

## VARIAÇÕES MORFOLÓGICAS E PADRÕES DE CRESCIMENTO DE FILHOTES DE *Sterna sandvicensis eurygnatha* NO BRASIL

Márcio Amorim Efe<sup>1</sup>  
João Luiz Xavier do Nascimento<sup>2</sup>  
Inês de Lima Serrano do Nascimento<sup>2</sup>  
Cesar Musso<sup>3</sup>  
Luiz Glock<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente estudo apresenta dados a respeito da variabilidade morfométrica de ovos, filhotes e adultos de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil, nos sítios reprodutivos no Estado do Espírito Santo, bem como em áreas de alimentação como o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul e na Ilha Coroa Vermelha, na Bahia. Foram verificados três padrões de cores em relação à quantidade de manchas existentes nos ovos. Para a plumagem dos filhotes foram verificados seis padrões de cores e para a variação na coloração do cúlmem foram registrados sete padrões de cores. A constante de crescimento **K** foi de 0,951 e o tempo para a espécie atingir 50% da massa assintótica foi de 1,8 semanas. Foram definidos três padrões de cores do cúlmem para adultos. A coloração do tarso apresentou dois padrões. Os dados morfométricos dos adultos mostraram-se significativamente diferentes entre as aves das três áreas, apoiando a hipótese de que elas pertençam à populações diferentes.

**Palavras-chaves:** morfologia, coloração, crescimento, trinta-réis-de-bico-amarelo, Brasil.

### ABSTRACT

#### Morphologic variations and growth patterns in *Sterna sandvicensis eurygnatha* in Brazil

The present study presents data regarding the morphometric variability of eggs, chicks and adults of *Sterna sandvicensis eurygnatha* in Brazil, in the reproductive sites in Espírito Santo State, as well as in feeding areas as the National Park of the Lagoa do Peixe, in Rio Grande do Sul State and in the Coroa Vermelha Island, in Bahia State. Three patterns of colors were verified in relation to the amount of existent stains in the eggs. For the plumage of the chicks six patterns of colors were verified and for the variation in the coloration of the bill seven patterns of colors were registered. The growth constant **K** was of 0,951 and the time for the species to reach 50% of the asymptotic mass it was of 1,8 weeks. They were defined three patterns of colors of the bill for adults. The coloration of the tarsus presented two patterns. The adults' morphometric data were shown significantly different among the birds of the three areas, being able to therefore, to accept the hypothesis that they belong to different populations.

**Key words:** morphology variability, coloration, growth, Cayenne Tern, Brazil.

### INTRODUÇÃO

As formas e cores de estruturas corporais sempre foram utilizadas como importantes parâmetros na análise taxonômica dos grupos animais. O estudo da variabilidade destas estruturas aliado à distribuição geo-

gráfica das populações animais ainda constituem importantes ferramentas para a taxonomia zoológica.

Variações morfológicas em espécies do gênero *Sterna* já há muito vêm sendo um assunto constantemente abordado. Ansingh et al. (1960) descreveram e quantificaram a variedade de cores nos ovos, pernas e

Recebido em: 23.10.03; aceito em: 14.04.04.

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biociências da PUCRS – E-mail: marcio\_efe@yahoo.com.br, luizglock@yahoo.com

<sup>2</sup> CEMAVE/IBAMA – Estrada do Cabedelo, BR 230, Mata da AMEM. CEP 58310-000, Cabedelo, PB, Brasil – E-mail: joão.nascimento@ibama.gov.br

<sup>3</sup> AVIDEPA – Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental – E-mail: avidepa@nutecnet.com.br

cúlmens de adultos de Trinta-réis-de-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha* em Curaçao, ilha ao sul do Caribe. Donaldson (1968) estudou a evolução da cor vermelha no cúlmem de *Sterna dougallii*. Além disso, sempre foi comum a inclusão de médias de parâmetros biométricos e a abordagem de aspectos morfológicos em trabalhos de descrição de espécies e estudos sobre biologia básica de aves do gênero *Sterna* (ver Ansingh et al. (1960); Langham (1983); Klaassen (1994); Olsen e Larsson (1995); Nisbet et al. (1995); (1998); (1999); Shealer (1999)). Langham (1974) fez um importante estudo da biologia reprodutiva de *S. sandvicensis*, comparativamente com outras três espécies de Trinta-réis, *S. dougallii*, *S. hirundo* e *S. paradisea*.

Padrões de crescimento em aves foram primeiramente estudados qualitativamente através da descrição de estágios de desenvolvimento em séries cronológicas, seguido por formulações quantitativas que consideram o crescimento como uma rede de resultados de processos metabólicos simultâneos (BRISBIN et al. 1987).

Na década de 60, Robert Ricklefs desenvolveu métodos gráficos de ajuste de curvas de crescimento, que passaram a ser utilizados posteriormente em vários outros trabalhos. O mesmo autor fez um dos mais importantes estudos abordando padrões de crescimento em aves (ver Ricklefs (1967)).

Atualmente, Nisbet et al. (1995) afirmam que diferenças nos padrões de crescimento entre filhotes têm sido usadas para explorar variações na performance parental, enquanto que diferenças nos parâmetros médios de crescimento entre colônias ao longo dos anos, têm sido usadas para explorar diferenças nas condições ambientais médias.

No grupo dos Trinta-réis, um dos grandes enigmas é a caracterização taxonômica aplicada a *S. sandvicensis eurygnatha*, que ultimamente vem sofrendo algumas variações. Sick (1997) trata *S. eurygnatha* e *S. sandvicensis* de forma independente. Atribui a variada coloração do cúlmem aos imaturos de *S. eurygnatha*, separando adultos desta espécie pelo cúlmem amarelo, contra o cúlmem negro (menor) de ponta amarela de *S. sandvicensis*. Cita ainda, que a maioria dos autores recentes preferem mencionar *S. eurygnatha* como subespécie de *S. sandvicensis*, a exemplo de Harrison (1983) e Shealer (1999). Segundo Harrison (1983) *S. eurygnatha* é considerada por muitos autores como uma raça geográfica de *S. sandvicensis*, com a qual parece estar envolvida como parte de uma clina e/ou hibridização ao longo da costa

da Venezuela. Sibley e Monroe (1990:260) com base em estudos filogenéticos, caracterizam a espécie como *S. sandvicensis eurygnatha* e afirmam que *S. sandvicensis* e *S. eurygnatha* frequentemente são tratadas como subespécies distintas, mas ocorre inter cruzamento em colônias mistas onde as raças geográficas estão em contato. Buckley e Buckley (1984) ressaltam que informações da população sul americana de *S. eurygnatha* (especialmente em relação à coloração do cúlmem) serão também de grande utilidade para a caracterização taxonômica do grupo.

O presente estudo teve como objetivo obter dados a respeito da variabilidade morfométrica de ovos, filhotes e adultos no sítio reprodutivo do Estado do Espírito Santo, bem como comparar medidas lineares de adultos da espécie no sítio reprodutivo do Espírito Santo e em áreas de alimentação como o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul e na Ilha Coroa Vermelha, na Bahia.

## MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Durante o acompanhamento da reprodução de *S. sandvicensis eurygnatha* na Ilha Escalvada, foram obtidos dados referentes à morfologia e biometria de ovos, filhotes e adultos. Os estudos nas áreas de alimentação (Coroa Vermelha e Lagoa do Peixe) foram realizados somente com adultos. Os dados foram coletados entre os meses de maio e outubro nos anos de 1993 e 1994 na Ilha Escalvada (20°42' S; 40°24'24" W), no Espírito Santo, em outubro de 1995 e julho de 1997 na Coroa Vermelha (17°50' S; 39°10' W), na Bahia, e nos meses de abril de 1985 a 1997 no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (31°10' S; 51°00' W) no Rio Grande do Sul (Figura 1).

Para a quantificação dos padrões encontrados nos ovos da espécie, foram caracterizados 550 ovos de sete ninhas pertencentes à colônia reprodutiva da Ilha Escalvada na temporada de 1993, de acordo com as seguintes categorias: (1) ovos cobertos densamente por pintas e manchas escuras; (2) ovos com poucas pintas e manchas escuras; e (3) ovos praticamente sem pintas e manchas escuras (Figura 2). Na avaliação dos padrões biométricos foram tomadas as medidas de comprimento, largura e massa de 150 ovos, utilizando-se paquímetro de precisão de 0,1 mm e dinamômetro Pesola 300 g com divisão de 2 g.

Do total de filhotes nascidos na temporada reprodutiva de 1993, 379 filhotes foram marcados no primeiro dia de vida com anilhas metálicas, especial-

mente pintadas com tinta *spray* de cor específica para cada dia da semana (p. ex.: vermelho para filhotes nascidos às terças-feiras, azul nos filhotes nascidos nas quartas-feiras, branco nos nascidos nas quintas-feira e amarelo nas sextas-feiras), a fim de serem identificados e recapturados nas semanas subseqüentes. Nestas, em cada dia da semana foram tomados dados apenas dos filhotes marcados com a anilha colorida referente àquele dia. Estes filhotes tiveram suas medidas acompanhadas semanalmente até o período que começaram a voar. Os demais filhotes capturados com idade superior à um dia foram marcados com anilhas metálicas comuns. A captura dos filhotes com mais de uma semana de vida foi realizada utilizando-se um cercado de tela plástica, para onde foram encaminhados os filhotes que se encontravam na região periférica da ilha, conforme descrito em Efe et al. (2000).

Nos filhotes e adultos foram tomadas as medidas de comprimento do cúlmem, comprimento do tarso, da asa e da cauda com paquímetro de precisão de 0,1 mm e a massa corporal foi medida com um dinamômetro Pesola de 300 g com divisão de 2 g. Simultaneamente foram anotadas as colorações do cúlmem e tarso.

Para a quantificação dos padrões de cores encontrados na plumagem e no cúlmem dos filhotes da espécie, foram analisados 119 filhotes recém-nascidos. Os padrões de cores, tanto para parâmetros de filhotes como de adultos, incluíram padrões simples, formados por uma única cor predominante e, mistos, caracterizados pela mistura de cores predominantes (primeira cor) com cores secundárias (segunda cor) em forma de pintas e manchas.

Os adultos, em todas as áreas de estudo, foram capturados em 1995, utilizando-se redes de neblina de malhas 31 e 36 mm. Nesse estudo as medidas do cúlmem, tarso, asa e cauda são apresentadas como forma de caracterizar o padrão da dimensão linear do corpo da população estudada e o crescimento foi avaliado somente com base na massa dos filhotes.

Para a obtenção da taxa constante de crescimento dos filhotes desde a idade do nascimento até estarem aptos ao vôo (quinta semana), foram utilizados os métodos descritos por Ricklefs (1967). As diferenças quantitativas entre as medidas lineares dos adultos nas três áreas foram comparadas através da Análise de Variância (ANOVA). Krebs (1998) afirma que variáveis ecológicas freqüentemente têm distribuições desviadas que violam a condição de normalidade exigida pelos métodos estatísticos paramétricos, portanto as diferenças quantitativas entre as medidas dos adultos

nas três áreas também foram comparadas através do teste de Kruskal-Wallis. Os resultados referentes às massas dos adultos nas três áreas não são comparáveis estatisticamente pelo fato de que as aves do Espírito Santo encontravam-se em processo reprodutivo e, portanto apresentavam um maior gasto energético do que as aves da Bahia e do Rio Grande do Sul, que estavam em área de alimentação e portanto em descanso reprodutivo, apesar de na Bahia terem sido capturadas ainda dentro do período de reprodução da população brasileira (julho e outubro), mas possibilitam uma razoável estimativa do tamanho corporal da espécie no principal sítio reprodutivo do Brasil.

Os cálculos de Regressão Linear foram realizados para a verificação da melhor curva ajustada e para o estabelecimento dos parâmetros da reta que estabelece a dependência entre as variáveis analisadas. Para o tratamento estatístico utilizou-se os aplicativos do programa SPSS para Windows, versão 9.0. Em todos os casos foram consideradas significativas as análises que apresentaram  $P \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Nas colônias do Espírito Santo, registrou-se um ovo por ninho. Os 150 ovos medidos apresentaram o comprimento médio de  $51,83 \text{ mm} \pm 2,0$  ( $48,7 \text{ mm}$ - $57,1 \text{ mm}$ ) e largura média de  $35,91 \text{ mm} \pm 1,36$  ( $31,3 \text{ mm}$ - $39,6 \text{ mm}$ ). A massa média dos 150 ovos foi de  $35,49 \text{ g} \pm 3,15$  ( $25 \text{ g}$ - $45 \text{ g}$ ). Foram verificados nos 550 ovos analisados, três padrões de cores em relação à quantidade de manchas existentes, sendo 51,64% pertencentes à categoria 1, 47,27% à categoria 2 e 1,09% à categoria 3. Para a plumagem dos 119 filhotes foram verificados seis padrões de cores. A Tabela 1 mostra a variação na coloração da plumagem dos filhotes analisados. Para a variação na coloração do cúlmem, foram registrados sete padrões de cores, mostrados na Tabela 2.

Na temporada reprodutiva de 1993, foram anilhados 2.985 filhotes de *S. sandvicensis eurygnatha*, dos quais 379 foram marcados logo no primeiro dia de vida.

A Tabela 3 mostra o número de filhotes medidos em cada idade desde o nascimento até a quinta semana de vida, quando começam a voar, além dos valores médios das medidas obtidas semanalmente. A Figura 3 mostra o desenvolvimento dos parâmetros biométricos dos filhotes estudados.

Na Figura 4, os fatores de conversão para os dados de massa calculados com base na estimativa da assíntota de 171,4 g, foram transformados em gráfico

pela equação logarítmica, segundo Ricklefs (1967). A constante de crescimento **K** foi de 0,951 e o tempo para se atingir 50% da massa assintótica foi de 1,8 semanas, o que equivale a aproximadamente, 12,6 dias. O intervalo de tempo de crescimento de 10 a 90% da assíntota foi igual a 4,6 semanas, o que equivale a aproximadamente, 32,2 dias. O período de maior crescimento foi entre 0 e 28 dias e a média de incremento de massa diária no período de crescimento foi de 4,55 g.

Nos adultos a variação da cor está relacionada à quantidade de preto existente, em forma de manchas, nos cúlmens e tarsos. Quanto ao cúlmem, observou-se que a coloração variava do amarelo ao negro, com diversos graus intermediários. Foram definidos três padrões de cores, incluindo padrões simples, formado por uma única cor e, mistos, caracterizados pela mistura de cores predominantes (primeira cor) com cores secundárias (segunda cor) em forma de pintas e manchas. A Tabela 4 mostra a variação na coloração do cúlmem dos adultos capturados. No tarso, observou-se que a coloração variou de acordo com dois padrões de cores, amarelo com pintas e manchas pretas ou totalmente preto. A Tabela 5 mostra a variação na coloração do tarso dos adultos capturados.

Na Tabela 6 são apresentados valores de parâmetros biométricos coletados em adultos na Ilha Escalvada, Espírito Santo (área de reprodução), na Ilhota Coroa Vermelha, Bahia e no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul (áreas de alimentação).

Na comparação dos parâmetros biométricos utilizando-se a ANOVA, a diferença se mostrou significativa para o cúlmem ( $F = 63,8$ ,  $P < 0,005$ ), asa ( $F = 5,5$ ,  $P = 0,004$ ), tarso ( $F = 75,4$ ,  $P < 0,005$ ) e massa ( $F = 140,4$ ,  $P < 0,005$ ) dos adultos nas três áreas estudadas. A diferença entre as medidas da cauda ( $F = 1,6$ ,  $P = 0,195$ ) parece ser atribuída ao acaso. O teste de Bonferroni mostrou diferença entre o cúlmem nas três áreas, a asa e o tarso das aves do Espírito Santo se diferenciaram das outras duas áreas, enquanto que a massa foi diferente nas três áreas. Utilizando-se o Kruskal-Wallis, a diferença também se mostrou significativa para o cúlmem ( $H = 42,8$ ,  $P = 0,0$ ), asa ( $H = 85,54$ ,  $P = 0,0$ ), tarso ( $H = 83,43$ ,  $P = 0,0$ ), cauda ( $H = 62,47$ ,  $P = 0,0$ ) e massa ( $H = 101,72$ ,  $P = 0,0$ ) dos adultos nas três áreas estudadas.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo concordam com vários autores (ver Voous 1983 e Shealer 1999), entre

eles Ansingh et al. (1960) que verificaram que a cor e as manchas dos ovos são extremamente variáveis, na coloração de fundo, podendo ocorrer as cores cinza, creme e marrom. Ovos com marcas escuras foram os mais comuns, sendo que um ovo praticamente sem manchas também foi encontrado. As médias biométricas encontradas nas colônias do Espírito Santo estão bem próximas às medidas encontradas por Ansingh et al. (1960) e Shealer (1999).

Vários autores já detectaram a grande variabilidade na plumagem de ninhegos de *S. sandvicensis eurygnatha* (ver Ansingh et al. 1960, Cramp 1985 e Shealer 1999). A variabilidade na coloração de ovos e filhotes de trinta-réis também foi assinalada como vantajosa para o reconhecimento de seus ninhos por parte dos adultos, particularmente em espécies que nidificam em colônias com altas densidades (BUCKLEY; BUCKLEY, 1972; SCHAFFNER, 1990).

Ansingh et al. (1960) verificaram que a cor do cúlmem de aves jovens mostrava uma grande variação, indo desde um inteiramente vermelho ou inteiramente amarelo a um preto uniforme. Inversamente ao encontrado na população brasileira, eles encontraram nas aves de Curaçao, as maiores freqüências nos padrões de amarelo, cor de carne e claro com manchas (55%) e as menores freqüências nos padrões vermelho (5%), cinza e inteiramente negro (10%).

Ansingh et al. (1960) afirmam que a variação extremamente alta nos padrões de cores de ovos e filhotes indica uma baixa pressão seletiva por parte dos predadores. Esta variabilidade na coloração também tem sido discutida em relação às pressões seletivas de predação em espécies que alternam seus sítios reprodutivos entre os anos, como faz comumente *Sterna sandvicensis eurygnatha* (ver Blanco e Bertellotti (2002)). Nas colônias do Espírito Santo a predação mais forte esteve relacionada ao Urubucum, *Coragyps atratus*, que geralmente pousa no ninhal furando os ovos e por vezes ataca os filhotes menores. O Gavião Caracará, *Polyborus plancus*, foi também freqüente e predou filhotes e adultos. Outro predador verificado com menos freqüência no ataque à adultos e filhotes foi a Gaiivota-rapineira, *Stercorarius parasiticus*. Dados ainda não publicados sugerem que a maior causa de mortalidade nas colônias do Espírito Santo, foram aparentemente, as freqüentes tempestades.

De acordo com a Figura 3 e a Tabela 6, nos filhotes estudados os parâmetros biométricos obtidos não chegam a atingir a dimensão adulta antes do período pré-vôo, porém o tarso cresce em ritmo acelerado até

a terceira semana, apresentando valor próximo a média da medida nas aves adultas. Klaassen (1994) afirma que o desenvolvimento do tarso, nas espécies de trinta-réis por ele estudadas, é rápido e atinge cerca de 90% de seu comprimento final por volta da metade do período que separa o nascimento e o recrutamento, indicando avançada capacidade locomotora em todas as espécies investigadas.

Como espécie semiprecoce e migratória, os filhotes de *S. sandvicensis eurygnatha* apresentam um rápido desenvolvimento. Esse crescimento inicial acelerado pode ser vantajoso para que o filhote possa adquirir plumagem suficiente para realizar seus primeiros vôos, que ocorrem a partir da quinta semana, tornando mais eficiente a sua proteção contra os predadores e o início da aprendizagem para obtenção de alimento, aumentando assim sua capacidade de sobrevivência.

Na colônia reprodutiva da Ilha Escalvada, verificou-se a frequência de 55,22% de aves adultas com cúlmem amarelo e 44,77% de aves com cúlmem mesclado entre amarelo e preto. Em comparação com Ansingh et al. (1960) que verificaram nas colônias reprodutivas do sul do Caribe, frequências altas (68%) de aves adultas com cúlmem amarelo e baixas (11%) de aves adultas com cúlmem amarelo com preto e com Quintana e Yorio (dados não publicados) que afirmam que *S. eurygnatha* na Patagônia apresentam coloração totalmente amarela no cúlmem, na população reprodutiva da Ilha Escalvada a coloração do cúlmem mostrou-se bem mais mesclada, com leve predomínio do cúlmem amarelo. Por outro lado, na Ilha Coroa Vermelha e na Lagoa do Peixe a coloração do cúlmem se assemelha à diferença proporcional encontrada por Ansingh et al. (1960).

Segundo Voous (1983), as variações nas cores do cúlmem e tarsos de filhotes e adultos parece estar relacionada com fatores polimórficos, porém Buckley e Buckley (1984) advertem contra a tentação em se atribuir a cor do cúlmem a um “polimorfismo” em *acuflavida/eurygnatha*, pois não há base para essa afirmação, uma vez que a variação é gradual, não sendo um bom exemplo de polimorfismo.

Norton (1984) afirma que a área de invernada de *S. sandvicensis acuflavida*, que tem cúlmem negro com ponta amarela, se sobrepõe à área de reprodução de *S. sandvicensis eurygnatha* na costa da América do Sul onde vínculos sociais podem ser formados para a próxima primavera, influenciando movimentos extralimites e recrutamento de jovens em idade reprodutiva procurando habitats de reprodução. Ansingh et al.

(1960) também defendem que a variação na coloração do cúlmem tem sido atribuída ao resultado das intergradações secundárias da forma do sul de cúlmem amarelo, *eurygnatha* e da forma de cúlmem preto do norte, *acuflavida* (ver Junge e Voous 1955). Por outro lado, Buckley e Buckley (1984) afirmam que mesmo com o intercruzamento de *eurygnatha* e *sandvicensis* nas Antilhas Holandesas, aparentemente não há evidências para considerar um recente contato ou que a zona de hibridização esteja em expansão, e isso não tem sido uma indicação de uma possível troca de alelos entre os grupos de *eurygnatha* e *sandvicensis* até que esta questão seja cuidadosamente examinada. Além disso, Schaffner e Taylor conduziram estudos com aves marinhas em Culebra (Puerto Rico) entre 1983 e 1986 e não têm encontrado evidências de *S. eurygnatha* (SCHAFFNER, 1986).

Quanto à coloração do tarso, Ansingh et al. (1960) já haviam verificado que a maioria das aves adultas tinham as pernas, incluindo pés e membranas interdigitais, pretas, mas uma pequena e desconhecida proporção tinha pernas amarelas-brilhantes. Na população estudada na colônia reprodutiva da Ilha Escalvada e na Ilha Coroa Vermelha, a proporção entre os dois padrões foi menos distinta e mostrou-se mais homogênea, com o predomínio de tarsos pretos na Ilha Escalvada e tarsos mesclados na Ilha Coroa Vermelha. Por outro lado, na Lagoa do Peixe a coloração do tarso apresentou uma grande diferença proporcional. Segundo Ansingh et al. (1960) nada é conhecido para explicar a variação na coloração das pernas.

Os resultados da análise das medidas dos adultos nas três áreas de estudo mostrou diferenças significativas, com exceção do comprimento da cauda, para todos os demais parâmetros analisados pela ANOVA, sendo que no teste de Kruskal-Wallis, todos os parâmetros se revelaram significativamente diferentes nas áreas analisadas. Os diferentes valores assumidos pela massa das aves capturadas na Bahia, no Rio Grande do Sul e no Espírito Santo, não podem ser comparadas estatisticamente pelo fato de que as aves do Espírito Santo apresentavam um maior gasto energético do que as aves da Bahia e do Rio Grande do Sul, uma vez que encontravam-se em processo reprodutivo. No entanto, possibilitam uma razoável estimativa do tamanho corporal da espécie no Brasil. Os parâmetros tarso, asa e cúlmem também se mostraram significativamente diferentes entre as aves das três áreas, podendo portanto, aceitar-se a hipótese de que elas pertençam à populações diferentes.

Concluimos que estudos genéticos analisando indivíduos das populações das três áreas de estudo e futuramente comparando-os com aves das populações nidificantes na Argentina e Caribe, serão de extrema importância para a elucidação do enigma que envolve as subespécies do grupo *sandvicensis/eurygnatha*.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultante do Projeto Andorinhas do Mar, estabelecido em 1989 através de Convênio firmado entre o IBAMA e a AVIDEPA e faz parte da dissertação de mestrado do autor no Programa de Pós-Graduação em Biociências – Zoologia na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Nossos sinceros agradecimentos ao IBAMA, através do Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres – CEMAVE e à Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental – AVIDEPA pelo apoio institucional e à Chocolates Garoto, à Aracruz Celulose S. A., à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e ao Fundo Nacional de Meio Ambiente pelo apoio financeiro às atividades do Projeto Andorinhas do Mar. Somos gratos à CAPES pelo suporte financeiro através de Bolsa do Programa PICDT. Agradecemos ao Dr. Flavio Quintana, à Bióloga Msc. Vania Soares Alves e aos Biólogos Mauricio Graipel e Walter Nisa-Castro-Neto pelos comentários e revisão do manuscrito.

#### REFERÊNCIAS

- ANSINGH, F. H. et al. The breeding of the Cayenne Tern or Yellow-billed Sandwich Tern in Curaçao in 1958. *Ardea*, Leiden, v. 1/2, p. 51-65, 1960.
- BLANCO, G.; BERTELLOTTI, M. Differential predation by mammals and birds: implications for egg-colour polymorphism in a nomadic breeding seabird. *Biological Journal of the Linnean Society*, London, v. 75, p. 137-146, 2002.
- BRISBIN, I. L. et al. A new paradigm for the analysis and interpretation of growth data: the shape of things to come. *Auk*, Lawrence, v. 104, p. 552-554, 1987.
- BUCKLEY, F. G.; BUCKLEY, P. A. Individual egg and chick recognition by adult Royal Terns (*Sterna maxima maxima*). *Animal Behaviour*, London, v. 20, p. 457-462, 1972.
- BUCKLEY, P.A.; BUCKLEY, F. G. Cayenne Tern new to North America, with comments on its relationship to Sandwich Tern. *Auk*, Lawrence, v. 101, p. 396-398, 1984.
- CRAMP, S. *The birds of the western Palearctic*. Oxford: Oxford University, 1985. vii + 960 p + 98 pl.
- DONALDSON, G. Bill color changes in adult Roseate Terns. *Auk*, Lawrence, v. 85, p. 662-668, 1968.
- EFE, M. A. et al. Distribuição e ecologia reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil. *Melospittacus*, Belo Horizonte, v. 3, p. 110-121, 2000.
- HARRISON, P. *Seabirds an identification guide*. London: Christopher Helm, 1983. 448 p.
- JUNGE, G. C. A.; VOOUS, K. H. The distribution and relationship of *Sterna eurygnatha* Saunders. *Ardea*, Leiden, v. 43, p. 226-247, 1955.
- KLAASSEN, M. Growth and energetics of tern chicks from temperate and polar environments. *Auk*, Lawrence, v. 111, p. 525-544, 1994.
- KREBS, C. J. *Ecological methodology*. Menlo Park: Addison-Welsey Educational, 1988. 620 p.
- LANGHAM, N. P. Comparative breeding biology of the Sandwich Tern. *Auk*, Lawrence, v. 91, p. 255-277, 1974.
- \_\_\_\_\_. Growth strategies in marine terns. *Studies In Avian Biology*, Lawrence, v. 8, p. 73-83, 1983.
- NISBET, I. C. T.; SPENDELOW, J. A.; HATFIELD, J. S. Variations in growth of Roseate Tern chicks. *Condor*, Los Angeles, v. 97, p. 335-344, 1995.
- NISBET, I. C. T. et al. Variations in growth of Roseate Tern chicks: II. Early growth as a index of parental quality. *Condor*, Los Angeles, v. 97, p. 335-344, 1998.
- NISBET, I. C. T. et al. Predicting chick survival and productivity of Roseate Terns from data on early growth. *Waterbirds*, De Leon Springs, v. 22, p. 90-97, 1999.
- NORTON, R. L. Cayenne x Sandwich Terns nesting In Virgin Islands, Greater Antilles. *Journal of Field Ornithology*, New Ipswich, v. 55, p. 243-246, 1984.
- OLSEN, K. M.; LARSSON, H. *Terns of Europe and North America*. Princeton: Princeton University, 1995. 175 p. + 48 pl.
- RICKLEFS, R. E. A graphical method of fitting equations to growth curves. *Ecology*, Tempe, v. 48, p. 978-983, 1967.
- SCHAFFNER, F. C. Range extension of Cayenne Terns on the Puerto Rico Bank. *Wilson Bulletin*, Lawrence, v. 98, p. 317-318, 1986.
- SCHAFFNER, F.C. Egg recognition by Elegant Terns (*Sterna elegans*). *Colonial Waterbirds*, De Leon Springs, v. 13, p. 25-30, 1990.
- SHEALER, D. Sandwich Tern (*Sterna sandvicensis*). In: POOLE, A.; GILL, F. (Eds.). *The Birds of North America*, nº 405. Philadelphia: The Birds of North America, 1999. 28 p.
- SIBLEY, G. C.; MONROE, B. L., JR. *Distribution and Taxonomy of Birds of the World*. New Haven & London: Yale University, 1990. 1111 p.
- SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- VOOUS, K. H. *Birds of the Netherlands Antilles*. Zetphen: Walburg Press, 1983. 327 p. + 27 pl.

TABELA 1 – Frequência dos padrões de cores de plumagem verificados em 119 filhotes de *S. sandvicensis eurygnatha* estudados.

Padrões de Cores	Frequência (%)
Preta e Branca	49,58
Branca	29,51
Castanha	14,28
Preta	4,20
Cinza	1,68
Branca e Preta	0,84

TABELA 2 – Frequência dos padrões de cores do cúlmem verificados em 119 filhotes de *S. sandvicensis eurygnatha* estudados.

Padrões de Cores	Frequência (%)
Cinza	49,58
Rosa	20,17
Cinza e Preto	15,97
Claro	6,72
Claro e Preto	4,20
Rosa e Preto	2,52
Amarelo	0,84

TABELA 3 – Medidas (média ± d.p.) de filhotes de *S. sandvicensis eurygnatha*.

n	Idade	Cúlmem (mm)	Tarso (mm)	Corde da Asa (mm)	Cauda (mm)	Massa (g)
119	1 dia	11,61 ± 1,98	17,90 ± 0,93	18,44 ± 1,00	0	26,92 ± 2,48
15	1 semana	15,63 ± 1,10	21,17 ± 1,36	23,97 ± 2,66	0	47,33 ± 10,36
48	2 semanas	21,00 ± 1,53	24,55 ± 1,44	45,93 ± 18,78	0	92,10 ± 21,75
40	3 semanas	24,42 ± 1,82	26,14 ± 1,22	83,93 ± 19,64	23,83 ± 6,86 (n=22)	125,83 ± 21,81
38	4 semanas	27,62 ± 2,04	26,14 ± 1,17	140,39 ± 20,79	40,74 ± 10,98	154,32 ± 23,31
100	5 semanas	29,87 ± 2,39	26,50 ± 1,00	180,09 ± 23,19	61,82 ± 12,37	162,84 ± 20,46

TABELA 4 – Frequência (%) dos padrões de cores do cúlmem verificados nos adultos de *S. sandvicensis eurygnatha* estudados.

Padrões de Cores	Ilha Escalvada (n = 67)	Coroa Vermelha (n = 101)	Lagoa do Peixe (n = 12)
Amarelo	55,22	65,35	83,33
Amarelo e Preto	43,28	34,65	16,67
Preto e Amarelo	1,49	0	0

TABELA 5 – Frequência (%) dos padrões de cores do tarso verificados nos adultos de *S. sandvicensis eurygnatha* estudados.

Padrões de Cores	Ilha Escalvada (n = 66)	Coroa Vermelha (n = 101)	Lagoa do Peixe (n = 12)
Preto	54,54	44,55	25,00
Amarelo e Preto	45,45	55,45	75,00

TABELA 6 – Medidas médias dos parâmetros biométricos de adultos de *S. sandvicensis eurygnatha* nas três áreas de estudo.

Parâmetro	Local	n	Média (mm) ± d.p.
Cúlmem	Coroa Vermelha	161	55,38 ± 2,81
	I. Escalvada	83	51,14 ± 6,37
	Lagoa do Peixe	162	57,57 ± 3,99
Tarso	Coroa Vermelha	101	28,46 ± 1,37
	I. Escalvada	83	25,23 ± 2,28
	Lagoa do Peixe	163	28,78 ± 2,60
Asa	Coroa Vermelha	161	306,37 ± 26,38
	I. Escalvada	83	299,65 ± 6,33
	Lagoa do Peixe	143	306,34 ± 15,92
Cauda	Coroa Vermelha	157	131,92 ± 21,78
	I. Escalvada	83	128,00 ± 24,24
	Lagoa do Peixe	139	128,64 ± 8,80
Massa	Coroa Vermelha	158	251,87 ± 28,38
	I. Escalvada	83	187,48 ± 20,02
	Lagoa do Peixe	184	241,40 ± 33,15

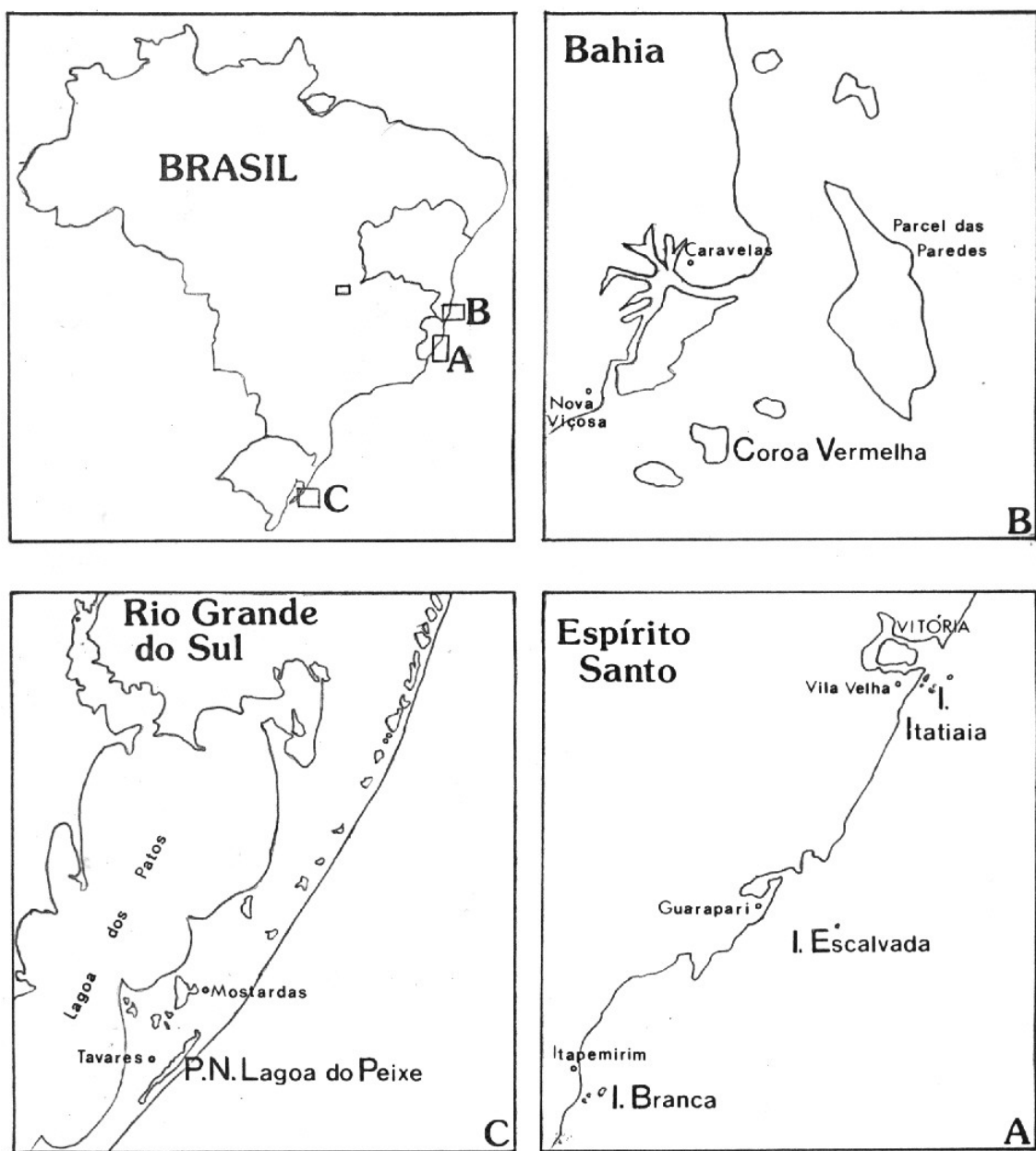


Fig. 1. Mapa com as áreas de estudo.

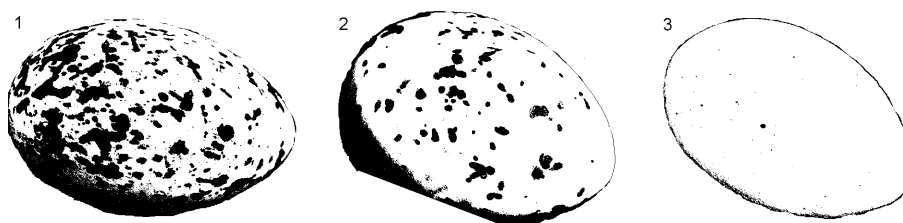


Fig. 2. Categorias utilizadas na quantificação dos padrões de coloração dos ovos.



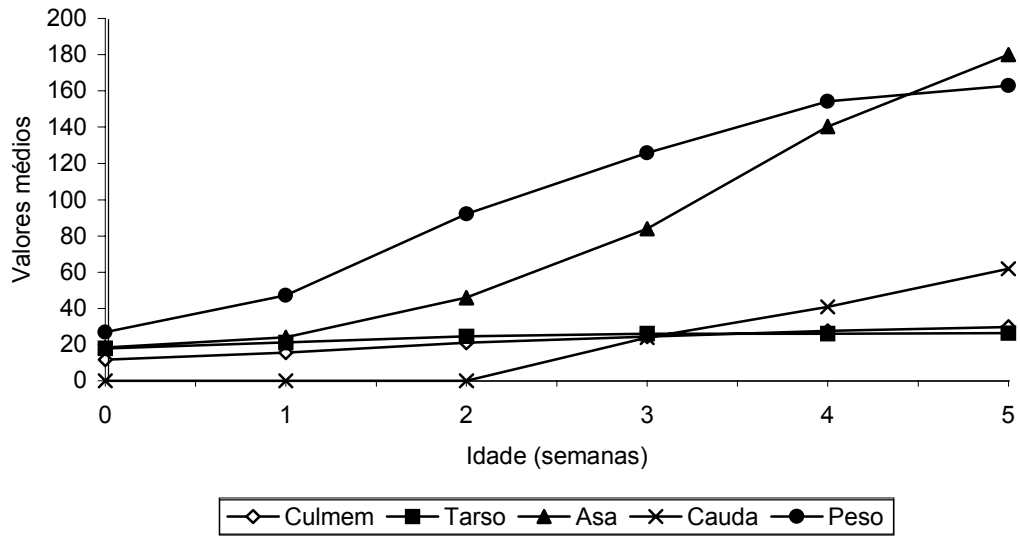


Fig. 3. Desenvolvimento dos parâmetros biométricos dos filhotes de *S. sandvicensis eurygnatha* estudados.

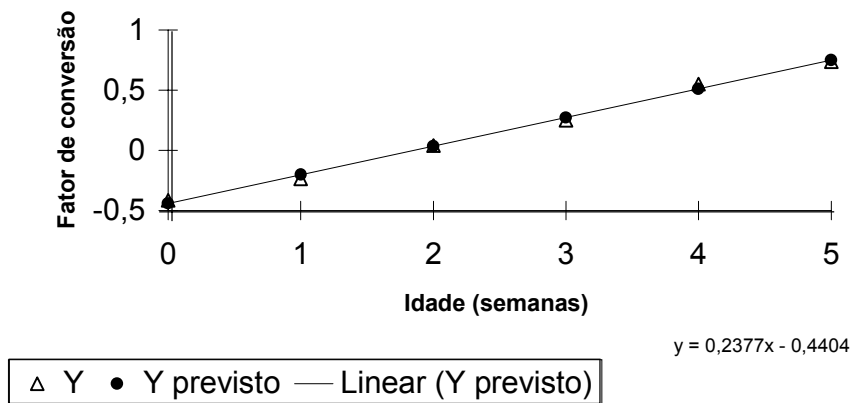


Fig. 4. Curva de crescimento convertida de filhotes de *Sterna sandvicensis eurygnatha*.