

Como referenciar os capítulos

EFE, M. A. 2004. Aves marinhas das ilhas do Espírito Santo. p.101-118 in Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.

CAPÍTULO 5

AVES MARINHAS DAS ILHAS DO ESPÍRITO SANTO

MÁRCIO AMORIM EFE^{1,2,3}

¹CEMAVE/IBAMA - Coordenadoria Regional Sul/Sudeste do CEMAVE, Rua Miguel Teixeira, 126 - Cidade Baixa - 90250-050 - Porto Alegre, RS - e-mail: efe.ez@terra.com.br;
²- Consultor PNUD-CEMAVE/IBAMA, Rua Miguel Teixeira, 126 - Cidade Baixa - 90050-250 Porto Alegre, RS, ³- Programa de Pós-Graduação em Biociências, Zoologia - PUC/RS - Av. Ipiranga, 6681 Prédio 12C - Sala 250 - 90619-900 - Porto Alegre, RS - Brasil

ABSTRACT

Sea birds of Espírito Santo Islands. This chapter presents data about breeding ecology of the Cayenne Tern, *Sterna sandvicensis eurygnatha*, South American Tern, *Sterna hirundinacea* and Audubon's Shearwater, *Puffinus lherminieri* and the important work of insular environmental conservation developed in the State of Espírito Santo. Every year thousands of individuals of *S. s. eurygnatha* and *S. hirundinacea* use the coastal islands of the southern coast of the state of Espírito Santo to breed, between the months of May and September. Studies on the bioecology of this species are being developed at the breeding sites and resting and feeding areas in Brazil since 1985, and part of these data is discussed and presented in this chapter. The studies were developed mainly on the Itatiaia Islands, Escalvada Island and Branca Island. The terns began to arrive in mid-April. The settlement at the colony site occurs from May onwards. The first chicks began to be born in the first weeks of June. In mid-September the birds begin to leave the colonies and after the end of October are rarely found on the coast of the State of Espírito Santo. In August 1993, a single Audubon's Shearwater, *Puffinus lherminieri* was found nesting in a cavity under a rock on one of the islands of the Itatiaia Archipelago, State of Espírito Santo. In later nocturnal visits to the islands, four other nests were found, with fledglings, in natural cavities under stones. The young left the nests in December. This new record for the State of Espírito Santo may indicate that this species is dispersing and colonizing new areas in the tropics, or simply that other breeding areas for the species are as yet unknown. More recent initiatives are investing in the transformation of the coastal islands of the state of Espírito Santo and surroundings into environmental protection areas, ensuring the conservation of breeding sites by legal instruments to protect them.

INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro é um dos mais extensos do mundo e abriga uma importante diversidade de espécies de aves marinhas costeiras e oceânicas. No entanto, experimentou, especialmente, nas últimas décadas, um processo de degradação ambiental que começou pelo desmatamento para a implantação dos primeiros grandes aglomerados urbanos e culmina hoje com a má condução dos despejos de esgotos domésticos e industriais, aterros e ocupação da orla, os quais atinge os manguezais, lagoas, cursos d'água, praias e áreas marinhas com conseqüente comprometimento da qualidade de vida das populações envolvidas. Aliou-se a esses fatores uma

exploração inadequada do turismo e dos recursos naturais, que não valorizou a conservação do patrimônio natural e cultural. Essa exploração inadequada dos recursos naturais e a crescente explosão demográfica ao longo dos últimos anos alteraram de forma significativa a paisagem dos ambientes litorâneos brasileiros.

Da mesma forma, as ilhas costeiras, ao longo dos anos vêm sofrendo enorme degradação de seus ecossistemas, principalmente por estarem próximas ao continente urbanizado e receberem visitas periódicas de pescadores e turistas. Essas agressões constantes vêm agravando a recomposição natural da vegetação e transformando essas ilhas em ambientes inadequados para a fauna existente nas ilhas.

Ao longo da costa brasileira as aves marinhas enfrentam vários problemas, sendo os mais freqüentes a coleta de ovos por parte de pescadores e visitantes, a perturbação das colônias e a poluição dos mares, especialmente por petróleo e derivados, que a médio e longo prazo causa problemas tanto no nível de sobrevivência do indivíduo como interfere no seu sucesso reprodutivo (Vooren & Fernandes, 1989). Outro grave problema é a introdução de animais exóticos nos ambientes insulares, que afetam as aves marinhas através da predação direta por gatos e ratos e da destruição do habitat de reprodução por caprinos, eqüinos e bovinos.

Os principais fatores que dificultam a reprodução das espécies marinhas no Espírito Santo são a alteração do habitat e a interferência antrópica direta através da presença humana na área e coleta de ovos, impostas pelo crescente desenvolvimento populacional das grandes cidades e, a carência de programas conservacionistas voltados para essas áreas, como já evidenciado por Antas (1990).

As ilhas existentes ao longo do litoral sul do Espírito Santo têm papel importante como refúgio para várias espécies de aves, tanto residentes quanto migratórias. Das aves migratórias, as que mais dependem desses ambientes são, sem dúvida, os trinta-réis do gênero *Sterna*.

Nos meses de maio a setembro, essas ilhas funcionam como sítio reprodutivo de duas espécies de andorinhas-do-mar, o trinta-réis-de-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha* e o trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea*.

Para o monitoramento dessas aves foi criado em 1998 o Projeto Andorinhas do Mar, desenvolvido pela Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental – AVIDEPA em conjunto com o Centro Nacional de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres - CEMAVE/IBAMA. O Projeto vem desenvolvendo atividades de conservação, educação ambiental e pesquisa, tanto no sítio reprodutivo do Espírito Santo como em outras áreas onde as andorinhas-do-mar reproduzem-se e passam durante sua migração, integrando instituições e esforços na conservação dessas espécies.

As atividades visando à proteção dos sítios de reprodução são importantes como iniciativa de conservação dessas espécies e funcionam

como catalisador de uma postura conservacionista, que vem contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações humanas. A presença de colônias de reprodução de aves migratórias em ilhas próximas a costa, é um evidente indicador biológico das condições de conservação dos ecossistemas costeiros.

ÁREA DE ESTUDO

O litoral do Espírito Santo possui várias ilhas costeiras nas quais ocorre reprodução de aves marinhas (Fig. 1). Entre elas as mais representativas são as Ilhas Itatiaia em Vila Velha (20° 21' 30" S 40° 16' 45" W), Ilha Escalvada, em Guarapari (20° 42' S 40° 24' 24" W) e a Ilha Branca, em Marataízes (21° 00' S 40° 47' W).

As Ilhas Itatiaia formam um arquipélago composto por sete ilhas rochosas situadas a 1.000 metros da praia de Itapoá, no município de Vila Velha. Apenas as duas maiores ilhas apresentam vegetações compostas principalmente por cactáceas e gramíneas.

A Ilha Escalvada está localizada a oito quilômetros da praia de Setiba no município de Guarapari. Tem aspecto circular, altura de aproximadamente 15 metros e apresenta em sua região central, vegetação rasteira composta principalmente por gramíneas. Sua região periférica é rochosa e desprovida de vegetação. No topo da ilha existe um farol de sinalização com 20 metros de altura e um antigo reservatório d'água, atualmente desativado, que funciona como base de apoio aos trabalhos desenvolvidos na ilha.

A Ilha Branca ou dos Ovos, como também é conhecida, situa-se a 1.400 metros da foz do rio Itapemirim no município de Marataízes. Ilha rochosa, coberta por vegetação rasteira composta por gramíneas e cactos na porção central, também possui um farol para sinalização marítima.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados e informações foram obtidos entre os anos de 1993 e 1996 nas Ilhas costeiras do litoral sul do Espírito Santo.

Dentre as atividades desenvolvidas pelo Projeto Andorinhas do Mar, o anilhamento tem sido a mais intensificada. A marcação se deu com anilhas do CEMAVE - Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres, órgão do IBAMA que coordena o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres.

Nas ilhas do Espírito Santo, durante a temporada reprodutiva das andorinhas-do-mar, os filhotes recém-nascidos foram marcados ainda no ninho. A captura dos filhotes com mais de uma semana de vida foi realizada utilizando-se um cercado, para onde foram encaminhados os filhotes que se

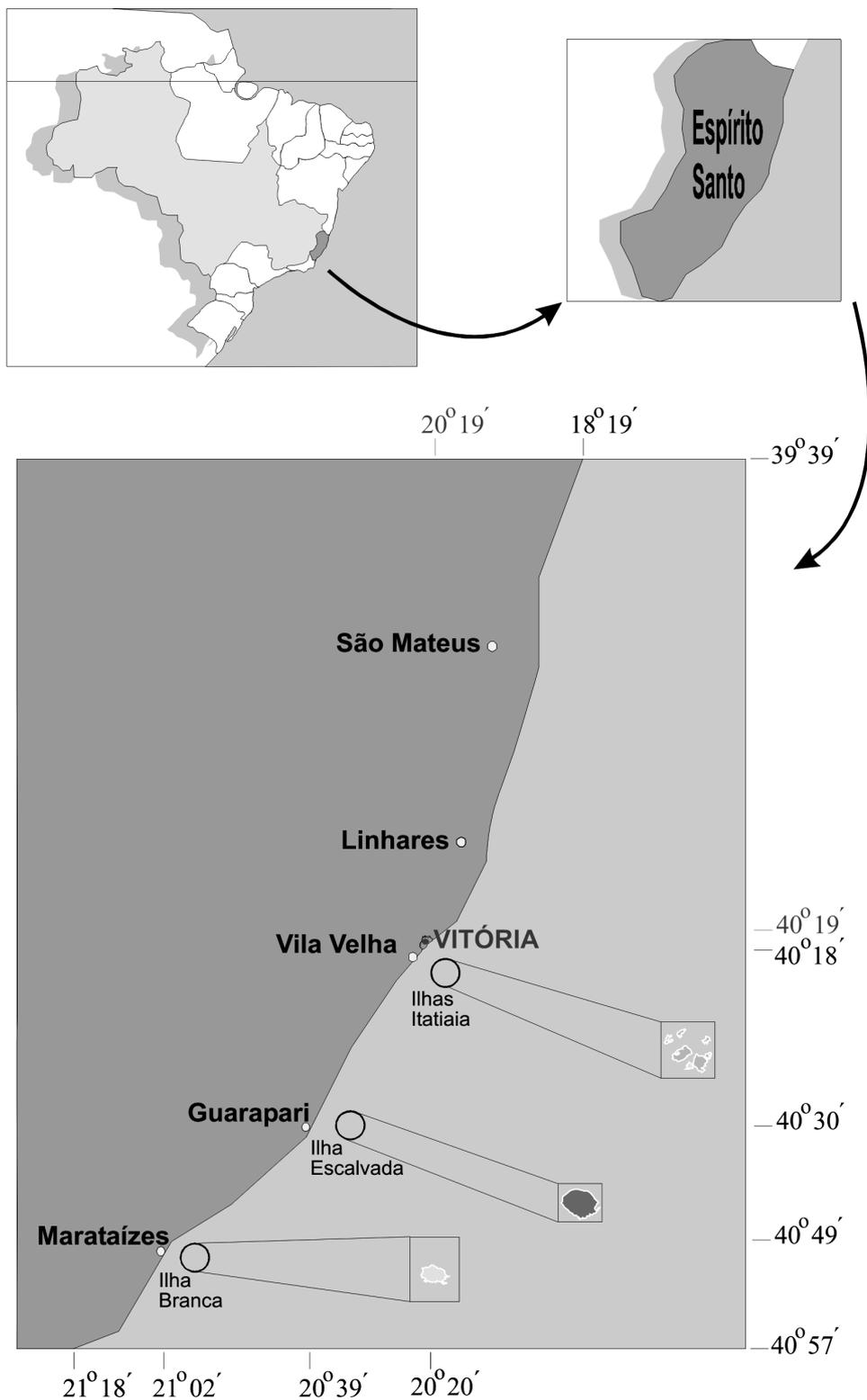


Figura 1 - Mapa com a localização das ilhas costeiras no litoral sul do Espírito Santo.

encontravam na região periférica da ilha, conforme descrito em Efe *et al.* (2000). Os adultos foram capturados utilizando-se redes ornitológicas (*mist-nets*). As observações do comportamento reprodutivo da andorinha-do-mar-de-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha* foram realizadas nas ilhas Itatiaia e Escalvada. Para isso, utilizou-se o método de varredura, no qual se percorre com os olhos toda a área de estudo registrando os eventos comportamentais realizados. Durante a observação os eventos foram descritos oralmente e gravados em micro-cassetes. Nas Ilhas Itatiaia foram coletadas informações a respeito do comportamento de “corte” utilizando-se uma luneta instalada em uma ilha, próxima à ilha em que os indivíduos se encontravam pousados. Na Ilha Escalvada o ninhal estudado estava instalado junto à base de apoio, o que proporcionou a coleta visual de informações a respeito do comportamento de “cuidados com a prole”. Outro repertório comportamental estudado nessa ilha foi denominado de “creche”, para o qual utilizou-se o farol como ponto de observação e um binóculo como equipamento visual.

Os registros comportamentais de “corte” foram realizados em quatro sessões diárias de 20 minutos, com intervalo de duas horas entre elas, durante um dia e os registros a respeito dos “cuidados com a prole” e “creche” utilizaram o mesmo intervalo de tempo, sendo realizados durante dois dias.

A realização destes trabalhos com as andorinhas-do-mar intensificou as visitas às ilhas e possibilitou estudos com outras espécies que ocorrem e nidificam no litoral do Espírito Santo.

O trabalho com a pardela-de-asa-larga se deu exclusivamente nas Ilhas Itatiaia. Os filhotes e adultos foram capturados manualmente durante a noite e marcados com anilhas metálicas adaptadas à forma triangular da pata da ave.

As Espécies

Trinta-réis-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha*

O trinta-réis-de-bico-amarelo ou andorinha-do-mar-de-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha* é amplamente distribuído na costa atlântica da América do Sul, desde as ilhas do Caribe (12° N) até a região de Porto Deseado (46° S) (Escalante, 1970). Segundo Sibley & Monroe (1990), eles invernam ao longo da costa da América do Sul até a Argentina e vagam até a Ilha Cozumel na Península Yucatán. Spaans (1978) considera a costa do Suriname um importante ponto de descanso para as aves oriundas do norte, entretanto não descarta a possibilidade de aparecerem indivíduos provenientes das populações que se reproduzem ao sul. Yorio *et al.* (1994) afirmam que *Sterna spp.* são escassas na Patagônia e existem muito poucas colônias de *S. sandvicensis eurygnatha* na Argentina.

Historicamente, existem registros de colônias de reprodução nas Ilhas da Baía de Guanabara e Ilha do Papagaio, no Rio de Janeiro (Sick, 1997), na Ilha da Figueira em São Paulo (Scherer-Neto, 1985 *in* Efe, 2000) e na Ilha Deserta em Santa Catarina (Escalante *et al.*, 1988), no entanto atualmente estes locais não têm sido utilizados com frequência e as contagens da espécie nestas localidades, nunca ultrapassam poucas dezenas.

No Brasil a espécie reproduz-se preferencialmente em ilhas rochosas próximas à costa, sendo comumente observada entre os meses de abril e outubro frequentando bóias sinalizadoras e pedras próximas à costa ou sobrevoando e alimentando-se em águas costeiras. De acordo com Efe *et al.* (2000) das 25.733 aves anilhadas no Espírito Santo entre 1988 e 1997, 169 (0,66 %) foram recuperadas, até 1999, ao longo da costa da América do Sul, desde o Maranhão até o norte da Argentina.

Moure *et al.* (1985) *in* Efe *et al.* (2000) registraram pela primeira vez a colônia de trinta-réis-de-bico-amarelo no litoral do Espírito Santo, até então desconhecida dos pesquisadores brasileiros. Mais tarde *Sterna sandvicensis eurygnatha* foi considerada por Antas (1990) como a espécie costeira mais vulnerável do Brasil, quando registrou que as colônias do Espírito Santo vinham sofrendo extensivas coletas de ovos por parte dos pescadores, o que podia afetar severamente o sucesso reprodutivo da espécie. Atualmente, Efe *et al.* (2000) estimam a população total do Espírito Santo entre 10.000 e 13.000 indivíduos, e considera a região como o maior sítio reprodutivo da espécie em todo o Atlântico Sul.

Na costa do Espírito Santo, *S. sandvicensis eurygnatha* surge em meados de abril e no início de setembro as aves começam a deixar as colônias. Após o final de outubro, raramente são encontradas na costa do Espírito Santo. De acordo com Efe *et al.* (2000), o estabelecimento da colônia reprodutiva ocorre a partir de maio e os primeiros filhotes começam a nascer nas primeiras semanas de junho.

Os casais de *S. sandvicensis eurygnatha* formam densas colônias. Os ovos e filhotes do trinta-réis-de-bico-amarelo, em geral são brancos e cobertos por manchas, necessitando de maior proteção contra predadores. Nas colônias do Espírito Santo, Efe (2001) registrou um ovo por ninho depositado em pequenas depressões no solo ou em ninhos confeccionados com gravetos na vegetação rasteira. Dados de 150 ovos medidos apresentaram o comprimento médio de 51,83 mm \pm 2,0 (48,7 mm - 57,1 mm) e largura média de 35,91 mm \pm 1,36 (31,3 mm - 39,6 mm). A massa média dos 150 ovos foi de 35,49 g \pm 3,15 (25g - 45g).

Os filhotes, após a primeira semana, se agrupam em creches na região periférica dos ninhais onde são protegidos por adultos.

Outra estratégia de proteção é o fato de que a população costuma variar na escolha do local de reprodução a cada temporada reprodutiva, utilizando assim, de forma diversa, as ilhas disponíveis na costa do Espírito Santo. Segundo Efe (2001), a frequência de ocorrência de reprodução foi

maior nas Ilhas Escalvada e Itatiaia, cujos valores corresponderam a 90% e 70%, respectivamente.

Quando se sentem ameaçados os indivíduos adultos de Trinta-réis-de-bico-amarelo levantam vôo e permanecem vocalizando e sobrevoando o ninhal em uma constante algazarra. Passada a ameaça, retornam todos, sincronizadamente, a seus ninhos.

A partir do estudo comportamental foi possível identificar e descrever os principais eventos realizados pelas aves.

As observações relacionadas à “corte” totalizaram 80 minutos de observação. Verificou-se que os eventos foram mais intensos nas primeiras horas do dia, quando a temperatura era mais amena. Pelo fato da espécie não apresentar dimorfismo sexual aparente, durante todo o trabalho os indivíduos serão tratados como “provável macho” e “provável fêmea”. Durante o estudo, alguns eventos foram identificados e são descritos a seguir:

Caminhada: Neste evento o “provável macho” empurra a “provável fêmea” com o bico, obrigando-a a caminhar por entre o bando de indivíduos pousados. Foi comum observar durante a caminhada a “provável fêmea” com as asas entreabertas.

Dança: O “provável macho” se exhibe para a “provável fêmea”, fazendo movimentos de abrir e fechar as asas e levantar e abaixar o bico enquanto a rodeia.

Oferecendo alimento: Durante a corte foi comum observar a “provável fêmea” pousada no solo, se abaixar e vocalizar ao perceber a chegada de seu parceiro em vôo com alimento preso ao bico. Após o pouso do “provável macho”, a “provável fêmea” bicava por várias vezes o peito do “provável macho” e, agachada, esticava o pescoço tentando alcançar o alimento preso ao bico do parceiro. Este por sua vez, fazia movimentos de abaixar e levantar a cabeça. Após algum período nesse ritual, o “provável macho” liberava o alimento para a “provável fêmea”.

Cópula: A cópula, geralmente é precedida por um ou mais dos eventos descritos anteriormente. No ato da cópula, como acontece nas outras espécies de aves, o macho sobe no dorso da fêmea e batendo as asas mantém o equilíbrio, até que, com sua cauda, consegue afastar lateralmente a cauda da fêmea e encostar sua cloaca à dela. Esse movimento pode se repetir por várias vezes em um curto período de tempo.

As observações relacionadas aos “cuidados com a prole” foram realizadas na Ilha Escalvada e totalizaram 160 minutos de observação. Nesta fase do ciclo reprodutivo foram identificados os seguintes eventos:

Incubação: Evento no qual o indivíduo permanece chocando o ovo. Frequentemente o indivíduo que choca, levanta-se e arruma o ovo com o bico.

Troca de turno: Este evento caracteriza o revezamento realizado por ambos os pais, na incubação dos ovos e cuidados com o filhote. Durante o dia são feitas várias trocas de turno. Na maioria das vezes, a mesma acontece de forma bastante rápida, devido à proximidade dos ninhos e enorme agressividade por parte dos vizinhos. Neste evento, o indivíduo que chega, pousa ao lado do indivíduo que está chocando e começa a receber bicadas dos seus vizinhos. Imediatamente o indivíduo que chocava levanta-se e deixa o ovo ou o filhote expostos. O indivíduo que chegou assume a proteção e o que chocava, passa também a receber bicadas até levantar vôo. Quando o casal apresenta filhote, geralmente o indivíduo que chega, traz alimento preso ao bico, que é repassado ao filhote por ele ou por intermédio do adulto que choca.

Defesa do território: A espécie, por reproduzir em colônias densas e numerosas se mostrou fortemente territorialista, exibindo constantemente eventos agressivos em defesa de seu ninho. Foi comum observar a ave pousada em seu ninho, com ovo ou filhote, vocalizar e trocar bicadas fortes com os vizinhos ao seu redor. O território de cada par apresenta seus limites relacionados com o círculo coberto pelo alcance dos seus bicos.

Manutenção do par: Durante a incubação e cuidados com o filhote, foi comum observar a identificação dos parceiros quando se encontravam, principalmente, durante a troca de turno. Quando um indivíduo pousava junto ao outro que chocava no ninho, imediatamente ele recebia bicadas leves de seu parceiro e ambos vocalizavam até que se reconheciam. Eventualmente foram observados movimentos de abaixar e levantar a cabeça e abrir as asas, que foram realizadas pelos dois parceiros. Em algumas ocasiões o indivíduo que chocava, foi alimentado pelo parceiro que chegou.

Cuidados com a plumagem: Durante a fase de incubação e desenvolvimento do filhote, o indivíduo que chocava, constantemente, arrumava sua plumagem com o bico.

As observações relacionadas ao comportamento de “creche” foram realizadas na Ilha Escalvada em uma creche de aproximadamente 170 filhotes com idades entre três e quatro semanas, totalizando 160 minutos de observação.

Após os filhotes completarem uma semana de vida, a maioria abandonava a região do ninhal e concentravam-se em grupos na região periférica da ilha. Geralmente esses grupos são protegidos e acompanhados de perto por alguns adultos que caminham na borda dos grupos. A formação dessas creches é uma das formas de proteção da espécie contra seus predadores, assim como a reprodução em colônias e ninhais densos. Abaixo seguem descritos alguns eventos identificados:

Alimentação do filhote: Durante todo o tempo foi comum observar adultos com peixe no bico sobrevoando o local e vocalizando sobre a creche. Nesse

momento os filhotes reagiram de duas maneiras, (1) os filhotes que identificavam os adultos como sendo um de seus pais saíam do centro da creche e iam receber o alimento; (2) os outros filhotes, que não tinham relação parental com os adultos em vôo, agachavam-se, esticavam o pescoço e vocalizavam para o alto como forma de pedir alimento. Quando o adulto, eventualmente, pousava próximo do seu provável filhote com o peixe no bico, imediatamente ele era atacado por outros filhotes famintos, que muitas vezes roubavam o alimento do bico do adulto. Durante esses eventos os filhotes eram acompanhados de perto pelos adultos que acompanham e protegem a creche. Esses, por vezes, podem espantar inclusive outros adultos que pousem próximo à creche. Esses adultos são responsáveis também pela condução e acompanhamento do filhote que se “desgarra” da creche, trazendo-o de volta ao grupo. Efe *et al.* (2000) estimaram a população na Ilha Branca em 1990 em 10.000 indivíduos, na Ilha Escalvada em 1994 em 10.000 indivíduos e em 13.000 indivíduos na Ilha Escalvada em 1996. Nos anos de contagem estas ilhas concentraram os maiores números de indivíduos entre as colônias utilizadas para reprodução no Espírito Santo.

Gochfeld & Burger *in* Hoyo *et al.* (1996) com base na análise fenética de esqueleto e morfologia externa realizada por Schnell (1970) indicam seis espécies para o gênero *Sterna* e alocam o trinta-réis-de-bico-amarelo, assim como outros trinta-réis grandes com crista no gênero *Thalasseus*. Segundo Efe *et al.* (2000) no grupo dos Trinta-réis, um dos grandes enigmas é a caracterização taxonômica aplicada a *Sterna sandvicensis eurygnatha*, que ultimamente vem sofrendo algumas variações. Sick (1997) trata *Sterna sandvicensis eurygnatha* e *Sterna sandvicensis sandvicensis* de forma independente.

Os adultos da sub-população brasileira apresentam grande variação na 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. Efe (2001) registrou três padrões de cores, na colônia reprodutiva da Ilha Escalvada, onde verificou uma frequência de 55,22% de aves adultas com cúlmem amarelo e 44,77% de aves com cúlmem mesclado entre amarelo e preto.

Norton (1984) afirma que a área de internada de *Sterna 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 extra-limites 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* (Junge & Voous, 1955). Por outro lado, Buckley & 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 pode ser considerado uma indicação de possível troca de alelos entre os grupos de *eurygnatha* e *sandvicensis* até que esta questão seja cuidadosamente examinada. Segundo Harrison (1983) a espécie é considerada por muitos autores como uma raça de *Sterna sandvicensis*, com o qual parece estar envolvido como parte de uma clima e/ou hibridização ao longo da costa da Venezuela. Sibley & Monroe (1990) com base em estudos filogenéticos caracterizam a espécie como *Sterna sandvicensis eurygnatha* e afirmam que ela é freqüentemente tratada como espécie separada, mas ocorre inter-cruzamento em colônias mistas onde as raças estão em contato.

As variações morfológicas destas raças, há muito vêm sendo discutido. Ansingh *et al.* (1960) descreveram e quantificaram a variedade de cores nos ovos, pernas e cúlmens de adultos de Trinta-réis-de-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha* em Curaçao, ilha ao sul do Caribe. Sick (1997) trata *Sterna sandvicensis eurygnatha* e *Sterna sandvicensis sandvicensis* de forma independente, indicando o tamanho de 41 cm para a primeira e, de 32 a 35 cm para a última. Efe (2001) estudou a variabilidade morfométrica de ovos, filhotes e adultos no sítio reprodutivo do Estado do Espírito Santo, bem como comparou 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. Os resultados da análise das medidas dos adultos nas três áreas de estudo mostrou diferenças significativas para todos os parâmetros analisados, podendo portanto, aceitar-se a hipótese de que elas pertençam à populações diferentes. Efe (2001) conclui que estudos genéticos analisando indivíduos das sub-populações do Brasil 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*.

Recentemente, Efe (2001) também avaliou a produtividade, mortalidade, sobrevivência e expectativa de vida na idade específica da coorte acompanhada na estação reprodutiva de 1993 na Ilha Escalvada, bem como apresentou dados de sucesso reprodutivo da população nidificante na mesma ilha entre os anos de 1993 e 1997. No estudo o autor verificou uma alta taxa de mortalidade até os sete primeiros dias de vida dos filhotes, quando são mais vulneráveis aos ataques dos predadores e intempéries climáticas. Os dados concordam com vários autores que afirmam que o período mais crítico na sobrevivência dos filhotes está entre os primeiros 10 dias após a eclosão (Klett & Johnson, 1982; Nisbet *et al.*, 1990, 1998 e 1999). Efe *et al.* (2000) demonstram que dos 379 filhotes marcados logo no primeiro dia de vida na Ilha Escalvada em 1993, no mínimo 100 deles atingiram a idade de vôo (quinta semana), o que resulta em um sucesso reprodutivo de 0,26 filhotes recrutados por par. Dados apresentados em Efe (2001) resultam em um sucesso ainda maior ao longo dos anos (1993 = 0,65 filhotes/par; 1994 = 0,45 filhotes/par; 1995 = 0,90 filhotes/par; 1996 = 0,63 filhotes/par e 1997 = 0,64 filhotes/par),

levando em conta o total de recrutas em relação ao número total de ovos e concordam com resultados obtidos em outras áreas apresentadas em Shealer (1999), onde as melhores produtividades variaram entre 0,44 e 0,96 filhotes/par. Segundo Efe (2001), o alto sucesso de nascimento nos anos de estudo, com média em torno de 80%, foi superior ao encontrado por Quintana & Yorio (1997) em seus estudos com *Sterna sandvicensis eurygnatha* na Patagônia e ficou próximo ao encontrado nas colônias de *Sterna sandvicensis sandvicensis* na Inglaterra (Shealer, 1999).

Efe (2001) demonstra que o crescimento anual do número de fêmeas férteis para o período estudado, se revelou positivo, com uma taxa de crescimento vegetativo de 1,051 % ao ano, considerando os dados globais em 1997 em relação a 1993. Com base nestes dados projeta-se uma taxa intrínseca de crescimento populacional, $r = 0,199$. Os resultados revelam que a população do Espírito Santo vem se recuperando. No entanto, mesmo com a tendência aparentemente crescente do tamanho populacional da espécie no Espírito Santo, o recente passado de desaparecimento da espécie em outras áreas da costa brasileira é motivo de alarme e chama a atenção para a continuidade do monitoramento das colônias reprodutivas do Espírito Santo.

Trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea*

Confinado à América do Sul o trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea* distribui-se entre o paralelo 25° S (Brasil) na costa atlântica até o paralelo 15° S (Peru) na costa pacífica, com limite sul na Terra do Fogo (Harrison, 1983).

Na costa brasileira, *S. hirundinacea* geralmente nidifica em simpatria com o trinta-réis-de-bico-amarelo, *Sterna sandvicensis eurygnatha*. No litoral do Estado do Espírito Santo durante o acompanhamento da temporada reprodutiva verificou-se que ambas as espécies utilizam estratégias reprodutivas diferentes. Enquanto *S. sandvicensis eurygnatha* forma densas colônias, *S. hirundinacea* faz seus ninhos na região periférica destes ninhais. O trinta-réis-de-bico-vermelho, nidifica isoladamente em ninhos esparsos, seus ovos e filhotes são escuros e bem mimetizados com o ambiente. Os filhotes, após a primeira semana de vida, abandonam os ninhos e buscam abrigo em baixo da vegetação vizinha, semelhante ao comportamento descrito por Palmer (1941), para o trinta-réis-boreal, *S. hirundo*.

O trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea* é naturalmente mais agressiva e, portanto é ela a responsável pelas reações mais consistentes contra os predadores, quando em colônia mista com *S. sandvicensis eurygnatha*. Durante a reprodução, quando se sentem ameaçados, os trinta-réis-de-bico-vermelho levantam vô e vão em direção dos invasores, gritando e mergulhando em direção ao seu corpo, por vezes chegando à atingir o intruso com bicadas.

Nas Ilhas Itatiaia, geralmente as colônias das duas espécies ocorrem em ilhas separadas. A maior parte da população de trinta-réis-de-bico-vermelho faz seus ninhos na ilha onde existe a Base de Apoio do Projeto Andorinhas do Mar. Seus ovos são colocados diretamente no solo por entre os cactos e/ou em meio às rochas existentes na ilha. Coloca de um a três ovos de fundo marrom e coberto por manchas pretas. Seus filhotes nidífugos acompanham o mesmo padrão de cor do ovo, ao nascer.

Na temporada reprodutiva de 1994, a espécie com maior número de pares reprodutivos nas Ilhas Itatiaia foi a *S. hirundinacea*, com 490 ninhos. Na ilha onde existe a Base de Apoio do Projeto Andorinhas do Mar 58 ninhos foram marcados e acompanhados diariamente, sendo que 56, desde a postura do primeiro ovo. Nos 58 ninhos foram postos 93 ovos, dos quais 40 chegaram a eclodir, o que representou um sucesso de 43%.

Foram medidos 190 ovos, os quais apresentaram como médias, as seguintes medidas: comprimento – 45,81 mm (39,6 - 52,4 mm), largura – 32,77 mm (29,5 - 35,5 mm) e massa – 24,1g (17 – 31g). Dentre os filhotes nascidos na temporada de 1994 nas Ilhas Itatiaia, 95 foram medidos no primeiro dia de vida. As medidas destes filhotes apresentaram os seguintes valores médios; cúlmen exposto - 10,48 mm (8,9 -12,2 mm), tarso - 15,76 mm (11,2 - 20,7 mm), corda da asa - 17,97 mm (14,3 - 39,2 mm) e massa - 22,1 g (14 -28 g). O acompanhamento dos 40 ovos desde a postura até o nascimento, mostrou um tempo médio de 23 (19-26) dias.

Nas colônias reprodutivas dos trinta-réis no Espírito Santo, Efe *et al.* (2000) verificou a predação por parte do Urubu-comum, *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 Gaivota-rapeira, *Stercorarius parasiticus*. No entanto, observações de campo e análise dos dados de ovos inviáveis e filhotes mortos, sugerem que a maior causa de mortalidade nas colônias do Espírito Santo, foram aparentemente, as freqüentes tempestades (Efe, 2001).

Pardela-de-asa-larga, *Puffinus lherminieri*

No Brasil, a Pardela-da-trindade, *Pterodroma arminjoniana*, com colônia reprodutiva conhecida na Ilha da Trindade (Sick, 1997), tem sido tradicionalmente a única representante da família Procellariidae com registro de reprodução em território brasileiro. Em 1990, *Puffinus lherminieri* foi registrado pela primeira vez em colônia reprodutiva estabelecida no arquipélago de Fernando de Noronha, mas os autores apresentaram sua descoberta no Congresso Brasileiro de Ornitologia em 1990 como sendo o primeiro registro de *Puffinus assimilis*, cabendo a Efe & Musso (2001) a publicação do primeiro registro de *P. lherminieri* para o Brasil. Posteriormente a identificação da ave encontrada em Fernando de Noronha

foi questionada por Soto & Filippini (2000). Recentemente, Soto & Filippini (2003) confirmaram a ocorrência e reprodução de *P. Iherminieri* em Fernando de Noronha e revisaram os registros de *P. Iherminieri* no Brasil.

No Espírito Santo a colônia conhecida está estabelecida em uma das ilhas do arquipélago das Itatiaia. Os adultos começam a freqüentar a ilha a partir de julho, quando começam a pernoitar em seus ninhos. Os ninhos não apresentam material de construção, o único ovo é depositado, em agosto, diretamente no solo em cavidades naturais ou buracos cavados sob rochas. Ao todo são conhecidos cinco ninhos. O filhote é coberto por uma penugem cinza e permanece sozinho no ninho, durante o dia, sendo alimentado apenas durante a noite, período de maior atividade na colônia, quando os adultos chegam, perambulam perto dos ninhos e vocalizam bastante, comportamentos também verificados por Brooke (1990) para o bobo-pequeno, *Puffinus puffinus*. Os filhotes deixam os ninhos em dezembro.

Através da marcação e recaptura dos adultos e filhotes, realizada desde 1993, sabe-se que a espécie apresenta fidelidade ao ninho e ao parceiro, retornando a cada ano para reproduzir-se na mesma cavidade e com o mesmo parceiro.

No período de agosto 1993 a outubro de 1996 foram anilhados os 10 adultos, 11 ninhegos e um indivíduo jovem encontrado, posteriormente, na Praia de Itapoã, em Vila Velha. Foram medidos ao todo oito adultos, os quais apresentaram as seguintes médias em milímetros: cúlmen exposto: 29,7 (29,0 - 31,4); corda da asa: 210,6 (203,0 - 218,0); cauda: 83,8 (80,0 - 87,0); tarso: 41,0 (44,6 - 38,3) e peso (7 indivíduos): 224,1 g (189,0 - 259,0). As médias biométricas em milímetros dos seis ovos medidos foram 52,6 mm (48,5 - 54,8) de comprimento, 36,8 mm (36,2 - 37,4) de largura e 36,3 g (33,0 - 38,0) de peso.

Ao longo dos últimos anos têm surgido diversos trabalhos, onde são descritas novas formas para a espécie e descobertos novos sítios reprodutivos. Os relatos de reprodução da espécie para Trinidad e Tobago, eram considerados por Murphy (1936) como os registros mais ao sul do continente americano e segundo Bourne & Loveridge (1978) não se havia localizado ainda colônias dessa espécie no Atlântico Sul, até que foi relatada a descoberta de fósseis em Santa Helena e Ascensão, mas isso parece nunca ter sido bem estabelecido, pelo menos para Ascensão (Olson, 1977).

De acordo com pescadores da região, a espécie é bastante conhecida e costuma investir contra as iscas utilizadas nas pescarias. De acordo com Efe & Musso (2001), provavelmente, a espécie nidifica nessa ilha desde pelo menos 1970, quando foram encontrados alguns indivíduos pousados sobre a vegetação rasteira existente na ilha.

Com esse registro para o estado do Espírito Santo, no Brasil, pode-se pensar na possibilidade de a espécie estar se dispersando e colonizando novas áreas na região tropical, ou simplesmente, ainda serem desconhecidos outros locais de reprodução da espécie. Isso pode ser explicado pelo fato dessas aves apresentarem hábitos pelágicos e um vôo

muito rápido, o que torna difícil a visualização e identificação da espécie em alto mar. Além disso, as aves dessa espécie costumam chegar na colônia reprodutiva das Ilhas Itatiaia, muito tempo após o anoitecer e saírem antes do dia clarear e, o adulto que fica no ninho durante o dia, cuidando do ovo ou do filhote, permanece no ninho em silêncio, sem dar sinal de sua presença.

O fato de terem sido encontrados nas praias, posteriormente, outros indivíduos jovens sem estarem anilhados, sugere que existam outros ninhos ainda não encontrados na região e estimula a continuidade dos estudos com a espécie, que recentemente foi incluída na lista brasileira de animais ameaçados de extinção (MMA 2003).

Vale registrar, também a reprodução e ocorrência de outras espécies nas ilhas do litoral do Espírito Santo, como o piru-piru, *Haematopus palliatus*, que freqüentemente reproduz-se nas Ilhas Itatiaia, onde já foram observados ninhos, no mês de dezembro, construídos com lascas e pequenos fragmentos de rochas, contendo um ou dois ovos. Na mesma ilha é comum a observação de bandos de vira-pedras, *Arenaria interpres*, alimentando-se, nos meses de primavera e verão. A ilha Escalvada, também é utilizada para o descanso de indivíduos jovens de atobás nascidos na colônia reprodutiva existente no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, Bahia. Em várias oportunidades foram observados e recapturados jovens de atobá-marrom, *Sula leucogaster* e de atobá-mascarado, *Sula dactylatra*. Outro registro importante é a expressiva colônia de garças-brancas (*Casmerodius albus*, *Egretta thula* e *Bubulcus ibis*) e do socó-dorminhoco, *Nycticorax nycticorax* existente na Ilha das Garças, em Vila Velha.

CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Efe *et al.* (2000) as áreas onde foram identificadas atividades reprodutivas do trinta-réis-de-bico-amarelo localizam-se nas regiões sudeste e sul do Brasil e na região patagônica Argentina. Apesar de Magno (1973) citar a existência de reprodução de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no norte do Brasil, até hoje não foram encontrados sítios reprodutivos da espécie nessa região. Atualmente, as ilhas do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina não vêm sendo mais utilizadas com sucesso para a reprodução da espécie. Esse fato pode estar ligado principalmente a três fatores: alteração ou perda de habitats, interferência antrópica e forte pressão por predadores naturais.

As ilhas costeiras do litoral sul do Espírito Santo, ao longo dos anos vinham sofrendo uma enorme degradação de seus ecossistemas por estarem próximas ao continente urbanizado e receberem visitas periódicas de pescadores e turistas que ateavam fogo à vegetação insular. Esses incêndios constantes vinham agravando a recomposição natural da vegetação

transformando essas ilhas em ambientes inóspitos tanto para o homem como para a fauna existente nas ilhas, principalmente a colônia reprodutiva dos trinta-réis, que vinha sendo afetada pela constante retirada de ovos feita pelos pescadores locais.

Após a criação do Projeto Andorinhas do Mar em 1988, a situação nas colônias reprodutivas de trinta-réis no litoral do Espírito Santo foi revertida. Através de atividades de controle de desembarque e educação ambiental, as coletas de ovos por parte dos pescadores foram interrompidas. Em 1989, o governo do Estado do Espírito Santo, através da Secretaria Estadual para Assuntos do Meio Ambiente, em reconhecimento à importância dos sítios reprodutivos e ao trabalho de monitoramento e conservação desenvolvido, estabeleceu uma Portaria Normativa (02/89-SEAMA) que proíbe o desembarque de pescadores e visitantes nas Ilhas do Pacote, Itatiaia, Escalvada e Branca, entre os meses de maio e setembro, por ocasião da época reprodutiva dos trinta-réis. A fiscalização do desembarque passou a ser intensificada a partir da instalação e manutenção de bases de apoio nas ilhas.

O trabalho de divulgação e educação ambiental vem sendo realizado pela equipe da Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental – AVIDEPA, através da produção de material educativo (folderes, cartazes e cartilha), apresentação de palestras em escolas da região litorânea, participação em feiras e eventos e recepção dos visitantes nas bases de apoio das ilhas. Durante todas essas oportunidades, a mensagem conservacionista e as atividades do projeto são apresentadas aos ouvintes. Este trabalho tem contribuído na participação cada vez maior da população litorânea nas ações de conservação das ilhas, auxiliando na fiscalização e na obtenção de informações sobre a reprodução das aves, fato este citado como um bom exemplo por Antas (1990).

As atividades de recuperação dos ambientes insulares, também realizado pela equipe da AVIDEPA, tiveram início com a retirada de animais exóticos (Porquinho-da-índia, *Cavia porcellus* e Coelho, *Oryctolagus cuniculus*) introduzidos nas ilhas por pescadores locais, para engorda e posterior captura. Em seguida, procedeu-se a retirada do capim-colonião (*Panicum sp.*) espécie invasora que ameaçava se proliferar e tomar conta de toda a área das ilhas. Paralelamente, foram plantadas espécies nativas rasteiras e arbustivas (p. ex.: *Canavalia rosea*) a fim de manter a qualidade ambiental das ilhas e proporcionar o aumento de área útil para a reprodução das aves.

Iniciativas mais recentes estão investindo na transformação das ilhas de Vila Velha e seu entorno em uma Unidade de Conservação Municipal, na busca de garantias para a conservação dos sítios reprodutivos através de instrumentos legais de proteção.

No que diz respeito à conservação de aves marinhas no Espírito Santo, vale citar, também a preocupação com o grupo formado pela Ilha de Trindade e Martim Vaz, situado à aproximadamente 1.200 km em linha reta da costa

de Vitória, capital do Estado, local com o maior número de espécies de aves oceânicas com problemas de conservação no Brasil. Ali está o único local conhecido de reprodução da endêmica pardela-da-trindade, *Pterodroma arminjoniana*, e das fragatas *Fregata ariel* e *Fregata minor* no Atlântico.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho reúne informações do Projeto Andorinhas do Mar, estabelecido em 1989 através de Convênio firmado entre o IBAMA e a AVIDEPA. Os sinceros agradecimentos à equipe da Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental - AVIDEPA, dirigida pelo ambientalista Cesar Meyer Musso e ao IBAMA, através do Centro Nacional de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres - CEMAVE pelos esforços empreendidos na pesquisa e conservação das aves marinhas e seus ambientes no Espírito Santo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTAS, P. T. Z. 1990. Status and conservation of seabirds breeding in Brazilian waters. p. 140-158 in *Seabird status and conservation: a supplement* (J. P. Croxal, ed.). ICBP Technical Publication 11. Cambridge, United Kingdom.
- ANSINGH, F. H.; KOELERS, H. J.; VAN DER WERF, P. A. & VOOUS, K. H. 1960. The breeding of the Cayenne Tern or Yellow-billed Sandwich Tern in Curaçao in 1958. *Ardea*, 1/2: 51-65.
- BERRUTI, A. 1990. On two indeterminate shearwaters from South African waters. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 110 (2): 66-70.
- BLAKE, E. R. 1977. *Manual of neotropical birds*, vol. 1. Chicago: University of Chicago Press. 674 p.
- BROOKE, M. 1990. *The Manx Shearwater*. Academic Press Inc.: San Diego. 246p.
- BOURNE, W. R. P. & LOVERIDGE, A. 1978. Small shearwaters from Ascension and St. Helena, South Atlantic Ocean. *Ibis*, 120: 65-66.
- BUCKLEY, P. A. & Buckley, F. G. 1984. Cayenne Tern new to North America, with comments on its relationship to Sandwich Tern. *Auk*, 101: 396-398.
- EFE, M. A.; NASCIMENTO, J. L. X.; NASCIMENTO, I. L. S. & MUSSO, C. 2000. Distribuição e ecologia reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil. *Melopsittacus*, 3 (3):110-121.
- EFE, M. A. 2001. *Ecologia Reprodutiva, Variações Morfológicas, Padrões de Crescimento e Populacionais de Sterna sandvicensis eurygnatha no Brasil*. Dissertação de Mestrado. PUC RS, Depto. de Biociências.: Porto Alegre, RS, Brasil. 51p.
- EFE, M. A. & MUSSO, C. M. 2001. Primeiro registro de *Puffinus lherminieri* no Brasil. *Nattereria*, 2: 21-23.

- ESCALANTE, R.; AZEVEDO, T. R. & FREYESLEBEN, A. 1988. Nidificación del Gaviotín de Cayena o de Brasil (*Sterna sandvicensis eurygnatha*) y del Gaviotín Sudamericano (*S. hirundinacea*) em Ilha Deserta (Santa Catarina, Brasil). *Programa y publicacion de resúmenes de la V Reunion Ibero-Americana de Conservación y Zoología de Vertebrados*. Montevideo, Uruguay. 36pp.
- HARRIS, M. P. 1969. Food as factor controlling the breeding of *Puffinus lherminieri*. *Ibis*, 111(2): 139-156.
- HARRISON, P. 1983. *Seabirds an identification guide*. Christopher Helm Publisher. London. 448p.
- _____, 1987. *Seabirds of the world: a photographic guide*. Christopher Helm Publisher. London. 317p.
- HOYO, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds.) 1996. *Handbook Birds of the World vol. 3. Hoatzin to Auks*. Lynx Edicions, Barcelona.
- JUNGE, G. C. A. & VOOUS, K. H. 1955. The distribution and relationship of *Sterna eurygnatha* Saunders. *Ardea*, 43: 226-247.
- LOUETTE, M. & HERREMANS, M. 1985. A new race of Audubon's Shearwater *Puffinus lherminieri* breeding at Moheli, Comoro Islands. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 105 (2): 43-48.
- MURPHY, R.C. (1936) *Oceanic birds of South America*. New York: Amer. Mus. Nat. Hist. vol II. 1245 p.
- MAGNO, S. 1973. Avifauna Argentina, Família Laridae, Subfamília Sterninae, Gaviotines. *El Hornero*, 11 (3): 166.
- MMA 2003. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. *Instrução Normativa Nº 3 de 27 de maio de 2003*.
- NORTON, R. L. 1984. Cayenne x Sandwich Terns nesting In Virgin Islands, Greater Antilles. *J. Field Ornithol.* 55:243-246.
- OLSON, S. L. 1977. Additional notes on subfossil bird remains from Ascension islands. *Ibis*, 119: 37-43.
- QUINTANA, F. & YORIO, P. 1997. Breeding biology of Royal and Trinta-réis-de bico-amarelos at a mixed-colony in Patagonia. *Wilson Bulletin*, 109: 650-667.
- SCHNELL, G.D. 1970. A phenetic study of the suborder Lari (Aves) parts I-II. *Syst. Zool.* 19: 35-57, 264-302.
- SHEALER, D. 1999. Sandwich Tern (*Sterna sandvicensis*). 28 p. *In The Birds of North America*, No. 405 (A. Poole e F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.
- SIBLEY, G. C. & MONROE Jr., B. L. 1990. *Distribution and Taxonomy of Birds of the World*. Yale University Press. 1111p.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro : Ed. Nova Fronteira. 912 p.
- Snow, D. W. 1965. The breeding of Audubon's shearwaters (*Puffinus lherminieri*) in the Galapagos. *Auk*, 82: 591-597.
- SOTO, J. M. R. & FILIPPINI, A. 2000. O gênero *Puffinus* no Arquipélago Fernando de Noronha e o complexo *P. assimilis* - *P. lherminieri*, p. 354. *in*: F. C. Straube, M. M. Argel-de-Oliveira & J. F. Cândido-Jr. (eds). *Ornitologia Brasileira no Século XX*. Curitiba: Gráfica Popular.
- SOTO, J. M. R. & Filippini, A. 2003. Ocorrência e reprodução da pardela-de Audubon, *Puffinus lherminieri* Lesson 1839 (Procellariiformes, Procellariidae), no Arquipélago Fernando de Noronha, com a revisão dos registros de *P. lherminieri* e *P. assimilis* no Brasil. *Ararajuba* 11: 137-140.

- SPAANS, A. L. 1978. Status of terns along the Surinam coast. *Bird Banding*. 49 (1): 67-76.
- PALMER, R. S. 1941. A Behavior study of the Common Tern. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*. 42 (1): 1-119.
- VOOREN, C. M. & Fernandes, A. C. 1989. *Guia de albatrozes e petréis do sul do Brasil*. Porto Alegre: Ed. Sagra. 99 p.
- YORIO, P.; Quintana, F.; Campagna, C. & Harris, G. 1994. Diversidad, abundancia y dinamica espacio-temporal de la colonia mixta de aves marinas em Punta Leon, Patagonia. *Ornitologia Neotropical*, 5 (2): 69-77.