

Composição da avifauna aquática do Saco da Fazenda, Itajaí-SC

Composition of the aquatic birdlife of Saco da Fazenda, Itajaí-SC

Composición de la fauna avícola acuática de Saco da Fazenda, Itajaí-SC

*Francine Corrêa Manoel**

*Joaquim Olinto Branco**

*Edison Barbieri***

RESUMO: O estuário do Saco da Fazenda, apesar do impacto causado pelo afluxo de efluentes domésticos e industriais carreados pelo Rio Itajaí-Açu, abriga uma grande diversidade de aves. O conhecimento da composição da avifauna torna-se crucial na caracterização desse ambiente, visto que em ecossistemas ameaçados, como os estuários, podem ser verificadas alterações na biodiversidade e abundância devido à influência das áreas adjacentes ao ecossistema. Entre julho de 2006 e abril de 2007, foram realizados censos quinzenais na assembleia de aves no Saco da Fazenda. Registraram-se 29 espécies de aves aquáticas, distribuídas em 25 gêneros e 13 famílias, sendo 11 de ocorrência constante (37,9%), seis acessórias (20,6%) e 12 espécies de presença acidental (41,3%). A análise de agrupamento gerada com base em dados de abundância média mensal, a um nível de distância de junção "300", permitiu a formação de quatro grupos distintos: o grupo I, composto por *P. brasilianus* e *H. himantopus*, que apresentaram as maiores abundâncias relativa; o grupo II, formado pelas garças *C. albus*, *E. thula* e *E. caerulea*, além de *G. chloropus*, caracterizado pela redução abrupta de exemplares no final da primavera e início do verão; *A. brasiliensis*, *V. chilensis* e *L. dominicanus* integram o grupo III, organizado em função das abundâncias relativamente próximas das duas últimas espécies; e o grupo IV, composto por *H. palliatus* e *R. niger*, espécies com baixas contribuições em abundância.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil - aves aquáticas. Brasil - estuário Saco da Fazenda. Impacto ambiental.

ABSTRACT: Saco da Fazenda estuary, despite the impact caused by the flow of effluent domestic and industrial sewage coming from Itajaí-Açu River, is the shelter of a great diversity of birds. The knowledge of the composition of bird life becomes crucial in the characterization of this environment, since in threatened ecosystems, as estuaries are, we may identify alterations in biodiversity and abundance due to the influence of areas adjacent to the ecosystem. From July 2006 to April 2007 we did biweekly censuses in the assembly of birds in Saco da Fazenda. 29 species of aquatic birds, distributed in 25 genres and 13 families, being 11 of constant occurrence (37.9%), six accessory (20.6%) and 12 species of casual presence (41.3%). Grouping analysis generated through data evaluating monthly average abundance showed a "300" distance level, resulting in the formation of four distinct groups. Group I: *P. brasilianus* and *H. himantopus*, which presented the highest relative abundance. Group II: *C. albus*, *E. thula* and *E. caerulea*, and also *G. chloropus*, characterized by the abrupt reduction of units at spring end and summer beginning. *A. Brasiliensis*, *V. chilensis* and *L. dominicanus* integrate group III, organized due to abundances relatively next to the last two species. Group IV was composed by *H. palliatus* and *R. niger*, species with a low contribution for abundance.

KEYWORDS: Brazil - aquatic birds. Brazil - Saco da Fazenda estuary. Environmental impact.

RESUMEN: El estuario de Saco da Fazenda, a pesar del impacto causado por el flujo de aguas residuales domésticas e industriales que vienen del río Itajaí-Açu, es el abrigo de una gran diversidad de pájaros. El conocimiento de la composición de la vida de los pájaros es crucial en la caracterización de este ambiente, puesto que en ecosistemas amenazados, como estuarios, se puede identificar alteraciones en la biodiversidad y la abundancia debido a la influencia de áreas adyacente sobre el ecosistema. De julio de 2006 a abril de 2007 hicimos censos bisemanales en la concentración de pájaros en Saco da Fazenda. 29 especies de pájaros acuáticos, distribuidas en 25 géneros y 13 familias, siendo 11 de ocurrencia constante (37.9%), seis accesorias (20.6%) y 12 especies de presencia ocasional (41.3%). El análisis agrupado generado por los datos que evaluaban abundancia media mensual demostró un nivel de distancia "300", dando por resultado la formación de cuatro grupos distintos. Grupo I: *P. brasilianus* e *H. himantopus*, que presentaron la más alta abundancia relativa. Grupo II: *C. albus*, *E. thula* y *E. caerulea*, así bien *G. chloropus*, caracterizado por la reducción precipitada de unidades en el fin de la primavera y el principio del verano. *A. Brasiliensis*, *V. chilensis* e *L. dominicanus* integran el grupo III, organizado debido a la abundancia relativamente próxima a la de las dos otras especies. Al grupo IV lo compusieron *H. palliatus* e *R. niger* con una contribución baja para la abundancia.

PALABRAS-LLAVE: Brasil - pájaros acuáticos. Brasil - estuario de Saco da Fazenda. Impacto ambiental.

* Centro de Ensino em Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, UNIVALI. Caixa Postal 360, 88301-970, Itajaí-SC, Brasil. E-mail: branco@univali.br
 ** Doutor em Oceanografia pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Pesquisador e Professor do Instituto de Pesca - APTA - SAA. Cananea, São Paulo, Brasil. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br

Introdução

Entre os sistemas que compõem a zona costeira estão os estuários, considerados ecossistemas de transição entre o oceano e o continente, cuja a complexidade e a vulnerabilidade à influência antrópica são características comuns de todos os estuários¹. Apresentam corpos de águas calmas sujeitos ao regime de marés, com temperatura e salinidade variáveis e ligação livre com o mar aberto, o que facilita uma intensa troca de organismos, matéria orgânica e nutrientes entre os ambientes terrestre, o manguezal e o mar^{2,3}.

Diante da complexidade estrutural dos estuários, estes são locais de grande importância para aves aquáticas que os utilizam como áreas de alimentação, nidificação e dormitório, bem como local de descanso em períodos migratórios^{4,5}. A grande abundância de peixes e fauna bentônica se torna um atrativo às aves que transitam entre o mar e regiões costeiras; além disso, recursos provenientes dos estuários podem ser considerados mais estáveis espaço-temporalmente em relação a fontes oriundas do ambiente marinho⁶. O aproveitamento da fauna acompanhante à pesca artesanal nas imediações destes ambientes tem se tornado cada vez mais comum, sendo uma fonte alternativa de alimento para as aves, podendo representar um dos principais componentes em certas épocas do ano^{7,8}.

Apesar de serem naturalmente dinâmicos, nos últimos séculos os estuários têm sofrido alterações mais rápidas do que qualquer outra registrada na história. Devido às diversas qualidades que os fazem locais de extrema importância biológica, altas taxas de ocupação humana foram registradas nos últimos 150 anos. Segundo dados da NOAA, das 32 cidades consideradas

metrópoles do mundo, 22 estão situadas em zonas estuarinas, apresentando densidade populacional aproximadamente três vezes maior do que em ambientes continentais⁹. Dessa forma, torna-se evidente a importância dos estuários e regiões circundantes para o desenvolvimento das atividades do homem, sendo que grande parte desse desenvolvimento conduziu a sua descaracterização, transformando-os num dos ecossistemas mais ameaçados da Terra.

Posicionado na margem sul do rio Itajaí-Açu e próximo a sua barra, o Saco da Fazenda foi dragado no início dos anos 1980 e atualmente encontra-se assoreado¹⁰. Com a finalidade de aumentar a renovação da água no local e permitir uma melhor navegabilidade de embarcações de lazer e da pesca artesanal que fundeiam na área, um programa de dragagens periódicas vem sendo executado. Sabe-se que a remoção e realocação de sedimentos em dragagens tem provocado o declínio em abundância de diversos organismos marinhos, como peixes e invertebrados, itens alimentares da dieta de aves aquáticas⁹. Por se tratarem de organismos que desempenham papel significativo na composição da rede alimentar, torna-se relevante a caracterização estrutural de sua comunidade, a fim de detectar possíveis variações em abundância e diversidade, dados que permitiriam inferir sobre a qualidade do ambiente e os possíveis agentes responsáveis por tal padrão¹¹.

A poluição é outro agravante que torna o Saco da Fazenda um ecossistema vulnerável, comprometendo muitas espécies, em especial aquelas sensíveis, como algumas aves, que habitam ambientes costeiros e de transição⁵. A pressão humana sobre os recursos costeiros tem comprometido diversos processos que garantem o bem-estar

humano, assim como a sustentabilidade da economia envolvida nessa exploração. De modo geral, o manejo dessas áreas e dos impactos causados sobre eles tem sido insuficientes ou não efetivos, levando a conflitos, modificação do papel desempenhado pelo ambiente e redução da resiliência natural dos sistemas às alterações ambientais a que estão sendo submetidos⁹. Trabalhos que auxiliem na tomada de decisão para o gerenciamento dos recursos naturais são de extrema importância, sendo a concretização deste estudo uma alternativa para o entendimento destas questões.

Apesar dos 561,4 km de litoral e de aproximadamente 300 praias e vários estuários ao longo da costa de Santa Catarina, informações sobre aves associadas a ambientes de influência marítima são restritas a poucos trabalhos^{5,10,12-21} – nem tão poucos assim.

O Objetivo deste estudo foi caracterizar a abundância específica, frequência anual e as associações das espécies de aves aquáticas do Saco da Fazenda.

Material e métodos

Área de Estudo

Localizado entre as coordenadas 26°53'-26°55'S, 48°38'-48°39'W, o estuário do Saco da Fazenda, município de Itajaí-SC, caracteriza-se como um ambiente estuarino modificado pela construção dos molhes de contenção do canal do Rio Itajaí-Açu em 1982, apresentando superfície aproximada de 63 hectares e formato triangular²². Possui baixo regime de renovação de água, substrato silteco-argiloso e profundidade máxima de 2,0m (exceto nos canais de ligação com o rio, podendo atingir até 9m), amplitude de maré inferior a 1,4 metros e precipitação média anual entre 1250 e 1500 mm.

Trabalhos de Campo

Foram realizados censos quinzenais das aves aquáticas que frequentam o ecossistema do Saco da Fazenda, durante o período de julho de 2006 a abril de 2007, perfazendo um total de doze meses, fazendo contagem direta, onde o observador, em um ponto fixo, desenvolve contagem individual de cada espécie, registrando os indivíduos que repousavam sobre os molhes de contenção da barra do Rio Itajaí-Açu e, na ocorrência de períodos de baixa-mar, sobre rochas presentes no centro do Saco da Fazenda (Figura 1).

O contato foi realizado com auxílio de binóculos (10X-90X80) e percepção auditiva da vocalizações (cantos e vozes)^{5,12}. As contagens foram efetuadas em intervalos de duas horas, abrangendo o período das 8:00 às 18:00h, no qual foi registrada a abundância das espécies. Devido a falhas na amostra-

gem, não foram contabilizados indivíduos no último intervalo de censo (18:00 – 20:00h), nos dois primeiros meses de coleta (Julho e Agosto/2006). Considerando o plano amostral quinzenal, o número médio de indivíduos por mês foi adotado como medida padrão de abundância¹⁰.

Análise de Dados

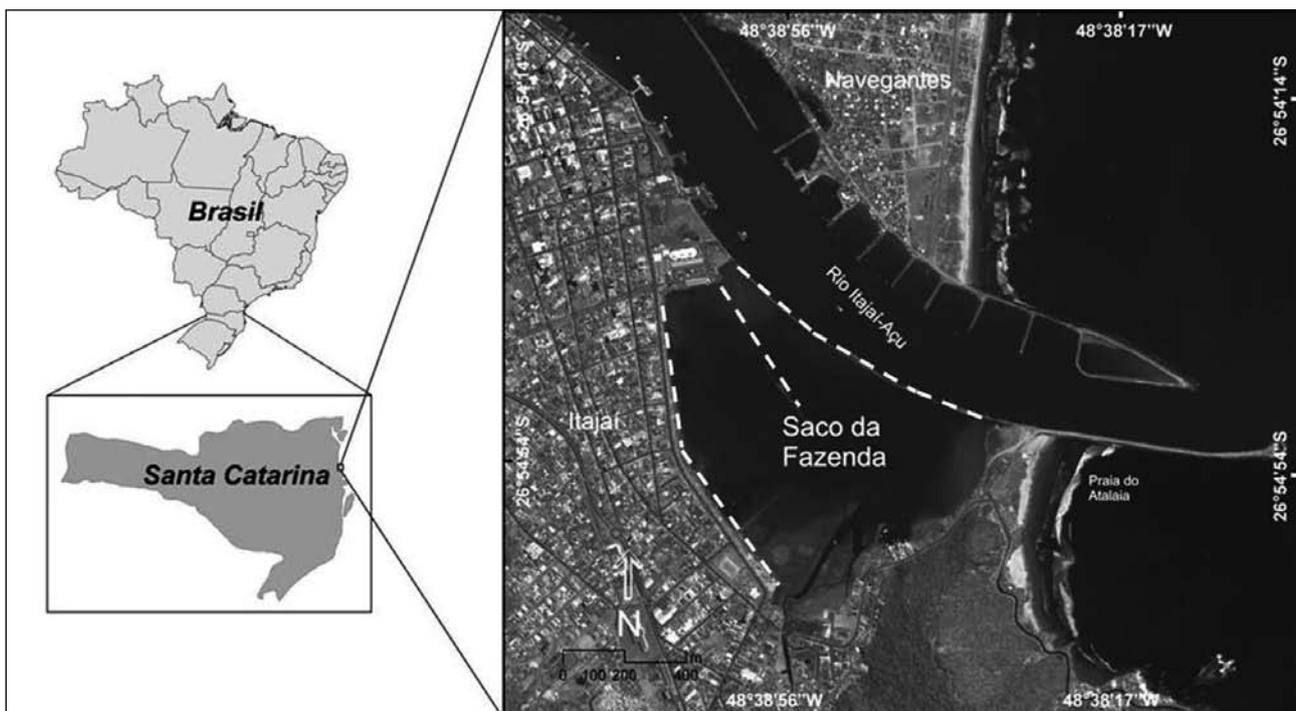
O ordenamento das famílias, nomenclatura científica e a origem das espécies: visitante sazonal oriundo do sul do continente (VS); visitante sazonal oriundo do hemisfério norte (VN); residente (R); e vagante de ocorrência irregular no país (VA) seguiram as normas do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológico²³. Em função da frequência de ocorrência nos censos, as aves foram classificadas em três categorias: constantes (9 a 12 meses); acessórias (6 a 8 meses) e acidentais (1 a 5 meses) (adaptado)¹⁰.

Na tentativa de estabelecer relações de abundância entre os meses de censo, horários do dia e estações do ano, realizaram-se análises de agrupamento com o auxílio do programa *Statistica 8.0*. A medida de semelhança entre as variáveis foi estabelecida a partir da Distância Euclidiana, sendo os dados agrupados pelo método de Ward⁵ (adaptado).

Resultados

Durante o período de Julho/2006 a Junho/2007 foram realizados 24 censos, totalizando um esforço amostral de aproximadamente 288 horas de observação da avifauna no ecossistema estuarino do Saco da Fazenda, durante as quais foram registradas 29 espécies de aves aquáticas, distribuídas em 25 gêneros e 13 famílias (Tabela 1). A ocorrência relativa das espécies evidenciou a presença de 11 espé-

Figura 1. Mapa do ecossistema Saco da Fazenda, linhas tracejadas indicando os locais de observação⁵



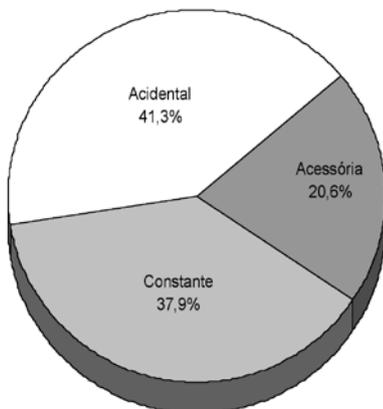
Fonte: Google Earth.

Tabela 1. Relação das espécies de aves e seus respectivos números de exemplares totais (N), médios (N médio) e de diversidade e equitabilidade nos intervalos de coleta entre 8:00 e 20:00h. A ocorrência (Oc) das espécies é representada por constante (c), acidental (ad) e acessória (a). Origem das espécies: visitante sazonal oriundo do sul do continente (VS); visitante sazonal oriundo do hemisfério norte (VN); residente (R); e vagante de ocorrência irregular no país (VA)

Espécies	Intervalos de Coleta										Oc		
	08 - 10		10 - 12		12 - 14		14 - 16		16 - 18			18-20	
	N	N médio	N	N médio	N	N médio	N	N médio	N	N médio		N	N médio
Anatidae													
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789) (R)	9	0,38	3	0,13	5	0,21	11	0,46	19	0,79	3	0,13	c
Podicipedidae													
<i>Podilymbus podiceps</i> (Lesson, 1842) (R)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04	-	-	ad
Phalacrocoracidae													
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789) (R)	1880	78,33	2580	107,50	2624	109,33	2569	107,04	2174	90,58	476	19,83	c
Fregatidae													
<i>Fregata magnificensis</i> Mathews, 1914 (R)	4	0,17	0	0,00	2	0,08	-	-	1	0,04	-	-	ad
Ardeidae													
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758) (R)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08	-	-	ad
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758) (R)	9	0,38	-	-	2	0,08	1	0,04	1	0,04	1	0,04	ad
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758) (R)	4	0,17	-	-	1	0,04	4	0,17	2	0,08	1	0,04	a
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758) (R)	-	-	3	0,13	-	-	18	0,75	46	1,92	-	-	ad
<i>Ardea coccyi</i> Linnaeus, 1768 (R)	6	0,25	3	0,13	7	0,29	2	0,08	3	0,13	-	-	ad
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758 (R)	45	1,88	50	2,08	44	1,83	54	2,25	49	2,04	9	0,38	c
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824) (R)	-	-	-	-	2	0,08	-	-	-	-	-	-	ad
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782) (R)	51	2,13	40	1,67	34	1,42	71	2,96	82	2,58	39	1,63	c
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758) (R)	22	0,92	20	0,83	18	0,75	14	0,58	13	0,54	3	0,13	c
Threskiornithidae													
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758 (R)	6	0,25	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	ad
Rallidae													
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758) (R)	72	3,00	76	3,17	59	2,46	46	1,92	45	1,88	26	1,08	c
Charadriidae													
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782) (R)	203	8,46	192	8,00	259	10,79	177	7,38	154	6,42	57	2,38	c
<i>Pluvialis dominica</i> (Müller, 1776) (VN)	1	0,04	4	0,17	-	-	1	0,04	-	-	-	-	ad
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825 (VN)	85	3,54	25	1,04	32	1,33	-	-	6	0,25	14	0,58	a
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818 (R)	4	0,17	14	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	ad
Haematopodidae													
<i>Haematopus palliatus</i> Temminck, 1820 (R)	78	3,25	97	4,04	9	0,38	71	2,96	8	0,33	2	0,08	c
Recurvirostridae													
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817 (R)	297	12,38	184	7,67	176	7,33	190	7,92	148	6,17	83	3,46	c
Laridae													
<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein, 1823 (R)	930	38,75	1203	50,13	1781	74,21	1879	78,29	1076	44,83	577	24,04	c
<i>Sterna superciliosa</i> (Vieillot, 1819) (R)	-	-	1	0,04	1	0,04	1	0,04	9	0,38	-	-	ad
<i>Sterna hirundinacea</i> Lesson, 1831 (R)	132	5,50	298	12,42	351	14,63	535	22,29	257	10,71	18	0,75	a
<i>Sterna trudeaui</i> Audubon, 1938 (R)	135	5,63	185	7,71	151	6,29	116	4,83	82	3,42	13	0,54	a
<i>Thalasseus sandvicensis</i> (Latham, 1787) (R)	119	4,96	157	6,54	236	9,83	327	13,63	126	5,25	11	0,46	a
<i>Thalasseus maximus</i> (Boddaert, 1783) (R)	53	2,21	92	3,83	88	3,67	66	2,75	33	1,38	3	0,13	a
Rynchopidae													
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758 (R)	423	17,63	309	12,88	287	11,96	50	2,08	275	11,46	16	0,67	c
Alcedinidae													
<i>Ceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766) (R)	-	-	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	ad
Total	4668	190,33	5635	230,63	6169	257,04	6203	258,46	4692	191,33	1362	56,33	
Total de Espécies	23		22		22		21		24		18		
Índice de Diversidade H'	1,9596		1,7981		1,7277		1,6949		1,7408		1,5494		
Índice de Equitabilidade J	0,6249		0,5817		0,5589		0,5567		0,5477		0,5360		

cias constantemente observadas (37,9%), seis consideradas espécies acessórias (20,6%) e 12 de presença acidental (41,3%) (Figura 2).

Figura 2. Ocorrência relativa das categorias de espécies constante, acidental e acessória



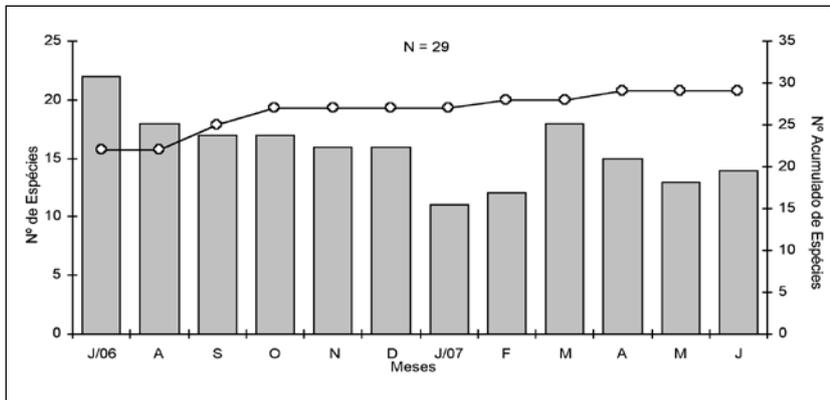
As aves residentes representaram 93,0% das espécies registradas no ecossistema, seguida das visitantes sazonais do hemisfério norte (7,0%). Não foram encontrados exemplares migratórios provenientes do sul do continente, assim como vagantes de ocorrência irregular no país (Tabela 1). A Figura 3 apresenta o número de espécies presentes em cada mês de amostragem, com a maior contribuição (22sp.) em julho/06, início das amostragens. A curva acumulada de espécies indicou que a riqueza máxima (29sp.) foi atingida em Abril/07.

Frequência anual das espécies constantes

As flutuações que foram observadas na abundância média da

avifauna do estuário puderam ser atribuídas, em parte, aos eventos do ciclo de vida diário e sazonal de algumas espécies, principalmente àquelas de presença constante durante o estudo, sendo representadas por *Amazonetta brasiliensis* (Gmelin, 1789) (marreca-de-pé-vermelho), *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) (biguá), *Casmerodius albus* Linnaeus, 1758 (garça-branca-grande), *Egretta thula* (Mollina, 1782) (garça-branca-pequena), *Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758) (garça-azul), *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758) (frango d'água), *Vanellus chilensis* (Mollina, 1782) (quero-quero), *Haematopus palliatus*, Temminck, 1820 (pirupiruru), *Himantopus melanurus*, Vieillot, 1817 (pernilongo) *Larus dominicanus*, Lichtenstein, 1823 (gavota) e *Ryn-*

Figura 3. Curva acumulada de espécies da avifauna aquática do ecossistema Saco da Fazenda, ao longo do período de estudo

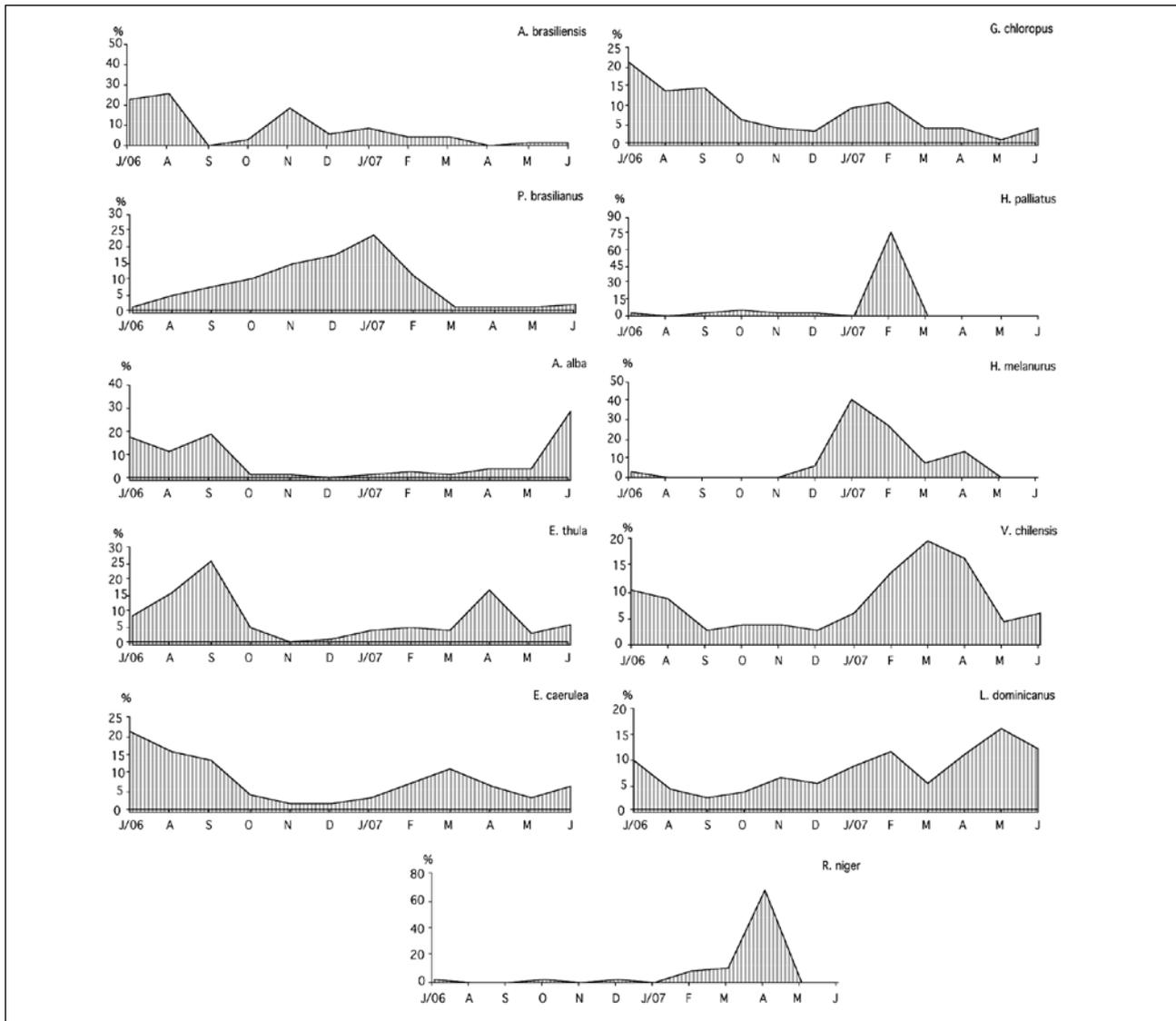


chops niger, Linnaeus, 1758 (talha - Mar) (Tabela 1 e Figura 4).

Assim, nos meses de inverno pode ser observado um incremento significativo na abundância de *C. albus*, *E. thula* e *E. caerulea*, *G. chloropus*, e *A. brasiliensis*, bem como a redução do número de biguás *P. brasilianus*, em deslocamento para as áreas de reprodução (Figura 4). Isso sugere que sejam migrantes intertropicais/regionais.

Durante a primavera e verão, observou-se uma redução abrupta na abundância de garças e retoma-

Figura 4. Frequência mensal de espécies de aves constantes no ecossistema Saco da Fazenda-SC



da do registro de grandes grupos de biguás e gaivotas no ecossistema.

A presença de *V. chilensis* foi constante devido, principalmente, à permanência e nidificação desta espécie na área do bota-fora de dragagem do Saco da Fazenda. As flutuações na abundância relativa foram pouco expressivas, com menores registros de exemplares ocorrendo em setembro/06 e picos nos meses de verão e outono/07 (Figura 4).

Apesar do registro de *H. palliatus* durante nove meses de censo, seu pico de abundância limitou-se a fevereiro/07 (verão), sendo contabilizado um bando de 102 indivíduos (Figura 4). Apresentando padrão semelhante, *H. melanurus* esteve presente em maior número de indivíduos durante o verão, com queda abrupta no início do outono e ausência em junho/07 (Figura 4).

A abundância de talha-mares no ecossistema foi pouco expressiva ao longo de todo o período de estudo, sendo registradas, em média, 25,6 aves por mês, exceto em Abril/07, quando um bando de aproximadamente 920 indivíduos

foi avistado no estuário, forrageando e descansando (Figura 4). Esta e as espécies anteriores mostram um padrão clássico de migrantes inter-tropicais/regionais. Uma população migratória se soma a indivíduos residentes, provocando um breve pico populacional.

Associação das espécies

A análise de grupamento gerada com base nos dados de abundância média mensal, a um nível de distância de junção "300", permitiu a formação de quatro grupos distintos, evidenciando a existência de dois meses que apresentam grande afastamento do padrão geral de abundância da avifauna; março/07, com a menor média do período de estudo, e janeiro/07, com a maior (Figura 5).

Considerando-se a abundância média mensal dos 11 táxons, foi constatada a formação de quatro grupos (Figura 6): o grupo I, composto por *P. brasilianus* e *H. himantopus*, que apresentaram as maiores abundâncias relativas durante os meses de verão (Figuras 4 e 6); o

grupo II, formado pelas garças *C. albus*, *E. thula*, *E. caerulea* e o frango d'água *G. chloropus*, caracterizado pela redução abrupta de exemplares no final da primavera e início do verão (Figura 4 e 6); *Amazonetta brasiliensis*, *V. chilensis* e *L. dominicanus* integram o grupo III, organizado em função das abundâncias relativamente próximas das duas últimas espécies; o grupo IV foi composto por *H. palliatus* e *R. niger*, espécies com baixas contribuições em abundância ao longo do ano e apenas um pico no final do período amostral (Figura 4 e 6).

Abundância nas quinzenas

Foram verificadas diferenças expressivas na abundância das aves aquáticas entre as quinzenas, com picos abruptos em alguns meses do ano. As maiores disparidades ocorreram em julho/06 (1134,5±376,5 aves) e abril/07 (1324,5±390 aves), enquanto que, em maio desse ano, foi observada a maior semelhança numérica entre as quinzenas (Figura 7).

Em todos os intervalos diários, foram observadas diferenças no número de exemplares presentes no ecossistema Saco da Fazenda, com as maiores desigualdades ocorrendo entre 14:00 e 16:00h e as menores entre 18:00 e 20:00h (Figura 8). Não foi possível aplicar análises estatísticas sobre esses dados, devido à falta de homogeneidade entre as variâncias, mesmo depois de transformações matemáticas. De forma geral, o maior número de aves esteve vinculado aos horários mais quentes do dia e durante o período de verão.

Discussão

Dados gerados a partir de monitoramentos contínuos nesses ambientes podem se tornar ferramentas valiosas na compreensão

Figura 5. Dendrograma de similaridade entre os meses de estudo, gerado com base em dados de abundância média mensal

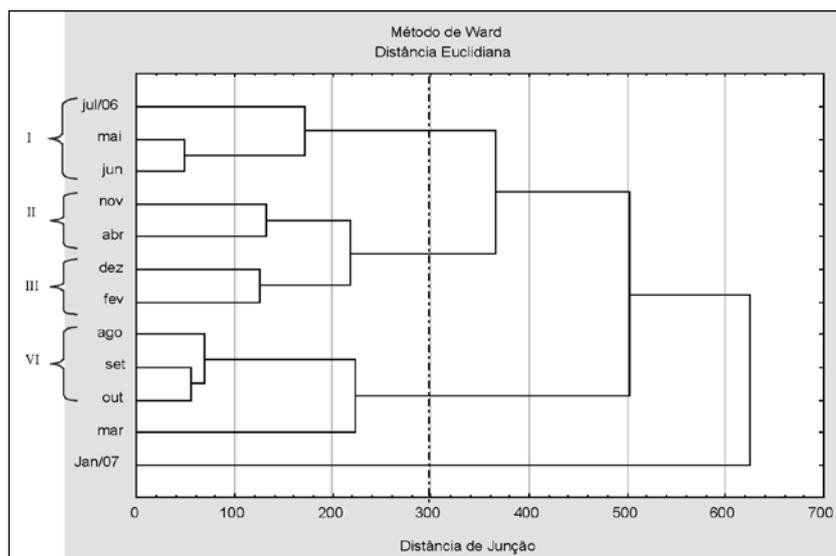
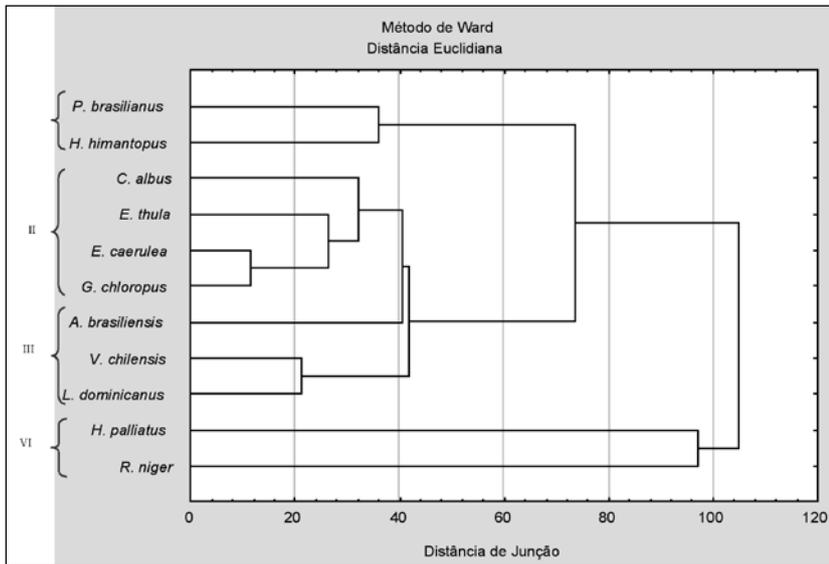


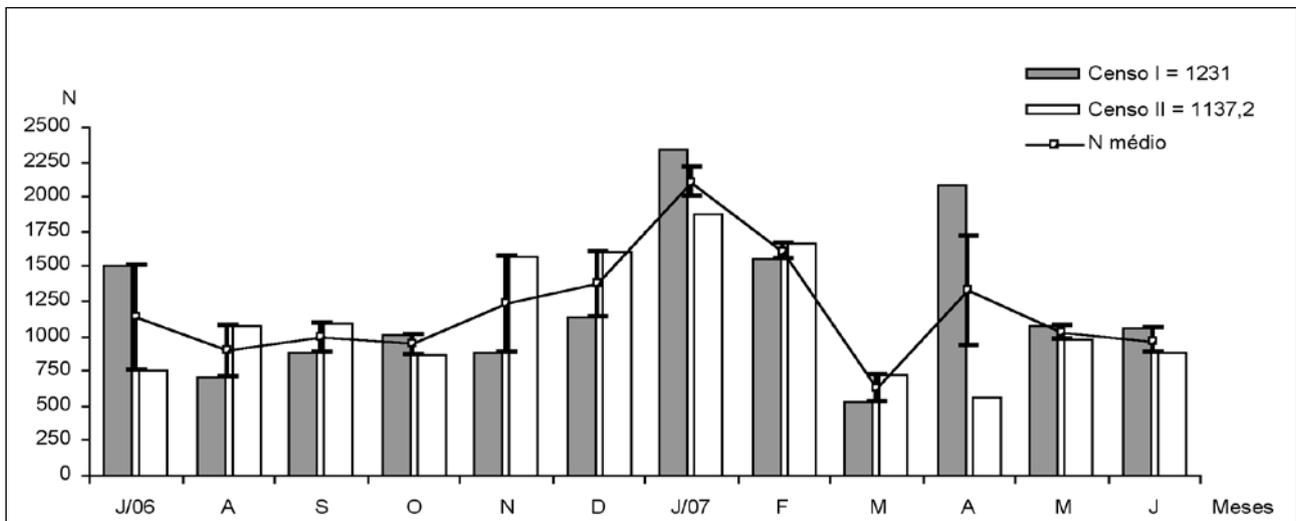
Figura 6. Dendrograma de similaridade entre as 11 espécies de aves aquáticas com ocorrência superior a nove meses no ambiente de estudo



Já na praia de Balneário Camboriú, distante aproximadamente 10 km ao sul, foram observadas apenas 14 espécies¹⁸ e na praia de Gravatá, a 12 km ao norte do estuário, a avifauna esteve representada por 27 espécies²⁰. Essa diferença pode estar relacionada a diferentes métodos de amostragem, esforço amostral e principalmente tamanho da área estudada.

Branco, et al¹⁴, observando a avifauna associada a ambientes estuarinos, praias e dunas, constatarem a presença de 43 espécies na foz do Rio Tijucas, com domínio de *Larus dominicanus* e *Phalacrocorax brasiliensis*, enquanto que, na região do Campeche, Florianópolis, foram identificadas 59 espécies, sendo no-

Figura 7. Variabilidade na abundância de aves entre as quinzenas amostrais, ao longo dos doze meses de censo

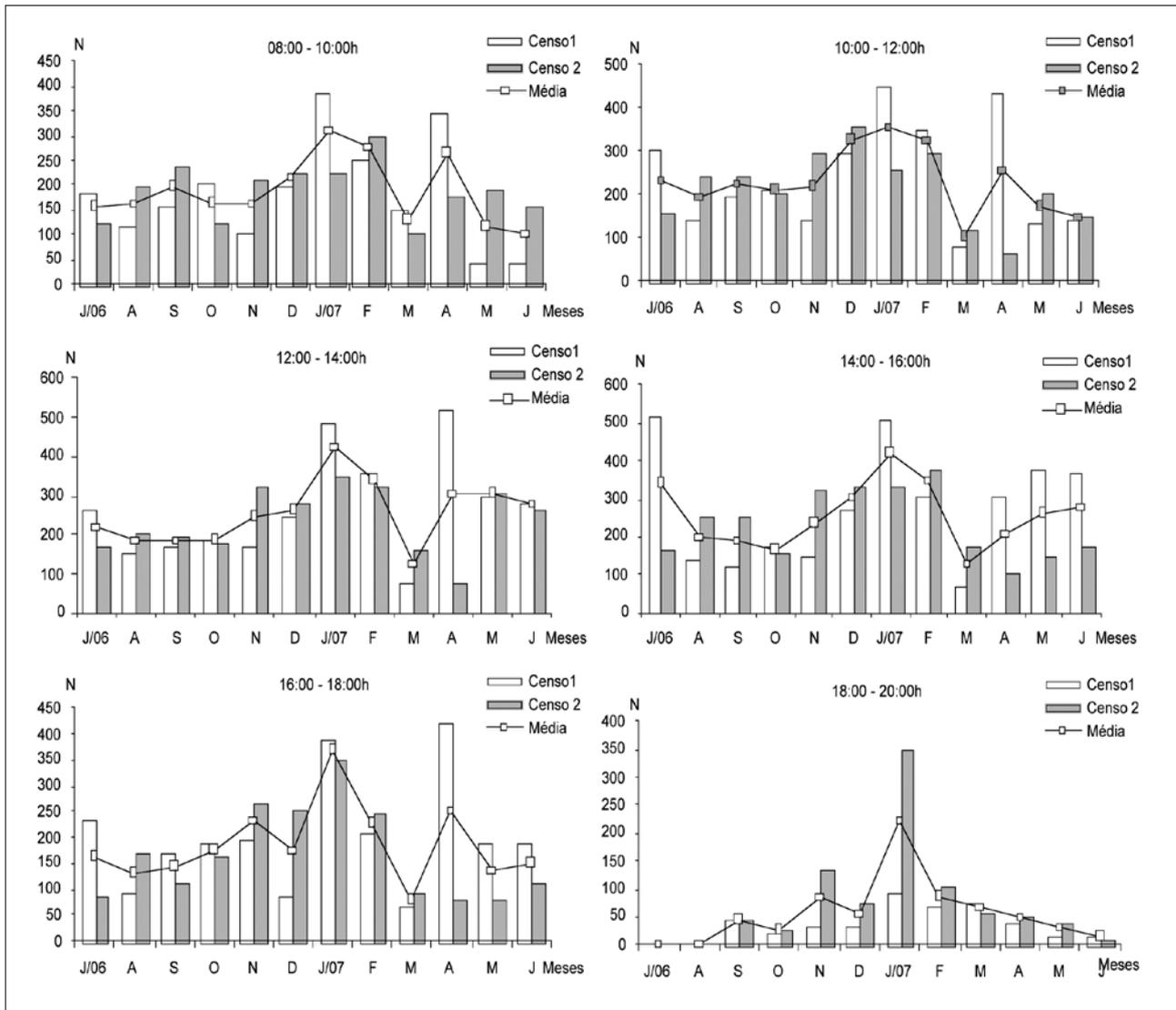


das interações entre as espécies, conservando sua biodiversidade⁵. A detecção de variações na abundância e diversidade permite inferir sobre a qualidade do ambiente, e os possíveis agentes responsáveis por tal padrão¹¹.

Neste estudo, foram registradas 29 espécies de aves aquáticas, distribuídas em 25 gêneros e 13 famílias, valores bem menos ex-

pressivos dos que os encontrados por Branco⁵, que registrou, em dez anos de amostragem, 50 espécies, 35 gêneros e 15 famílias. Entretanto, o número de espécies por ano de censo encontrado por Branco⁵ variou entre 25 (1998) a 44sp. (2004). Sendo assim, nossos dados enquadraram-se na amplitude registrada por esse autor.

ve delas comuns ao presente estudo²¹. Entretanto, na praia do Mar Grosso, em Laguna, 26 espécies de aves foram observadas, sendo sete essencialmente aquáticas: *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781), *Fregata magnificensis*, *P. brasiliensis*, *Egretta thula*, *Vanellus chilensis*, *L. dominicanus* e *Ceryle torquata*¹⁹; exceto a primeira, todas foram comuns ao presente estudo.

Figura 8. Variações quinzenais de abundância de aves aquáticas nos intervalos diários de censo

Em áreas úmidas, a avifauna encontra-se normalmente distribuída de forma heterogênea, resultado de um ambiente composto por mosaicos⁵, onde espécies de alta mobilidade, como as aves aquáticas, têm de utilizar múltiplos habitats para complementar ou suplementar sua necessidade por recursos. Sendo assim, a representatividade das espécies que compõem os diferentes ambientes pode ser influenciada pela própria heterogeneidade de cada local, onde a abundância e composição das

assembleias refletem as variações espaço-temporais ocorrentes em cada mosaico^{5,24}.

Dessa forma, a diferença entre as espécies componentes da avifauna observada nos locais comparados, possivelmente, está relacionada aos diferentes esforços amostrais adotados, ao número de habitats acessados e à própria perturbação causada ao ambiente, provocando a dispersão da fauna^{3,5}. Para Maldonado-Coelho, Marini²⁵, as principais variáveis que influenciam o tamanho e a composição de

bandos de aves é a sazonalidade e a presença de espécies migratórias, devendo-se em grande parte pela dinâmica temporal de seus recursos alimentares, juntamente com suas atividades reprodutivas.

Nos trabalhos citados anteriormente, houve o predomínio de bandos heteroespecíficos de aves aquáticas (associações multiespecíficas), cuja agregação depende da reciprocidade de respostas entre os membros integrantes do bando. Bandos com mais de uma espécie envolvem relações complexas.

Essas associações podem ser uma tática para maximizar a eficiência de captura das presas e reduzir os riscos de predação ou ambos.

Nos últimos anos, têm se desenvolvido linhas de pesquisa no sentido de elucidar os padrões de composição de espécies em ambientes fragmentados^{17,26}, sendo que a partição de habitats pode gerar efeitos na cadeia trófica e nas interações interespecíficas, que, em última análise, acarretam na redução da sobrevivência de certos organismos. Talvez, a convivência em bandos mistos seja uma forma de minimizar esses efeitos.

Embora as famílias Ardeidae, Charadriidae e Laridae tenham sido amplamente documentadas como as de maior riqueza específica, nem sempre foram espécies numericamente dominantes. No Saco da Fazenda, as maiores abundâncias ao longo do ano foram de biguás e gaivotas, padrão semelhante ao de

outras regiões do Brasil^{14,24,27,28,29,30} e costa da Argentina⁶.

Muitas populações sofrem flutuações resultantes de mudanças sazonais ou anuais na disponibilidade de recursos². Contudo, algumas populações oscilam tão regularmente que podem ser chamadas de “cíclicas”². Analisando a Figura 4, podemos enquadrar a flutuação sazonal do *P. brasilianus* e da *E. thula* como sendo “cíclica”, pois essas espécies apresentaram o mesmo padrão regular de flutuação ao longo do período estudado resultado de migrações intertropicais/regionais entre o litoral sul e talvez o litoral sudeste e a bacia do Paraná-Paraguai, onde nidificam durante o inverno.

Geralmente, quando se estuda populações de aves estuarinas, espera-se uma grande variação no número de indivíduos de uma amostragem para outra. De modo geral, as flutuações na abundância

da avifauna estão associadas aos eventos do ciclo de vida diário e sazonal, principalmente das espécies mais abundantes, como biguás e gaivotas³¹. As oscilações entre as quinzenas amostrais e intervalos diários de censo podem ser atribuídas à mobilidade das aves aquáticas e à composição das assembleias, em resposta à dinâmica espaço-temporal do estuário⁵.

Aparentemente, tanto associações homogêneas de Ardeídeos quanto agregações interespecíficas com *Larus* e Biguás foram igualmente estáveis com relação à movimentação das aves dentro do bando. Nesse sentido, é interessante notar que a presença de aves ecomorfológicamente distintas não causou maiores perturbações dentro das agregações estudadas. Isso demonstra que o fator agregação, associado à grande disponibilidade de alimento e áreas para descanso, contribui a abundância de aves no Saco da Fazenda.

REFERÊNCIAS

1. Miranda LB, Castro BM, Kjerfve B. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: EDUSA; 2002. p. 411.
2. Odum EP. Fundamentos de Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara; 1988. 423 p.
3. Araújo HFP, Rodrigues RC, Nishida AK. Composição da avifauna em complexos estuarinos no estado da Paraíba, Brasil. Rev Brasil Ornitolgia. 2006;14(3):249-59.
4. Naka LN, Rodrigues M. As aves da ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Editora UFSC; 2000. 294 p.
5. Branco JO. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. Rev Brasil Zoologia. 2007;24(4):873-82.
6. Rodrigues M, Michelin VB. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. Rev Brasil Zoologia. 2005;22(4):342-9.
7. Branco JO. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. Rev Brasil Zoologia. 2001;18(1):293-300.
8. Branco JO. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina. Rev Brasil Zoologia. 2003;20(4):619-23.
9. Dayton P, Curran S, Kitchingman A. Coastal Systems. In: Watson R, Zakri AH. Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends. US: Island Press; 2005. p. 513-49.
10. Branco JO. Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. Rev Brasil Zoologia. 2000;17(2):387-94.
11. Cabral SAS, Azevedo Junior SM, Larrazabal ME. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. Rev Brasil Zoologia. 2006;23(3):123-8.
12. Branco JO. Flutuações sazonais na abundância de *Phalacrocorax brasilianus* no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. Rev Brasil Zoologia. 2002;19(4):1057-62.

13. Branco JO, Fracasso HAA. Ocorrência e abundância de *Rynchops niger* Linnaeus, no litoral de Santa Catarina, Brasil. Rev Brasil Zoologia. 2005;22(2):430-2.
14. Branco JO, Machado IF, Bovendorp MS. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. Rev Brasil Zoologia. 2004;21(3):459-66.
15. Branco JO, Ebert LA. Estrutura populacional de *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. Ararajuba. 2002;10(1):79-82.
16. Branco JO, Braun JRR, Verani JR. Seasonal Variation in the Abundance of Seabirds in Areas of Mariculture. Braz Arch Biology Technology, Curitiba. 2001;44(4):395-9.
17. Moraes VS, Krul R. Composição e finalidades de agrupamentos heteroespecíficos de aves em ambientes naturais do Paraná e Santa Catarina. Biotemas. 1995;8(2):63-73.
18. Penteado SM. Diversidade, riqueza e equitabilidade de aves costeiras em três praias do litoral de Santa Catarina, Brasil. Portugal: Universidade dos Açores; 2002. 105 p. (Relatório de Estágio).
19. Silva RRV. Contribuição à avifauna observada na praia do Mar Grosso em Laguna, SC. Biotemas. 2003;16(2):181-7.
20. Schiefler AF, Soares M. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. Biotemas, Florianópolis. 1994;7(1/2):31-45.
21. Villanueva RE, Silva M. Status de conservação da avifauna da região do Campeche, Ilha de Santa Catarina, SC. Biotemas, Florianópolis. 1995;8(1):72-80.
22. Schettini CAF. Hidrologia do Saco da Fazenda, Itajaí-SC. Braz J Aquat Sci Technol. 2008;12(1):49-58.
23. CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Lista das Aves do Brasil. Versão 10 Fev 2006. [acesso em: 25 Set 2008]. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>
24. Olmos F, Silva e Silva R. The avifauna of a southeastern Brazilian mangrove. Int J Ornithology. 2001;4(3/4):137-207.
25. Maldonado-Coelho M, Marini MIA. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de mata atlântica no sudeste do Brasil. Pap Avulsos Zool. (São Paulo), São Paulo. 2003;43(3):43-5.
26. Perello LFC. Efeito das características do habitat e da matriz nas assembléias de aves aquáticas em áreas úmidas do Sul do Brasil. São Leopoldo (RS): UNISINOS; 2006.
27. Moraes VS, Krul R. Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. Arq Biol Tecnol Paraná. 1995;38(1):121-34.
28. Alves MAS, Pereira EF. Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of an urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brasil. Ararajuba. 1998;6(2):110-6.
29. Bella SD, Vetillo TN, Barbieri E, Mendonça JT. Estudos preliminares da composição da avifauna de inverno do complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape. In: XII SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. Resumos expandidos. Itajaí: Anais... Itajaí: UNIVALI; 1999. p. 124-6.
30. Barbieri E, Mendonça JT. Seasonal abundance and distribution of Larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil). J Coastal Research. 2008;24(1A):70-8.
31. Barbieri E, Paes ET. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. Biota Neotrop. 2008;8(3). [acesso em 19 Set 2009]. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/en/abstract?article+bn00408032008>

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Barbieri E. Variação sazonal e abundância de *Rynchops niger* no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo. Biota Neotrop. 2007;7(2). [acesso em 11 Set 2010]. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn00207022007>
- Barquete V, Vooren CM, Bugoni L. Seasonal abundance of the Neotropical Cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) at Lagoa dos Patos estuary, Southern Brazil. Hornero. 2008;23(1):15-22.
- Branco JO, Evangelista CL, Branco-Lunardon MJ. Atividade diária de *Phalacrocorax brasilianus* (Phalacrocoracidae, Aves), no ecossistema Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. Rev Brasil Ornitologia. (no prelo).
- Branco JO, Fracasso HAA. Reprodução de *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus) no litoral de Santa Catarina, Brasil. Rev Brasil Zoologia. 2005;22(2):424-9.
- Le Louarn H. Qualitative and quantitative estimation of the great cormorant *Phalacrocorax carbo* diet. Cormorant Research Group Bulletin. 2003;5:26-30.
- Machado CG. A composição dos bandos mistos de aves na Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. Rev Bras Zoologia, São Carlos. 1999;59(1):128-34.

- Nasca PB, Gandini PA, Frere E. Caracterización de las asociaciones de alimentación multiespecíficas de aves marinas en la Ría De-seado, Hornero (B. Aires). 2004;19(1):29-36.
- Rodríguez S, Favero MP, Beron MP. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. Hornero, Buenos Aires; 2005.
- Sick H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1997. 912 p.
- Silva Rodríguez MP, Favero M, Beron MP. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. Hornero (B. Aires). 2005;20(1):111-30.
- Zar JH. Biostatistical Analysis. 4a ed. New Jersey: Prentice-Hall; 1999. 663 p.
- Vooren C, Chiaradia A. Seasonal abundance and behaviour of costal birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitologia Neotropical, Québec. 1990;1:9-24.
-

Recebido em 13 de outubro de 2010
Versão atualizada em 18 de novembro de 2010
Aprovado em 16 de dezembro de 2010