

Preparação pré-migratória de *Sterna hirundo* (Charadriiformes, Sternidae) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul

João Luiz Xavier do Nascimento^{1,2} e Paulo Jorge Parreira dos Santos³

¹ Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE/ICMBio. BR-230, km 10, s/n, Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, CEP 58310-000, Cabedelo, PB, Brasil. E-mail: joao.nascimento@icmbio.gov.br

² Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. Departamento de Oceanografia. Avenida Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, CEP 50740-550, Recife, PE, Brasil.

³ Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Zoologia. Avenida Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, CEP 50740-550, Recife, PE, Brasil. E-mail: pjp.santos@gmail.com

Recebido em 06/05/2009. Aceito em 09/10/2010.

ABSTRACT: Pre-migration preparation of *Sterna hirundo* (Charadriiformes, Sternidae) in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul. Lagoa do Peixe National Park, in Rio Grande do Sul state, shelters one of the biggest population of common tern in Brazil, together with other migratory bird species. To evaluate its effectiveness as a weight gain place and molt for common tern, we've analysed the data collected between 1994 and 2007 comparing birds of medium weight between their arriving period of their arrival in the south of Brazil and the migration period to the north. We also evaluated the state of conservation of flight feathers and the types of plumages in the population captured in April. We analysed the proportion of captured individuals by age to confirm the adults predominance; and the origin of birds recovered in 2006/2007 to evaluate from whether the majority were or not from American coast. We verified that there was a weight gain after the third part of April. The April birds were in final molt of their flight feathers. It has been registered that some individuals changed simultaneously its wings and the feathers of the tail, characterizing 2 molts centres to remiges and rectrices. In april the birds were beginning the acquisition of nuptial feathers. From all captured birds, 90% were adults. And from 9 recuperations, 8 were banded in the United States in New York (7) and Mayne (1).

KEY-WORDS: Common tern, conservation, migration, banding, mass, molt.

RESUMO: O Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul, abriga uma das maiores populações de trinta-réis-boreal no Brasil além de outras espécies de aves migratórias. Para avaliar a sua efetividade como sítio de ganho de massa e mudas para trinta-réis-boreais, analisamos dados coletados entre 1994 e 2007. Comparamos a massa média das aves no período de sua chegada ao Sul do Brasil e na migração para o Norte e avaliamos o estado de conservação das penas de vôo e os tipos de plumagens ocorrentes na população capturada em abril. Analisamos também as proporções de indivíduos capturados, por idade, para confirmar a predominância de adultos e, a origem das aves recuperadas em 2006 e 2007, para avaliar se a maioria das aves era da costa norte-americana. Verificamos que há um aumento na massa média a partir do último terço de abril. As aves de abril estavam em final de muda das penas de vôo, tendo sido registrados alguns indivíduos mudando em seqüências simultâneas distintas tanto nas asas quanto nas caudas, caracterizando 2 centros de mudas para rêmiges e retrizes. Em abril as aves estavam iniciando a aquisição da plumagem nupcial. Do total de aves capturadas, 90% eram adultas. Das 9 recuperações, 8 foram anilhadas nos Estados Unidos, em New York (7), e Mayne (1).

PALAVRAS-CHAVE: Trinta-réis-boreal, conservação, migração, anilhamento, massa, muda.

O trinta-réis-boreal, *Sterna hirundo* (Linnaeus, 1758), é o migrante da família Sternidae mais comum na costa brasileira, embora também seja encontrado no interior do continente. As aves são provenientes, em sua maioria, das colônias da América do Norte (principalmente New York, Massachusetts e Connecticut) e, em pequena escala, da Europa (Alemanha, Açores e Ilhas Canárias). (Cordeiro *et al.* 1996, Sick 1997, Lima *et al.* 2005, Mestre 2007).

No Brasil há registros de encontros de aves marcadas com anilhas americanas desde 1927. Os locais de maiores concentrações da espécie estão na Bahia e no Rio Grande do Sul. A Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul, abriga o maior número de indivíduos, constituindo-se em importante área de descanso, muda e ganho de peso para *Sterna hirundo* e também para outras espécies de aves migratórias, motivo pelo qual foi criado o Parque Nacional da Lagoa do Peixe. (Harrington *et al.* 1986a,b, Harrington

et al. 1991, Cordeiro *et al.* 1996, Hays *et al.* 1997, Sick 1997, Bugoni e Vooren 2004, Bugoni *et al.* 2005, Lima *et al.* 2005, Mestre 2007).

Os trinta-réis-boreais chegam ao Norte do país no final de setembro e à costa do Rio Grande do Sul em novembro. A migração para o Hemisfério Norte inicia em abril (Meyer de Schauensee 1982, Harrison 1983, Antas 1987, Canevari *et al.* 1991, Gochfeld e Burger 1996, Sick 1997).

A preparação para os longos vôos migratórios em Charadriiformes tem sido estudada por diversos autores, os quais verificaram que as aves acumulam gordura para ser metabolizada durante as viagens e, alguns chegaram a estabelecer fórmulas que permitem calcular a capacidade de vôo de algumas espécies (*e.g.*, Raveling e Lefevre 1967, McNeil e Cadieux 1972a,b, Davidson 1984, Page e Middleton 1972, Dunn *et al.* 1988, Castro e Myers 1988, 1989, Harrington *et al.* 1991).

Na literatura, em análises de dados de recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil, verificou-se uma predominância de adultos nas amostras do Sul do Brasil, Uruguai e Argentina enquanto que a população recuperada nas latitudes acima de 27°S formava uma mistura de jovens e adultos, procedentes dos Estados Unidos da América (Hays *et al.* 1997, Mestre 2007).

Neste trabalho, avaliamos a preparação das aves para migrar, da Lagoa do Peixe, a partir de abril, considerando-se duas variáveis, o acúmulo de gordura e a renovação da plumagem.

Para a primeira variável assumimos que, para iniciar a migração as aves devem possuir alguma reserva energética que lhes permitam pelo menos alcançar pontos de parada para reabastecimento e continuar a jornada. Assim, avaliamos, com base em dados coletados entre 1994 e 2007, se há diferenças entre a massa média das aves no período de sua chegada ao Sul do Brasil (quando supostamente estariam com os valores de massa menores devido à utilização da gordura na viagem) e, em abril (período de retorno para as áreas de reprodução), cujos valores deveriam apresentar uma tendência de aumento.

Quanto à renovação da plumagem para migrar, consideramos que as aves devem estar com as penas de vôo (rêmiges e retrizes) em bom estado de conservação para evitar gasto energético desnecessário e, que estarão adquirindo a plumagem nupcial, para reprodução no hemisfério Norte. Para tanto, analisamos o estado de conservação das penas, estágios de mudas e tipos de plumagens.

Com o objetivo de verificar as diferenças de idades em locais de invernada mais extremos, analisamos as proporções de indivíduos capturados, por faixas etárias. Também atualizamos os registros de recuperações de anilhas estrangeiras no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, ocorridas após a publicação de Mestre (2007).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe possui 33.400 ha distribuídos nos municípios de Tavares, Mostardas e São José do Norte. Localiza-se entre o Oceano Atlântico e a Lagoa dos Patos, sendo as coordenadas geográficas dos pontos extremos 31°00'46"S a 31°29'00"S e 50°46'31"W a 51°09'51"W (IBAMA 2007, Andrade *et al.* 2003).

A Lagoa do Peixe possui cerca de 40 km de comprimento e largura aproximada de 1 km. Durante o inverno atinge sua profundidade máxima (cerca de 80 cm na maior parte da Lagoa e junto à barra de ligação com o mar 2 m). Durante a maior parte do ano é uma lagoa salgada. No período de grandes chuvas o volume de água aumenta e a frágil barreira natural que a separa do mar se rompe. No verão a ligação ocorre de maneira artificial, pelo uso de tratores agrícolas. Essa dinâmica permite a entrada de nutrientes, animais e algas do Oceano propiciando o desenvolvimento de rica fauna que serve de alimento para as aves migratórias e residentes (IBAMA 2007, Andrade *et al.* 2003).

Os trinta-réis-boreais são encontrados tanto na faixa de praia, quanto na região da barra da Lagoa e no seu interior, pousados nos bancos de lama quando a mesma encontra-se a baixa profundidade (J. L. X. N., *obs. pessoal*).

Metodologia

As capturas foram realizadas durante trabalhos de campo promovidos pelo CEMAVE, nos meses de abril de 1994 a 1997, 2001, 2003, 2006 e 2007, entre o final de abril e início de maio em 1998 e 1999 e, nos meses de novembro em 2006 e 2007. Cada período de captura correspondeu a 12 dias, totalizando 144 dias.

Utilizamos para as capturas 35 redes (mist nets) de malhas 36 mm e 61 mm, as quais foram armadas na região da barra, local de movimentação das aves entre a Lagoa e o Oceano. As redes foram abertas ao anoitecer e fechadas ao amanhecer, permanecendo abertas 12 horas por noite.

Após serem retiradas das redes, as aves eram pesadas com balanças tipo dinamômetro, com precisão de 1 g. Cada indivíduo foi marcado com anilha padrão do CEMAVE (IBAMA 1994).

O grau de uso ou desgaste das rêmiges primárias foi avaliado conforme a escala contida no manual de anilhamento do CEMAVE (IBAMA 1994), a qual varia do estágio zero (E0), que corresponde às penas evidentemente sem uso, com as bordas das primárias perfeitas, ao estágio 5 (E5), cujas penas estão excessivamente usadas, completamente esfarrapadas nas bordas e com as extremidades

quebradas a ponto de exercerem alguma influência sobre o vôo das aves.

As rêmiges primárias foram numeradas de dentro para fora e as retrizes (os pares) do centro para as extremidades

TABELA 1: Massa (g) de *Sterna hirundo* capturados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, em abril e novembro, entre 1994 e 2007, por idade e agrupamento temporal. DP = desvio padrão; J = jovens; A = adultos; (n).

TABLE 1: Mass (g) of *Sterna hirundo* caught in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul, in April and November between 1994 and 2007 according to age and temporal grouping. DP = standard deviation; J = young; A = adults; (n).

		1-10 de abril	11-20 de abril	21-30 de abril	novembro
Média (n)	J	115 (1)	116 (19)	121 (55)	
	A	120 (2)	120 (292)	130 (242)	111 (35)
DP	J		13	8,3	
	A		9,8	9,9	7,8
Valores Extremos	J		94-138	100-136	
	A	114-125	90-158	107-170	99-138

(Ginn e Melville 1995). Aves em muda da décima rêmige primária não foram consideradas para medição das asas. Para simplificar a anotação do relato de muda em rêmiges primárias e retrizes, identificamos as penas pela letra inicial seguida de sua numeração (do par quando retriz).

Nos registros de mudas das penas de contorno essas foram classificadas de acordo com a sua localização (cabeça, dorso ou ventre).

Para a classificação etária utilizamos, de forma simplificada, conceitos obtidos em Harrison (1983), adotando a seguinte codificação: 1 = jovem; 2 = subadulto, 3a = adulto em plumagem não reprodutiva ou de eclipse; 3b = adulto com plumagem intermediária e 3c = adulto com plumagem de reprodução. A plumagem intermediária refere-se a adultos cuja plumagem aparenta característica de transição entre a de eclipse e a de reprodução.

Para verificar a ocorrência de incremento na massa dos indivíduos no mês de abril, os valores da amostra daqueles meses foram agrupados em intervalos de classes referentes aos períodos de 01 a 10 de abril, 11 a 20 de abril e 21 a 30 de abril.

TABELA 2: Registros de mudas simultâneas em rêmiges primárias e retrizes, fora de seqüência, em *Sterna hirundo* capturados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe em abril e novembro, entre 1994 e 2007. P = rêmige primária, R = par de retrizes, A = adultos, J = jovens.

TABLE 2: Records of simultaneous molt in primary remiges and rectrices out of sequence in *Sterna hirundo* caught in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul, in April and November between 1994 and 2007. P = primary remiges, R = pair of rectrices, A = adults, J = young.

Adultos Abril		Adultos Novembro		Jovens Abril	
P (n; pena)	R (n; pena)	P (n; pena)	R (n; pena)	P (n; pena)	R (n; pena)
1; 1,2,6,10	1; 1,2,3,5	1; 1,5	1; 1,6	1; 1,2,10	1; 1,2,4,5
1; 1,3,4,10	1; 1,2,4,5	1; 1,6		1; 1,9	1; 1,2,6
1; 1,3,10	1; 1,2,4,6			1; 1,9,10	1; 1,3
7; 1,5	1; 1,2,5,6			3; 1,10	1; 1,3,6
2; 1,5,10	1; 1,2,6			1; 2,5,9	1; 1,4,5
1; 1,6	1; 1,3,5			2; 2,5,10	2; 1,4,5,6
1; 1,7	2; 1,3,5,6			1; 2,9,10	2; 1,4,6
2; 1,9	8; 1,5			7; 2,10	1; 1,5,6
2; 1,10	2; 1,5,6			1; 3,6,10	3; 1,6
1; 2,4,9	4; 1,6			5; 3,10	1; 2,3,5
2; 2,5	1; 2,3,4,5,6			1; 4,6	1; 2,4
3; 2,5,10	1; 2,3,6			4; 4,10	3; 2,6
2; 2,6,10	2; 2,3,5,6			3; 5,9,10	1; 3,4,6
5; 2,10	2; 2,4,6			3; 5,10	6; 3,5
3; 3,4,10	2; 2,4,5,6			4; 6,10	2; 4,6
1; 3,6	9; 2,5				
1; 3,6,10	3; 2,6				
1; 3,7,9,10	1; 3,4,5,6				
1; 3,9	7; 3,5				
9; 3,10	6; 3,5,6				
2; 4,5,10	4; 3,6				
1; 4,8	14; 4,6				
1; 4,9,10					
20; 4,10					
1; 5,9,10					
14; 5,10					
4; 6,10					
1; 8,10					

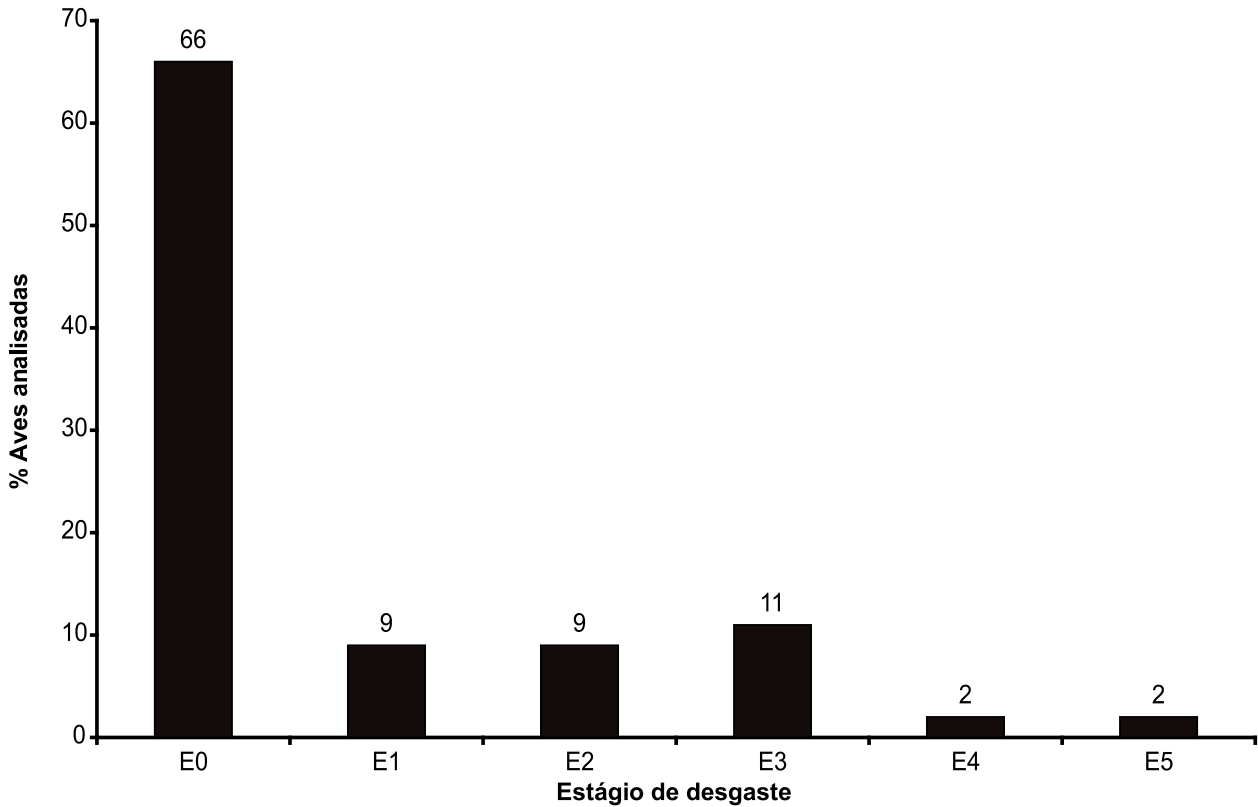


FIGURA 1: Estágio de desgaste das rêmiges primárias em *Sterna hirundo* adultos (n = 44) capturados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, em abril, entre 1994 e 2007.

FIGURE 1: Abrasion state of primary remiges in *Sterna hirundo* adults (n = 44) caught in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul, in April, between 1994 and 2007.

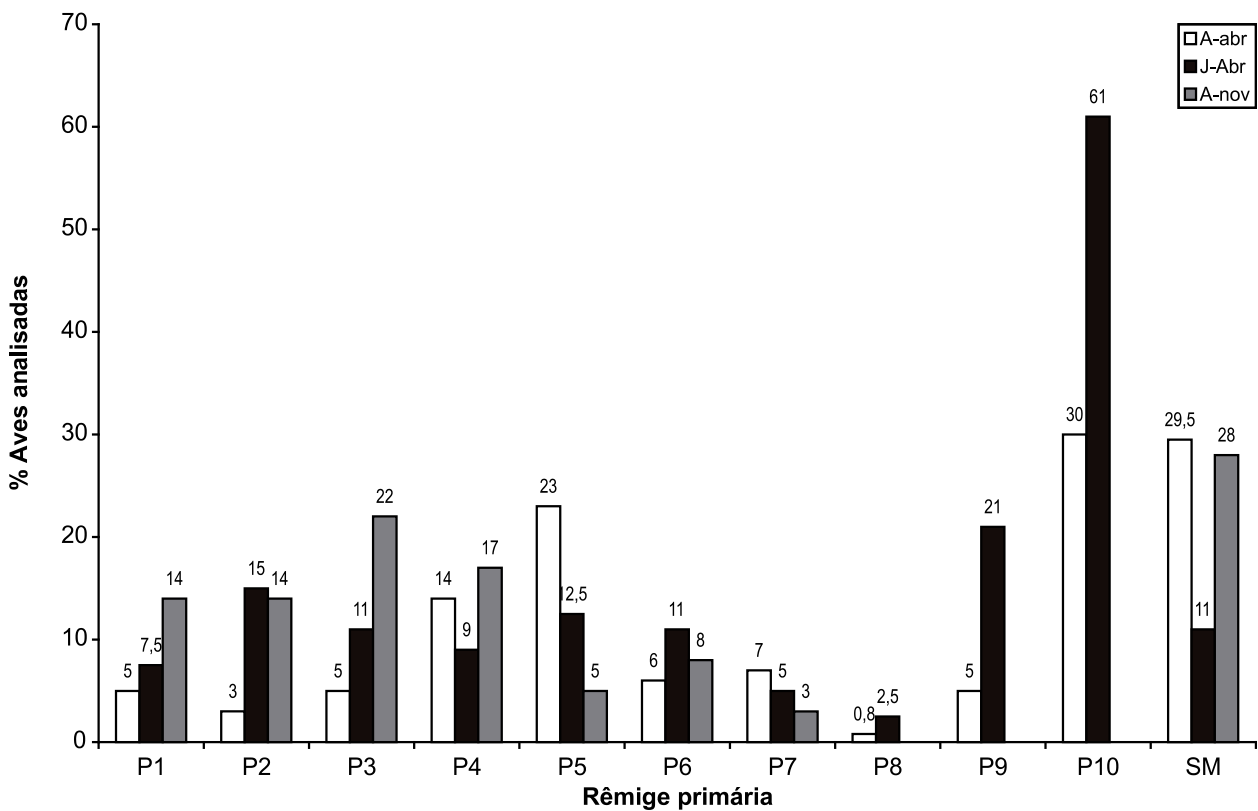


FIGURA 2: Mudanças de rêmiges primárias (%) em *Sterna hirundo* adultos (n = 606) e jovens (n = 80) capturados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, em abril e novembro, entre 1994 e 2007. A = adultos, J = jovens, SM = sem muda.

FIGURE 2: Primary remiges molt (%) in *Sterna hirundo* adults (n = 606) and young (n = 80) caught in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul, in April and November between 1994 and 2007. A = adults; J = young; SM = without molt.

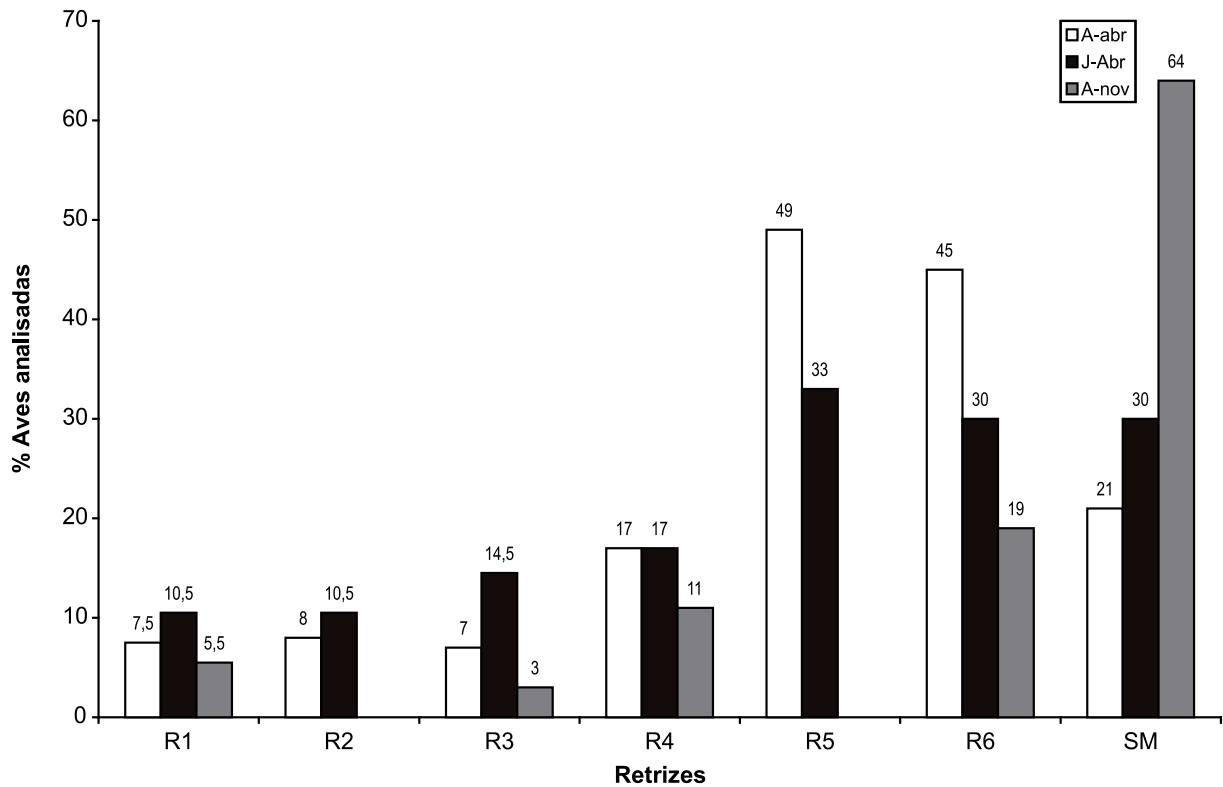


FIGURA 3: Mudanças de retrizes (%) em *Sterna hirundo* adultos capturados em abril (n = 572) e novembro (n = 36) e jovens em abril (n = 76) entre 1994 e 2007 no Parque Nacional da Lagoa do Peixe. A = adultos, J = jovens, SM = sem muda.

FIGURE 3: Rectrices molt (%) in *Sterna hirundo* adults caught in April (n = 572) and November (n = 36) and young caught in April (n = 76) between 1994 and 2007 in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul. A = adults; J = young; SM = without molt.

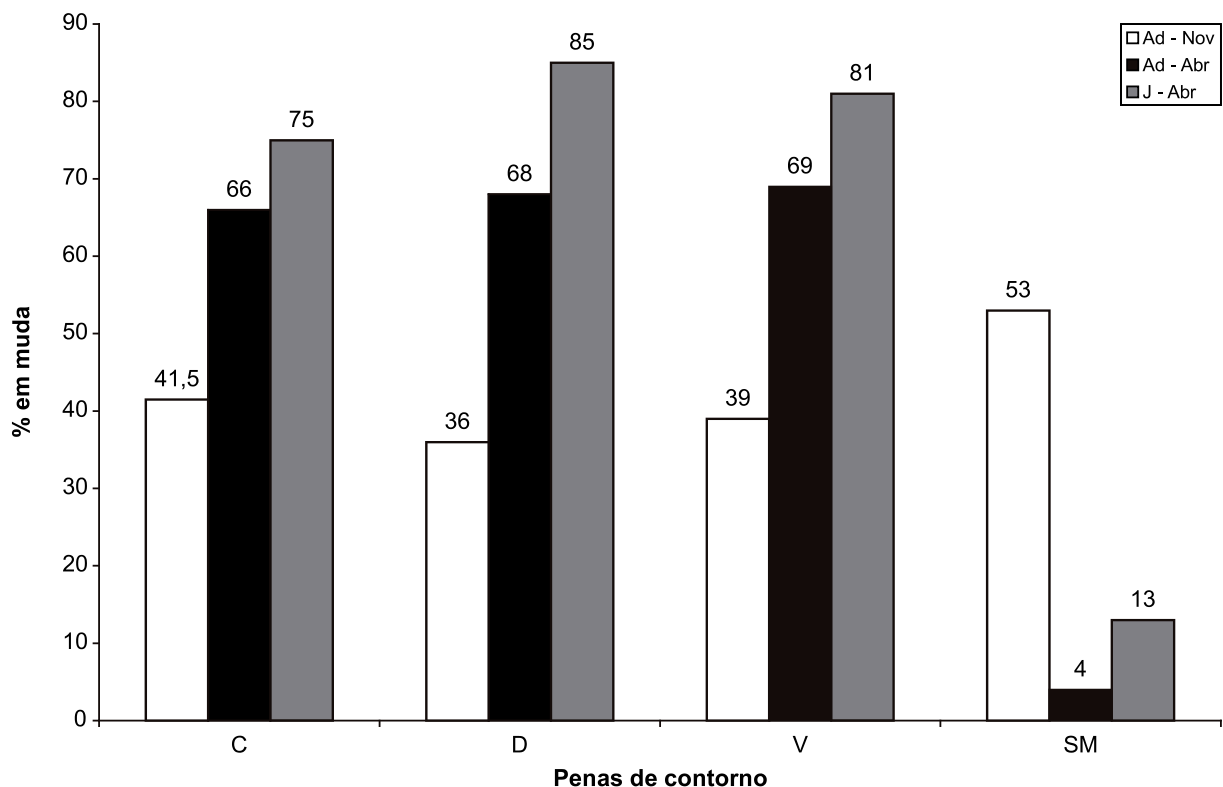


FIGURA 4: Mudanças de penas de contorno (%) em *Sterna hirundo* jovens (n = 79) e adultos (n = 758) capturados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, em abril, entre 1994 e 2007 e adultos (n = 37) capturados em novembro de 2007. C = cabeça; D = dorso; V = ventre; A = adultos, J = jovens, SM = sem muda.

FIGURE 4: Contour feathers molt (%) in *Sterna hirundo* young (n = 79) and adults (n = 758) caught in Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul, in April, between 1994 and 2007 and adults (n = 37) caught in November 2007. C = head; D = upperparts; V = underparts; A = adults, J = young; SM = without molt.

O teste t-Student foi utilizado para comparar as médias dos dados de massa de jovens entre o segundo e terceiro período de abril uma vez que não houve medidas suficientes ($n = 1$) no período de 01 a 10 de abril. A ANOVA foi utilizada para comparar as médias dos dados de massa de adultos entre os três períodos de abril. Já para a comparação dos dados de massa para adultos entre novembro e abril utilizou-se o teste de Mann-Whitney uma vez que as variâncias foram heterocedásticas. Para todos os testes utilizados foi considerado o nível de significância de 0,05.

Considerando que as coletas de alguns dados não ocorreram em todos os indivíduos capturados, há diferenças nos tamanhos das sub-amostras conforme a variável considerada.

RESULTADOS

Foram capturadas 841 aves distribuídas entre os anos de 1994 ($n = 263$), 1995 (118), 1996 (287), 1998 (55), 1999 (5), 2001 (17), 2003 (53), 2006 (4) e 2007 (39). A grande maioria das capturas ocorreu nos meses de abril (805 aves ou 95,7%) e o restante em novembro (36 aves). Do total de aves capturadas, 757 (90%) eram adultas e 84 (10%) eram jovens.

Os valores médios das massas apresentaram aumento ao longo do mês de abril em adultos ($F_{2;243} = 29,64$; $p < 0,001$) e jovens ($t = -6,588$; $gl = 363$; $p < 0,001$) e, os dados de novembro obtidos para adultos foram menores que os de abril ($Z_U = 7,355$; $n = 281$; $p < 0,001$) (Tabela 1).

Com relação ao estado das asas, 84% da amostra de aves adultas que não apresentava muda de rêmiges em abril (Figura 1) encontrava-se com as penas em bom estado (E0, E1 e E2), enquanto que, na amostra com muda de primárias as aves as apresentavam distribuídas, com picos em P5 (23%) e P10 (30%), conforme se verifica na figura 2. Nos jovens as mudas também estavam dispersas ao longo das penas, com absoluta maioria em fim de muda (P9 e P10) indicando processo distinto (Figura 2).

Os adultos capturados em novembro, que estavam em muda, estavam em fase inicial, com as mudas distribuídas até P7, com a maioria concentrada nas quatro primeiras.

Diversas dessas aves (adultas e jovens) apresentaram mudas simultâneas em primárias fora de sequência, como se observa na Tabela 2.

Quanto às retrizes (Figura 3), em abril a maioria das mudas nos adultos estava concentrada em R5 e R6 e, 21% não mudava, indicando final do processo de troca. Os jovens apresentaram forte tendência de conclusão das mudas, com mais de 60% entre o quinto e sexto par de retrizes e, 30% não mudavam, indicando, também

para essa classe etária, final do processo de renovação das retrizes, em preparação para migrar. As aves de novembro apresentaram-se, em sua maioria, sem mudas com parte dos indivíduos substituindo R1, R3, R4 e R6. Caso semelhante ao das primárias verificou-se com as mudas de retrizes, em que foram registrados indivíduos mudando na seqüência usual e outros com mudas de pares fora de seqüência indicando a existência de mais de um centro de muda em parte da amostra estudada (Tabela 2).

A maioria das aves capturadas em abril (adultos e jovens) apresentava-se mudando as penas de contorno, ao passo que, em novembro, mais da metade não mudava (Figura 4).

As plumagens dos adultos capturados em abril ($n = 693$) eram predominantemente de eclipse (68,5%), seguidas da plumagem intermediária (28%) e as demais de reprodução (3,5%).

A amostra de indivíduos capturados em novembro é composta por um jovem de primeiro ano e de aves adultas em plumagem de eclipse, sendo que mais da metade já havia concluído a muda de penas contorno e os demais estavam no final.

Em 2006 e 2007 ocorreram 9 recuperações de trinta-réis-boreais marcados com anilhas estrangeiras (BBL), sendo 7 deles procedentes de Nova York, 1 de Mayne e 1 de San Clemente Tuyu, Argentina.

DISCUSSÃO

Os valores médios de massa encontrados em novembro e nos dois primeiros terços de abril são semelhantes àqueles obtidos por Blokpoel *et al.* (1982) para a espécie em Trinidad, (média = 115 g, extremos = 100-125 g) os quais foram considerados baixos pelos autores. Os dados do último terço de abril foram maiores e se aproximaram dos que Harrington *et al.* (1986) coletaram na Lagoa do Peixe, entre 29 de abril e 3 de maio de 1984, de uma amostra de 25 trinta-réis-boreais, (média = $145,5 \text{ g} \pm 20,4 \text{ g}$, extremos = 120-200 g) cuja média foi maior que a coletada nesse trabalho.

Estes resultados indicam claramente um aumento nos valores médios da massa de adultos de novembro a abril, com os maiores valores no último terço de abril, sendo o mesmo padrão observado na amostra de jovens, embora de forma mais suave, com aumento visível somente no último terço de abril sugerindo igualmente a preparação para migrar.

Os dados de desgaste das rêmiges primárias e de mudas, coletados em abril, indicaram que a maioria da população era composta por animais prontos ou em vias de se habilitarem à migração, no tocante à renovação das asas, haja visto o estágio avançado do processo naquelas que ainda estavam mudando.

A muda de primárias, na maioria das vezes, ocorre sucessivamente de dentro para fora, sendo também verificada essa tendência para as retrizes, as quais iniciam pelo par central, embora existam muitas exceções dessa regra (Sick 1997).

Ginn e Melville (1995) relatam que em Sternidae os padrões de muda de primárias são complicados, havendo frequentemente 2 (e ocasionalmente 3) centros ativos de muda em cada asa. Os dados obtidos nesse trabalho demonstram a existência de grupos de indivíduos, de diferentes idades, realizando mudas na seqüência usual e outros, mudando em seqüências distintas nas mesmas asas, o que coincide com a informação contida em Ginn e Melville (1995) a respeito da existência de centros de muda distintos, indicando que em nossa amostra estavam na 1ª e 6ª primárias. Uma vantagem dessa estratégia é reduzir o tempo de muda em um momento crítico que é a preparação para migrar.

Considerando o desgaste natural das penas durante a migração, é de se esperar que as aves cheguem com as mesmas bastante danificadas, iniciando o processo de muda, conforme verificado para as rêmiges das aves capturadas em novembro.

As retrizes, em abril, estavam em processo de muda praticamente finalizado. Analisando dados de *S. hirundo* capturados na Grã-Bretanha e Marrocos, Ginn e Melville (1995) verificaram que a muda das retrizes inicia antes das primárias e, provavelmente, é concluída antes da migração, o que também parece ocorrer com as aves da Lagoa do Peixe. Da mesma forma que nas rêmiges, o recurso das mudas simultâneas em pares de retrizes também demonstra a existência de diferentes centros de muda.

Considerando a alta proporção de indivíduos em mudas de contorno, concluímos que as aves estavam iniciando a aquisição da plumagem nupcial, nos preparativos de retorno às áreas de reprodução. Os jovens também mudavam a plumagem gasta na migração e durante a inverno, preparando-se também para retornar ao Norte.

No que diz respeito à proporção entre adultos e jovens na amostra capturada, a predominância absoluta de adultos confirma o que foi verificado por Hays *et al.* (1997) e Mestre (2007) a partir de recuperações de anilhas.

As 9 recuperações de anilhas estrangeiras, sendo 8 procedentes dos Estados Unidos, de New York (7), e Mayne (1) mais uma vez confirmam a origem predominante das aves que chegam ao Sul do Brasil, como sendo das colônias reprodutivas da América do Norte. (Cordeiro *et al.* 1996, Mestre 2007).

Com base nos resultados obtidos, concluímos que o Parque Nacional da Lagoa do Peixe tem cumprido a função de prover habitats para o ganho de massa e realização de mudas para as populações de *Sterna hirundo* que frequentam o local, especialmente durante a preparação para as suas migrações rumo às áreas de reprodução.

AGRADECIMENTOS

Ao CEMAVE/ICMBio e ao IBAMA pela viabilização das coletas dos dados e sua análise. À Superintendência do IBAMA no Rio Grande do Sul e ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe, pelo apoio logístico durante os trabalhos de campo. A Scherezino B. Scherer e Ari Jorge Honesto pelo apoio nas capturas e coletas de dados.

REFERÊNCIAS

- Andrade, R.; Martini, L. F. e Dieguez, S. P. (2003).** Parques Nacionais: Brasil. São Paulo: Empresa das Artes.
- Antas, P. T. Z. (1987).** Migração de aves no Brasil. Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora UFRJ.
- Blokpoel, H.; Morris, R. D. e Trull, P. (1982).** Winter observations of Common Terns in Trinidad, Guyana and Suriname. *Colon. Waterbird*, 5:144-147.
- Bugoni, L. e Vooren, C. M. (2004).** Feeding ecology of the Common Tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil. *Ibis*, 146:438-453.
- Bugoni, L.; Cormons, T. D.; Boyne, A. W. e Hays, H. (2005).** *Waterbirds*, 28(4):468-477.
- Canevari, M.; Canevari, P.; Carrizo, G. R.; Harris, G.; Mata, J. R. e Straneck, R. J. (1991).** Nueva Guia de las Aves Argentinas. Tomo I. Buenos Aires: Fundacion Acindar.
- Castro, G. e Myers, J. P. (1988).** A Statistical Method to estimate the cost of flight in birds. *J. Field Ornith.*, 59(4):369-380.
- Castro, G. e Myers, J. P. (1989).** Flight Range Estimates for Shorebirds. *Auk*, 106:474-476.
- Cordeiro, P. H. C.; Flores, J. M. e Nascimento, J. L. X. (1996).** Análise das recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil entre 1980 e 1994. *Ararajuba*, 4:3-7.
- Davidson, N. C. (1984).** How valid are flight range estimates for waders? *Ring. & Migr.*, 5:49-64.
- Dunn, P. O.; May, T. A. e McCollough, M. A. (1988).** Length of stay and fat content of migrant semipalmated sandpipers in Eastern Maine. *Condor*, 90:824-835.
- Ginn, H. B. e Mellville, D. S. (1995).** Moulting in Birds. British Trust for Ornithology, guide 19. Norwich: Crowes of Norwich.
- Gochfeld, M. e Burger, J. (1996).** Family Sternidae, p. 624-667. Em: Del Hoyo, J.; Elliot, A. e Sargatal, J. (eds.). Handbook of the Birds of the World. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Barcelona: Lynx Edicions.
- Harrington, B. A.; Antas, P. T. Z. e Silva, F. (1986a).** Observation of Common Terns in Southern Brazil, 29 april-03 may 1984. *J. Field Ornith.*, 57:222-224
- Harrington, B. A.; Antas, P. T. Z. e Silva, F. (1986b).** Northward shorebird migration on the atlantic coast of southern Brazil. *Vida Silvestre Neotropical*, 1(1):45-54.
- Harrington, B. A.; Leeuwenberg, F. J.; Lara Resende, S.; McNeil, R.; Thomas, B. T.; Grear, J. S. e Martinez, E. F. (1991).** Migration and mass change of white-rumped sandpipers in North and South America. *Wilson Bull.*, 103(4):621-636.
- Harrison, P. (1983).** Seabirds, an identification guide. Boston: Houghton Mifflin Company. Hays, H.; DiCostanzo, J.; Cormons, G.; Antas, P. T. Z.; Nascimento, J. L. X.; Nascimento, I. L. S. e Bremer, R. E. (1997). Recoveries of Roseate Terns and Common Terns in South America. *J. Field Ornith.*, 68(1):79-90.
- IBAMA. (1994).** Manual de anilhamento de aves silvestres. 2ª ed. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- IBAMA. (2007).** Plano de Manejo Parque Nacional da Lagoa do Peixe. www.furg.br/furg/projet/pnlpeixe/plano (acesso em 23/11/2009).

- Lima, P. C.; Hays, H.; Lima, R. C. F. R.; Cormons, T.; Cormons, G.; DiCostanzo, J. e Santos, S. S. (2005).** Recuperações de *Sterna hirundo* (Linnaeus, 1758) na Bahia, Brasil, entre 1995 e 2004. *Rev. Bras. Ornitol.*, 13(2):177-179.
- McNeil, R. e Cadieux, F. (1972a).** Numerical Formulae to Estimate Flight Range of Some North American Shorebirds from Fresh Weight and Wing Length. *Bird-Banding*, 43(2):107-113.
- McNeil, R. e Cadieux, F. (1972b).** Fat content and flight-range capabilities of some adult spring and fall migrant North American shorebirds in relation to migration routes on the Atlantic Coast. *Nat. Can.*, 99:589-605.
- Mestre, L. A. M. (2007).** Registros das migrações de trinta-réis-boreal *Sterna hirundo*: análise das recuperações de indivíduos marcados na América do Norte (1928-2005) e Brasil (1983-2005). *Ornithologia*, 2(2):81-87.
- Meyer de Schauensee, R. M. (1982).** A guide to the birds of South America. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Page, G. e Middleton, A. L. A. (1972).** Fat deposition during autumn migration in the semipalmated sandpiper. *Bird-Banding*, 43(2):85-160.
- Raveling, D. G. e Lefevre, E. A. (1967).** Energy metabolism and theoretical flight range of birds. *Bird-Banding*, 38:97-113.
- Sick, H. (1997).** Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.