

Atividade diária de *Phalacrocorax brasilianus* (Aves, Phalacrocoracidae), na região do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil

Joaquim Olinto Branco¹, Cristiano Lombardo Evangelista¹, Maria José Lunardon-Branco¹, Severino Mendes de Azevedo Júnior² & Maria Eduarda de Larrazábal³

¹Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Rua Uruguai, 458, Centro, 88302-202 Itajaí, Santa Catarina, Brasil, Caixa Postal 360.

E-mail: branco@univali.br

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Laboratório de Ornitologia, Rua Dom Manuel de Medeiros, S/Nº, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil.

³Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Av. Prof. Moraes Rego, 1235. Cidade Universitária, 50670-420, Recife, Pernambuco, Brasil.

ABSTRACT. Daily activity of *Phalacrocorax brasilianus* (Aves, Phalacrocoracidae) in the region of Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brazil. The Neotropic Cormorant is one of the most common seabirds along Santa Catarina's coast, especially along estuaries which are important feeding areas. Daily activity was monitored monthly through eight direct counts in a single day, from June 2003 to May 2005. After 192 hours of observations, the monthly mean number of *P. brasilianus* was used as the standard measure of abundance. Five behavior categories and their respective activities were monitored through focal animal and scanning methods. *P. brasilianus* population showed seasonal fluctuations with higher abundances in October and December. Among the five behavior categories "resting" was the most frequent, followed by "plumage cleaning" and "feeding", with highest mean frequencies observed between 10 am and 2 pm. The mean time spent in prey catching varied from 6 ± 0.9 to 35 ± 5.8 seconds. Besides seasonal fluctuations, the monitoring program of *P. Brasilianus* activities may contribute to the understanding of species habitat use, as well as, provide important information regarding water quality and the impact on the aquatic communities of this ecosystem.

KEY WORDS. Daily activity, Seasonal fluctuations, *Phalacrocorax brasilianus*.

RESUMO. O biguá é uma das aves aquáticas mais comuns no litoral catarinense, principalmente em região estuarinas, importantes áreas de alimentação. A atividade diária foi monitorada mensalmente através de oito contagens direta da população em um único dia, durante o período de junho 2003 a maio de 2005, sendo adotado o número médio de biguás por mês, como uma medida padrão da abundância em 192 horas de observação em campo. Foram monitoradas cinco atividades e suas respectivas posturas através do método focal e varredura. A população de *P. brasilianus* apresentou flutuações sazonais com maiores abundâncias ocorrendo entre meses de outubro e dezembro. Dentre as cinco atividades diárias monitoradas, o descanso foi a mais freqüente, seguido do cuidado com a plumagem e alimentação, com as maiores freqüências médias observadas entre as 10h00min e 14h00min. O tempo médio gasto na captura das presas variou entre $6 \pm 0,9$ a $35 \pm 5,8$ segundos. O monitoramento da atividade diária de *P. brasilianus* no Saco da Fazenda pode contribuir no entendimento e uso do hábitat, além de fornecer subsídios sobre qualidade da água e impactos nas comunidades aquáticas desse ecossistema.

PALAVRAS-CHAVE. Atividade diária, Flutuações sazonais, *Phalacrocorax brasilianus*.

INTRODUÇÃO

O biguá *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) = (*Phalacrocorax olivaceus*) ocorre do sudeste do Arizona (EUA) à Terra do Fogo, extremidade austral da América do Sul (A.O.U. 1998). Essa espécie pode ser encontrada na zona costeira, estuários, lagoas, rios, represas, açudes e lagos de altas altitudes (SICK 1997, QUINTANA *et al.* 2002). No Brasil nidifica em colônias, principalmente nas regiões da Amazônia e Pantanal do Mato Grosso e, em alguns casos, utilizam as ilhas próximas da costa, a exemplo da Ilha Alfavaca em frente ao Rio de Janeiro; de onde emigram em grandes bandos para lagos, rios e estuários a procura de alimento, local de descanso e manutenção da plumagem (SICK 1997).

P. brasilianus é uma das aves aquática mais comum

no país, mas sua biologia, ainda é pouco estudada. Apesar da ocorrência freqüente em levantamentos da avifauna no litoral catarinense (SCHIEFLER & SOARES 1994, ROSÁRIO 1996, BRANCO *et al.* 2004), apenas as flutuações sazonais na população do Saco da Fazenda, estuário do Rio Itajaí-Açú foram analisadas (BRANCO 2002). Esse ecossistema abriga uma grande diversidade animal e atua como importante sítio de alimentação, manutenção da plumagem e repouso das aves aquáticas residentes e migratórias (BRANCO 2000). Esse trabalho tem como objetivo caracterizar a atividade diária de *Phalacrocorax brasilianus*, na região do Saco da Fazenda, Itajaí, SC.

MÉTODOS

O ecossistema Saco da Fazenda está localizado no

estuário do Rio Itajaí-Açú, (26°53'33" - 26°55'06" S, 48°38'30" - 48°39'14" W) Itajaí, SC. É um corpo de água semi-fechado com uma área de aproximadamente 0,7Km², resultante da ação antrópica que modificou a desembocadura original do rio com a construção dos molhes de contenção (Fig.1). Apresenta substrato silteco-argiloso, profundidade máxima de 2,0m (exceto no canal de ligação com o rio, onde atinge até 9,0m) e amplitude de maré inferior a 1,4m (BRANCO 2000).

Este trabalho foi realizado de junho 2003 a maio de 2005, com um total de 192 horas de observação em campo. A atividade diária de *P. brasilianus* foi monitorada mensalmente, através de oito contagens diretas da população em um único dia, tendo duração média de uma hora, iniciando às 06h00min com chegada dos primeiros biguás e finalizando em torno das 20h00min com a retirada da última ave para o local de dormitório. A bordo de um barco a remo, o que permitiu uma boa aproximação, foi efetuada a contagem das aves pousadas nos molhes com binóculos (10 x 50).

Ao longo desse período, foram monitoradas cinco atividades (métodos focal e varredura, segundo ALTMANN 1974, LEHNER 1996) com suas respectivas posturas (modificado de OLIVEIRA & COSTA 2003), 1- descanso: aves com as asas juntas ao corpo, retrizes em ângulo e abertura variada, cabeça e pescoço próximos ou afastados do corpo, bico com pequenos movimentos na horizontal e vertical; 2- manutenção da plumagem: pernas alinhadas e retrizes geralmente paralelas ao solo acompanhando a movimentação do corpo, onde o bico toca da base para a extremidade das penas, asas abertas lateralmente ou unidas ao corpo, dependendo do local onde está sendo efetuada a manutenção; 3- banho: corpo semi-submerso com o pescoço e cabeça inclinada levemente à frente pelo impulso

gerado ao bater das asas na água em um movimento contínuo e repetitivo, seguido de pequenos mergulhos e repetição da seqüência inicial; 4- secagem da plumagem: ave em pé sobre um substrato, com as asas abertas em ângulo que varia em função da envergadura, retrizes geralmente abertas afastadas em relação ao ponto de apoio, pescoço esticado com bico posicionado na horizontal ou levemente inclinado; 5- pesca: corpo da ave semi-submerso executando mergulhos de duração variada, no caso da captura de presa, essa geralmente é manipulada na superfície da água até a acomodação no bico.

Nas planilhas de campo foram registrados o número de exemplares, data, período de observação (horas) e atividade. A duração das posturas e o tempo de mergulho foram determinados utilizando-se um cronômetro digital. Na determinação da dieta de *P. brasilianus* foi considerada a presença das presas no bico das aves após o mergulho, identificadas com o auxílio de binóculos e registros fotográficos.

O número médio de aves por mês foi adotado como uma medida padrão da abundância mensal. As estações do ano foram definidas em Primavera (outubro, novembro, dezembro), Verão (janeiro, fevereiro, março), Outono (abril, maio, junho), Inverno (julho, agosto, setembro). A análise de variância - ANOVA (ZAR 1999) foi aplicada ao número médio de exemplares por horário de censo e atividade e transformados pela logaritimização (logaritmo natural), sendo testados quanto à homogeneidade da variância (teste de Bartlett) e normalidade da distribuição (prova de Kolmogorov-Smirnov). Na existência de diferenças significativas, o contraste das médias (teste Tuckey-Kramer) foi aplicado para indicar quais médias foram significativamente distintas.

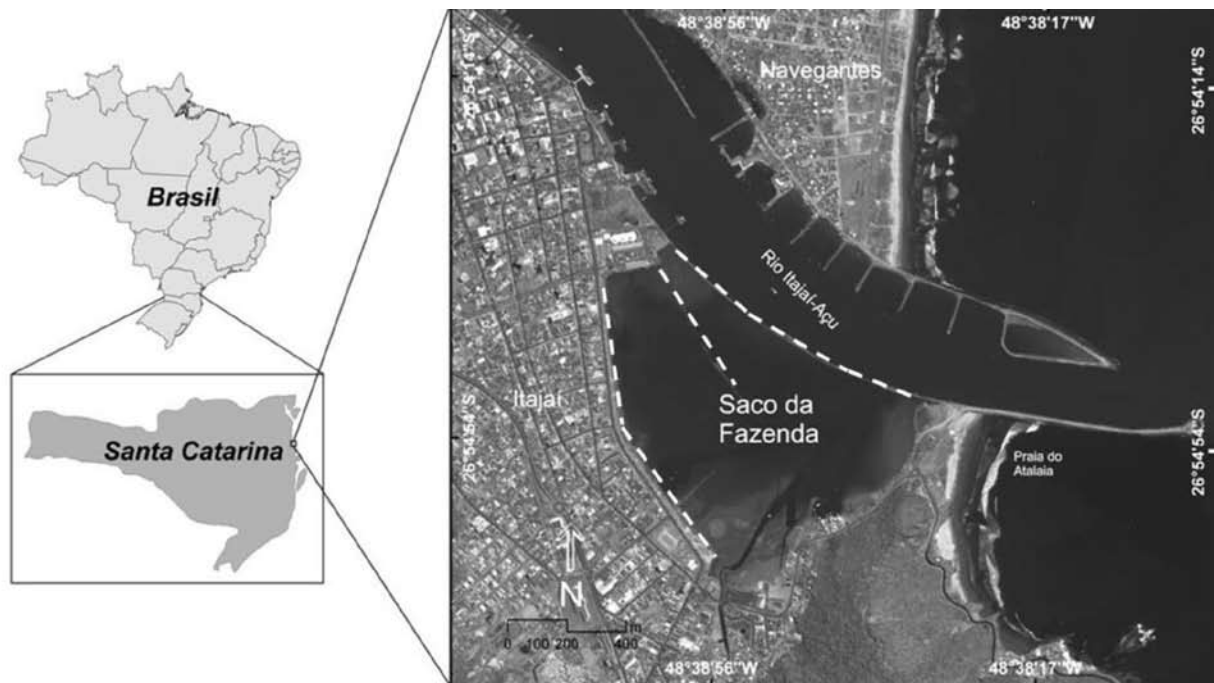


Figura 1. Mapa do Saco da Fazenda, linhas tracejadas indicando os locais de observação.

RESULTADOS

Abundância

Durante o período de amostragens ocorreram flutuações sazonais na população de *P. brasilianus* do Saco da Fazenda com incremento moderado a partir de junho/03 até alcançar as maiores abundâncias médias em dezembro (320 ± 98,8) seguido de queda em abril/04 (14 ± 3,1) e oscilações até agosto (73 ± 25,9), para novo incremento com pico em outubro/04 (249 ± 61,5) e redução gradual até maio/05 (9 ± 3,5) (Fig.2). Essas oscilações foram significativas em 2003-2004 ($F_{11-60} = 16,087$, $p < 0,05$) e 2004-2005 ($F_{11-60} = 5,104$, $p < 0,05$),

influenciadas (teste Tuckey-Kramer) pelas maiores abundâncias de aves em dezembro/03 e outubro/04.

A variação da abundância média por horário de amostragem demonstra que ocorreu diferença significativa em 2003-2004 ($F_{5-66} = 2,989$, $p < 0,05$) no padrão diário de ocupação do ecossistema, com as primeiras aves ($3 \pm 0,8$) chegando às 6:00h, incrementando a partir das 8:00 até às 14:00h ($178 \pm 48,2$), seguido do deslocamento gradativo para as áreas dormitório até retirada dos últimos exemplares às 20:00h (Fig.3); bem como em 2004-2005 ($F_{5-66} = 2,957$, $p < 0,05$) com as maiores abundâncias médias ocorrendo entre 10:00-14:00h e redução gradativa até o abandono do local por volta das 18:00h (Fig.3).

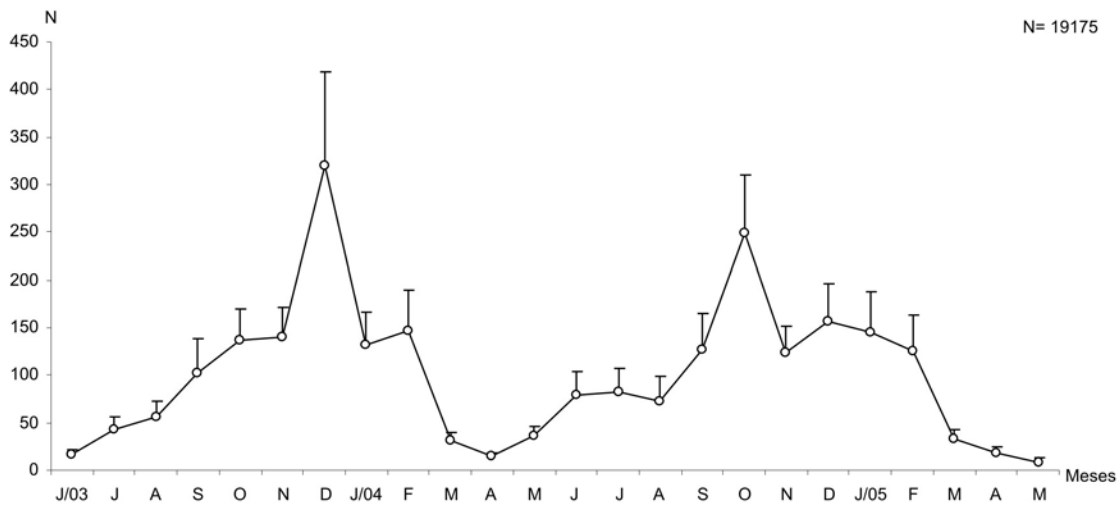


Figura 2. Abundância média mensal de *P. brasilianus* no Saco da Fazenda.

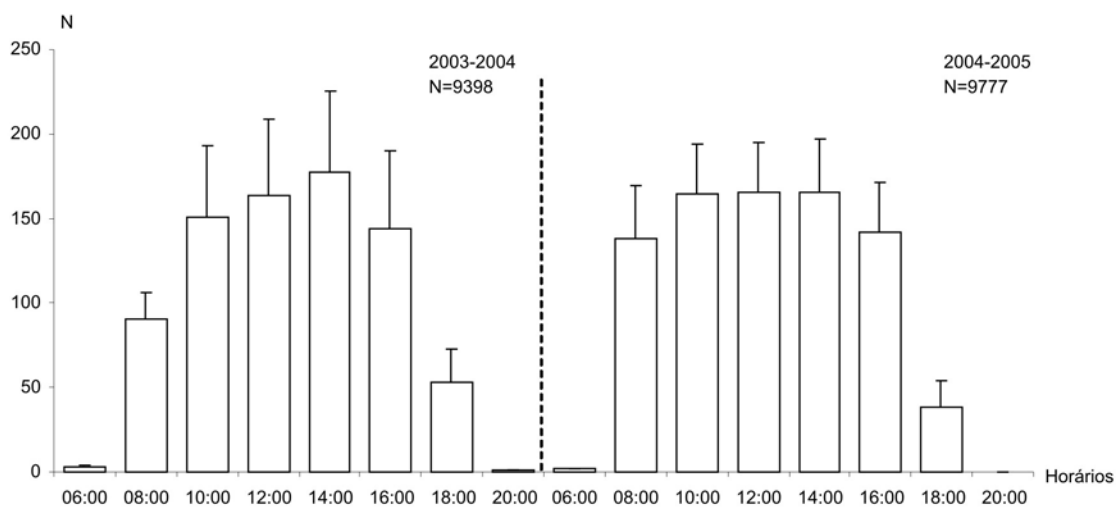


Figura 3. Abundância média diária de *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

Descanso

Dentre as atividades diárias executadas pela população de biguás do Saco da Fazenda, o descanso foi a mais freqüente com diferença significativa entre meses de 2003-2004 ($F_{11,60} = 4,971$, $p < 0,05$) e de 2004-2005 ($F_{11,60} = 6,538$, $p < 0,05$), mas semelhante ao padrão da abundância (Fig.4). A partir de junho/03 ocorreu incremento gradual até dezembro (159 ± 44,6), seguido de queda até alcançar os menores valores em abril/04 (11 ± 2,7), oscilando com picos em julho (78 ± 22,0) e outubro/04 (134 ±

40,1) para nova redução na freqüência da atividade até maio/05 (5 ± 2,3) (Fig.4).

Essa atividade ao longo dia manteve a tendência esperada, com as menores freqüências médias ocorrendo no início e final do dia e as maiores entre as 12:00 e 14:00h (Fig.5). As diferenças significativas registradas entre 2003-2004 ($F_{5,66} = 3,978$, $p < 0,05$) e 2004-2005 ($F_{5,66} = 4,930$, $p < 0,05$) foram ocasionadas pelas menores médias no início da manhã e final da tarde.

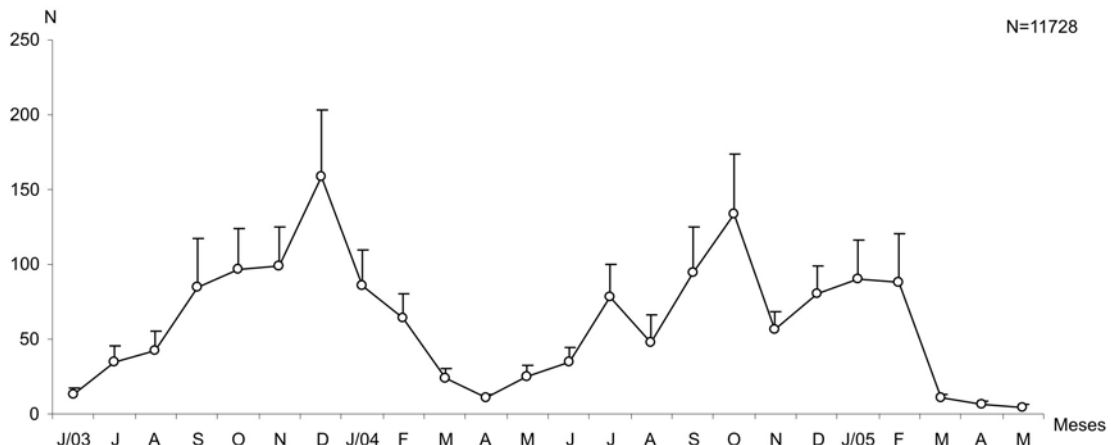


Figura 4. Freqüência média mensal de *P. brasilianus* em atividade de descanso, durante o período de 2003 a 2005.

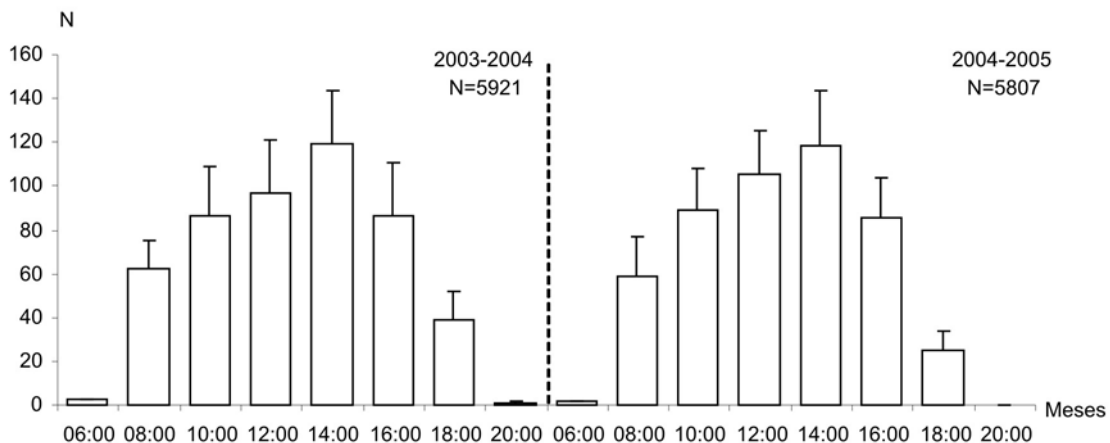


Figura 5. Freqüência média diária de *P. brasilianus* em descanso, durante o período de 2003 a 2005.

Manutenção da plumagem

O cuidado com a plumagem foi a segunda atividade mais executada pelos biguás no Saco da Fazenda, com diferença significativa ($F_{11,60} = 7,741$, $p < 0,05$) entre os meses de 2003-2004 ($n = 1950$) e de ($F_{11,60} = 5,027$, $p < 0,05$) 2004-2005 ($n = 2088$), influenciadas pelas maiores abundância

em dezembro/03 e outubro/04. A freqüência de aves nessa atividade foi relativamente baixa entre os meses de outono-inverno, tendendo a acompanhar as flutuações da abundância, incrementando gradativamente até o final da primavera com 85 ± 25,7 aves em dezembro/03, seguido de queda e oscilações até julho/04 (4 ± 12,1), alternando-se entre pequenos incrementos

e redução, até novo incremento a partir de agosto a outubro/04 ($51 \pm 14,1$), onde ocorreram novas oscilações alcançando as menores frequências em maio ($2 \pm 1,1$) (Fig.6).

A manutenção diária da plumagem em 2003-2004 iniciou por volta das 8:00h com $10 \pm 4,7$ biguás, incrementando até 12:00h ($50 \pm 18,1$), seguido de oscilações e redução até às 18:00h (Fig.7). Em 2004-2005 essa atividade apresentou tendência inversa ao ano anterior, com elevada frequência durante a manhã, seguido de redução às 14:00h ($24 \pm 7,0$) e pico nas 16:00h ($40 \pm 10,8$). Nos horários das 8:00 e 20:00h não foram observadas aves executando essa atividade. Apesar das oscilações no número médio de aves ao longo do dia

nessa atividade, não ocorreram diferenças entre os horários do primeiro ($F_{5,66} = 0,583$, $p > 0,05$) e segundo ano de censo ($F_{5,66} = 0,196$, $p > 0,05$).

Banho

Os registros dessa atividade não foram consistentes ($n = 54$), principalmente no segundo ano de amostragem, onde não foram observados aves em atividade de banho em sete dos 12 meses amostrados. Apesar das baixas frequências ao longo dia, a atividade foi mais executada em 2003-2004 ($n = 40$) que em 2004-2005 ($n = 14$), sendo observada a partir das 8:00 até às 18:00h (Fig.8).

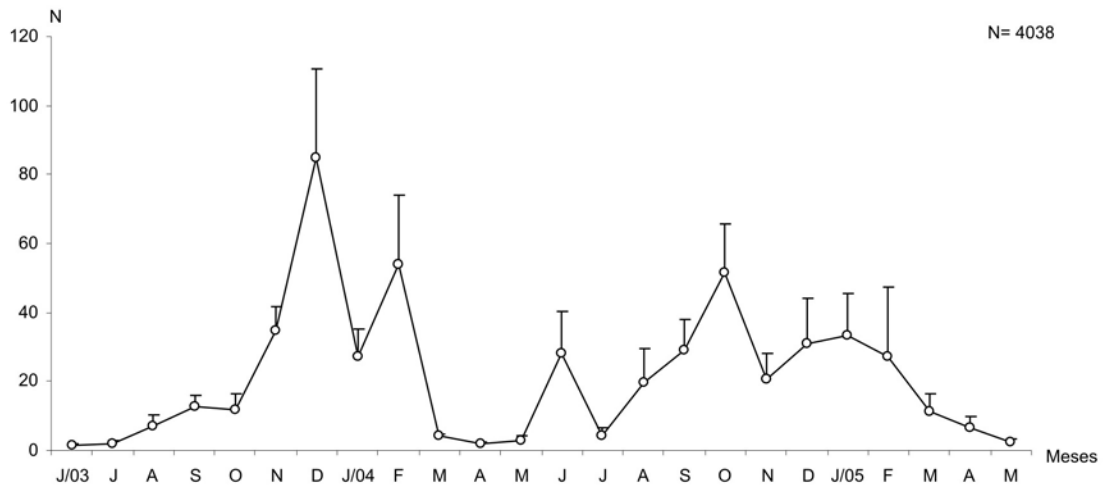


Figura 6. Frequência média mensal de *P. brasilianus* em manutenção da plumagem, durante o período de 2003 a 2005.

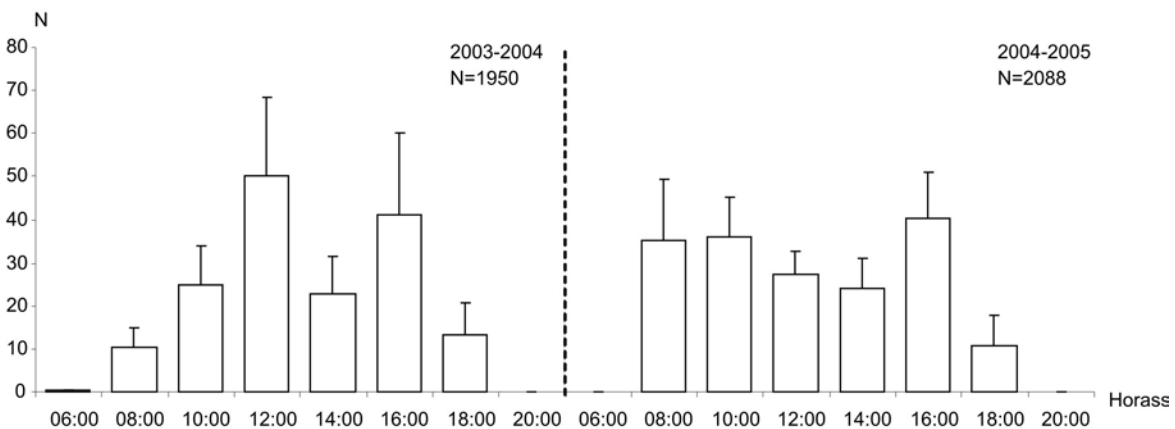


Figura 7. Frequência média diária de *P. brasilianus* em manutenção da plumagem, durante o período de 2003 a 2005.

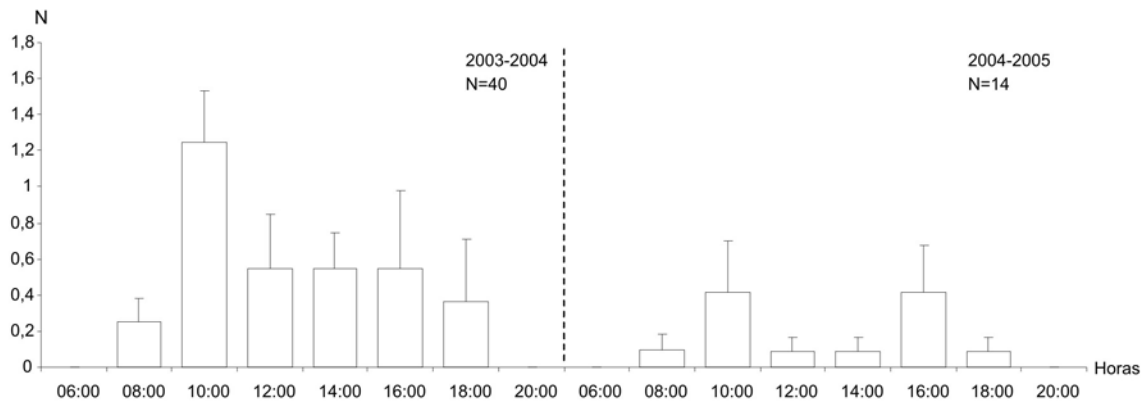


Figura 8. Frequência média diária de *P. brasilianus* em atividade de banho, durante o período de 2003 a 2005.

Secagem da plumagem

A atividade de secagem da plumagem foi significativamente diferente entre os meses de 2003-2004 ($F_{11-60} = 3,834$, $p < 0,05$) e 2004-2005 ($F_{11-60} = 8,873$, $p < 0,05$), influenciada, principalmente pelas maiores médias em dezembro e outubro, respectivamente. Entre junho a novembro manteve-se relativamente estável até o pico em dezembro/03 ($56 \pm 23,7$), seguido de oscilações e queda até junho, enquanto que no ano seguinte, ocorreu um incremento gradativo até outubro/04 com

$58 \pm 20,0$ aves, para nova redução de novembro até as menores frequências em maio/05 (Fig.9).

Essa atividade foi executada a partir das 8:00 até às 18:00h, sendo mais freqüente no primeiro ano de amostragem entre 10:00 e 14:00h e relativamente diferente ao longo do dia ($F_{5-66} = 2,969$, $p < 0,05$) (Fig.10). No segundo ano, apesar da relativa diferença entre os horários ($F_{5-66} = 2,813$, $p < 0,05$), manteve-se mais freqüente e uniforme com redução gradativa a partir das 8:00 até às 18:00h.

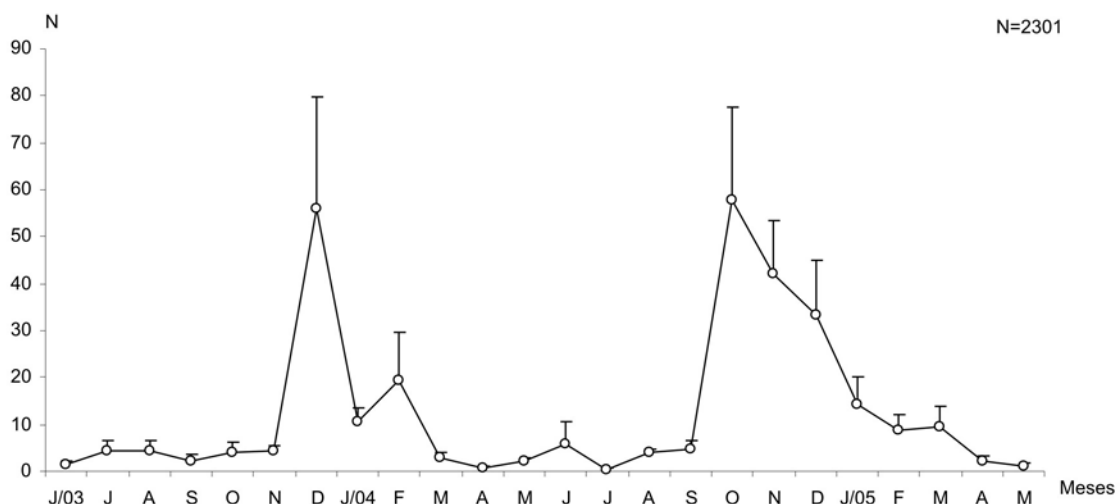


Figura 9. Frequência média mensal de *P. brasilianus* em atividade de Secagem, durante o período de 2003 a 2005.

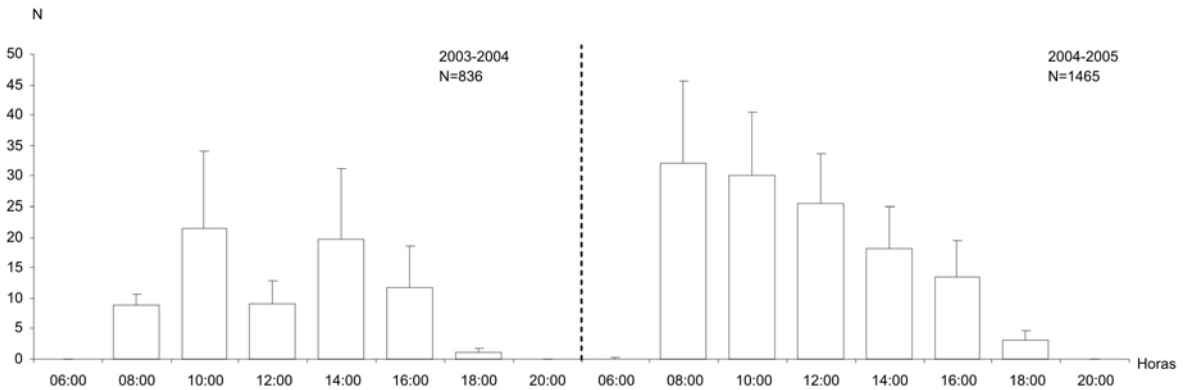


Figura 10. Frequência média diária de *P. brasilianus* em atividade de Secagem, durante o período de 2003 a 2005.

Alimentação

Foi monitorada a atividade de mergulho de 74 exemplares da espécie no Saco da Fazenda, que capturaram 126 presas, onde os bagres (Ariidae) e as manjubas (Engraulidae)

foram as mais frequentes (Tab.I.). O tempo médio gasto na captura das presas variou entre $6 \pm 0,9$ a $35 \pm 5,8$ segundos. Enquanto que na manipulação e ingestão dos bagres na classe de quatro mergulhos, as aves necessitaram de 42 segundos e nas de oito e 14, apenas cinco a seis segundos (Tab.I.).

Tabela I. Classes de mergulho, número de *P. brasilianus*, tempo de captura (s=segundos) e consumo dos bagres, durante o período de 2003 a 2005. Tipo de presas (a) peixes não identificados, (b), Mugilidae (c), Gobiidae (d), Engraulidae (e), Gerreidae (f), Cichlidae (g), Ariidae, (h) Portunidae.

Classes de mergulhos	Número de aves	Tempo (s) de captura das presas			Número de presas	Tempo (s) gasto no consumo de cada bagre capturado	
		<	>	Média			
2	5	3	11	$6 \pm 0,9$	6	c g h	27
4	10	1	79	$35 \pm 5,8$	5	a d g	42
6	6	10	40	$25 \pm 10,6$	2	b d	-
8	10	5	40	$20 \pm 0,6$	15	a b c f g	6
10	10	3	54	$25 \pm 1,3$	13	a b c g	5
12	4	16	33	$22 \pm 2,0$	4	a b d e	-
14	3	17	28	$22 \pm 0,8$	6	a d g	5
16	3	28	43	$28 \pm 1,2$	7	a g	16
18	6	5	33	$18 \pm 0,7$	14	a b d g	20
20	1	26	27	$27 \pm 0,4$	2	a	-
22	3	5	51	$23 \pm 1,8$	9	a d f	-
24	4	4	46	$19 \pm 1,2$	13	a c d e g	12
26	4	2	48	$16 \pm 0,5$	24	a b d g	14
28	4	20	23	$22 \pm 1,1$	2	a	-
30	1	6	34	$17 \pm 3,0$	4	a	-
Total	74			$21,6 \pm 8,6$	126		

O tempo de mergulho sem que tenha ocorrido à captura de presas variou entre as classes, com a maior frequência nas aves que executaram até dois mergulhos ($28 \pm 13,3s$) e menor até 28 mergulhos ($15 \pm 7,4s$).

Ao longo de 2003-2004, as maiores abundâncias médias de biguás em atividade de pesca foram registradas entre 10:00 ($19 \pm 10,9$) e 14:00 horas ($15 \pm 10,7$), seguido da redução

e ausência da atividade a partir das 18:00 hs, enquanto que em 2004-2005 ocorreu no horário das 08:00 ($12 \pm 5,3$), seguido de redução progressiva até às 16:00h (Fig. 11). As flutuações médias registradas no primeiro ($F_{5,66} = 2,769$, $p < 0,05$) e segundo ano ($F_{5,66} = 2,663$, $p < 0,05$) de pesca foram relativamente diferentes entre os horários de amostragens.

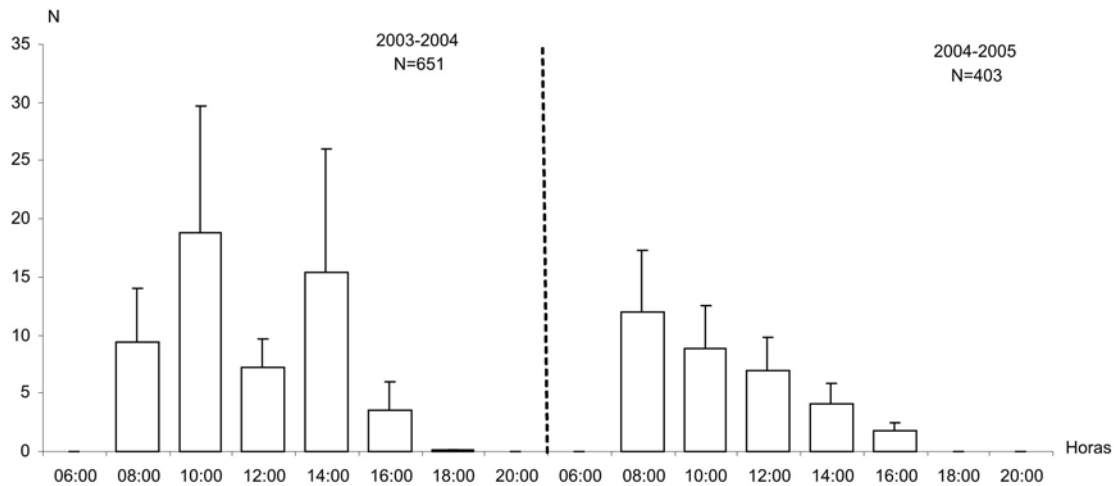


Figura 11. Frequência média de alimentação de *P. brasilianus* ao longo do dia, durante o período de 2003 a 2005.

DISCUSSÃO

O tamanho dos estuários associado à disponibilidade de presas são fatores determinantes na abundância das assembléias de aves aquáticas (OLMOS & SILVA E SILVA 2001, BRANCO 2002, RODRIGUES & MICHELIN 2005, GIMENES & ANJOS 2006, MESTRE *et al.* 2007). A identificação dos sítios de alimentação é uma ferramenta valiosa na conservação da biodiversidade, pois alterações nos padrões das populações podem servir como indicadores da qualidade ambiental (GOLDSMITH 1991, FURNESS *et al.* 1993, BLANCO 1999).

Apesar da ocorrência de flutuações sazonais acentuadas na população de *P. brasilianus* do Saco da Fazenda entre 2003-2005, a abundância apresentou um padrão similar de variação ao longo dos anos, com os maiores valores nos meses de primavera-verão e os menores entre o outono-inverno. Dentre as 45 espécies de aves aquáticas observadas no local, os biguás apresentaram as maiores abundâncias (BRANCO 2000). A ocorrência irregular de aves numericamente abundante nas amostragens é comum nos ambientes aquáticos e pode ser atribuída à migração entre os ecossistemas de manguezais (OLMOS & SILVA E SILVA 2001, MESTRE *et al.* 2007), enquanto que nas regiões costeiras e estuários (MORAES & KRUL 1995, BRANCO 2002, BRANCO *et al.* 2004) e lagoas (ALVES & PEREIRA 1998, RODRIGUES & MICHELIN 2005) a deslocamentos reprodutivos.

O padrão de atividade diária de uma espécie pode

contribuir no entendimento e uso do hábitat. Dos 32 padrões de atividades observados na população de *P. brasilianus* do Paraná, a limpeza da plumagem e o descanso foram os mais praticados nos rios, enquanto que no ambiente marinho, o repouso e manutenção das penas predominaram (OLIVEIRA & COSTA 2003), e não foram diretamente influenciados pelas condições dos ecossistemas.

No Saco da Fazenda, a primeira atividade matinal executada pelos biguás foi o descanso, provavelmente em função da abundância de peixes descartados pela frota artesanal da pesca de camarão sete-barbas na região costeira adjacente ao estuário (BRANCO *et al.* 2004). Em geral, a maioria das atividades ocorreram entre 8:00 e 14:00h, sendo que os registros das 06h00min caracterizam a chegada das aves e o intervalo entre 18:00 e 20:00h a retirada para os locais de dormitório, visto que o ecossistema não oferece condições adequadas para pernoite dos biguás. Para OLIVEIRA & COSTA (2003) o Parque São Lourenço, Curitiba, PR, atua como local de dormitório e forrageio, em geral algumas aves abandonam o local no período matutino, retornando a partir das 14:00h.

Apesar dos registros esparsos de aves tomando banho, a secagem e manutenção da plumagem foram atividades de segunda e terceira ordem nos biguás do Saco da Fazenda, contribuindo na remoção dos resíduos agregados às penas durante a pesca e o deslocamento na água. Segundo OLIVEIRA & COSTA (2003) o comportamento de banho foi pouco observado,

enquanto que a secagem da plumagem com asas abertas lateralmente pode auxiliar na remoção de ectoparasitos e exibição social.

Phalacrocoracidae são aves oportunistas de amplo espectro trófico (LE LOUARN 2003), dependentes da turbidez das águas na captura de presas vulneráveis, que não interferem diretamente no equilíbrio dinâmico das populações (RIJN & EERDEN 2003), onde a experiência e o vigor são fundamentais no sucesso de forrageio (MORRISON *et al.* 1978). A principal estratégia de captura dos peixes pelos biguás nas águas turvas do Saco da Fazenda foi à pesca individual com maior sucesso na classe de dois mergulhos sobre os peixes Ariidae e Engraulidae, numericamente dominantes na área; enquanto que no Parque São Lourenço, a espécie atuou principalmente sobre os lambaris (*Astyanax sp.*) e trairas (*Hoplias malabaricus*) (OLIVEIRA & COSTA 2003).

Os biguás podem competir diretamente com a pesca comercial, atuando sobre os estoques de peixes jovens, mas em sistema de confinamento como pisciculturas, causam danos consideráveis aos criadores (RIJN & EERDEN 2003). No Saco da Fazenda, a abundância de biguás esteve significativamente correlacionada à temperatura da água de superfície e inversamente aos teores de salinidade e biomassa dos peixes (BRANCO 2002).

P. brasilianus ocasionalmente forrageia associado a outras aves aquáticas e marinhas sobre os descartados da pesca do camarão sete-barbas no litoral de Santa Catarina (BRANCO 2001, 2002), enquanto que, na Baía de Guaratuba, PR frequentemente são observados utilizando esse recurso isoladamente (OLIVEIRA & COSTA 2003).

Considerando a natureza dinâmica do ecossistema, a heterogeneidade de habitats e a atividade diária da espécie, estudos sobre a interação com outras aves aquáticas e marinhas que utilizam o ambiente, podem contribuir no entendimento do papel ecológico do biguá no Saco da Fazenda. O monitoramento da sua dieta fornece boas indicações sobre a qualidade da água e do meio (RIJN & EERDEN 2003); essas variáveis são ferramentas importantes na avaliação da qualidade d'água e de impactos sobre as comunidades aquáticas do sistema ecológico Saco da Fazenda.

REFERÊNCIAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. **Behaviour**, United States, **49**(3): 227-67.
- ALVES, M.A.S. & E.F. PEREIRA. 1998. Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of the urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brazil. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, **6**(2): 110-116.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION (A.O.U.). 1998. *Check-list of North American birds*. Seventh Edition. Lawrence: American Ornithologists Union. 829p.
- BLANCO, D.E. 1999. Los humedales como habitat de aves acuáticas. p. 208-217. In: A.I. MALVÁREZ (Ed.) **Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados en Sudamérica**. ORCYT-UNESCO, 308p.
- BRANCO, J.O. 2000. Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17**(2): 384-394.
- _____. 2001. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18**(1): 293-300.
- _____. 2002. Flutuação sazonal na abundância de *Phalacrocorax brasilianus* (Gemelin) no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19**(4): 1057-62.
- _____. I.F. MACHADO & M.S. BOVENDORP. 2004. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **21**(3): 459-466.
- FURNESS, R.W.; J.J.D. GREENWOOD & P.J. JARVIS. 1993. Can birds be used to monitor the environment?, p. 1-41. In: R.W. FURNESS & J.J.D. GREENWOOD (Eds). **Birds as monitors of environmental change**. Chapman & Hall, 325p.
- GIMENES, M.R. & L. ANJOS. 2006. Influence of lagoons size and prey availability on the wading birds (Ciconiiformes) in the upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, **49** (3): 463-473.
- GOLDSMITH, F.B. 1991. **Monitoring for conservation and ecology**. Chapman & Hall, 276p.
- LEHNER, P.N. 1996. **Handbook of Ethological Methods**. Cambridge University Press. 672p.
- LE LOUARN, H. 2003. Qualitative and quantitative estimation of the great cormorant *Phalacrocorax carbo* diet. **Cormorant Research Group Bulletin**, Netherlands, **5**: 26-30.
- MESTRE, L.A.M., R. KRUL & V.S. MORAES. 2007. Mangrove Bird Community of Paranaguá Bay - Paraná, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, **50**(1): 75-83.
- MORAES, V.S. & R. KRUL. 1995. Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, **38**(1): 121-134.
- MORRISON, M.L., R. SLACK & E. SHANLEY JR. 1978. Age and Foraging Ability Relationships of *Olivaceous cormorants*. **Wilson Bulletin**, Lawrence, **90**(3): 414-422.
- OLIVEIRA, T.C. & L.C.M. COSTA. 2003. Frequencies of the motion patterns in the maintenance and agonistic activities of the *Phalacrocorax brasilianus* in the marine and river environments in the state of Paraná, Brazil. **Cormorant Research Group Bulletin**, Netherlands, **5**: 45-49.
- OLMOS, F. & R. SILVA E SILVA. 2001. The avifauna of a southeastern Brazilian mangrove. **International Journal of Ornithology** **4**: (3/4): 137-207.
- QUINTANA, F., P. YORIO & P. GARCIA-BORBOROGLU. 2002. Aspects of the breeding biology of the Neotropical Cormorant *Phalacrocorax olivaceus* at Golfo San Jorge, Argentina. **Marine Ornithology**, California, **30**: 25-29.
- RIJN, S. VAN & M. VAN EERDEN. 2003. Cormorants in the IJsselmeer area: competitor or indicator? **Cormorant Research Group Bulletin**, Netherlands, **5**: 31-32.
- RODRIGUES, M & V.B. MICHELIN. 2005. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **22**(4): 928-935.
- ROSÁRIO, L.A. 1996. **As aves em Santa Catarina: distribuição**

geográfica e meio ambiente. FATMA, 326p.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira.** Nova Fronteira, 862p.

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

ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis.** 4ª ed. Prentice-Hall Inc., 663p.

Recebido em 8.VII.2009; aceito em 3.IX.2009.