEGE & PAULI, 1988). Apesar disto, na ilhota da Galheta, distante aproximadamente 70 Km da área de estudo, a presença de *S. leucogaster* é considerada ocasional, ocorrendo apenas no mês de novembro (SOARES & SCHIEFLER, 1995a). Já no restante do litoral catarinense, assim como no Paraná podemos encontrar de forma abundante e regular a presença da espécie (MORAES & KRUL, 1995; ROSÁRIO, 1996).

O pico reprodutivo da espécie foi registrado para agosto e setembro, por ser o período de maior ocorrência de ninhos com ovos encontrados durante o ano (n=558). Para MORAES & KRUL (1995), o mesmo período representa o maior investimento reprodutivo de *S. leucogaster* em colônias mistas situadas nas ilhas dos Currais e Itacolomis. Em Porto Rico, apesar da sua localização mais ao norte, foi observado maior investimento reprodutivo nos meses de agosto e setembro, sendo similar ao resultado apresentado pelo estudo (NORTON, 1988). Segundo DOWARD (1962), os picos de reprodução podem variar de acordo com a localização das colônias, pois em estudo realizado na ilha de Boatswain Bird, as maiores ocorrências de ninhos com ovos foram registrados para os meses de abril e dezembro. Mesmo assim, são observados atobás de diferentes idades ao longo de todo ano nas Ilhas Moleques do Sul, o que representa um investimento contínuo da espécie em reproduzir-se (BEGE & PAULI, 1988).

É característico da espécie investir em dois ovos a cada nova ninhada, sendo observado maior ocorrência destes em agosto. O segundo ovo é descrito pela literatura como “ovo de segurança”, onde, para o caso do primeiro ovo ou filhote não obter sucesso em seu desenvolvimento, a tentativa de reprodução continuará com uma pequena ou nenhuma interrupção (BEGE & PAULI, 1988; TERSHY *et al.*, 2000; CAMPOS-MARTINS, 2001a; CAMPOS-MARTINS, 2001b). Quando nasce o primeiro filhote, o segundo ovo é posto para fora do ninho; se por acaso eclode o segundo jovem, este também é posto para fora (BEGE & PAULI, 1988). O fratricídio ocorre

como resposta a uma postura e eclosão desincronizadas, gerando uma condição hierárquica entre os irmãos (TERSHY *et al*, 2000; CAMPOS-MARTINS, 2001a).

A contribuição dos jovens na abundância total de exemplares encontrados nas Ilhas Moleques do Sul é mais evidente no mês de fevereiro e entre de agosto e dezembro, caracterizado principalmente pela maior ocorrência de jovem III. Em média o período de desenvolvimento dos jovens desde a eclosão até a fase de juvenil dura entre 120 e 150 dias (DOWARD, 1962; BEGE & PAULI, 1988). Desta forma, os ovos encontrados, por exemplo, no mês de agosto geram os jovens III (90 dias de vida) do mês de novembro. Ao calcular está relação para todo período de estudo, presume-se um sucesso reprodutivo de aproximadamente 43,63 %, ou seja, de filhotes gerados no ano que alcançaram o estágio III.

A redução na abundância de jovens IV e juvenis na área de estudo, provavelmente, está relacionada ao abandono da ilha à medida que estão aptos para o voo. A recaptura de jovens marcados nas ilhas de Boatswain Bird sugere que os juvenis se mantêm longe por um período médio de um ano antes de retornarem à área de origem (DOWARD, 1962).

Foi observado que os ovos “A” de *S. leucogaster* são relativamente maiores que os “B”, variando em média 0,13 cm para o comprimento, 0,06 cm para largura e 1,57 g no peso. De forma geral, os ovos apresentaram comprimento médio de 6,07 cm, largura de 4,12 cm e peso de 51,83 g. Uma variação muito próxima na biometria dos ovos é observado por CAMPOS-MARTINS (2001b), que registrou para o comprimento médio do primeiro e segundo ovos 6,15 e 6,05 cm respectivamente, para largura 4,19 e 4,14 cm e peso 55,4 e 53,5 g. TERSHY *et al* (2000) apresenta relação similar para os ovos de atobá-marrom que nidificam na Ilha de São Pedro Mártir, no México, onde as maiores dimensões foram relacionadas para o primeiro ovo. Atribui-se a redução nas dimensões do segundo ovo a um menor investimento energético em sua formação, uma vez que a ave despende a maior parte das reservas no primeiro. KRUL (1999) nas Ilhas Currais e BEGE & PAULI (1988) na área de estudo, registraram para os ovos de *S. leucogaster* comprimento médio de 6,1 cm e largura de 4,2 cm. Desta forma observamos que, apesar de se tratar da

mesma espécie, as médias das dimensões dos ovos, podem variar de acordo com o local de reprodução e/ou com o período de postura.

No geral, as médias calculadas para as características morfométricas da espécie apresentaram um desvio padrão alto, decorrente das diferenças existente entre machos e fêmeas, assim como dos estágios de desenvolvimento em que foram capturados os jovens das aves, que variaram desde indivíduos recém eclodidos a juvenis aptos ao vôo.

Como foi observado, as fêmeas atingem maiores médias em relação ao comprimento do bico, tarso e peso do que os machos. É consenso entre pesquisadores que as fêmeas de *S. leucogaster* sejam maiores e mais pesadas, além de possuírem o bico mais grosso e forte (DORWARD, 1962; BEGE & PAULI, 1988).

Comparando-se jovens do estágio I ao IV, o aumento médio no comprimento do bico, tarso e peso torna-se evidente. Já na passagem para o estágio de juvenil, podemos observar uma redução no peso médio. A queda do peso em jovens é decorrente de uma progressiva falta de alimento, resultado do afastamento dos adultos por períodos prolongados (DORWARD, 1962).

Quando avaliamos o crescimento médio de jovens marcados e recapturados em relação aos capturados aleatoriamente, foi observado uma sobreposição dos pontos médios de comprimento e peso para os diferentes estágios de desenvolvimento. Com exceção dos jovem II, onde é observada uma pequena discrepância nas médias. Assim, o crescimento dos filhotes pode ser descrito a partir das médias de biometria dos vários estágios de desenvolvimento do atobá. DORWARD (1962) conclui que a perda no peso ou a redução na taxa de crescimento são características particulares para a maioria dos atobás, podendo ser influenciado por fatores climáticos adversos que resultam em uma baixa disponibilidade de alimento.

As relações peso/comprimento do bico para a população e somente jovens, apresentaram resultados similares, com crescimento alométrico negativo. Vale citar, que na literatura científica consultada não foram encontrados estudos que abordem essa relação.

O número de espécies de presas registradas no estudo, provenientes da análise da dieta dos atobás, pode ser considerado baixo se comparado com os obtidos nas Ilhas Currais ($n=32$), onde o número de amostras analisadas foi de 43 (KRUL, 1999); o que equivale aproximadamente a metade realizadas nas Ilhas Moleques do Sul. Porém DORWARD (1962) contabilizou um total de 13 espécies encontradas nos bolos alimentares de *S. leucogaster*, registradas em 56 amostras. Assim, como HARRISON *et al.* (1984), em apenas nove amostras, registrou um total de 12 itens, identificados ao menor táxon possível.

A amplitude e média de peso dos regurgitos registrados nas Ilhas Moleques do Sul, parecem aproximados aos registrados BEGE & PAULI (1988) que obtiveram valores entre 50g e 210g nas amostras coletadas na área de estudo. Essa tendência foi mantida por BRAUN & BRANCO (2002) que registram bolos alimentares variando entre 26,79 a 220,66 g com média de $100,13 \pm 47,02$ g na área de estudo. Nas Ilhas Currais foram encontrados as maiores amplitudes no peso dos regurgitos, variando de 5,17 a 300,0 g com média de $112,86 \pm 67,12$ g. ALVES *et al.* (2000) no Arquipélago dos Abrolhos, apresentaram as menores médias nos conteúdos analisado, sendo de 87,06g por regurgito.

O resultado para o número de presas por bolo observado neste estudo não pode ser considerado um padrão para *S. leucogaster*, uma vez que BRAUN & BRANCO (2002) registraram 1 a 3 exemplares por regurgito. Enquanto que KRUL (1999) de 1 a 6, BEGE & PAULI (1988) de 1 a 53 e HARRISON *et al.* (1984) de 1 a 46. O número de presas obtidas por bolo pode variar de acordo com os diferentes períodos do ano e áreas de estudo avaliados.

O comprimento total observado nas presas encontradas nos regurgitos do atobá, parece ser característico quanto a sua amplitude e média. Assim, DORWARD (1962) observou comprimento máximo de 37 cm para os itens encontrados, principalmente nas amostras da Ilha Boatswain Bird. HARRISON *et al.* (1984) registrou variações de 2,9 a 10,3 cm, com média de 6,35 cm. BEGE & PAULI (1988) obtiveram valores de 5 a 21,3 cm. Nas Ilhas Currais a amplitude de comprimento das presas variou entre 3,3 e 34,4 cm com média de $10,37 \pm 46,74$ cm. BRANCO (2001), em estudos realizados sobre o descarte como fonte de alimento para aves marinhas

na região de Penha, observou que o atobá-marrom explorou exemplares entre $16,5 \pm 4,2$ cm. O autor ainda sugere, que o comprimento dos peixes consumidos parece estar relacionado ao tamanho das aves e a disponibilidade de presas.

Os diferentes resultados para o número de táxons encontrados nos conteúdos estomacais, o comprimento total das presas e demais características relacionadas a dieta do atobá, são atribuídas a disponibilidade de alimento disponíveis as aves nas áreas de forrageio, nos diferentes períodos avaliados (DORWARD, 1962; HARRISON *et al*, 1984; BEGE & PAULI, 1988; KRUL, 1999; BRANCO, 2001).

Outro fato peculiar na dieta do Atobá-marrom, é o predomínio de espécies de peixes de hábito bentônico (71,13%). KRUL (1999) apresenta relação similar de dominância das espécies bênticas (75,37%) sobre as de hábito pelágico-demersais (24,62%).

Em colônias mistas de atobá e fragata foram identificadas mais de 90 % das presas encontradas nos regurgitos, como de hábito pelágico (REZENDE, 1987). A sugestão da literatura, leva a uma captura direta destas presa pelos atobás, por serem aves mergulhadoras (REZENDE, 1987; SICK, 1988). Porém ,algumas espécies de peixes são encontradas a mais de 10 metros de profundidade, tornando impossível sua captura direta pelas aves, sendo estes peixes comuns em arrastos realizados pela frota camaroeira artesanal (REZENDE, 1987; BRANCO, 1999; KRUL, 1999; BRANCO, 2001).

Nas atividades pesqueiras comerciais é comum o descarte de parte da captura, tanto na forma de peixes sem valor como seus derivados (KRUL, 1999). Associações de aves marinhas com este material é observado em todo mundo, onde a rica quantidade de peixes provenientes do rejeito fornece uma enorme fonte de alimento para diversas espécies de aves marinhas (WALTER & BECKER 1994; KRUL, 1999; BRANCO, 1999; ORO, 1999; BRANCO, 2001). Assim, os autores consideram o descarte como importante fonte de alimento e fator de concentração para as aves marinhas.

Nos estudos realizados nos estados do Paraná e Santa Catarina, a presença de presas de hábito bentônico na dieta de *S. leucogaster*, proveniente dos descartes

das frotas artesanais e industriais de arrasto, vem contribuindo de forma predominante como recurso alimentar para a espécie (KRUL, 1999; BRAUN & BRANCO, 2002). Além dessas variáveis, a abundância dos descartes da pesca de arrasto pode ser considerado um elemento preponderante no estabelecimento e tamanho das colônias de aves marinhas em ilhas próximas aos locais de pesca (REZENDE, 1987; BRANCO, 2001).

6 CONCLUSÕES

S. leucogaster é presente o ano todo, com maiores ocorrências em junho e novembro.

O maior número de ninhos com ovos é observado nos meses de agosto e setembro, sendo identificado como pico reprodutivo da espécie.

Ninhos com dois ovos são característico da espécie, com maior ocorrência em agosto.

A contribuição dos jovens na abundância total de exemplares encontrados nas Ilhas Moleques do Sul é evidente no mês de fevereiro e de agosto a dezembro, caracterizado principalmente pela maior ocorrência de jovem III.

O sucesso reprodutivo foi estimado em 43,63%, relacionado aos filhotes gerados no ano que alcançaram o estágio III.

A redução na abundância de jovens IV e juvenis na área de estudo, provavelmente, está relacionada ao abandono da ilha à medida que estão aptos para o vôo.

Os ovos “A” de *S. leucogaster* são relativamente maiores que os “B”, variando em média 0,13 cm para o comprimento, 0,06 cm para largura e 1,57 g em peso.

As fêmeas atingem maiores comprimentos médios de bico, tarso e peso do que os machos.

Ao longo dos estágios de desenvolvimento ocorre aumento na biometria média dos jovens. Com exceção dos juvenis, que registram uma redução no peso, associado ao abandono dos adultos por longos períodos.

Os pontos médios de comprimento e peso de indivíduos capturados e recapturados tendem a uma sobreposição, de acordo com os estágios de desenvolvimento.

As relações peso/comprimento do bico para a população e somente jovens de atobá-marrom, apresentaram resultados similares, com crescimento alométrico negativo.

Nos regurgitos de *S. leucogaster* foram identificados 11 famílias, divididas em 3 grupos: Mollusca, Crustacea e Osteichthyes, sendo o último de maior contribuição.

Os conteúdos alimentares continham de 1 a 14 presas, medindo entre 3,2 e 23,0 cm. O peso médio dos bolos alimentares foi de $104,05 \pm 56,95$ g, com maior ocorrência de peixes pertencentes a família Sciaenidae.

O descarte, proveniente de parte da captura das frotas pesqueiras comerciais, foi constatado como importante recurso alimentar para *S. leucogaster*. As espécies de presas de hábito bentônico predominaram nas amostras de regurgito, totalizando 71,13 %, enquanto que as pelágicas representaram 28,87 %.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S. do; RIBEIRO, B. B.; EFE, M. A. & AGUIARO, T. 2000. Alimentação de *Sula dactylatra* e *Sula leucogaster* no Arquipélago dos Abrolhos, Bahia, Brasil. *Ornitologia Brasileira no Século XX: incluindo resumos do VIII Congresso Brasileiro de Ornitologia*. UNISUL-SOB. Curitiba, PR. 196-197p.

BEGE, L. A. R. & PAULI, B. T. 1988. *As aves nas Ilhas Moleques do Sul – Santa Catarina: Aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas*. Florianópolis. FATMA, 64p.

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. *Revta bras. Zool.* 18(1): 293-300.

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.

CAMPOS-MARTINS, F. 2001 a. Sucesso reprodutivo de *Sula leucogaster* (Pelecaniformes, Sulidae) nas Ilhas dos Currais, Paraná. *In: Congresso Brasileiro de Ornitologia*, Curitiba. PUC - PR: 163-164.

CAMPOS–MARTINS, F. 2001 b. Redução do tamanho de ninhada em *Sula leucogaster* (Pelecaniformes, Sulidae) nas Ilhas dos Currais, Paraná. *In: Congresso Brasileiro de Ornitologia*, Curitiba. PUC - PR: 164-165.

CROXALL, J. P. & PRINCE, P. A. 1996. Cephalopods as prey: seabirds. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 351: 1023-1043.

DORWARD, D. F. 1962. Comparative biology of the white booby and the brown booby *Sula spp.* at atascension. *Ibis* 103: 174-220.

HARRISON, C. S.; HIDA, T. S. & SEKI, M. P. 1984. The diet of the brown booby *Sula leucogaster* and masked booby *Sula dactylatra* on Rose Atoll, Samoa. *Ibis* 126: 588-590.

IBAMA/CEMAVE. 1994. *Manual de anilhamento de aves silvestres*. 2º ed. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 148p.

KRUL, R. 1999. *Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral Paranaense*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, PR, 154p.

MELLINK, E.; LUÉVANO, J. & ZURIA, I. 1998. Nota sobre los Pelecaniformes, Ciconiiformes, Gallitos Marinos (Sterninae) y rayadores (Rynchopinae) de la costa Chica de Oaxaca, México. *Ciências Marinas*. 24(4): 367-388.

MORAES, V. S. & KRUL, R. 1995. Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. *Arq. Biol. Tecnol.* 38(1): 121-134.

MORENO, J. 1998. The determination of seasonal declines in breeding sucess in seabirds. *Etología*. 6: 17-31.

NIXON, S. & LEE, V. 1998. A comparison of foraging techniques of brown pelicans and brown boobies in Sandy Ground Lagoon, Jost Van Dyke, B.V.I. *Caribbean Journal of Science*. 34(1-2): 125-129.

NORTON, R. L. 1988. The density and relative abundance of Pelecaniformes on the Eastern Puerto Rico Bank in december 1982. *Caribbean Journal of Science*. 24(1-2): 28-31.

ORO, D. 1999. Trawler discards: a threat or a resource for opportunistic seabirds? In: ADAMS, N. J. & SLOTOW, R. H. (EDS) Proc. 22 Int. Ornithol. Congr., Durban: 717-730. Johannesburg: BirdLife South Africa.

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. *Bolm. Inst. Oceanogr. São Paulo*, 35(1): 1-5.

RICHARDS, A. 1990. *Seabirds of the Northern hemisphere*. Dragon's World, 192p.

ROSÁRIO, L. A. 1996. *As aves em Santa catarina: distribuição geográfica e meio ambiente*. Florianópolis. FATMA, 326p.

SANTA CATARINA. 2001. Anuário estatístico de Santa Catarina 2000. Secretaria do desenvolvimento econômico e integração ao Mercosul. Diretório de Geografia, Cartografia e Estatística/ Gerência de Análise Estatística. Anuário estatístico de Santa Catarina 2000. Vol (1994/95/96/97). Florianópolis: IOESC, 605p.

SCHIEFLER, A. F. & SOARES, M. 1994. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. *Biotemas*. 7(1 e 2): 31-45.

SICK, H. 1988. *Ornitologia Brasileira, uma introdução*. 3ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 912p.

SOARES, M. & SCHIEFLER, A. F. 1995 a. Aves da Ilhota da Galheta, Laguna, SC, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* 38(4): 1101-1107.

SOARES, M. & SCHIEFLER, A. F. 1995 b. Reprodução de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae), na Ilhota da Galheta, Laguna, SC, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* 38(1):313-316.

TERSHEY, B. R.; BREESE, D. & CROLL, D. A. 2000. Insurance eggs additional eggs: do brown boobies practice obligate siblicide? *The Auk* 117(3): 817-820.

VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnóstico sobre aves do ambiente costeiro do Brasil. *Programa Nacional da Diversidade Biológica*, Rio Grande. Trabalho obtido via *Base de Dados Tropical*, ago. 1999. Disponível em <<http://www..bdt.fat.org.br/workshop/costa/aves/>> Acesso em 22 out. 2002.

WALTER, U. & BECKER, P. H. 1994. The significance of discards from the brown shrimp fisheries for seabird. *Ophelia suppl.* 6: 253-262.