

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA**

**DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E ECOLOGIA
ALIMENTAR DE AVES LIMÍCOLAS
(CHARADRIIFORMES: CHARADRII E
SCOLOPACI) NA ZONA COSTEIRA DO RIO
GRANDE DO SUL, BRASIL.**

CARMEM ELISA FEDRIZZI

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial à obtenção do título de DOUTOR.

Orientador: Prof. Dr. Carolus M. Vooren

**RIO GRANDE
Agosto de 2008**

Dedico este trabalho ao Caio J. Carlos,
meu marido e colega de aventuras...

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Vooren, pela oportunidade de desenvolver este estudo, pela confiança em meu trabalho, por sua amizade e por todo o conhecimento compartilhado.

Aos membros da banca examinadora por todas as suas valiosas contribuições.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado.

À Marinha do Brasil, por disponibilizar o alojamento na base do Farol Mostardas como local de apoio para nossas atividades em campo, e aos Sargentos Maximus, Rubens e Vaz por todo o apoio às nossas atividades.

À direção do Parque Nacional da Lagoa do Peixe pela autorização para realizar este estudo no local.

Ao pessoal do Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos – FURG, em especial ao Prof. Carlos E. Bemvenuti, pela ajuda com a identificação de espécimes amostrados.

Aos meus familiares por todo o apoio e carinho que foram fundamentais para tornar este trabalho possível.

A todos os amigos e colegas de Rio Grande, da Pós-graduação e do Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, agradeço pela amizade e companheirismo ao longo desses anos. Em especial, pela “forcinha extra” nas atividades de campo, agradeço às amigas Paula e Maíra.

E, por fim, meu agradecimento todo especial ao Caio, que me acompanhou em todas as etapas da realização deste estudo.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO GERAL.....	3
Características gerais das aves limícolas	3
Ecologia trófica e seleção de hábitat	5
Distribuição e migrações.....	6
Corredores migratórios, áreas de passagem e áreas de invernada.....	7
O conhecimento sobre as aves limícolas no ambiente costeiro do Rio Grande do Sul.....	9
Conservação das aves limícolas.....	13
Apresentação do presente estudo.....	15
Área de estudo	17
A costa marítima do Rio Grande do Sul.....	17
O Parque Nacional da Lagoa do Peixe	19
Referências bibliográficas.....	21
CAPÍTULO 1	
ABUNDÂNCIA DAS AVES LIMÍCOLAS (CHARADRIIFORMES: CHARADRII E SCOLOPACI) NA COSTA SUL E CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL E NA ÁREA LAGUNAR DO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE EM ABRIL E MAIO DE 2005.....	32
Introdução.....	33
Material e métodos.....	36
Área de Estudo	36
Censos.....	37
Resultados.....	39
Abundância e riqueza de aves limícolas migratórias e residentes.....	39
Migrantes boreais.....	41
Residentes.....	47

Migrantes austrais.....	49
Discussão	50
Referências bibliográficas	60
CAPÍTULO 2	
DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E ECOLOGIA ALIMENTAR DE AVES LIMÍCOLAS (CHARADRIIFORMES: CHARADRII E SCOLOPACI) NO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE.....	
	71
Introdução	72
Material e métodos	78
Área de estudo.....	78
Comunidade de aves limícolas migratórias e residentes.....	79
Distribuição e abundância da base trófica das aves limícolas.....	83
Resultados	85
Dieta dos maçaricos neárticos mais abundantes no Rio Grande do Sul.....	85
Comunidade de aves limícolas.....	87
Abundância das aves limícolas Migrantes Boreais.....	88
Macroinvertebrados bentônicos no ambiente lagunar.....	89
Abundância dos macroinvertebrados bentônicos na praia oceânica.....	90
Relação entre a abundância de aves limícolas Migrantes Boreais e sua base trófica.....	91
Discussão	93
Dieta das aves.....	93
As aves limícolas na zona costeira do Rio Grande do Sul.....	97
Abundância das aves limícolas em relação com sua base trófica.....	99
Abundâncias dos organismos que compõe a dieta das aves limícolas.....	100
Outros organismos abundantes.....	102
Considerações finais.....	104
Referências bibliográficas	106
CAPÍTULO 3	
DIETA E TÁTICAS DE FORRAGEIO DO PIRU-PIRU <i>HAEMATOPUS PALLIATUS</i> (AVES: CHARADRIIFORMES) NO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE.....	
	131
Introdução	132
Material e métodos	135
Área de estudo.....	135

Observação do comportamento e coleta de amostras.....	135
Identificação e medição dos organismos predados.....	136
Análise das fezes.....	136
Resultados	137
Presas identificadas visualmente.....	137
Tamanho das presas.....	138
As táticas de forrageio.....	139
Itens-presa identificados nas fezes.....	144
Interações com outras aves.....	145
Discussão	146
Referências bibliográficas	151

LISTA DE TABELAS

Página

CAPÍTULO 1

Tabela 1.

Táxons registrados na Costa Sul e Central do Rio Grande do Sul e área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe em abril e maio de 2005..... 64

Tabela 2.

Abundância total de indivíduos nos dados agrupados da Costa Sul (218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai) e Costa Central (141 km entre praia de Mar Grosso e Farol Mostardas) do Rio Grande do Sul e área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (34 km² de área lagunar) nos meses de abril e maio de 2005..... 65

Tabela 3.

Número de indivíduos e densidade (número de indivíduos / km) das aves limícolas Migrantes Boreais (MB) e Residentes (R) nos trechos de praia oceânica da Costa Sul (CS = 218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai) do Rio Grande do Sul em 16 de abril e 09 de maio de 2005..... 66

Tabela 4.

Número de indivíduos e densidade (número de indivíduos / km) das aves limícolas Migrantes Boreais (MB) e Residentes (R) nos trechos de praia oceânica da Costa Central (CC= 141 km entre praia de Mar Grosso e farol Mostardas) do Rio Grande do Sul em 23 de abril e 07 de maio de 2005..... 67

Tabela 5.

Número de indivíduos e densidade (número de indivíduos / km²) das aves limícolas Migrantes Boreais (MB), Residentes (R) e Migrantes Austrais (MA) na área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (LP= 34 km²), na Costa Central do Rio Grande do Sul, em 24 de abril e 08 de maio de 2005..... 68

CAPÍTULO 2

Tabela 1.

Presas identificadas e as porções residuais encontradas nas amostras de pellets e fezes de *Calidris canutus*, *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis*. Amostras coletadas na praia oceânica e ambiente lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 115

Tabela 2.

Aves limícolas registradas em área lagunar e praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Costa Central do Rio Grande do Sul, entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 116

Tabela 3.

Número total de indivíduos e densidade (nº de indivíduos / km²) das aves limícolas registradas na área lagunar da região da barra do PN da Lagoa do Peixe. 117

Tabela 4.

Número médio mensal (média ± DP) de aves limícolas Migrantes Boreais na área lagunar da região da barra (3 km² de área) do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 118

Tabela 5.

Número total de indivíduos e densidade (indivíduos / km) das espécies de aves limícolas registradas na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, costa central do Rio Grande do Sul..... 119

Tabela 6.

Número médio mensal (média ± DP) de aves limícolas Migrantes Boreais na praia oceânica (18 km de extensão) do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 120

Tabela 7.

Número de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos nas amostras de substrato de lama da área lagunar da região da barra do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. 121

Tabela 8.

Número médio mensal (média \pm DP) de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos presentes na camada superior (até 2,5 cm de profundidade) das amostras tomadas em ambiente lagunar (Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul) entre outubro de 2005 e abril de 2006.....	122
--	-----

Tabela 9.

Número de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos nas amostras de substrato de areia da praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe.....	123
--	-----

Tabela 10.

Número médio mensal (média \pm DP) de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos presentes na camada superior (até 2,5 cm de profundidade) das amostras tomadas em praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, entre outubro de 2005 e maio de 2006.....	124
---	-----

CAPÍTULO 3

Tabela 1.

Táxons presas do piru-piru <i>Haematopus palliatus</i> na área de praia marítima e laguna no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul, entre outubro/2005 e maio/2006.....	156
---	-----

Tabela 2.

Itens-presa de <i>Haematopus palliatus</i> identificados por observação direta (laguna n=147; praia n=165) e análise de fezes (laguna n=35; praia n=77) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, entre outubro/2005 e abril/2006.....	157
---	-----

LISTA DE FIGURAS

	Página
CAPÍTULO 1	
Figura 1.	
Mapa da costa do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. Em destaque, trechos da Costa Sul (218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai), onde A= do molhe oeste da barra da Lagoa dos Patos até o Farol Sarita (57km), B= até o Farol Verga (42km), C= até o Farol Albardão (29km), D= até o Arroio Chuí (90km); Costa Central (141 km entre praia de Mar Grosso e Farol Mostardas), trechos E= desde praia de Mar Grosso até a barra do Arroio do Estreito (37 km), F= até o acesso à Bujuru, distrito de São José do Norte (37 km), G= até Farol Capão da Marca (27 km) e H= até Farol Mostardas (40 km); área da Lagoa do Peixe (34 km ² de área lagunar).....	69
Figura 2.	
Limites do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (34 km ² de área lagunar; fig. acima). Trechos amostrados: A= sul (S= 13 km ²), B= barra lagunar (L= 3 km ²) e C= norte (N= 18 km ²). Abaixo destaque para a área o Trecho “barra lagunar”.....	70
CAPÍTULO 2	
Figura 1.	
Áreas de amostragens dentro do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Acima: trecho de praia oceânica entre o Farol Mostardas (A) e a porção costeira da barra lagunar (B), com 18 km de extensão. Abaixo: região da barra lagunar, com destaque para o local das amostragens, com 3 km ² de área.....	125
Figura 2. Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais <i>Calidris alba</i> e <i>Calidris fuscicollis</i> e do invertebrado bentônico <i>Heleobia australis</i> (Mollusca, Bivalvia) na área lagunar da região da barra do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006.....	126

Figura 3.

Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Laonereis acuta* (Polychaeta , Nereididae) na área lagunar da região da barra do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 127

Figura 4.

Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Donax hanleyanus* (Mollusca, Bivalvia) na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 128

Figura 5.

Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Mesodesma mactroides* (Mollusca, Bivalvia) na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 129

Figura 6.

Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Emerita brasiliensis* (Crustacea, Hippoidea) na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006..... 130

CAPÍTULO 3

Figura 1.

Freqüência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Olivancilaria (vesica) auricularia* (n= 14) predadas por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe..... 159

Figura 2.

Freqüência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Mesodesma mactroides* (n= 50) predados por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe..... 160

Figura 3. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de <i>Donax hanleyanus</i> (n= 24) predados por <i>Haematopus palliatus</i> no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.....	161
Figura 4. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de <i>Tagelus plebeius</i> (n= 98) predados por <i>Haematopus palliatus</i> no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.....	162
Figura 5. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de <i>Emerita brasiliensis</i> (n= 77) predados por <i>Haematopus palliatus</i> no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.....	163
Figura 6. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de <i>Calinectes danae</i> (n= 42) predados por <i>Haematopus palliatus</i> no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.....	164

Resumo.

Foram realizados censos de aves limícolas por 350 km de extensão da costa do Rio Grande do Sul e 34 km² de área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe durante o período de migração para o norte (abril e maio) de 2005, onde foram mais abundantes *Calidris canutus*, *C. alba* e *C. fuscicollis*, este último principalmente em ambiente lagunar. As maiores abundâncias ocorreram em abril (>26.000 aves) e os números indicam a grande importância da zona costeira do RS como área de passagem. Ainda, objetivando relacionar a ocorrência das aves limícolas nos ambientes costeiros com a abundância de sua base trófica, foram realizadas amostragem de macroinvertebrados bentônicos intermareais, censos, e coleta de fezes e material regurgitado (pellets) das aves durante o período de internada (outubro a maio) de 2005-2006 na área lagunar e na praia oceânica do PN da Lagoa do Peixe. *Calidris alba* e *C. fuscicollis* foram muito abundantes durante todo o período de internada, mas também apresentaram picos de abundância durante a migração para o sul (novembro e dezembro). As principais presas consumidas na praia foram *Emerita brasiliensis*, *Donax hanleyanus* e *Mesodesma mactroides* e na laguna foram *Laeonereis acuta* e *Heleobia australis*. Coleoptera também foi uma presa importante. *Calidris fuscicollis* predou uma variedade maior de organismos, em ambos os ambientes, enquanto *C. alba* foi mais seletivo, se alimentando preferencialmente de Crustacea. A dieta e as táticas de forrageio de *Haematopus palliatus* foram estudadas no PN da Lagoa do Peixe, entre outubro de 2005 e maio de 2006, através de observação comportamental de forrageio e coleta de restos de presas e fezes. A ave empregou diversas técnicas e predou uma variedade de organismos, predominantemente dos grupos Bivalvia e Crustacea.

Palavras chave: aves limícolas, ecologia trófica, zona costeira do Rio Grande do Sul, Lagoa do Peixe, migração.

Abstract.

Censuses of shorebirds covered 350 km of the coast of Rio Grande do Sul and 34 km² of the lagoon area of the National Park Lagoa do Peixe in April and May 2005, during the period of the northward migration of the boreal shorebird species. *Calidris canutus*, *C. alba* and *C. fuscicollis*, were the most abundant species, the latter species mostly in the lagoon area. The highest numbers were recorded in April, when 26 000 shorebirds birds occurred in the census area as a whole. It is thus confirmed that the entire coastal zone of Rio Grande do Sul is an important staging area for boreal migrants. From October 2005 to May 2006, food and feeding of the shorebirds, and the distribution and abundance of the shorebirds and of their food base, were studied on the ocean beach and the lagoon shore of the National Park Lagoa do Peixe through collection of pellets and droppings of birds, observation of feeding behavior, censuses of birds, and sampling of substrate for measurement of the abundance of the invertebrates of the tidal zone. *C. alba* e *C. fuscicollis* were highly abundant as wintering birds and also as southbound migrants in November and December. The shorebirds as a group fed mainly on the crustacean *Emerita brasiliensis* and the bivalve mollusks *Donax hanleyanus* and *Mesodesma mactroides* on the ocean beach, and on the polychaete *Laonereis acuta* and the gastropod *Heleobia australis* in the lagoon area. Beetles were much eaten in both areas. *C. fuscicollis* fed on a wide variety of invertebrates whereas *C. alba* was more selective, feeding mostly on crustaceans. *Haematopus palliatus* used a variety of feeding tactics and preyed on a wide variety of invertebrates, mostly on bivalve mollusks and crustaceans.

Key words: shorebirds, feeding ecology, coast of Rio Grande do Sul, Lagoa do Peixe, migration.

INTRODUÇÃO GERAL

Características gerais das aves limícolas

As aves limícolas, popularmente conhecidas como maçaricos e batuíras (SICK 1997), são geralmente abundantes em ambientes úmidos, como estuários, praias oceânicas e alagados interioranos (HALE 1980, BURGER 1984). Essas aves formam um grupo relativamente diverso dentro da Ordem Charadriiformes e, de acordo com alguns autores, este grupo é dividido nas Subordens Charadrii e Scolopaci (DEL HOYO *et al.* 1996). Atualmente, são reconhecidas treze Famílias (e.g. DEL HOYO *et al.* 1996), das quais dez são confirmadas para o Brasil (SICK 1997, COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2007).

As aves limícolas têm porte de pequeno (20 g) a médio (700 g), plumagem de cores crípticas e, de modo geral, bico longo e fino e patas alongadas (HAYMAN *et al.* 1986, DEL HOYO *et al.* 1996). Sua base alimentar é bastante variada, mas está constituída, principalmente, por invertebrados bentônicos (HALE 1980, DEL HOYO *et al.* 1996). Nessas aves, o comprimento do bico varia não somente entre as várias espécies, mas também entre sexos e/ou populações de uma mesma espécie e isso está relacionado com a capacidade de acessar a endofauna presente em diferentes profundidades num determinado substrato (DURELL 2000).

Uma característica peculiar às aves limícolas é que elas possuem mecanoreceptores (corpúsculos de Herbst) na porção distal do bico, o que auxilia a localização de presas ocultas no substrato ou livres na coluna d'água (BURTON 1974, BARBOSA & MORENO 1999, ESTRELLA *et al.* 2007). Em espécies cuja

ranfoteca (*i.e.*, o revestimento córneo externo do bico) é flexível, como é o caso da maior parte dos representantes da Família Scolopacidae, a localização tátil de presas dentro do substrato é também facilitada (BURTON 1974, DEL HOYO *et al.* 1996). Por outro lado, espécies que possuem uma ranfoteca rígida, como representantes das Famílias Charadriidae e Haematopodidae, podem partir presas maiores, as quais são normalmente localizadas visualmente (DEL HOYO *et al.* 1996).

A morfologia das patas das aves limícolas é adequada ao deslocamento sobre areia e/ou lama, uma vez que elas têm o dedo posterior (hálux) reduzido ou ausente e membranas interdigitais ausentes ou pouco desenvolvidas, *i.e.*, patas do tipo “semipalmada” (PROCTOR & LYNCH 1993). As pernas alongadas (comprimento do tarso-metatarso e tíbia) permitem a essas aves manter a plumagem acima da superfície da água quando atravessam corpos d’água rasos (DEL HOYO *et al.* 1996).

A grande maioria das aves limícolas é migratória e a migração de longa distância (até 32.000km a cada ano) é um dos aspectos mais notáveis da ecologia dessas aves, em especial em Charadriidae e Scolopacidae (DEL HOYO *et al.* 1996, HALE 1980, MORRISON 1984). Quanto maior a migração, maior a demanda energética (HALE 1980, BIEBACH 1996) e, também, numa série de adaptações, tais como uma elevada capacidade de acúmulo de lipídios e proteínas para serem gastos durante o vôo (JENNI & JENNI-EIERMANN 1998, ZWARTS *et al.* 1990), a redução da massa dos órgãos internos (PIERSMA *et al.* 1993b, PIERSMA 1998) e capacidade de vôos em grande altitude (BUTLER *et al.* 1997).

Particularmente, o acúmulo de gordura que antecede a migração das aves limícolas é considerado como o maior dentre todas as aves e pode representar um incremento de 20% a 100% na massa corpórea de determinados indivíduos (BIEBACH 1996). Essa engorda só é possível graças a uma notável capacidade digestória e elevadas taxas de assimilação de energia (KVIST & LINDSTRÖM 2003). Assim, proporcionalmente à sua massa corpórea, as aves limícolas apresentam as maiores necessidades diárias de alimento, quando comparado a qualquer outro predador de organismos marinhos (SCHNEIDER 1983).

Ecologia trófica e seleção de hábitat

Durante o período não reprodutivo, o habitat da maioria das espécies de aves limícolas é costeiro e/ou estuarino; outros habitats utilizados são campos secos ou alagados, lagos ou margens de rios e, no caso de três espécies pelágicas (*Phalaropus* spp., Scolopacidae), o mar aberto (HALE 1980, HAYMAN *et al.* 1986, DEL HOYO *et al.* 1996). Tanto as espécies que ocorrem em áreas do interior ao longo do ano quanto as que utilizam ambientes costeiros e reproduzem-se no interior, tem como suas principais presas Oligochaeta e uma grande variedade de Insecta (HALE 1980, DEL HOYO *et al.* 1996).

As espécies de aves limícolas que utilizam os ambientes costeiros e estuarinos são, de modo geral, especializadas na predação de macroinvertebrados bentônicos intermareais (LEVINTON 1995, NYBAKKEN 1997), tais como Polychaeta, Mollusca (Bivalvia e Gastropoda) e Crustacea (HALE 1980, DEL HOYO *et al.* 1996). Como durante o período não reprodutivo as aves

limícolas são altamente gregárias, o forrageio dos bandos (centenas ou milhares de aves) remove sazonalmente porções substanciais das populações de invertebrados bentônicos (QUAMMEN 1984, GOSS-CUSTARD 1984) e, inclusive, reduz a diferença entre a abundância relativa das espécies de presas através da remoção seletiva de espécies numericamente dominantes (SCHNEIDER 1978, MERCIER & MCNEIL 1994). Ainda, a busca por presas preferenciais pode reduzir a competição interespecífica das aves, segregando-as em habitats e micro-habitats (BURGUER 1984, GOSS-CUSTARD 1984, RIBEIRO *et al.* 2004).

Distribuição e Migrações

As aves limícolas ocorrem em todos os continentes (WATSON 1975, HAYMAN *et al.* 1986, DEL HOYO *et al.* 1996), mas as maiores densidades são encontradas em zonas costeiras com elevada produtividade biológica, como por exemplo, regiões temperadas e/ou áreas estuarinas (BUTLER *et al.* 2001).

As aves limícolas migratórias estão entre os animais que empreendem as mais fantásticas jornadas de longa distância, com rotas que vão desde o alto Ártico aos limites sul da Austrália, África e América do Sul, além de ocorrerem como “vagantes” na Antártida (WATSON 1975, HALE 1980, MORRISON 1984, HAYMAN *et al.* 1986, DEL HOYO *et al.* 1996). O comportamento migratório é cíclico e está diretamente relacionado às mudanças de estação do ano (ALERSTAM 1990, DINGLE 1996). Esse comportamento permite às aves explorarem recursos sazonalmente disponíveis em determinados locais e evitar a escassez sazonal de recursos (ALERSTAM 1990, ALERSTAM *et al.* 2003).

Segundo HAYES (1995), no Novo Mundo, há fundamentalmente dois sistemas de migração latitudinal de longa distância para aves: (1) aves que se reproduzem na zona temperada da América do Norte e migram em direção o sul para passar o inverno em climas mais quentes, freqüentemente nas Américas Central e do Sul e (2) aves que se reproduzem na zona temperada da América do Sul e que migram para o norte para passar o inverno em climas mais quentes, mas raramente na América do Norte. Dentro dessas definições, as aves limícolas migratórias se enquadrariam, respectivamente, nas categorias “Migrantes Neártico-Neotropicais” e “Migrantes Neotropicais” (*sensu* HAYES 1995).

Corredores migratórios, áreas de passagem e áreas de invernada

No Brasil, os migrantes oriundos da região Neártica chegam entre agosto–novembro e partem para o norte entre fevereiro–maio (ANTAS 1984, SICK 1997). Essa amplitude do tempo de migração deve-se tanto as diferenças de estratégia migratória entre as várias espécies, quanto às dimensões do Brasil, situado entre as latitudes 05°15'N e 33°45'S (ANTAS 1984).

ANTAS (1984) propôs quatro grandes “corredores migratórios” para as aves limícolas Neárticas no Brasil, a saber: (1) do Oceano Atlântico, (2) do Brasil Central, (3) da Amazônia Central e Pantanal e (4) do oeste da Amazônia. Durante a migração rumo ao sul, esses quatro corredores são normalmente utilizados, enquanto que nas movimentações para o norte as aves utilizam o corredor do Oceano Atlântico e empreendem vôos diretos sobre a Amazônia central até a costa norte da América do Sul (ANTAS 1984). O uso diferenciado

desses corredores está relacionado à disponibilidade de locais para pouso e alimentação em função do regime das águas no Brasil Central: no período de migração para o sul as águas estariam baixas e grandes extensões de planícies de lama e areia estariam expostas; no período de migração para o norte essas mesmas áreas estariam encobertas pela água (ANTAS 1984).

As aves limícolas que se reproduzem no extremo sul da América do Sul chegam freqüentemente ao Rio Grande do Sul entre abril e maio e partem entre agosto e setembro (RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990, BELTON 1994), mas pouco se sabe a respeito de suas movimentações até outras partes do Brasil.

Ao longo dos corredores migratórios há locais de passagem estratégicos, onde as aves permanecem pelo tempo necessário (dias ou semanas) à reposição de energia e sem os quais o sucesso da migração pode ser comprometido (MORRISON 1984, SENNER & HOWE 1984, CLARK & NILES 1993). O local e período de passagem das aves limícolas coincidem com certos aspectos do ciclo de vida de suas presas, como por exemplo, períodos de recrutamentos (e.g. SCHNEIDER & HARRINGTON 1981, ZWARTS 1990, TSIPOURA & BURGER 1999). Um exemplo clássico dessa sincronidade é a passagem de grandes bandos de batuíras e maçaricos (entre o final de maio e início de junho) na Baía de Delaware (New Jersey, EUA) durante a desova do caranguejo-ferradura *Limulus polyphemus* (Artropoda: Chelicerata), cujos ovos irão suprir as necessidades nutricionais das aves que se preparam para a reprodução no Canadá (CLARK & NILES 1993, BOTTON *et al.* 1994, TSIPOURA & BURGER 1999).

Os “picos de passagem” (*i.e.*, período de maior abundância de determinada espécie em determinado local) ocorrem em função de diferenças na distância e rotas a serem percorridas e estratégias do ciclo anual das espécies, que podem ainda ser distintas entre sexos e/ou faixas etárias. Isso pode resultar em mais de um pico de passagem num mesmo local por estação do ano (*e.g.* VOOREN & CHIARADIA 1990, RODRIGUES 2000).

As áreas de invernada são os locais onde as aves migratórias permanecem durante a maior parte do período não-reprodutivo (MORRISON 1984). É onde elas buscam locais de pouso, alimento abundante e onde se protegem contra predadores (PIERSMA *et al.* 1993a, LANK *et al.* 2003). O alimento nessas áreas deve ser suficiente para as aves reporem a energia gasta na migração, realizar muda da plumagem (*e.g.* ZWARTS *et al.* 1990, HARRINGTON *et al.* 2007) e acumular novas reservas energéticas (*e.g.* ZWARTS 1990). As aves geralmente são fiéis a essas áreas, utilizando-as ano após ano, o que é comprovado, por exemplo, pelos inúmeros estudos com anilhamento (*e.g.* MYERS *et al.* 1990, BAKER *et al.* 1998, AZEVEDO-JÚNIOR *et al.* 2001).

O conhecimento sobre as aves limícolas no ambiente costeiro do Rio Grande do Sul

Em sua monografia sobre as aves do Rio Grande do Sul, BELTON (1994; a obra original em inglês foi publicada em 1984) faz uma valiosa contribuição ao conhecimento das aves do estado, inclusive das limícolas. Esse autor apresenta dados sobre distribuição geográfica das espécies e informações gerais sobre a sua biologia.

Censos aéreos realizados pelo *Canadian Wildlife Service* (MORRISON & ROSS 1989) ao longo de grandes extensões de costa da América do Sul nos meses de janeiro e fevereiro de 1981 e 1982 permitiram a identificação das principais áreas de invernada das aves limícolas de origem Neártica. Dentre os locais mais importantes, destacaram-se as praias arenosas e áreas lagunares da costa central do Rio Grande do Sul (nos setores de costa de Tavares e Mostardas e área lagunar da Lagoa do Peixe), as quais abrigavam, naquela época, aproximadamente 20.000 batuíras e maçaricos.

HARRINGTON *et al.* (1986) realizaram censos sobre a costa sul do Rio Grande do Sul em abril de 1984 e na área da Lagoa do Peixe em abril e maio de 1984. Com base na abundância registrada de aves limícolas, os autores identificaram a área da Lagoa do Peixe como de importância internacional para espécies Neárticas, entre as quais o maçarico-de-papo-vermelho *Calidris canutus* (Scolopacidae).

Durante os anos de 1984–1985, RESENDE (1988) realizou um estudo sobre uso da área da Lagoa do Peixe por aves migratórias, trazendo dados de abundância sazonal e biologia de aves limícolas, entre os quais, mudas de plumagem e identificação de algumas de suas presas. Seu estudo confirmou a extrema relevância da área para as aves migratórias, o que contribuiu decisivamente para a criação de uma “Unidade de Conservação de Proteção Integral”: o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (criada pelo Decreto-lei nº 93.546 de 6/11/1986).

VOOREN & CHIARADIA (1990) realizaram censos terrestres ao longo da praia do Cassino, costa sul do Rio Grande do Sul, entre 1982–1986, e registraram 13

espécies de aves limícolas, além da variação sazonal de sua abundância e informações sobre o comportamento dessas aves na região. Os referidos autores registraram os maiores números das aves limícolas nos períodos de migração para o norte e *Calidris canutus* foi a espécie mais abundante. Com base em estudos desenvolvidos na década de 1980, VOOREN (1998a e 1998b) relata registros de algumas espécies de aves limícolas no ambiente estuarino da Lagoa dos Patos e apresenta informações sobre a biologia, migrações e forrageio das aves limícolas nas praias oceânicas.

Mais recentemente, BENCKE (2001) apresentou a lista de referência das aves do Rio Grande do Sul, cuja criteriosa revisão das evidências dos registros indica a ocorrência de pelo menos 36 espécies de aves limícolas para o estado.

Por fim, FERREIRA *et al.* (2005) realizaram experimentos de exclusão de predadores para avaliar o impacto do forrageio das aves limícolas sobre a macrofauna bentônica de uma área estuarina da Lagoa dos Patos, no município de Rio Grande.

Com base na lista de referência das aves do RS apresentada por BENCKE (2001) e seguindo a seqüência taxonômica proposta pelo COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2007), são listadas abaixo as famílias de aves limícolas com ocorrência no RS e seus representantes. As categorias migratórias e informações sobre o habitat de ocorrência seguem, basicamente, as informações contidas em BELTON (1994) e SICK (1997).

Família CHARADRIIDAE: oito espécies, conhecidas popularmente como “batuíra”, das quais três são migrantes boreais (*Pluvialis dominica*, *P.*

squatarola, *Charadrius semipalmatus*), duas são residentes (*Vanellus chilensis* e *Charadrius collaris*) e três são migrantes austrais (*Charadrius falklandicus*, *C. modestus* e *Oreopholus ruficollis*). Utilizam freqüentemente o ambiente costeiro e estuarino, alagados interioranos e campos.

Família HAEMATOPODIDAE: uma única espécie residente, o piru-piru *Haematopus palliatus*, que habita o ambiente costeiro e estuarino.

Família RECURVIROSTRIDAE: uma única espécie residente, o pernilongo-de-costas-brancas *Himantopus melanurus*, que habita lagos, açudes, alagados interioranos, estuários e, também, a praia oceânica durante parte do ano.

Família CHIONIDAE: uma única espécie considerada como “vagante”, a pomba-antártica *Chionis albus*, ave que habita ambientes costeiros na Antártica e ilhas sub-antárticas, mas parte da população migra até a costa atlântica do sul da América do Sul (Chile e Argentina) durante o inverno austral (WATSON 1975).

Família SCOLOPACIDAE: de longe a família mais diversa, com 23 espécies, dos quais duas são residentes (*Gallinago paraguaiiae* e *G. undulata*) e 21 são migrantes boreais, (*Limnodromus griseus*, *Limosa haemastica*, *Numenius phaeopus*, *Bartramia longicauda*, *Actitis macularius*, *Tringa solitaria*, *T. melanoleuca*, *T. semipalmata*, *T. flavipes*, *Arenaria interpres*, *Calidris canutus*, *C. alba*, *C. pusilla*, *C. minutilla*, *C. fuscicollis*, *C. bairdii*, *C. melanotos*, *C. himantopus*, *Tringites subruficollis*, *Philomachus pugnax* e *Phalaropus tricolor*). Dentre os migrantes boreais, predomina o uso de habitat costeiro e estuarino. Além das duas espécies residentes, *B. longicauda* e *T. subruficollis* também habitam campos secos e inundados do interior do estado. *Phalaropus tricolor*,

embora tenha hábito pelágico durante sua invernada, foi registrado no estado em ambiente costeiro e lagunar.

Família JACANIDAE: uma única espécie residente, a jaçanã *Jacana jacana*, que é comum em ambientes de água doce, deslocando-se sobre a vegetação aquática.

Família ROSTRATULIDAE: uma única espécie residente, a narceja-de-bico-torto *Nycticryphes semicollaris*, a qual habita alagados do interior.

Conservação das aves limícolas

Uma proporção significativa das populações mundiais de aves limícolas vem sofrendo declínio populacional contínuo (INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003a). Menos da metade das populações mundiais tem suas tendências populacionais suficientemente conhecidas (200 de 439), mas dentre essas, 48% apresentaram um declínio confirmado (INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003b). A situação no Novo Mundo é muito similar, pois 51% das 100 populações (60 espécies) ocorrentes na Região Neotropical carecem de informações e, entre as melhor conhecidas, metade está passando por declínio: 58% das 33 espécies Neárticas e 38% das 16 Neotropicais (INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003b).

Não foi detectada uma causa única para esses declínios, mas um número de diferentes fatores, tais como a drenagem de áreas úmidas, poluição, perda de habitat, ocupação costeira desordenada, além de outros distúrbios humanos, inclusive em locais de nidificação (BURGER & GOCHFELD 1991, DONALDSON *et al.* 2000). Entre os fatores, contudo, merecem destaque a perda

de habitat e a degradação de áreas não-reprodutivas, mas o impacto desses é mais ou menos pronunciado dependendo de características da população de ave em questão, como o comportamento migratório (migrantes de longa distância são afetados de forma ainda mais severa) e seleção sexual (THOMAS *et al.* 2006a, b).

As aves limícolas podem ser bons “indicadores de qualidade ambiental” porque são muito sensíveis a alterações do meio ambiente (HAYMAN *et al.* 1986). Migrantes de longa distância são altamente dependentes de um número limitado de áreas “chave” ao longo de seus corredores migratórios (INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003a) e, por esse motivo, o declínio populacional dessas aves pode ser um importante indicador da “saúde” de ecossistemas numa escala global (COMMITTEE FOR Holarctic SHOREBIRD MONITORING 2004).

Diversos autores (*e.g.*, GRATTO-TREVOR 1992, STOTZ *et al.* 1996, BROWN *et al.* 2001) têm chamado a atenção para a escassez de informações sobre a biologia dos migrantes em seus locais de invernada, principalmente no que diz respeito as suas rotas e a sazonalidade das movimentações. Dessa forma, faz-se necessário um melhor entendimento da sua biologia durante a invernada (INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003a) para que programas de conservação e manejo possam ser aplicados de forma eficiente.

Estudos sobre ecologia alimentar de vários táxons de aves limícolas vem sendo desenvolvidos em suas áreas de reprodução ou locais de passagem no Hemisfério Norte (*e.g.* WEBER & HAIG 1997, TSIPOURA & BURGUER 1999, LUÍS *et al.* 2002, MASERO 2002) e também em alguns países da América do Sul (*e.g.*

MERCIER & MCNEIL 1994, GONZÁLEZ *et al.* 1996, IENO *et al.* 2004). No entanto, no Brasil informações detalhadas sobre esse aspecto da biologia das aves limícolas ainda são relativamente escassas (*e.g.* NASCIMENTO & LARRAZÁBAL 2000, RODRIGUES & LOPES 2000).

Apresentação do presente estudo

A partir do que foi exposto acima, o presente estudo procurou concentrar-se em temas relacionados com a ecologia alimentar das aves limícolas e, também na seleção de habitats nos ambientes costeiros (praia oceânica e laguna) no Rio Grande do Sul. O trabalho foi desenvolvido com espécies migratórias mais abundantes, além de uma residente, e foi dividido em três capítulos, como se segue.

O primeiro capítulo trata da abundância das aves limícolas ao longo de 350 km de extensão de praias oceânicas e 34 km² de área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe durante o período de migração para o norte (abril e maio) de 2005. Nele são comparadas as abundâncias de aves limícolas atuais às aquelas encontradas por outros pesquisadores durante a década de 1980. Esse tipo de informação é extremamente necessário (INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003a), tendo em vista o declínio populacional significativo de várias espécies de aves limícolas em todo o mundo, inclusive nas Américas. Os resultados obtidos reforçam ainda mais a importância do Rio Grande do Sul como área de passagem para as populações em declínio.

O segundo capítulo trata da identificação das principais presas consumidas para as espécies de maçaricos originários da região Neártica mais abundantes

no Rio Grande do Sul (*i.e.*, *Calidris canutus*, *C. alba* e *C. fuscicollis*; Scolopacidae) em praia oceânica e ambiente lagunar. A pesquisa foi desenvolvida de forma “não impactante”, porque se baseou na análise de fezes e material regurgitado (pellets), e não na coleta de aves para análise de conteúdo estomacal. Ao mesmo tempo, são apresentadas as abundâncias das aves limícolas e de macroinvertebrados bentônicos em área lagunar e praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe durante o período de internada de outubro de 2005 a maio de 2006. As flutuações populacionais e distribuição de predadores (aves limícolas) e presas (macroinvertebrados bentônicos) nesses ambientes são relacionados.

Por fim, o terceiro capítulo trata da identificação das principais presas e táticas de forrageio empregadas pela espécie residente mais abundante, o pirupiru *Haematopus palliatus*. O estudo foi realizado através da observação comportamental, coleta de resíduos das presas e análise de fezes. Assim, a pesquisa foi desenvolvida de forma “não impactante”, porque não utilizou a coleta de aves para análise de conteúdo estomacal.

ÁREA DE ESTUDO

A costa marítima do Rio Grande do Sul

A costa marítima do Rio Grande do Sul estende-se por aproximadamente 650 km entre as latitudes 29°S e 35°S e é caracterizada por praias totalmente expostas (exceto em um trecho próximo a Latitude 29°S) e sem reentrâncias, com areia fina quartzosa e a maioria (95%) com declividade pequena (c. 2°; CALLIARI 1998). De acordo com as seqüências morfodinâmicas descritas por SHORT & WRIGHT (1983), as praias comportam-se como intermediárias e, ao sul de 32–33°S, como dissipativas e intermediárias/reflexivas (CALLIARI 1998). A costa do RS está localizada em uma região de influência de maré mínima (DEFANT 1961, KNOPPERS & KJERFVE 1999), tendo as marés astronômicas uma amplitude média de apenas 0,47 m (CALLIARI 1998). As marés de maior amplitude ocorrem em função de fortes ventos do quadrante sul, associados com a passagem de frentes frias originárias de anticiclones polares (IBGE 1977).

O clima é do tipo mesotérmico temperado, tendo a região costeira característica temperada quente, o que se deve à proximidade da Convergência Subtropical e a influência estabilizadora do sistema lagunar Patos–Mirim, (IBGE 1977, KLEIN 1998). Os ventos do NE predominam ao longo do ano, seguidos por ventos do SW durante as passagens de frentes frias, as quais são mais comuns no inverno (STECH & LORENZETTI 1992 *in* KLEIN 1998). A temperatura média anual varia entre 19°C e 17°C entre o norte e o sul da região costeira e a média mensal mais baixa é 13°C em julho e a mais alta é 24°C em janeiro (IBGE 1977). A precipitação pluviométrica anual (1200–

1500mm) varia marcadamente a cada ano em função, principalmente, do padrão e freqüência de passagens de frentes frias (KLEIN 1998).

A zona intermareal, também denominada mesolitoral, corresponde à área entre os extremos da maré astronômica e representa um ambiente de transição entre a condição marinha e terrestre (LEVINTON 1995, NYBAKEN 1997). Nas praias do RS, a zona intermareal caracteriza-se pela elevada biomassa de organismos bentônicos, onde o crustáceo *Emerita brasiliensis* (Decapoda, Hippidae) e os moluscos *Mesodesma mactroides* (Bivale, Mesodesmatidae) e *Donax hanleyanus* (Bivale, Donacidae) representam até 95% da biomassa total dos organismos intermareais (GIANUCA 1985 *in* GIANUCA 1998). Esses invertebrados são importantes recursos alimentares para aves limícolas neárticas (VOOREN & CHIARADIA 1990, VOOREN 1998).

Nos períodos de elevada precipitação pluviométrica, vários sangradouros rompem as dunas frontais e drenam as depressões pós-dunas. Esses córregos são responsáveis pelo transporte de quantidades significativas de sedimentos para a zona intermareal e, com isso, participam ativamente da deposição de sedimentos na costa do RS. O presente estudo foi realizado na Costa Sul e Central do RS e ambiente lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

A Costa Sul (CS) do RS compreende as dunas frontais, vários corpos de água e a planície sedimentar até o limite da maré baixa, com área de c. 8.800 km². A CS mantém em grande parte suas características naturais intocadas, mas existem dois balneários bastante movimentados durante os meses de primavera e verão: Cassino (c. 25km de extensão; Rio Grande) e Hermenegildo (c. 3km; Santa Vitória do Palmar). Nesses locais as praias são utilizadas tanto

para fins recreativos, quanto para o trânsito de veículos. Na CS há uma área de proteção, correspondente a porção costeira da Estação Ecológica do Taim. Essa Unidade de Conservação foi criada em 21/07/1987, pelo decreto 92.963, e situa-se na estreita faixa de terra entre o Oceano Atlântico e a Lagoa Mirim.

A Costa Central (CC) do RS abrange as dunas frontais, vários corpos de água e a planície sedimentar costeira até o limite da maré baixa, com a área de c. 6.500km². A CC apresenta trechos pouco habitados, mas é comum observar veículos pesados transportando pescado e subprodutos da silvicultura (resina e madeira de *Pinus* sp.) nas proximidades de São José do Norte. As dunas também sofrem impactos significativos com a passagem de veículos e a criação extensiva de gado bovino.

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe

Na Costa Central do Rio Grande do Sul está localizado o PN da Lagoa do Peixe (31°26'S, 51°10'W – 31°14'S, 50°54'W), situado nos municípios de Tavares e Mostardas. Essa unidade foi criada pelo Decreto-lei nº 93.546 de 6/11/1986 (NASCIMENTO 1995) e atualmente tem *status* de Reserva da Biosfera, Sítio Ramsar e Reserva Internacional de aves limícolas migratórias (*WESTERN HEMISPHERE SHOREBIRD RESERVE*). No PN destaca-se como principal corpo de água a Lagoa do Peixe (LP), classificada como um ambiente lagunar semi-fechado (*sensu* KNOPPERS & KJERFVE 1999).

A LP apresenta em média 34 km² de espelho d'água, mas atinge suas maiores dimensões durante o inverno, alcançando 35 km de extensão e 1,5 km de largura. Essa laguna apresenta planos rasos, em sua maioria com

profundidade média de 30 cm, mas que chega a 2 m nos canais e na barra e é salobra por conectar-se periodicamente com o oceano na região da barra. A barra da LP geralmente permanece fechada durante alguns meses do ano, quando a laguna acumula água dos banhados e de lagoas adjacentes. Ao atingir determinado nível, a barra se rompe e, se isso não ocorre, é aberta pelo homem (NASCIMENTO 1995), o que permite o influxo de nutrientes da água do mar para a laguna e mantém o nível de água da laguna durante períodos de estiagem. Além da laguna, o local contém ainda marismas, extensas planícies de lama, cordões de dunas e praias oceânicas arenosas.

A área de estudo do capítulo 1 compreendeu 350 km de praias oceânicas e 34 km² de área lagunar do PN da Lagoa do Peixe. Nos capítulos 2 e 3 os estudos foram realizados no PN da Lagoa do Peixe, em 3 km² de área lagunar e 18 km de extensão de praia oceânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALERSTAM, T. 1990. *Bird Migration*. Cambridge: Cambridge University Press, 420p.
- ALERSTAM, T., A. HEDENSTRÖM & S. ÅKESSON 2003. Long-distance migration: evolution and determinants. *Oikos* 103: 247–260.
- ANTAS, P.T.Z. 1984. Migration of Nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brasil – flyways and their different seasonal use. *Wader Study Group Bulletin* 39: 52–56.
- AZEVEDO JÚNIOR, S.M., M.M. DIAS, M.E. LARRAZÁBAL, W. TELINO JÚNIOR, R.M. LYRA-NEVES & C.J.G. FERNANDES 2001. Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil. *Ararajuba* 9: 33–42.
- BARBOSA, A. & E. MORENO 1999. Evolution of foraging strategies in shorebirds: An ecomorphological approach. *Auk* 116: 712–725.
- BAKER, A.J., P.M. GONZÁLEZ, T. PIERSMA, C.D.T. MINTON, J.R. WILSON, H. SITTERS, D. GRAHAM, R. JESSOP, P. GOEIJ, M.K. PECK, R. LINI, L. BALA, G. PAGNONI, A. VILA, E. BREMER, R. BASTIDA, E. IENO, D. BLANCO, I.S.L. NASCIMENTO, S.S. SCHERER, M.P. SCHNEIDER, A. SILVA & A.A.F. RODRIGUES 1998. Northbound migration of Red Knots *Calidris canutus rufa* in Argentina and Brazil: Report on results obtained by an international expedition in March-April 1997.
- BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 584p.

- BENCKE, G.A. 2001. *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 104p.
- BIEBACH, H. 1996. Energetics of winter and migratory fattening. Pp. 280–323 in: C. Carey (ed.) *Avian Energetics and Nutritional Ecology*. New York: Chapman & Hall, 543p.
- BOTTON, M.L., R.E. LOVELAND & T.R. JACOBSEN 1994. Site selection by migratory shorebirds in Delaware Bay, and its relationship to beach characteristics and abundance of horseshoe crab (*Limulus polyphemus*) eggs. *Auk* 111(3): 605–616.
- BROWN, S., C. HICKEY, B. HARRINGTON & R. GILL 2001. *The United States shorebirds conservation plan, 2nd edn*. Manomet: Manomet Center for Conservation Sciences, 61p.
- BURGER, J. 1984. Abiotic factors affecting migrant shorebirds. Pp. 1–17 in: J. Burger & B.L. Olla (eds.). *Shorebirds – Migration and Foraging Behavior*. New York and London: Plenum Press, 327p.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD 1991. Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of Sanderlings (*Calidris alba*). *Condor* 93: 259–265.
- BURTON, P.J.K. 1974. *Feeding and Feeding Apparatus in Waders: A Study of Anatomy and Adaptations in the Charadrii*. London: British Museum (Natural History).
- BUTLER, R.W., T.D. WILLIAMS, N. WARNOCK & M.A. BISHOP 1997. Wind assistance: a requirement for migration of shorebirds? *Auk* 114: 456-466.

- BUTLER, R.W. N.C. DAVIDSON & R.I.G. MORRISON 2001. Global-scale Shorebird Distribution in Relation to Productivity of Near-shore Ocean Waters. *Waterbirds* 24(2): 224–232.
- CALLIARI, L.J. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua biota: Características Geomorfológicas. Pp. 101–104 *in*: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ed. Ecoscientia, 326p.
- CANEVARI, P., G. CASTRO, M. SALLABERRY & L.G. NARANJO 2001. *Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical*. Santiago de Cali, Colombia: Asociación Calidris, 141p.
- CLARK, K.E. & L.J. NILES 1993. Abundance and distribution of migrant shorebirds in Delaware Bay. *Condor* 95: 694–705.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) 2007. *Lista das aves do Brasil*. Versão 16/8/2007. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/06/2008].
- COMMITTEE FOR Holarctic Shorebird Monitoring 2004. Monitoring Arctic-nesting shorebirds: an international vision for the future. : *Wader Study Group*.
- DEFANT, A. 1961. Physical oceanography, vol 1. Pergamon Press, New York.
- DEL HOYO, J., A. HELLIOU & J. SARGATAL 1996. *Handbook of the birds of the World*. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Barcelona: Linx Edicions, 821p.
- DINGLE, H. 1996. *Migration: The Biology of Life on the Move*. New York: Oxford University Press, 474p.

- DONALDSON, G.M., C. HYSLOP, R.I.G. MORRISON, H.L. DICKSON, & I. DAVIDSON 2000. *Canadian shorebird conservation plan*. Ottawa: Canadian Wildlife Service, 29p.
- DURELL, S.E.A.L.V.D. 2000. Individual feeding specialization in shorebirds: population consequences and conservation implications. *Biological Review* 75: 503–518.
- ESTRELLA, S.A., J.A. MASERO & A. PÉREZ-HURTADO 2007. Small-prey profitability: field analysis of shorebirds' use of surface tension of water to transport prey. *Auk* 124(4): 1244–1253.
- FERREIRA, W.L.S., C.E. BEMVENUTI & L.C. ROSA 2005. Effects of the Shorebirds Predation on the Estuarine Macrofauna of the Patos Lagoon, South Brazil. *Thalassas*, 21(2): 77–82.
- GIANUCA, N. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota: Invertebrados Bentônicos da Praia. Pp: 127–130, *in*: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello (Eds.). *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- IBGE 1977. *Geografia do Brasil - Região Sul*. Rio de Janeiro: SERGRAF, 534p.
- GOSS-CUSTARD, J.D. 1984. Intake rates and food supply in migrating and wintering shorebirds. Pp. 233–277 *in*: J. Burger & B.L. Olla (Eds.) *Shorebirds – Migration and Foraging Behaviour*. New York: Plenum Press, 329p.

- GONZÁLEZ, P.M., M. CARBAJAL, R.I.G. MORRISON & A.I. BAKER 2004. Tendencias poblacionales del Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*) em sur de Sudamérica. *Ornitologia Neotropical* 15(suppl.): 357–365.
- GRATTO-TREVOR, C.L. 1992. Semipalmated Sandpiper (*Calidris pusilla*). In: A. Poole & F. Gill (Eds.). *The Birds of North America*, No 6. Philadelphia, The Academy of Natural Sciences; Washington, The American Ornithologists' Union, 20p.
- HALE, W.G. 1980. *Waders*. London: Collins, 320p.
- HARRINGTON, B.A., P.T.Z. ANTAS & F. SILVA 1986. Northward Shorebird Migration on the Atlantic Coast of Southern Brazil. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1): 45–54.
- HARRINGTON, B.A., B. WINN & S.C. BROWN 2007. Molt and body mass of Red Knots in the eastern United States. *Wilson Journal of Ornithology* 119(1): 35–42.
- HAYES, F.E. 1995. Definitions for Migrant Birds: What is a Neotropical Migrant? *Auk* 112: 521–523.
- HAYMAN, P., J. MARCHANT & T. PRATER 1986. *Shorebirds, an identification guide to the waders of the world*. Massachusetts, Houghton Mifflin Company, 412p.
- IENO, E., D. ALEMANY, D.E. BLANCO & R. BASTIDA 2004. Prey Size Selection by Red Knot Feeding on Mud Snails at Punta Rasa (Argentina) During Migration. *Waterbirds* 27(4): 493–498.

- INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP (IWSG) 2003a. Waders are declining worldwide. Conclusions from 2003 International Wader Study Group Conference, Cadiz, Spain. *Wader Study Group Bull.* 101/102: 8–12.
- INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP (IWSG) 2003b. Declining Populations Workshop – Abstracts of talks. 2003 International Wader Study Group Conference, Cadiz, Spain. *Wader Study Group Bull.* 101/102: 13–20.
- JENNI, L. & S. JENNI-EIERMANN 1998. Fuel supply and metabolic constraints in migrating birds. *Journal of Avian Biology* 29: 521–528.
- KLEIN, A.H.F. 1998. Clima Regional. Pp. 5–7 in: U. Seeliguer, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ed. Ecocientia, 326p.
- KNOPPERS, B. & B. KJERFVE 1999. Coastal Lagoons of Southeastern Brazil: physical and biogeochemical characteristics. Pp. 35-62 in: G. M. E. Perillo, M. C. Piccolo & M. Pino-Quivira (eds.). *Estuaries of South América: their geomorphology and dynamics*. New York, Springer.
- KVIST, A. & A. LINDSTRÖM 2003. Gluttony in migratory waders – unprecedented energy assimilation rates in vertebrates. *Oikos* 103(2): 397–402.
- LANK, D.V., R.W. BUTLER, J. TRELAND & R.C. YDENBERG 2003. Effects of predation danger on migration strategies of sandpipers. *Oikos* 103: 303–319.
- LEVINTON, J.S. 1995. *Marine Biology: function, biodiversity, ecology*. New York: Oxford University Press, 420p.

- LUÍS, A., J.D. GOSS-CUSTARD & M.H. MOREIRA. 2002. A method for assessing the quality of roosts used by waders during high tide. *Wader Study Group Bulletin* 96: 71–74.
- MASERO, J.A. 2002. Why don't Knots *Calidris canutus* feed extensively on the crustacean *Artemia*? *Bird Study* 49: 304–306.
- MERCIER, F. & R. MCNEIL 1994. Seasonal variations in intertidal density of invertebrate prey in a tropical lagoon and effects of shorebird predation. *Can. J. Zool.* 72: 1755–1763.
- MORRISON, R.I.G. 1984. Migration Systems of some New World shorebirds. Pp. 125–202 in: J. Burger & B.L. Olla (eds.), *Behavior of Marine Animals 6 – Shorebirds, migration and foraging behavior*. New York: Plenum Press, 329p.
- MORRISON, R.I.G. & R.K. ROSS 1989. *Atlas of Neartic Shorebirds on the coast of South America – Vol. 2*. Ottawa, Canada: Canadian Wildlife Service Special Publication, 325p.
- MYERS, J.P., M. SALLABERRY, E. ORTIZ, G. CASTRO, L.M. GORDON, J.L. MARON, C.T. SCHICK, E. TABILO, P. ANTAS & T. BELOW 1990. Migration Routes of New World Sanderlings (*Calidris alba*). *Auk* 107: 172–180.
- NASCIMENTO, I.L.S. 1995. *As Aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe*. Brasília: IBAMA, 42p.
- NASCIMENTO, J.L.X. & M.E.L. LARRAZÁBAL 2000. Alimentação de aves limícolas em Barra de Cunhaú, Canguaretama, Rio Grande do Norte. *Melopsittacus* 3: 91–109.

- NYBAKKEN, J.W. 1997. *Marine Biology: An Ecological Approach*, 4th ed. Addison-Wesley Educational Publishers Inc., 481p.
- PIERSMA, T. 1998. Phenotypic flexibility during migration: optimization of organ size contingent on the risks and rewards of fuelling and flight. *Journal of Avian Biology* 29: 511–520.
- PIERSMA, T., R. HOEKSTRA, A. DEKINGA, A. KOOLHAAS, P. WOLF, P. BATTLE & P. WIERSMA 1993a. Scale and intensity of intertidal habitat use by Knots *Calidris canutus* in the western Wadden Sea in relation to food, friends and foes. *Netherlands Journal of Sea Research* 31(4): 331–357.
- PIERSMA, T., A. KOOLHAAS & A. DEKINGA 1993b. Interactions between stomach structure and diet choice in shorebirds. *Auk* 110(3): 552–564.
- PROCTOR, N. S. & P. J. LYNCH 1993. *Manual of ornithology: avian structure and function*. Yale University Press, New Haven. 340p.
- QUAMMEN, M.L. 1984. Predation by shorebirds, fish and crabs on invertebrates on intertidal mudflats: an experimental test. *Ecology* 65: 529–537.
- RESENDE, S.M.L. 1988. *Nonbreeding Strategies of Migratory Birds at Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brazil*. M.Sc. Dissertation. Ithaca: Cornell University, 150p.
- RIBEIRO, P.D., O.O. IRIBARNE, D. NAVARRO & L. JAUREGUY 2004. Environmental heterogeneity, spatial segregation of prey, and the utilization of southwest Atlantic mudflats by migratory shorebirds. *Ibis* 146: 672–682.
- RODRIGUES, A.A.F. 2000. Seasonal abundance of nearctic shorebirds in the gulf of Maranhão, Brazil. *Journal of Field Ornithology* 71: 665–675.

- RODRIGUES, A.A.F. & A.T.L. LOPES. 2000. The occurrence of Red Knots *Calidris canutus* on the North-central coast of Brazil *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 120: 251–259.
- SCHNEIDER, D. 1978. Equalization of prey numbers by migratory shorebirds. *Nature* 271: 353–354.
- SCHNEIDER, D. 1983. The food and feeding of migratory shorebirds. *Oceanus* 26: 38–43.
- SCHNEIDER, D.C. & B.A. HARRINGTON 1981. The timing of shorebird migration in relation to prey depletion. *Auk* 98: 801–811.
- SENNER, S.E. & M.A. HOWE 1984. Conservation of nearctic shorebirds. Pp. 379–421 *in*: J. Burger & B.L. Olla (eds.), *Behavior of Marine Animals 6 – Shorebirds, migration and foraging behavior*. New York: Plenum Press, 329p.
- SHORT, A.D. & L.D. WRIGHT 1983. Physical variability of sandy beaches. Pp. 133–144 *in*: A. McLachlan & T. Erasmus (eds.) *Sandy beaches as ecosystems*. The Hague, Junk.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912p.
- STOTZ, D.F., J.W. FITZPATRICK, T.A. PARKER & D.K. MOSKOVITS 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: Univ. of Chicago Press, XX+478p.
- THOMAS, G.H., R.B. LANCTOT & T. SZÉKELY 2006a Population declines in North American shorebirds: ecology, life-history and sexual selection. Pp. 207–208 *in*: G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud (eds.) *Waterbirds around the world*. Edinburgh, UK: The Stationery Office, 960p.

- THOMAS, G.H., R.B. LANCTOT & T. SZÉKELY 2006b. Can intrinsic factors explain population declines in North American breeding shorebirds? A comparative analysis. *Animal Conservation* 9: 252–258.
- TSIPOURA, N. & J. BURGER 1999. Shorebird diet during spring migration stopover on Delaware Bay. *Condor* 101: 635–644.
- VOOREN, C.M. & A. CHIARADIA 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino beach, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 1: 9–24.
- VOOREN, C.M. 1998a. O Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos – A Fauna de Aves. Pp. 68–70 *in*: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- VOOREN, C.M. 1998b. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota – Aves Marinhas e Costeiras. Pp. 170–176 *in*: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- WATSON, G.E. 1975. *Birds of the Antarctic and Sub-Antartic*. Washington: American Geophysical Union, 350p.
- WEBER, L.M & S.M. HAIG. 1997. Shorebird diet and size selection of nereid polychaetes in South Carolina coastal impoundments. *Journal of Field Ornithology* 68: 358–366.
- WESTERN HEMISPHERE SHOREBIRD RESERVE (WHSR). Disponível em: <<http://www.whsrn.org/>>. Acesso em: [10/06/2008].

- ZWARTS, L. 1990. Increased prey availability drives premigration hyperphagia in Whimbrels and allows them to leave the Banc D'Arguin, Mauritania, in time. *Ardea* 78(2): 279–300.
- ZWARTS, L., B.J. ENS, M. KERSTEN & T. PIERSMA 1990. Moulting, mass and flight range of waders ready to take off for long-distance migrations. *Ardea* 78(2): 339–364.

Capítulo 1

**ABUNDÂNCIA DAS AVES LIMÍCOLAS (CHARADRIIFORMES: CHARADRII E SCOLOPACI)
NA COSTA SUL E CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL E NA ÁREA LAGUNAR DO PARQUE
NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE EM ABRIL E MAIO DE 2005.**

INTRODUÇÃO

Localizado no extremo sul do Brasil, o estado do Rio Grande do Sul (RS) possui uma costa marítima aberta e quase retilínea, com aproximadamente 650km de extensão, constituída principalmente por praias arenosas (CALLIARI 1998). Na planície costeira ocorre um cordão de restingas contínuo e largo que barra o sistema lagunar da Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim, além de uma série de outros corpos d'água isolados ou interligados com o mar (IBGE 1977, VILLWOCK 1994). As características físicas das praias (*e.g.* declividade suave e sedimentos de granulometria fina), os estuários lagunares e a alta produtividade biológica das águas costeiras adjacentes favorecem a ocorrência de uma abundante fauna de invertebrados bentônicos (BENVENUTI 1998, GIANUCA 1998), a qual constitui a base alimentar de aves limícolas, isto é, grupo relativamente diverso pertencente à ordem Charadriiformes, que está geralmente associado a zonas úmidas (PIERSMA & WIERSMA 1996, PIERSMA *et al.* 1996).

A abundância de presas, bem como a disponibilidade de locais para pouso, faz com que a costa do RS seja uma das áreas mais importantes na América do Sul para aves limícolas migratórias oriundas da região Neártica, além daquelas migratórias do extremo sul da América e, é claro, daquelas residentes (HARRINGTON *et al.* 1986, MORRISON & ROSS 1989, VOOREN & CHIARADIA 1990). Dentro dessa região destaca-se o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (31°26'S, 51°10'W–31°14'S, 50°54'W), cujas planícies de lama e águas rasas e salobras proporcionam uma das maiores áreas de invernada e passagem de

aves limícolas migratórias que utilizam o “Corredor Migratório do Atlântico Ocidental” (HARRINGTON *et al.* 1986, MORRISON & ROSS 1989).

Alguns táxons atualmente considerados como sendo de “Elevada Prioridade para a Conservação” (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE 2002), tais como o maçarico-de-bico-virado *Limosa haemastica*, o maçarico-do-papo-vermelho *Calidris canutus rufa*, e o maçarico-branco *Calidris alba* (Scolopacidae) dependem desses habitats. Por exemplo, a Lagoa do Peixe foi identificada como área de “Importância Crítica” para a engorda pré-migratória de *C. canutus* e *L. haemastica* (HARRINGTON *et al.* 1986). O mesmo foi observado nas praias arenosas da costa sul do RS, não apenas para os táxons mencionados, mas também para o maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis* (Scolopacidae; VOOREN & CHIARADIA 1990). As praias oceânicas do RS constituem a área de invernada mais importante para *C. alba* no Atlântico Ocidental, enquanto os ambientes lagunares formam a segunda maior área de invernada na América do Sul para *C. fuscicollis* (MORRISON & ROSS 1989, MYERS *et al.* 1990).

Recentemente, um acelerado declínio das populações de muitas espécies de aves limícolas tem sido observado em todo o mundo (e.g. BAKER *et al.* 2004, DONALDSON *et al.* 2000, INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003). Um exemplo emblemático é o de *Calidris canutus rufa*, maçarico que nidifica ao longo da tundra Ártica no noroeste do Canadá e tem a principal área de invernada na Terra do Fogo, no extremo sul da Argentina/Chile, mas com outras populações menores que invernam na Flórida (EUA) e costa norte do Brasil (e.g. NILES *et al.* 2008). Na década de 1980, a população da Terra do

Fogo foi estimada em c. 100.000 indivíduos (MORRISON & ROSS 1989). Esse número reduziu-se em quase sua metade, 51.000, no ano de 2000 e a 27.000 em 2002, ou seja, uma redução de mais de 70% (BAKER *et al.* 2004, GONZÁLES *et al.* 2004, MORRISON *et al.* 2004).

Para as aves migratórias, o início do outono austral é o momento de rumar para o norte: os migrantes boreais, que passaram o período de descanso reprodutivo no Hemisfério Sul retornam para suas áreas reprodutivas no Hemisfério Norte, enquanto os migrantes austrais, que se reproduziram durante a primavera e verão no extremo sul da América irão se deslocar até latitudes menores do Hemisfério Sul, onde permanecerão durante o período de descanso reprodutivo. Por esse motivo é que, além das espécies residentes, tanto migrantes austrais quanto boreais são encontrados na costa do RS no início do outono.

A carência de dados mais recentes sobre a abundância das aves limícolas no sul do Brasil (os últimos foram obtidos na década de 1980; *e.g.* HARRINGTON *et al.* 1986, MORRISON & ROSS 1989, VOOREN & CHIARADIA 1990) e a importância desse conhecimento para ações visando à conservação dessas espécies, justificam a busca de novas informações. Com isso, o objetivo do presente estudo foi o de registrar a abundância das aves limícolas em uma porção significativa dos habitats costeiros do RS, durante o período de passagem dos migrantes boreais e início de chegada dos migrantes austrais (abril–maio). Para isso, foram realizados censos cobrindo 54% da extensão de costa do RS (principalmente aquela com menor urbanização) e a área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe no início do outono de 2005.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo cobriu 350 km de extensão de praias oceânicas e 34km² de área de ambiente lagunar do Parque Nacional (PN) da Lagoa do Peixe (fig. 1). Foram considerados três grandes setores: (1) Costa Sul, situada entre o molhe oeste da Barra de Rio Grande (32°09'S, 52°05'W; município de Rio Grande) e a desembocadura do Arroio Chuí (33°45'S, 53°30'W; município de Santa Vitória do Palmar), divisa Brasil/Uruguai; (2) Costa Central, entre o balneário do Mar Grosso (32°08'S, 52°04'W; município de São José do Norte) e o Farol Mostardas (31°14'S, 50°54'W; município de Tavares) e (3) ambiente lagunar do PN da Lagoa do Peixe (31°26'S, 51°10'W e 31°14'S, 50°54'W; municípios de Tavares e Mostardas). Ainda, cada setor foi subdividido nos trechos descritos abaixo, utilizando-se pontos de referência de fácil localização, como por exemplo, os Faróis da Marinha do Brasil.

A Costa Sul foi dividida nos seguintes trechos: "A" = do molhe oeste da Barra de Rio Grande até o Farol Sarita (32°40'S, 52°26'W); "B" = até o Farol Verga (32°55'S, 52°42'W); "C" = até o Farol Albardão (33°12'S, 52°42'W) e "D" = até o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai (33°44'S, 53°22'W).

A Costa Central foi dividida nos seguintes trechos: "E" = do balneário de Mar grosso até a localidade da "Barra do Estreito", isto é, a desembocadura do Arroio do Estreito (31°51'S, 51°43'W); "F" = até o acesso à Bujuru, um distrito de São José do Norte (31°40'S, 51°24'W); "G" = até o Farol Capão da Marca (31°30'S, 51°11'W) e "H" = até o Farol Mostardas (31°14'S, 50°54'W).

O “ambiente lagunar” do PN da Lagoa do Peixe (LP; fig. 2), com 34 km² de área, o qual inclui a área lagunar, margens lagunares e planícies de lama. A área foi dividida nos seguintes trechos: “Sul” = 13 km² de área (31°21’S, 51°04’W e 31°26’S, 51°09’W), “Barra Lagunar” = 3 km² (31°21’S, 51°02’W e 31°03’S, 51°03’W) e “Norte” = 18 km² (31°12’S, 51°03’W e 31°20’S, 51°03’W). Os limites dos trechos lagunares foram estabelecidos a partir da “área da barra”. Nesta, o local onde as aves se distribuem é limitado por águas mais profundas do entorno (canal da barra e da porção oeste da laguna), que restringem a sua ocorrência. A partir da delimitação da área da barra, o trecho sul e norte foram estabelecidos (fig.2).

Cabe mencionar que o verão de 2005 foi marcado por um período de forte estiagem (obs. pessoal), o que resultou na diminuição do volume de água da Lagoa do Peixe e fez com que a ligação com o oceano se fechasse. Conseqüentemente, no outono ainda foi possível atravessar pelo trecho de praia que normalmente é interrompido pela barra lagunar.

Censos

Foram realizados censos terrestres durante o período de 16 abril a 09 de maio de 2005, sendo dois censos em cada um dos setores: CS em 16 de abril e 09 de maio; CC em 23 de abril e 07 de maio e LP em 24 de abril e 08 de maio.

Os censos das aves limícolas foram realizados segundo as técnicas descritas em BIBBY *et al.* (1992): (1) contagem direta de poucos indivíduos até centenas e (2) contagens a partir de estimativa para os bandos maiores, onde

um bando é dividido mentalmente em grupos menores e esse grupo é contado e multiplicado pela extensão do bando maior. Para as contagens foram utilizados binóculos (10x50) e lunetas (25x60).

A praia oceânica foi percorrida com veículo 4x4 a uma velocidade média de 30km/h, realizando-se paradas diante de bandos maiores que 50 aves. O entorno da área lagunar da Lagoa do Peixe foi acessado com veículo e os trechos de margens lagunares e planícies de lama foram percorridos a pé. Todas as aves limícolas dos percursos foram contadas.

Os táxons registrados foram classificados de acordo com sua categoria de migração na região Neotropical em: Residente (R), isto é, táxon que não realiza migração e completa todo o seu ciclo de vida numa mesma região; Migrante Austral (MA), isto é, táxon que se reproduz durante o verão austral em latitudes temperadas da região Neotropical e que após a reprodução desloca-se ao norte, onde permanece durante o período não reprodutivo e retorna ao sul no início da primavera austral; e Migrante Boreal (MB), isto é, táxon que nidifica geralmente na América do Norte ou em outro local do Hemisfério Norte, durante o verão boreal (entre junho e agosto) e que após a reprodução realiza movimentos latitudinais para o sul, onde permanece durante o período não-reprodutivo (entre agosto–maio), retornando ao norte antes do inverno austral. Essa classificação foi baseada em informações contidas na literatura (e.g. STOTZ *ET AL.* 1996, PIERSMA *ET AL.* 1996, PIERSMA & WIERSMA 1996, SICK 1997).

A identificação das espécies foi realizada segundo os critérios disponíveis em HAYMAN *et al.* (1986) e CANEVARI *et al.* (2001). A seqüência taxonômica, a

nomenclatura científica e os nomes em português adotados seguem o COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2007).

Para testar se havia variações significativas na abundância das espécies, principalmente daquelas migratórias, entre os meses, aplicou-se o teste estatístico do qui-quadrado (χ^2), com nível de significância de 95%. Os testes foram conduzidos no programa Statistica versão 5.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, EUA).

RESULTADOS

Abundância e riqueza de aves limícolas migratórias e residentes

No presente estudo foram registradas 17 espécies de aves limícolas, sendo oito na Costa Sul, 11 na Costa Central e 16 na Lagoa do Peixe (tabela 1). Dessas aves, 11 são Migrantes Boreais, quatro são Residentes e duas são Migrantes Austrais (para a categoria migratória da batuíra-de-coleira-dupla *Charadrius falklandicus* (Scolopacidae), *vide* discussão).

As Migrantes Boreais formaram o grupo dominante, representando em abril 92,3% do total de aves registradas (24.484 das 26.524 aves) e em maio 74,4% (8.364 das 11.235 aves; tabela 2).

Entre as Migrantes Boreais, as espécies dominantes foram o maçarico-do-papo-vermelho *Calidris canutus*, o maçarico-branco *Calidris alba* e o maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis*. Em abril, agrupando-se os três setores, Costa Sul, Costa Central e Lagoa do Peixe, ocorreram 8.050 indivíduos de *Calidris canutus*, dos quais 66,1% na área lagunar da Lagoa do Peixe, e em

maio com 3.650 indivíduos, dos quais 93,4% na praia oceânica da Costa Central. Em maio *C. canutus* esteve quase ausente na Costa Sul (tabelas 2, 3 e 4).

Em abril foram registrados 8.076 indivíduos de *Calidris fuscicollis*, 98% dos quais na área lagunar da Lagoa do Peixe, e em maio 2.493 indivíduos, dos quais 90,6% nessa mesma área. Essa espécie não foi registrada na Costa Sul (tabelas 2, 3 e 4). Em abril foram registrados 7.149 indivíduos de *Calidris alba*, dos quais 98,8% nas praias oceânicas. Em maio foram registrados 1.931 indivíduos, 95,9% nestas praias.

O piru-piru *Haematopus palliatus* (Haematopodidae) foi a espécie mais amplamente distribuída e ocorreu em todos os trechos, exceto no trecho Norte da Lagoa do Peixe, tanto em abril quanto em maio. O número total de indivíduos nos três setores da área de estudo em conjunto foi de 1.643 indivíduos em abril e 1.641 em maio.

Também ocorreram nos três setores *Calidris alba*, *C. canutus* e a batuíra-de-colar *Charadrius collaris* (Charadriidae) e, a partir de maio, também o pernilongo-de-costas-brancas *Himantopus melanurus* (Recurvirostridae) e o batuiruçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola* (Charadriidae). À exceção do maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes* (Scolopacidae), todas as espécies que foram registradas na praia também foram registradas na Lagoa do Peixe. Cinco espécies ocorreram exclusivamente na Lagoa do Peixe, a saber: *Charadrius falklandicus*, a batuíra-peito-de-tijolo *Charadrius modestus* (Charadriidae), o maçarico-do-bico-virado *Limosa haemastica*, o maçarico-de-

asa-branca *Tringa semipalmata* e o maçarico-rasteirinho *Calidris pusilla* (Scolopacidae).

A abundância das aves limícolas sofreu variações significativas entre abril e maio nos setores da costa: na Costa Sul (tabela 3) o número de aves reduziu-se de 6.976 em abril para 879 em maio ($\chi^2=4730,9$; g.l.=1; $P<0,0001$). Na Costa Central (tabela 4) a tendência foi oposta, com aumento de 4.857 em abril para 7.008 em maio ($\chi^2=389,6$; g.l.=1; $P<0,0001$). Na Lagoa do Peixe (tabela 5) o número de aves também diminuiu significativamente de abril (14.691) para maio (3.368 aves; $\chi^2=7098,28$; g.l.=1; $p<0,0001$). Os Migrantes Boreais foram os mais abundantes em todos os setores, exceto em maio na Costa Sul.

As espécies mais abundantes na Costa Sul e Central em abril foram *Calidris canutus* e *C. alba* (tabelas 3 e 4). Em maio *H. palliatus* foi o mais abundante na Costa Sul e *C. canutus* na Costa Central (tabelas 3 e 4). Na Lagoa do Peixe *Calidris fuscicollis* foi a espécie mais abundante durante ambos os meses (tabela 5).

Migrantes boreais

Na Costa Sul foram registrados cinco Migrantes Boreais, sendo os mais abundantes *C. canutus* e *C. alba* (tabela 3). Os Migrantes Boreais sofreram uma redução significativa de 6.176 indivíduos (89% do total das aves) em abril para apenas 157 indivíduos (18% do total das aves) em maio ($\chi^2=5718,66$; g.l.=1; $P<0,0001$). A densidade de Migrantes Boreais em abril foi de aproximadamente 28 aves/km, mas a maior parte dos indivíduos (72%) estava

concentrada ao longo do trecho “D” (*i.e.*, Farol Albardão – Arroio Chuí), com mais de 49 aves/km, que em maio se reduziu para < 1 ave/km para toda a Costa Sul (tabela 3).

Na Costa Central foram registrados sete Migrantes Boreais, sendo os mais abundantes *Calidris canutus* e *C. alba*, mas *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus* e *Calidris fuscicollis* também foram observados em números razoáveis (tabela 4). Houve um aumento significativo na abundância dos Migrantes Boreais de abril para maio: 4.209 (87% do total das aves) para 5.416 (77% das aves; $\chi^2=151,12$; g.l.=1; $P<0,0001$), o que se deveu principalmente ao aumento na abundância de *C. canutus* (tabela 4). A densidade de Migrantes Boreais na Costa Central em abril foi de pouco mais de 29 aves/km, porém 65% dessas aves estavam concentradas no trecho “H” (*i.e.*, Farol Capão da Marca – Farol Mostardas), com > 68 aves/km (tabela 4). Em maio, a densidade de Migrantes Boreais na Costa Central foi de 38 aves/km e uma ligeira maioria (39,2%; 2.124 indivíduos) estava concentrada no trecho “H” (> 53 aves/km; tabela 4).

Na área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe foram registrados 10 Migrantes Boreais, sendo os mais abundantes *L. hemastica*, *C. canutus* e *C. fuscicollis* (tabela 5). Em abril, 95,9% (14.099 indivíduos) das aves eram Migrantes Boreais e em maio 82,8% (2.791 aves). De abril para maio a abundância dos Migrantes Boreais reduziu-se de forma significativa ($\chi^2=7569,46$; g.l.=1; $P<0,0001$; tabela 5). Quanto à distribuição nos trechos, em abril as aves estavam concentradas nos trechos “Barra Lagunar” (50,8%) e “Sul” (47,7%), onde 92% dos Migrantes Boreais encontrados no trecho “Barra

Lagunar” eram *C. fuscicollis* e no “Sul” 78% eram *C. canutus*. Já em maio, a maioria eram *C. fuscicollis*, os quais estavam concentrados nos trechos “Sul” (44,4%) e “Norte” (44,1%). Em abril ocorreram as maiores densidades (2.386 aves/km² de área) na “Barra Lagunar” (tabela 5).

Considerando-se o total de indivíduos registrados nos 350 km de costa e 34 km² de área lagunar para o período de abril e maio, as espécies mais abundantes foram *C. canutus*, *C. alba* e *C. fuscicollis*. *Pluvialis squatarola*, *L. haemastica* e *C. semipalmatus* também foram observadas em números consideráveis. A seguir, são apresentadas a variação nos números e a distribuição de cada um dos Migrantes Boreais observados nos setores da Costa Sul e Central e na Lagoa do Peixe.

Batuiruçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola*. Essa espécie não foi registrada no mês de abril na Costa Sul e em maio foram notados apenas de 1–3 indivíduos por trecho (seis aves no total; tabela 3). Na Costa Central, em abril, foram registradas 198 aves, todas estavam concentradas no trecho “E” (5,3 aves/km) e em maio 20 aves, das quais 16 no trecho “E” e quatro no “F” (tabela 4). Na Lagoa do Peixe foram avistados 130 indivíduos em abril e 40 em maio (tabela 5). Não foram observadas aves em plumagem reprodutiva (*i.e.*, com as partes inferiores, desde face até o ventre, de coloração uniformemente negra; HAYMAN *et al.* 1996, CANEVARI *et al.* 2001).

Batuíra-de-bando *Charadrius semipalmatus*. A espécie não foi registrada na Costa Sul. Na Costa Central foi observada apenas no trecho “H”, que corresponde à porção de praia marítima do PN da Lagoa do Peixe: um total de 220 indivíduos foi observado em abril (5,5 aves/km) e apenas um em maio

(tabela 4). Na Lagoa do Peixe, registrou-se 173 indivíduos (trechos “Sul” e “Barra”) em abril e 138 (trecho “Norte”) em maio (tabela 5).

Maçarico-de-bico-virado *Limosa haemastica*. Foi registrado somente na Lagoa do Peixe (“Barra”): 304 indivíduos em abril e apenas cinco em maio (tabela 5).

Maçarico-grande-de-perna-amarela *Tringa melanoleuca*. Na Costa Sul, em maio, foram registrados apenas nove indivíduos no trecho “A”, todos nas proximidades dos sangradouros (tabela 3). Na Costa Central a espécie não foi observada. Na Lagoa do Peixe (trecho “Sul”) apenas um indivíduo em maio (tabela 5).

Maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*. Na Costa Sul, no mês de abril, foram avistados 16 indivíduos, dos quais oito no trecho “A” e oito no “C”; em maio apenas uma no trecho “A”. Na Costa Central ocorreram somente cinco indivíduos em maio (trechos “E” e “F”; tabelas 3 e 4). De forma semelhante à espécie anterior, os indivíduos estavam geralmente nas proximidades da desembocadura dos sangradouros. Não foi registrada na Lagoa do Peixe.

Maçarico-de-asa-branca *Tringa semipalmata*. Apenas um indivíduo foi registrado na Lagoa do Peixe (trecho “Barra”) em maio, alimentando-se dentro da água junto a um bando de *L. haemastica* (tabela 5).

Vira-pedras *Arenaria interpres*. Essa espécie não foi registrada a Costa Sul. Na Costa Central apenas um indivíduo foi avistado no mês de abril e um outro em maio (tabela 4). Na Lagoa do Peixe foram registrados quatro indivíduos em abril (trechos “Barra” e “Sul”) e 19 em maio (nos três setores; tabela 5).

Maçarico-do-papo-vermelho *Calidris canutus*. Em abril, a abundância dessa espécie na Costa Sul foi de 1.430 indivíduos (6,5 aves/km), dos quais 98,3% (1.407) estavam concentrados no trecho “D” (15,6 aves/km) e as demais no trecho “A” (tabela 3). Em maio, apenas 27 indivíduos foram notados em toda a Costa Sul; uma redução altamente significativa ($\chi^2=1349,08$; g.l.=1; $P<0,0001$). Na Costa Central, em abril, foram observados 1.298 indivíduos (9,2 aves/km), com 67% (870 indivíduos) no trecho “H” (21,7 aves/km) e 32,6% (424 indivíduos) no trecho “E” (11,4 aves/km; Tabela 4). Em maio, registrou-se 3.418 aves (24,2 aves/km), sendo 36,5% (1.249 indivíduos) no trecho “F” (33,7 aves/km), 34,8% no “H” (1.190 indivíduos; 29,7 aves/km) e 19,8% no “E” (679 indivíduos; 18,3 aves/km). O aumento na abundância de abril para maio foi significativo ($\chi^2=952,12$; g.l.=1; $P <0,0001$). Na Lagoa do Peixe, em abril, foram registrados 5.322 indivíduos, dos quais 98,4% (5.240 indivíduos, 403 aves/km²) estavam no trecho “Sul” (Tabela 5), em uma planície de lama numa enseada conhecida localmente por “Manduca” ou “Baía dos *canutus*” (RESENDE 1988). A maioria das aves apresentava plumagem reprodutiva (*i.e.* penas de contorno do peito com coloração avermelhada; HAYMAN *et al.* 1996, CANEVARI *et al.* 2001) em algum grau (desde a plumagem em estado inicial de muda, com o avermelhado pouco evidente, até o plenamente avermelhado). Em maio, foram avistados apenas 217 indivíduos em toda a laguna; uma redução altamente significativa ($\chi^2=4723,88$; g.l.=1; $P<0,0001$).

Maçarico-branco *Calidris alba*. Em abril, a abundância dessa espécie na Costa Sul foi de 4.730 aves (21,7 aves/km), dos quais 65% estavam no trecho “D” (34 aves/km), 22% no “A” (18,7 aves/km) e 12% no “C” (20 aves/km; tabela

3). Em maio, a abundância foi de apenas 114 aves; uma redução significativa ($\chi^2=4396,82$; g.l.=2; $P<0,0001$). Na Costa Central, a abundância observada em abril foi de 2.336 aves (16,5 aves/km), das quais 63,8% estavam concentradas no trecho “H” (37 aves/km), 23,5% no “F” (14,8 aves/km) e 11,9% no “E” (7,5 aves/km; tabela 4). Em maio, a abundância foi de 1.737 aves (12,3 aves/km), sendo 53,8% no trecho “H” (23,3 aves/km), 21% no “F” (9,8 aves/km) e 15% no “G” (9,4 aves/km). A abundância de *C. alba* na Costa Central reduziu-se significativamente de abril para maio ($\chi^2=87,8$; g.l.=2; $P<0,0001$). Na Lagoa do Peixe as abundâncias registradas em abril e maio foram, respectivamente, de 83 (“Barra”) e 80 (“Barra” e “Norte”) indivíduos (tabela 5).

Maçarico-rasteirinho *Calidris pusilla*. Avistado apenas na Lagoa do Peixe: quatro indivíduos em abril e 14 em maio (tabela 5), sempre na companhia de *Charadrius semipalmatus*, nas margens lagunares.

Maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis*. Na Costa Sul não foi registrado. Na Costa Central foram observados 156 indivíduos em abril, mas todos concentrados (3,9 aves/km) no trecho “H”, o qual corresponde ao setor da praia marítima do PN da Lagoa do Peixe. Em maio, 234 indivíduos foram registrados no trecho “E” (6,3 aves/km; tabela 4). Na Lagoa do Peixe foi o táxon mais abundante, com 7.920 aves (440 aves/km² de área) em abril e 2.259 (64 aves/km² de área) em maio (tabela 5). A maior concentração em abril ocorreu no trecho “Barra”, com 6.589 indivíduos, ou seja, 2.196 aves/km² de área (tabela 5).

Residentes

Foram registradas na Costa Sul três espécies Residentes: *Charadrius collaris*, *Haematopus palliatus* e *Himantopus melanurus* (tabela 1). O número de aves Residentes não mudou significativamente entre abril e maio ($\chi^2=3,9$; g.l.=1; $P=0,483$; tabela 3). A maior parte das aves Residentes era *H. palliatus* (95% em abril e 91,2% em maio).

Na Costa Central foram registrados quatro Residentes tanto em abril quanto em maio: *Haematopus palliatus*, *Himantopus melanurus*, o quero-quero *Vanelus chilensis* (Charadriidae) e *C. collaris* (tabela 4), sendo *H. palliatus* o mais abundante tanto em abril (71,1%) quanto em maio (51,5%). O número de aves Residentes aumentou de forma significativa de abril (648) para maio (1.592; $\chi^2=396,98$; g.l.=1; $P<0,0001$), quando ocorreu um aumento na abundância de todas as espécies Residentes (tabela 4): *Haematopus palliatus* ($\chi^2=100,54$; g.l.=1, $P<0,0001$), *Himantopus melanurus* ($\chi^2=278,7$; g.l.=1; $P<0,0001$), *V. chilensis* ($\chi^2=16,88$; g.l.=1; $P<0,0001$) e *C. collaris* ($\chi^2=75,18$; g.l.=1; $P<0,0001$). As densidades encontradas foram desde mais de 4 aves/km em abril (de < 1 a 10,5 aves/km por trecho) a mais de 11 aves/km em maio (de 7,8 a 17,6 aves/km por trecho). Do total das aves limícolas da Costa Central, as Residentes foram 13,3% em abril e 22,7% em maio (tabela 4).

Na área lagunar do PN da Lagoa do Peixe as quatro espécies de Residentes foram registradas tanto em abril quanto em maio (tabela 1). De abril para maio a abundância dos Residentes reduziu-se de forma significativa: de 562 para 350 indivíduos ($\chi^2=48,82$; g.l.=1; $P<0,0001$; tabela 5). Os mais abundantes em abril foram *Haematopus palliatus* (75%) e *Himantopus*

melanurus (13%) e em maio foram *H. palliatus* (46%), *H. melanurus* (25%) e *V. chilensis* (24%). Do total das aves limícolas da Lagoa do Peixe, as Residentes foram 3,8% em abril e 10,3% em maio (tabela 5). Em seguida, apresenta-se a variação nos números e a distribuição de cada um das espécies Residentes observadas nos setores da Costa Sul e Central e na Lagoa do Peixe.

Piru-piru *Haematopus palliatus*. Um total de 760 indivíduos foi registrado na Costa Sul em abril, porém a maioria estava concentrada nos trechos “A” (295; 5,1 aves/km) e “D” 333 (3,7 aves/km). Em maio, foram observados 659 indivíduos e quase metade desses, 331 (5,8 aves/km), estava no trecho “A” (tabela 3). O número de indivíduos presentes na Costa Sul não variou significativamente entre os meses ($\chi^2=7.04$; g.l.=1; $P=0.08$). Na Costa Central havia 461 indivíduos em abril, a maioria nos trechos “E” (282; 7,6 aves/km) e “F” (128; 3,4 aves/km) e em maio 821 indivíduos, distribuído mais homoganeamente nos trechos; um aumento significativo ($\chi^2=100.54$; g.l.=1; $P<0,0001$; tabela 4). Na Lagoa do Peixe foram observados 442 indivíduos em abril (trechos “Barra” e “Sul”) e 161 em maio (todos os trechos); uma diminuição significativa ($\chi^2=130.02$; g.l.=1; $P<0.0001$; tabela 5).

Pernilongo-de-costas-brancas *Himantopus melanurus*. Essa espécie não foi registrada na Costa Sul em abril e em maio ocorreu numa densidade inferior a uma ave por quilômetro (tabela 3). Na Costa Central, em abril, foram registrados 129 indivíduos em abril e 572 em maio (4 aves/km; trecho F com 7,2 aves/km); um aumento significativo ($\chi^2=278.7$; g.l.=1; $P<0.0001$; tabela 4). Na Lagoa do Peixe foram registrados 78 indivíduos em abril e 90 em maio (tabela 5).

Quero-quero *Vanelus chilensis*. A espécie não foi registrada na Costa Sul e na Costa Central ocorreu em densidades baixas: 51 aves em abril e 103 em maio (< 1–1,4 aves/km por trechos; tabela 4). Nas margens lagunares da Lagoa do Peixe (todos os trechos) foram registrados 45 indivíduos em abril e 85 em maio (tabela 5).

Batuíra-de-coleira *Charadrius collaris*. Na Costa Sul, foram registrados 40 indivíduos em abril e 46 em maio (<1 aves/km; tabela 3). Na Costa Central foram observados apenas sete indivíduos em abril (<1 aves/km) e 96 em maio, onde o trecho “G” apresentou maior densidade (49 indivíduos; 1,8 aves/km; tabela 4). Na Lagoa do Peixe foram 17 indivíduos em abril e 14 em maio (tabela 5).

Migrantes Austrais

As duas espécies de Migrantes Austrais, *Charadrius falklandicus* e *C. modestus*, foram registradas apenas na área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (tabela 5). De abril para maio a abundância dos Migrantes Austrais aumentou significativamente: de 30 para 227 aves ($\chi^2=149,48$; g.l.=1; $P=0,0001$), em sua maioria *C. modestus* (86,6% em abril e 72,2% em maio). Os Migrantes Austrais representaram 0,2% do total das aves limícolas na Lagoa do Peixe em abril e 6,7% em maio (tabela 5). Ambas as espécies foram observadas nas margens lagunares e planícies de lama. Enquanto alguns indivíduos de *C. falklandicus* apresentavam plumagem reprodutiva (*i.e.*, fronte e loros brancos contrastando com uma estreita faixa frontal negra; o píleo e parte posterior do pescoço lavado de canela; as duas faixas peitorais negras;

HAYMAN *et al.* 1986, CANEVARI *et al.* 2001), todos de *C. modestus* apresentavam plumagem de descanso reprodutivo.

DISCUSSÃO

A costa do Rio Grande do Sul é uma importante área de invernagem e/ou passagem para várias aves limícolas migratórias originárias da América do Norte, além de receber espécies que se reproduzem no sul da América do Sul e, ainda, abrigar espécies residentes (LARA-RESENDE 1988, MORRISON & ROSS 1989, HARRINGTON *et al.* 1966, VOOREN & CHIARADIA 1990, VOOREN 1998). Cada um desses grupos será discutido à parte.

Do elenco de espécies que compõem o grupo dos Migrantes Boreais, três delas, *Calidris canutus*, *C. alba* e *C. fuscicollis*, se destacaram pela elevada abundância (*i.e.*, bandos > 1.000 indivíduos). Outras três espécies, *Limosa hemastica*, *Pluvialis squatarola* e *Charadrius semipalmatus*, também foram registradas em números razoáveis (*i.e.*, bandos > 100 indivíduos), porém bem menores àqueles das espécies mais abundantes.

Os demais Migrantes Boreais, *i.e.*, *Tringa melanoleuca*, *T. flavipes*, *T. semipalmata*, *Arenaria interpres* e *Calidris pusilla*, fazem a invernagem através das costas pacífica e atlântica das Américas Central e do Sul, mas concentram-se principalmente no norte da América do Sul, desde o Suriname e Guiana Francesa até a costa do Maranhão (*e.g.* SPAANS 1978, MORRISON 1984, MORRISON & ROSS 1989, GRATTO-TREVOR 1992, RODRIGUES 2000). Dessa forma, entende-se que costa do RS está nas proximidades do limite meridional da área de invernagem dessas espécies e, por isso, elas ocorrem na região

apenas em pequenos números. Em seguida são discutidas os Migrantes Boreais mais abundantes.

Calidris canutus é uma espécie de distribuição Holártica com cinco subespécies atualmente reconhecidas, das quais *Calidris canutus rufa* é aquela que se reproduz no baixo ártico do Canadá e inverte principalmente na Patagônia e Terra do Fogo (Argentina/Chile), mas com outras populações que invernam no norte do Brasil e na Flórida (EUA; NILES *et al.* 2008). No RS essa espécie ocorre apenas em pequenos números durante a primavera e verão austrais (setembro–fevereiro), mas sua abundância começa a aumentar a partir de março, com picos em abril–maio (HARRINGTON *et al.* 1986, RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990). Isso se deve a movimentação dos indivíduos que fazem a invernagem no extremo sul da América do Sul e utilizam o RS como área de passagem durante a migração de retorno ao Hemisfério Norte (janeiro–maio; HARRINGTON *et al.* 1966).

No presente estudo, os maiores bandos de *Calidris canutus* foram observados em: 16 de abril (1.430 indivíduos) na Costa Sul, 23 de abril (1.298 indivíduos) na Costa Central, 24 de abril (5.322) na Lagoa do Peixe e 7 de maio (3.418 indivíduos) na Costa Central. HARRINGTON *et al.* (1986) e RESENDE (1988) mencionam picos de abundância na Lagoa do Peixe também para o mês de abril, com 7.000 indivíduos no ano de 1984 e 11.000 indivíduos no ano de 1987, respectivamente. A maior abundância em abril também foi observada por VOOREN & CHIARADIA (1990) na Costa Sul, em área correspondente ao trecho “A” (do molhe oeste da Barra de Rio Grande até o Farol Sarita), com 8.900 indivíduos (densidade de 148 aves/km) em 17 de abril de 1983. *Calidris*

canutus foi o único MB cuja abundância aumentou de forma significativa em maio, mas somente na Costa Central. Isso ainda não havia sido observado no RS e sugere que a migração da espécie, assim como a de *Calidris fuscicollis* (veja abaixo) ocorra sob a forma de ondas migratórias sucessivas.

Muito embora na Costa Sul, a data em que maior abundância de *C. canutus* foi observado no presente estudo (16 de abril) quase coincida com a registrada por VOOREN & CHIARADIA (1990) na década de 1980 (17 de abril de 1983), a maior abundância no trecho “A” no presente estudo foi de apenas 24 aves. Censos realizados em março, abril e maio de 2004 no mesmo trecho também resultaram no registro de poucos indivíduos (C. E. Fedrizzi, dados não publicados). Da mesma forma, os números observados na Lagoa do Peixe foram menores do que aqueles notados na década de 1980 (HARRINGTON *et al.* 1986, RESENDE 1988).

Qualquer comparação tem que ser feita com cuidado, porque os censos realizados nos diferentes setores (Costa Sul, Costa Central e Lagoa do Peixe) foram conduzidos em intervalos de aproximadamente uma semana. Idealmente, seria interessante efetuar um esforço amostral mais intensivo, pois durante a migração a abundância das aves pode sofrer variações significativas dentro de um período de poucos dias. Apesar disso, a menor abundância de *C. canutus* observada neste estudo pode, sim, ser um reflexo do declínio significativo das populações (subespécie *rufa*) desde a década de 1990 (BAKER *et al.* 2003, GONZÁLES *et al.* 2004, MORRISON *et al.* 2004, NILES *et al.* 2008).

Calidris alba foi abundante em abril em ambos os trechos amostrados. Na Lagoa do Peixe, porém, a espécie foi pouco numerosa (máximos de 83

indivíduos em abril e 80 em maio). No RS *C. alba* é provavelmente o maçarico mais encontrado em praias marítimas, principalmente entre novembro–dezembro e fevereiro–abril, mas com números menores durante o restante do ano (RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990, BELTON 1994). O incremento da abundância de *C. alba* durante o outono (abril) deve ser resultado da chegada de indivíduos que fazem a invernagem mais ao sul, na costa da Argentina, onde a espécie é comum durante a primavera e verão austrais (BLANCO *et al.* 2006).

Curiosamente, *Calidris fuscicollis* não esteve presente na Costa Sul e foi notado apenas em pequeno número na Costa Central (máximo de 234 em 7 de maio). Na Praia do Cassino (correspondente ao trecho “A” deste estudo) VOOREN & CHIARADIA (1990) registraram a espécie como abundante na primavera e verão austrais. Segundo esses autores, as maiores densidades foram observadas em março e abril. Na Lagoa do Peixe, *C. fuscicollis* foi abundante: 7.920 em 7 de abril e 2.259 em 8 de maio.

A ausência da espécie ao longo da Costa Sul e a baixa abundância na praia marítima da Costa Central são difíceis de explicar, porque a espécie havia sido registrada em grandes números nas praias entre abril–maio (RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990, BELTON 1994). A ocorrência de grandes bandos de *C. fuscicollis* ainda em maio corrobora com a hipótese de VOOREN & CHIARADIA (1990) de que a migração de retorno da espécie ocorra em ondas migratórias sucessivas.

Das outras espécies de Migrantes Boreais abundantes, as informações referentes a *L. haemastica* estão de acordo com os dados obtidos na década

de 1980. No RS, essa espécie ocorre principalmente na Lagoa do Peixe, pois os demais registros para outras áreas do estado parecem ser ocasionais (BELTON 1994). HARRINGTON *et al.* (1986) registraram 1.000 indivíduos na Lagoa do Peixe entre final de abril e início de maio de 1984. No mesmo local, RESENDE (1988) observou, em 1987, 800 indivíduos em março e 400 em abril. É possível que o pico de migração de outono no RS ocorra em março ou na primeira porção de abril, e dessa forma não teria sido contemplado no presente estudo. Contudo, assim como *Calidris canutus rufa*, a população de *L. haemastica* também sofreu declínio significativo nos últimos anos (DONALDSON *et al.* 2000, BROWN *et al.* 2001) e isso pode ter se refletido na menor abundância constatada neste estudo.

Os poucos indivíduos de *Pluvialis squatarola* registrados na Costa Sul no presente estudo diferem do que foi observado por VOOREN & CHIARADIA (1990) na década de 1980 na Praia do Cassino (equivalente ao trecho “A” do presente estudo), quando essa espécie foi relativamente abundante durante o outono, com densidade média entre março e abril de 1,5 aves/km (máximo 5,9 aves/km). O fato de esses autores terem encontrado as maiores abundâncias entre março e abril favorece a hipótese de HARRINGTON *et al.* (1986) de que o pico de passagem durante a migração de outono de *P. squatarola* no RS ocorre na primeira metade de abril. No presente estudo a diminuição da abundância observada de abril para maio na Costa Central e na Lagoa do Peixe também parece indicar essa tendência, mas que para RESENDE (1988) foi no fim de abril (em 1986) na praia oceânica (equivalente ao trecho “H” no

presente estudo). O registro mais tardio de indivíduos em plumagem reprodutiva no RS é 11 de abril (BELTON 1994).

Segundo SICK (1997), *Charadrius semipalmatus* é uma espécie comum em toda a costa do Brasil nas praias arenosas e de lama, embora não tenha sido registrado na Costa Sul na década de 1980 (praia do Cassino; VOOREN & CHIARADIA 1990) e nem no presente estudo. HARRINGTON *et al.* (1986), contudo, encontraram as maiores densidades de *C. semipalmatus* na Lagoa do Peixe e em um trecho de praia oceânica de 18km (entre a barra da LP e o Farol Mostardas) Em ambas essas áreas as aves desapareceram logo nos primeiros dias de maio.

Para concluir, os dados obtidos neste estudo reforçam a hipótese de que a costa do RS é, não somente uma importante área de invernada para maçaricos e batuíras neárticas, mas também um local de passagem crucial para espécies que tem seus principais locais de invernada no sul da América do Sul, como *Limosa haemastica* e *Calidris canutus rufa*. Por exemplo, a abundância de *C. c. rufa* na Terra do Fogo no ano de 2005 foi de 17.000 aves (NILES *et al.* 2008). Com isso, constata-se que, no presente estudo, a concentração dessa ave no dia 24 de abril no sul da LP representava cerca de 30% dessa população naquele ano e a abundância observada 15 dias depois na CC representava cerca de 20% da população. Não há como afirmar se esses dois grupos eram distintos, ou não, mas há a possibilidade de que as aves que estavam na LP em abril tivessem migrado e as da Costa Central fossem novas aves vindas do sul. Dessa forma poder-se-ia concluir que na área estudada teria passado ao menos metade da população de *C. canutus* que faz invernagem na Terra do

Fogo. Isso demonstra o quanto importante é a conservação dos habitats costeiros do RS para assegurar a migração e a sobrevivência das aves migratórias.

Quanto aos Residentes, aparentemente, VOOREN & CHIARADIA (1990) não observaram *Vanellus chilensis* na Praia do Cassino. Nem HARRINGTON *et al.* (1986) e RESENDE (1998) mencionam essa espécie para a praia marítima do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. De fato, *V. chilensis* não pode ser considerada como uma espécie costeira *stricto sensu*, pois habita preferencialmente outros tipos de habitats, tais como banhados e pastagens, freqüentemente longe da água (SICK 1997). É um residente abundante em todo o RS, mas raramente visto em praias (BELTON 1994).

Das demais espécies que formam o grupo dos Residentes, *Haematopus palliatus* e *Charadrius collaris* reproduzem-se no RS na área de dunas (VOOREN & CHIARADIA 1990, BELTON 1994, VOOREN 1998). Como o final do período reprodutivo dessas aves coincide com o início do outono austral, os aumentos na abundância de abril para maio nos setores de costa justificam-se pelos adultos e seus filhotes que retornam da área de dunas. O mesmo justificaria a maior abundância de *H. melanurus*, que se reproduz no interior do estado e desloca-se para a costa, onde ocorre principalmente nas lagoas e desembocaduras de rios (VOOREN & CHIARADIA 1990, BELTON 1994).

A abundância de *H. palliatus* observada por HARRINGTON *et al.* (1996) em censos aéreos realizados em abril de 1984 na Costa Sul e Costa Central foram de 767 e 635 aves, respectivamente, enquanto no presente estudo foram 760 e 461 aves. HARRINGTON *et al.* (1986) observaram também o aumento do número

de *Himantopus melanurus* no final de abril e início de maio, cujas densidades na área de praia foram maiores em direção à costa norte (do norte de Mostardas a Capão da Canoa; 1,3 a 7,5 aves/km). No presente estudo, as densidades em maio na Costa Central (ao sul de Mostardas) foram semelhantes (de < 1 a 7,2 aves/km por trechos; 4,0 aves/km para a Costa Central). Os referidos autores mencionam ainda que a espécie foi comum na porção norte da Lagoa do Peixe, mas não menciona a abundância. BELTON (1984) relata que *H. melanurus* ocorre em grandes números nas praias marítimas em maio e junho. Como essa espécie reproduz-se em banhados do interior do RS, o aumento da abundância em áreas costeiras no outono deve refletir a movimentação pós-reprodutiva, dos pais e seus filhotes, mas não há estudos sobre esses aspectos.

Por fim, os dois migrantes austrais (*Charadrius falklandicus* e *C. modestus*) foram registrados em números relativamente pequenos (em poucos bandos com < 160 indivíduos) e apenas na Lagoa do Peixe. No caso de *C. falklandicus*, embora haja um registro de reprodução no PN da Lagoa do Peixe (RESENDE 1988) a espécie não vem sendo observada no RS durante primavera e verão (VOOREN & CHIARADIA 1990), período em que ocorre a reprodução no Uruguai e Argentina (HAYMAN *et al.* 1986, VAN GILS & WIERSMA 1996).

HARRINGTON *et al.* (1986) citam *C. falklandicus* como sendo relativamente comum nas praias marítimas (densidade = 5.8 aves/km) e na Lagoa do Peixe, com um aumento significativo na abundância a partir de maio. Na Praia do Cassino, VOOREN & CHIARADIA (1990) registraram essa espécie entre março e agosto. No presente estudo, embora não tenham ocorrido em grandes

concentrações, o número de indivíduos aumentou significativamente de abril para maio, seguindo o padrão observado por outros autores.

Charadrius modestus é comum em praias marítima e campos úmidos e planícies de lama no litoral do RS (BELTON 1994). Segundo esse autor, *C. modestus* é observado no estado a partir da metade de abril. HARRINGTON *et al.* (1986) registraram *C. modestus* raramente na praia oceânica, mas sua abundância na LP durante o outono foi equivalente a 5% do total de aves limícolas. Esse valor é muito semelhante ao encontrado no presente estudo em maio (4,8% da abundância das aves limícolas). HARRINGTON *et al.* (1986) também verificaram o aumento da abundância em maio e, através de repetidas observações de aves marcadas, concluíram que possivelmente há um baixo fluxo dessas aves na área. Na Praia do Cassino, VOOREN & CHIARADIA (1990) observaram essa espécie de abril a junho, mas sempre em pequenos números (máximo de dois indivíduos por censo).

Como anteriormente mencionado, os dados obtidos nos censos em abril–maio são semelhantes aos resultados obtidos por outros estudos na década de 1980, tanto no que se refere à riqueza específica quanto ao padrão de flutuação na abundância. De modo geral os Migrantes Boreais são mais comuns em abril, mas tendem a diminuir e em maio, seguindo os padrões gerais migração. Dois táxons, *Calidris canutus rufa* e *C. fuscicollis*, ainda permaneceram abundantes no início de maio e, como já comentado isso pode ser resultado de migração em ondas sucessivas. As diferenças do número e distribuição de alguns táxons entre do presente estudo e as pesquisas anteriores (e.g. VOOREN & CHIARADIA 1990) podem ser devido o resultado de (1)

intervalo dos censos, ou seja, alguns picos de passagem em abril pode ter sido perdidos, ou (2) uma diminuição real do número de indivíduos que utiliza em função do declino populacional de alguns táxons, como *Limosa haemastica* e *Calidris canutus rufa*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, A.J., P.M. GONZÁLEZ, T. PIERSMA, L.J. NILES, I.L.S.NASCIMENTO, P.W. ATKINSON, N.A. CLARK, C.D.T. MINTON, M.K. PECK & G. AARTS 2004. Rapid populations decline in red knots: fitness consequences of decreased refuelling rates and arrival in Delaware Bay. *Proceedings of the Royal Society of London* 271: 875–882.
- BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 584p.
- BENVENUTI, C.E. 1998. O Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos: Invertebrados Bentônicos. Pp. 46–51 *in*: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ed. Ecoscientia, 326p.
- BIBBY, C.J., N.D. BURGUESS & D.A. HILL 1992. *Bird Census Techniques*. London: Academic Press Limited, 257p.
- BLANCO, D.E., P. YORIO, P.F. PETRACII & G. PUGNALI 2006. Distribution and abundance of non-breeding shorebirds along the coast of Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds* 29(3): 381–390.
- BROWN, S., C. HICKEY, B. HARRINGTON & R. GILL 2001. *The United States shorebirds conservation plan, 2nd edn*. Manomet: Manomet Center for Conservation Sciences, 61p.
- CALLIARI, L.J. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua biota: Características Geomorfológicas. Pp. 101–104 *in*: U. Seeliger, C.

- Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ed. Ecoscientia, 326p.
- CANEVARI, P., G. CASTRO, M. SALLABERRY & L.G. NARANJO 2001. *Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical*. Santiago de Cali, Colombia: Asociación Calidris, 141p.
- COMITÉ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2007. Listas das aves do Brasil. Versão 16/8/2007. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/06/2008].
- DONALDSON, G.M., C. HYSLOP, R.I.G. MORRISON, H.L. DICKSON, & I. DAVIDSON 2000. *Canadian shorebird conservation plan*. Ottawa: Canadian Wildlife Service, 29p.
- GIANUCA, N. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota: Invertebrados Bentônicos da Praia. Pp: 127–130, *in*: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello (Eds.). *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- GONZÁLEZ, P.M., M. CARBAJAL, R.I.G. MORRISON & A.I. BAKER 2004. Tendencias poblacionales del Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*) em sur de Sudamérica. *Ornitologia Neotropical* 15(suppl.): 357–365.
- HARRINGTON, B.A., P.T.Z. ANTAS & F. SILVA 1986. Northward Shorebird Migration on the Atlantic Coast of Southern Brazil. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1): 45–54.
- HAYMAN, P., J. MARCHANT & T. PRATER 1986. *Shorebirds, an identification guide to the waders of the world*. Massachusetts: Houghton Mifflin Company, 412p.

- IBGE 1977. *Geografia do Brasil - Região Sul*. Rio de Janeiro: SERGRAF, 534p.
- INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP 2003. Waders are declining worldwide. Conclusions from 2003 International Wader Study Group Conference, Cadiz, Spain. *Wader Study Group Bull.* 101/102: 8–12.
- MORRISON, R.I.G. & R.K. ROSS 1989. *Atlas of Neartic Shorebirds on the coast of South America – Vol. 2*. Ottawa, Canada: Canadian Wildlife Service Special Publication, 325p.
- MORRISON, R.I.G., R.K. ROSS & L.J. NILES 2004. Declines in wintering populations of red knots in southern South America. *Condor* 106: 60–70.
- MYERS, J.P., M. SALLABERRY, E. ORTIZ, G. CASTRO, L.M. GORDON, J.L. MARON, C.T. SCHICK, E. TABILO, P. ANTAS & T. BELOW 1990. Migration routes of New World Sanderlings (*Calidris alba*). *Auk* 107: 172–180.
- NILES L.J., H.P. SITTERS, A.D. DEY, P.W. ATKINSON, A.J. BAKER, R. CARMONA, K.E. CLARK, N.A. CLARK, C. ESPOZ, P.M. GONZALEZ, B.A. HARRINGTON, D.E. HERNANDEZ, K.S. KALASZ, R. MATUS, C.D.T. MINTON, R.I.G. MORRISON, M.K. PECK, W. PITTS, R.A. ROBINSON & I.L. SERRANO. *Update to the Status of the Red Knot Calidris canutus in the Western Hemisphere, February 2008*. New Jersey: U.S. Fish and Wildlife Service, 14p.
- PIERSMA, T. & P. WIERSMA 1996. Family Charadriidae (Plovers). Pp. 384–443 in: J. del Hoyo, A. Helliot & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the World – Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Barcelona: Linx Edicions, 821p.
- PIERSMA, T., J. VAN GILS & P. WIERSMA 1996. Family Scolopacidae (Sandpipers, Snipes and Phalaropes). Pp. 444–533 in: J. del Hoyo, A. Helliot & J.

- Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the World – Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Barcelona: Linx Edicions, 821p.
- RESENDE, S.M.L. 1988. *Nonbreeding Strategies of Migratory Birds at Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brazil*. M.Sc. Dissertation. Ithaca: Cornell University, 150p.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912p.
- STOTZ, D.F., J.W. FITZPATRICK, T.A. PARKER & D.K. MOSKOVITS 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: Univ. of Chicago Press, XX+478p.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE 2002. *Birds of Conservation Concern 2002*. Arlington: Division of Migratory Bird Management, 99p. Disponível em: <<http://migratorybirds.fws.gov/reports/bcc2002.pdf>>. Acesso em: [10/06/2008].
- VOOREN, C.M. 1998. O Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos – A Fauna de Aves. Pp. 68–70 in: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecocientia, 326p.
- VOOREN, C.M. & A. CHIARADIA 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino beach, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 1: 9 –24.
- WESTERN HEMISPHERE SHOREBIRD RESERVE. Disponível em: <<http://www.whsrn.org/>>. Acesso em: [10/06/2008].
- VILLWOCK, J.A. 1994. A costa brasileira: geologia e evolução. Notas Técnicas (7). Porto Alegre: UFRGS, 38-49p.

Tabela 1. Táxons registrados na Costa Sul e Central do Rio Grande do Sul e área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe em abril e maio de 2005. Categoria Migratória (CM) = Residente (R), Migrante Boreal (MB) e Migrante Austral (MA). Costa Sul (218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai), trechos A= do molhe até o Farol Sarita (57km), B= até o Farol Verga (42km), C= até o Farol Albardão (29km), D= até o Arroio Chuí (90km); Costa Central (141 km entre praia de Mar Grosso e Farol Mostardas), trechos E= desde praia de Mar Grosso até Estreito (37 km), F= até Bujuru (37 km), G= até Farol Capão da Marca (27 km) e H= até Farol Mostardas (40 km); Lagoa do Peixe (34 km² de área lagunar), trechos sul (S= 13 km²), barra lagunar (L= 3 km²) e norte (N= 18 km²). ♦ indica presença do táxon e – indica ausência. A seqüência taxonômica segue COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2007.

Táxons	CM	Costa Sul								Costa Central								Lagoa do Peixe					
		Abril				Maio				Abril				Maio				Abril			Maio		
		D	C	B	A	D	C	B	A	E	F	G	H	E	F	G	H	S	L	N	S	L	N
CHARADRIIDAE																							
<i>Vanellus chilensis</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
<i>Pluvialis squatarola</i>	MB	-	-	-	-	♦	♦	♦	♦	♦	-	-	-	♦	♦	-	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦
<i>Charadrius semipalmatus</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	-	♦	-	-	♦	♦	-	-	-	♦
<i>Charadrius collaris</i>	R	♦	♦	-	♦	-	-	♦	♦	♦	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦
<i>Charadrius falklandicus</i>	MA/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	-	♦	-	♦
<i>Charadrius modestus</i>	MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦
HAEMATOPODIDAE																							
<i>Haematopus palliatus</i>	R	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	-	♦	♦	♦
RECURVIROSTRIDAE																							
<i>Himantopus melanurus</i>	R	-	-	-	-	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
SCOLOPACIDAE																							
<i>Limosa haemastica</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	♦	-	♦	♦	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	♦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	-	-
<i>Tringa semipalmata</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	-
<i>Tringa flavipes</i>	MB	♦	♦	-	♦	-	-	-	♦	-	-	-	-	♦	♦	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arenaria interpres</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	♦	-	-	-	♦	♦	-	♦	♦	♦
<i>Calidris canutus</i>	MB	♦	-	-	♦	♦	-	♦	♦	♦	♦	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
<i>Calidris alba</i>	MB	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	-	♦	-	-	♦	♦
<i>Calidris pusilla</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	-	-	-	♦
<i>Calidris fuscicollis</i>	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	♦	♦	-	-	-	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Nº de espécies / trecho		5	4	2	5	5	3	6	8	7	6	4	9	10	9	6	6	10	14	7	12	12	13
Nº de espécies / setor		5				8				10				11				14			16		
Nº total de espécies		17																					

Tabela 2. Abundância total de indivíduos nos dados agrupados da Costa Sul (218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai) e Costa Central (141 km entre praia de Mar Grosso e Farol Mostardas) do Rio Grande do Sul e área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (34 km² de área lagunar) nos meses de abril e maio de 2005.

	Abril	Maio
Migrantes Boreais		
<i>Pluvialis squatarola</i>	328	66
<i>Charadrius semipalmatus</i>	393	139
<i>Limosa haemastica</i>	304	26
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	10
<i>Tringa semipalmata</i>	0	1
<i>Tringa flavipes</i>	16	6
<i>Arenaria interpres</i>	5	20
<i>Calidris canutus</i>	8.050	3.658
<i>Calidris alba</i>	7.149	1.931
<i>Calidris pusilla</i>	4	14
<i>Calidris fuscicollis</i>	8.076	2.493
Total de Migrantes Boreais	24.325	8.364
Residentes		
<i>Vanellus chilensis</i>	96	284
<i>Charadrius collaris</i>	64	156
<i>Haematopus palliatus</i>	1.643	1.641
<i>Himantopus melanurus</i>	207	886
Total de Residentes	2.010	2.967
Migrantes Austrais		
<i>Charadrius falklandicus</i>	4	63
<i>Charadrius modestus</i>	26	164
Total de Migrantes Austrais	30	227
Total das aves limícolas	26.365	11.558

Tabela 3. Número de indivíduos e densidade (número de indivíduos / km) das aves limícolas Migrantes Boreais (MB) e Residentes (R) nos trechos de praia oceânica da Costa Sul (CS = 218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai) do Rio Grande do Sul em 16 de abril e 09 de maio de 2005. Trechos: A = do molhe até o farol Sarita (57km), B = até o farol Verga (42km), C = até o farol Albardão (29km), D = até o Arroio Chuí (90km).

Trechos	16 de abril					9 de maio				
	A	B	C	D	CS	A	B	C	D	CS
Migrantes Boreais										
<i>Pluvialis squatarola</i>	0	0	0	0	0	1 (0,01)	1 (0,02)	1 (0,03)	3 (0,03)	6 (0,02)
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	0	0	0	0	9 (0,15)	0	0	0	9 (0,04)
<i>Tringa flavipes</i>	8 (0,14)	0	8 (0,27)	0	16 (0,07)	1 (0,01)	0	0	0	1 (0,00)
<i>Calidris canutus</i>	23 (0,40)	0	0	1.407 (15,63)	1.430 (6,55)	15 (0,26)	3 (0,07)	0	9 (0,10)	27 (0,12)
<i>Calidris alba</i>	1.071 (18,78)	2 (0,04)	584 (20,13)	3.073 (34,14)	4.730 (21,69)	63 (1,1)	9 (0,21)	11 (0,37)	31 (0,34)	114 (0,52)
Total MB	1.102 (19,33)	2 (0,04)	592 (20,41)	4.480 (49,77)	6.176 (28,33)	89 (1,5)	13 (0,30)	12 (0,41)	43 (0,47)	157 (0,72)
Residentes										
<i>Charadrius collaris</i>	23 (0,40)	0	6 (0,20)	11 (0,12)	40 (0,18)	41 (0,71)	5 (0,11)	0	0	46 (0,21)
<i>Haematopus palliatus</i>	295 (5,17)	46 (1,09)	86 (2,96)	333 (3,70)	760 (3,48)	331 (5,8)	60 (1,42)	89 (3,06)	179 (1,98)	659 (3,02)
<i>Himantopus melanurus</i>	0	0	0	0	0	6 (0,10)	2 (0,04)	0	9 (0,10)	17 (0,07)
Total R	318 (5,57)	46 (1,09)	92 (3,17)	344 (3,82)	800 (3,66)	378 (6,6)	67 (1,59)	89 (3,06)	188 (2,08)	722 (3,31)
Total das aves	1.420 (24,91)	48 (1,14)	684 (23,58)	4.824 (53,60)	6.976 (32,00)	467 (8,2)	80 (1,90)	101 (3,48)	231 (2,56)	879 (4,03)

Tabela 4. Número de indivíduos e densidade (número de indivíduos / km) das aves limícolas Migrantes Boreais (MB) e Residentes (R) nos trechos de praia oceânica da Costa Central (CC= 141 km entre praia de Mar Grosso e farol Mostardas) do Rio Grande do Sul em 23 de abril e 07 de maio de 2005. Trechos: E = desde praia de Mar Grosso até Estreito (37 km), F = até Bujuru (37 km), G = até farol Capão da Marca (27 km) e H = até farol Mostardas (40 km).

Trechos	23 de abril					07 de maio				
	E	F	G	H	CC	E	F	G	H	CC
Migrantes Boreais										
<i>Pluvialis squatarola</i>	198 (5,35)	0	0	0	198 (1,40)	16 (0,43)	4 (0,10)	0	0	20 (0,14)
<i>Charadrius semipalmatus</i>	0	0	0	220 (5,50)	220 (1,56)	0	1 (0,02)	0	0	1 (0,00)
<i>Tringa flavipes</i>	0	0	0	0	0	2 (0,05)	3 (0,08)	0	0	5 (0,03)
<i>Arenaria interpres</i>	0	0	0	1 (0,02)	1 (0,00)	1 (0,02)	0	0	0	1 (0,00)
<i>Calidris canutus</i>	424 (11,45)	4 (0,10)	0	870 (21,75)	1.298 (9,20)	679 (18,35)	1.249 (33,75)	300 (11,11)	1.190 (29,75)	3.418 (24,24)
<i>Calidris alba</i>	278 (7,51)	548 (14,81)	20 (0,74)	1.490 (37,25)	2.336 (16,56)	183 (4,94)	364 (9,83)	256 (9,48)	934 (23,35)	1.737 (12,31)
<i>Calidris fuscicollis</i>	0	0	0	156 (3,90)	156 (1,10)	234 (6,32)	0	0	0	234 (1,65)
Total MB	900 (24,32)	552 (14,91)	20 (0,74)	2.737 (68,42)	4.209 (29,85)	1.115 (30,13)	1.621 (43,81)	556 (20,59)	2.124 (53,10)	5.416 (38,41)
Residentes										
<i>Vanellus chilensis</i>	35 (0,94)	7 (0,18)	7 (0,25)	2 (0,05)	51 (0,36)	53 (1,43)	12 (0,32)	33 (1,22)	5 (0,12)	103 (0,73)
<i>Charadrius collaris</i>	3 (0,08)	3 (0,08)	0	1 (0,02)	7 (0,04)	8 (0,21)	17 (0,45)	49 (1,81)	22 (0,55)	96 (0,68)
<i>Haematopus palliatus</i>	282 (7,62)	128 (3,45)	49 (1,81)	2 (0,05)	461 (3,26)	153 (4,13)	145 (3,91)	241 (8,92)	282 (7,05)	821 (5,82)
<i>Himantopus melanurus</i>	70 (1,89)	52 (1,40)	5 (0,18)	2 (0,05)	129 (0,89)	146 (3,94)	269 (7,27)	153 (5,66)	4 (0,10)	572 (4,05)
Total R	390 (10,54)	190 (5,13)	61 (2,25)	7 (0,17)	648 (4,59)	360 (9,72)	443 (11,97)	476 (17,62)	313 (7,82)	1.592 (11,29)
Total das aves	1.290 (34,86)	742 (20,05)	81 (3,00)	2.744 (68,60)	4.857 (34,44)	1.475 (39,86)	2.064 (55,78)	1.032 (38,22)	2.437 (60,92)	7.008 (49,70)

Tabela 5. Número de indivíduos e densidade (número de indivíduos / km²) das aves limícolas Migrantes Boreais (MB), Residentes (R) e Migrantes Austrais (MA) na área lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (LP= 34 km²), na Costa Central do Rio Grande do Sul, em 24 de abril e 08 de maio de 2005. Trechos sul (S= 13 km²), barra lagunar (L= 3 km²) e norte (N= 18 km²).

Trechos	24 de abril				08 de maio			
	S	L	N	LP	S	L	N	LP
Migrantes Boreais								
<i>Pluvialis squatarola</i>	11 (0,84)	118 (39,33)	1 (0,05)	130 (3,82)	2 (0,15)	2 (0,66)	36 (2,00)	40 (1,17)
<i>Charadrius semipalmatus</i>	90 (6,92)	83 (27,66)	0	173 (5,08)	0	0	138 (7,66)	138 (4,05)
<i>Limosa haemastica</i>	84 (6,46)	220 (73,33)	0	304 (16,88)	2 (0,15)	24 (8,00)	0	26 (0,76)
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	0	0	0	1 (0,07)	0	0	1 (0,02)
<i>Tringa semipalmata</i>	0	0	0	0	0	1 (0,33)	0	1 (0,02)
<i>Tringa flavipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arenaria interpres</i>	1 (0,07)	3 (1,00)	0	4	7 (0,53)	11 (3,66)	1 (0,05)	19 (0,55)
<i>Calidris canutus</i>	5.240 (403,07)	60 (20,00)	22 (1,22)	5.322 (295,66)	180 (13,84)	33 (11,00)	0	213 (6,26)
<i>Calidris alba</i>	0	83 (27,66)	0	83 (4,61)	0	50 (16,66)	30 (1,66)	80 (2,35)
<i>Calidris pusilla</i>	0	4 (1,33)	0	4 (0,22)	0	0	14 (0,77)	14 (0,41)
<i>Calidris fuscicollis</i>	1.295 (99,61)	6.589 (2.196,33)	36 (2,00)	7.920 (440,00)	1.049 (80,69)	191 (63,66)	1.014 (56,33)	2.254 (66,29)
Total MB	6.721 (517,00)	7.160 (2.386,66)	59 (3,27)	13.940 (774,44)	1.241 (95,46)	312 (104,00)	1.233 (68,50)	2.786 (81,94)
Residentes								
<i>Vanellus chilensis</i>	29 (2,23)	1 (0,33)	15 (0,83)	45 (1,32)	74 (5,69)	2 (0,66)	9 (0,50)	85 (2,47)
<i>Charadrius collaris</i>	0	1 (0,33)	16 (0,88)	17 (0,50)	7 (0,53)	6 (2,00)	1 (0,05)	14 (0,41)
<i>Haematopus palliatus</i>	91 (7,00)	331 (110,33)	0	422 (12,41)	65 (5,00)	94 (31,33)	2 (0,11)	161 (4,73)
<i>Himantopus melanurus</i>	20 (1,53)	31 (10,33)	27 (1,50)	78 (2,29)	79 (6,07)	11 (3,66)	0	90 (2,64)
Total R	140 (10,76)	364 (121,33)	58 (3,22)	562 (16,52)	225 (17,30)	113 (37,66)	12 (0,66)	350 (10,29)
Migrantes Austrais								
<i>Charadrius falklandicus</i>	0	4 (1,33)	0	4 (0,11)	23 (1,76)	0	40 (2,22)	63 (1,85)
<i>Charadrius modestus</i>	6 (0,46)	3 (1,00)	17 (0,94)	26 (0,76)	158 (12,15)	5 (1,66)	1 (0,05)	164 (4,82)
Total MA	6 (0,46)	7 (2,33)	17 (0,94)	30 (0,88)	181 (13,92)	5 (1,66)	41 (2,27)	227 (6,67)
Total das aves	6.867 (528,92)	7.531 (2.510,33)	293 (16,27)	14.532 (427,41)	1.647 (126,69)	430 (142,33)	1.286 (71,44)	3.363 (98,91)

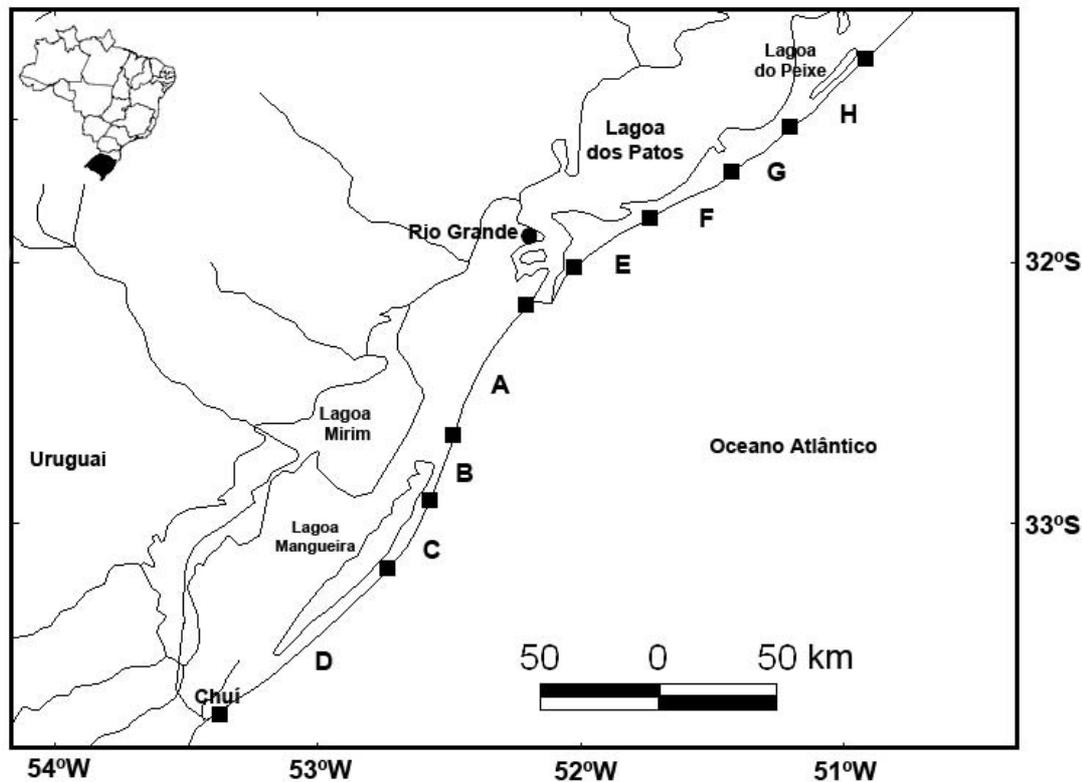


Figura 1. Mapa da costa do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. Em destaque, trechos da Costa Sul (218 km entre o molhe da barra de Rio Grande e o Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai), onde A= do molhe oeste da barra da Lagoa dos Patos até o Farol Sarita (57km), B= até o Farol Verga (42km), C= até o Farol Albardão (29km), D= até o Arroio Chuí (90km); Costa Central (141 km entre praia de Mar Grosso e Farol Mostardas), trechos E= desde praia de Mar Grosso até a barra do Arroio do Estreito (37 km), F= até o acesso à Bujuru, distrito de São José do Norte (37 km), G= até Farol Capão da Marca (27 km) e H= até Farol Mostardas (40 km); área da Lagoa do Peixe (34 km² de área lagunar).



Figura 2. Limites do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (34 km² de área lagunar; fig. acima). Trechos amostrados: A= sul (S= 13 km²), B= barra lagunar (L= 3 km²) e C= norte (N= 18 km²). Abaixo destaque para a área o Trecho “barra lagunar”.

Capítulo 2

**DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E ECOLOGIA ALIMENTAR DE AVES LIMÍCOLAS
(CHARADRIIFORMES: CHARADRII E SCOLOPACI) NO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO
PEIXE.**

INTRODUÇÃO

As aves limícolas (batuínas e maçaricos; Ordem Charadriiformes), especialmente durante o período imediatamente antes das migrações de longa distância, são os predadores marinhos com os maiores requerimentos diários de alimento em relação a sua massa corpórea (SCHNEIDER 1983). Os tipos de habitats selecionados por essas aves nas áreas de invernada (*i.e.*, locais onde as aves migratórias permanecem durante a maior parte do período não-reprodutivo) são diversos e relacionam-se, em sua maior parte, com a disponibilidade de recursos alimentares (BURGER & OLLA 1984), tais como invertebrados da epifauna e infauna (*sensu* ODUM 2001) de substratos de lama e areia. As espécies de aves limícolas que utilizam os ambientes costeiros e estuarinos são, de modo geral, especializadas na predação de macroinvertebrados bentônicos (HALE 1980, LEVINTON 1995, DEL HOYO *et al.* 1996, NYBAKKEN 1997) e são conhecidas por forragear em habitats intermareais onde esses organismos são abundantes (MORRISON 1984).

Pesquisas conduzidas em regiões temperadas têm mostrado que há uma relação positiva entre a abundância das aves limícolas e de sua base trófica (*e.g.* SCHNEIDER & HARRINGTON 1981, PIERSMA *et al.* 1993). Também, já foi notado que as espécies de aves limícolas têm preferência por determinados itens alimentares, mas costumam explorar aqueles que ocorrem mais abundantemente (SCHNEIDER 1978, PIERSMA *et al.* 1993). A busca por presas preferenciais reduz a competição interespecífica das aves, segregando-as em habitats e micro-habitats (BURGUER 1984, GOSS-CUSTARD 1984, RIBEIRO *et al.* 2004).

A quantidade de alimento disponível depende não só da ocorrência de organismos bentônicos em abundância, mas também da profundidade em que esses organismos encontram-se no substrato e a capacidade das aves em acessá-los (DURELL 2000, PIERSMA *et al.* 1993). Além da acessibilidade, há necessidade de que os organismos ocorram em tamanho adequado, *i.e.*, nem muito grandes, pois dessa forma não podem ser ingeridos (principalmente para o caso de moluscos bivalves), nem tão pequenos porque sua captura torna-se extremamente difícil para suprir as necessidades nutricionais das aves (PIERSMA *et al.* 1993).

Ao longo dos corredores migratórios das aves limícolas, há locais de passagem estratégicos, onde as aves permanecem pelo tempo necessário (dias) à reposição de energia e sem os quais o sucesso da migração pode ser comprometido (MORRISON 1984, SENNER & HOWE 1984, CLARK & NILES 1993). O local e período de passagem das aves limícolas coincidem com certos aspectos do ciclo de vida de suas presas, como por exemplo, períodos de recrutamentos (*e.g.* SCHNEIDER & HARRINGTON 1981, TSIPOURA & BURGER 1999, ZWARTS 1990). Esse comportamento permite que as aves explorem recursos sazonalmente disponíveis em determinados locais (ALERSTAM 1990, ALERSTAM *et al.* 2003).

O forrageio dos bandos, compostos por centenas ou milhares de indivíduos, remove sazonalmente porções substanciais das populações de organismos bentônicos intermareais (GOSS-CUSTARD 1984, QUAMMEN 1984) e pode inclusive chegar a reduzir a diferença entre a abundância relativa das espécies de presas através da remoção seletiva de espécies numericamente

dominantes (SCHNEIDER 1978, O'CONNOR 1981, MERCIER & MCNEIL 1994). Os padrões de distribuição sazonal das aves limícolas e a forma pela qual a dinâmica da base trófica influencia sua presença permanecem pouco conhecidos em locais de invernada da América do Sul, com algumas exceções (e.g. MERCIER & MCNEIL 1994, NASCIMENTO & LARRAZÁBAL 2000, RODRIGUES & LOPES 2000).

Na América do Sul, inclusive no Brasil, as batuíras e os maçaricos das Famílias Charadriidae e Scolopacidae originários da região Neárticas (EUA e Canadá) constituem um dos mais importantes grupos de migrantes e são mais abundantes que as próprias espécies residentes das mesmas Famílias, tanto em número de indivíduos quanto de espécies (SICK 1997). No Brasil, o período de invernada dessas aves estende-se desde meados de agosto até maio (ANTAS 1984, SICK 1997) e na costa do Rio Grande do Sul, entre outubro e maio (RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990). Durante o inverno austral os migrantes austrais atingem a costa do estado, mas normalmente em pequenos números (HARRINGTON *et al.* 1986, VOOREN & CHIARADIA 1990). Além desses, alguns poucos migrantes boreais, em grande parte jovens de primeiro ano e/ou indivíduos não aptos para a migração (MCNEIL *et al.* 1996), também podem ser observados.

Na costa do Rio Grande do Sul foi observado que as aves limícolas forrageiam em diferentes locais da praia oceânica, desde o substrato submerso da zona intermareal até as dunas frontais (VOOREN 1998b), enquanto em ambiente lagunar (e.g., Lagoa do Peixe) são utilizadas principalmente as planícies de lama e águas rasas (RESENDE 1988). Nas praias do Rio Grande do

Sul, a zona intermareal apresenta uma fauna bentônica rica e abundante (GIANUCA 1998, NEVES & BEMVENUTI 2006, NEVES *et al.* 2008). A Lagoa do Peixe concentra altas densidades de aves migratórias, pois suas planícies de lama e águas rasas e salobras oferecem áreas de pouso protegidas (em relação à costa) e local de forrageio com recursos alimentares abundantes (HARRINGTON *et al.* 1986, RESENDE 1988).

Os maçaricos do gênero *Calidris* (Scolopacidae) são aves de pequeno porte (massa corpórea variando entre 20–300 g; HAYMAN *et al.* 1986, PIERSMA *et al.* 1996) que se reproduzem ao longo da região Ártica durante o verão boreal (entre junho–julho), mas distribuem-se amplamente em áreas costeiras e/ou alagadas (denominadas áreas de invernada) durante o período de descanso reprodutivo (agosto–maio; HAYMAN *et al.* 1986, PIERSMA *et al.* 1996).

A anatomia dessas aves inclui adaptações relacionadas à exploração de vários recursos alimentares tanto em locais de reprodução (e.g. tundra e taiga), quanto nas áreas de invernada (BURTON 1974, PIERSMA *et al.* 1996). Por exemplo, além da busca visual, a tática de forrageio mais empregada pelos maçaricos é a de sondar o substrato em busca de suas presas, onde o comprimento do bico permite acessá-las até determinada profundidade e mecano-receptores (corpúsculos de Herbst, situados em grande quantidade na porção distal do bico) permitem localizá-las de forma tátil (PIERSMA *et al.* 1996).

As espécies de aves limícolas que utilizam os ambientes costeiros são altamente especializadas na predação de macroinvertebrados bentônicos intermareais (BURTON 1974, HALE 1980, PIERSMA *et al.* 1996). Assim, as maiores densidades dessas aves ocorrem em regiões costeiras de elevada

produtividade primária (BUTLER *et al.* 2001), onde os organismos bentônicos também são abundantes.

No Brasil, foram documentadas até o momento, 28 espécies de aves limícolas migratórias oriundas do Hemisfério Norte (CBRO 2007), das quais 24 ocorrem na costa do Rio Grande Sul (BELTON 1994, BENCKE 2001). Neste estado, as maiores abundâncias são registradas para três espécies: o maçarico-do-papo-vermelho *Calidris canutus*, durante sua migração de outono (abril e maio) e durante a invernada (outubro a maio) o maçarico-branco *C. alba* e o maçarico-de-sobre-branco *C. fuscicollis* (HARRINGTON *et al.* 1986, RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990).

Dentro do Rio Grande do Sul, a Lagoa do Peixe foi identificada há bastante tempo como área de “Importância Crítica” para a engorda pré-migratória de *C. canutus* (HARRINGTON *et al.* 1986) e o mesmo foi observado em praias arenosas da costa sul do estado não apenas para *C. canutus*, mas também para *C. fuscicollis* (VOOREN & CHIARADIA 1990). Além disso, as praias oceânicas desse estado constituem a área de invernagem mais importante para *C. alba* no Atlântico Ocidental, enquanto os ambientes lagunares formam a segunda maior área de invernagem na América do Sul para *C. fuscicollis* (MORRISON & ROSS 1989, MYERS *et al.* 1990).

De forma distinta ao que ocorre nas áreas de reprodução e locais de invernada na Europa, África e Austrália, onde a dieta das aves limícolas é bem conhecida (e.g. ZWARTS 1990, ZWARTS & BLOMERT 1990), pouco ainda se sabe sobre a dieta das populações de aves limícolas que invernam na costa do Atlântico Ocidental, exceto por estudos na Argentina (e.g. GONZÁLEZ 1996,

PETRACCI 2002, HERNÁNDEZ & BALA 2005) e no Brasil (NASCIMENTO & LARRAZÁBAL 2000, RODRIGUES & LOPES 2000). Vários métodos vêm sendo empregados no estudo da dieta das aves limícolas. Muitas das pesquisas envolvem o sacrifício de aves e o exame do conteúdo presente em seu trato digestivo (e.g. BROOKS 1967, BAKER 1977, STRAUCH & ABELE 1979, NASCIMENTO & LARRAZÁBAL 2000). Todavia, a dieta de aves limícolas pode ser estudada sem a necessidade da coleta de espécimes, através da análise de pellets (*i.e.*, material regurgitado pela ave, constituído basicamente de porções não digeridas de presas, compactadas no “estômago mecânico”) e/ou massa fecal, porque ambos contêm porções indigestas (e.g. mandíbulas de Polychaeta Nereididae ou fragmentos de conchas de Mollusca e carapaças de Crustacea) das presas das aves (GONZÁLEZ 1996, PEREZ–HURTADO 1997, MASERO 2002, D’AMICO & BALA 2004, HERNÁNDEZ & BALA 2005, IENO *et al.* 2004, NUKA *et al.* 2005). No entanto, essa técnica pode fazer com que seja subestimada a contribuição das presas de corpo mole, tais como alguns Polychaeta que não apresentam mandíbula, ou Mollusca ingeridos sem suas conchas, pois organismos que não apresentam porções corpóreas indigestas não deixam fragmentos que possam ser identificados por este método.

Diante do exposto acima, o presente estudo foi conduzido em ambiente lagunar e praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe durante o período de internada das aves limícolas migrantes boreais no Rio Grande do Sul (*i.e.* outubro–maio), e teve os seguintes objetivos: (1) caracterizar a dieta das três espécies de maçaricos neárticos mais abundantes na zona costeira do Rio Grande do Sul, isto é, o maçarico-do-papo-vermelho *Calidris canutus*, o

maçarico-branco *C. alba* e o maçarico-de-sobre-branco *C. fuscicollis*; (2) descrever a composição específica, abundância e variação sazonal da comunidade de aves limícolas durante seu período de invernada na praia e laguna, (3) identificar e quantificar a base trófica (*i.e.* macroinvertebrados bentônicos) disponível para as aves em ambos os habitats e (4) analisar a relação entre a abundância das aves e a abundância de suas presas em potencial nos ambientes estudados.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Os estudos foram realizados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, em ambiente lagunar e praia oceânica (fig. 1). O trecho de praia oceânica compreendeu 18 km de extensão, estando situado entre as porções costeiras da região da barra e do farol Mostardas (31°21'S, 51°02'W e 31°14'S, 50°54'W). Os limites desse trecho foram estabelecidos devido à fácil identificação dos pontos de referência. O ambiente lagunar foi o da "região da barra", com 3 km² de área (31°21'S, 51°02'W e 31°03'S, 51°03'W). Nesse local há águas rasas, margens lagunares e planícies de lama onde as aves são abundantes, e seus limites foram determinados com base nas águas mais profundas do entorno (canal da barra e da porção oeste da laguna), as quais restringem a ocorrência das aves.

Dieta dos maçaricos neárticos mais abundantes no Rio Grande do Sul

A dieta de *Calidris canutus*, *C. alba* e *C. fuscicollis* foi identificada a partir da análise de fezes e de pellets regurgitados (*i.e.* material não digerido, o qual é compactado no estômago mecânico e regurgitado pela ave; *sensu* PROCTOR & LYNCH 1993). Foram obtidas na praia 71 amostras de fezes (32 em março e 39 em abril) de *Calidris canutus*, 179 pellets (115 em março e 64 em abril) e 40 fezes (dezembro) de *C. alba* e 90 fezes (55 em dezembro e 35 em fevereiro) de *C. fuscicollis*. Em área lagunar foram 32 fezes de *C. alba* e 32 fezes de *C. fuscicollis*, todas coletadas em dezembro, sendo que para *C. canutus* não foi possível coletar amostras na área lagunar. A amostragem na laguna foi dificultada, porque grande parte das aves estava forrageando dentro de porções com águas rasas e, por isso, suas fezes e pellets caíam na água e não podiam ser aproveitados para análise.

As amostras foram obtidas mediante o acompanhamento visual de pequenos grupos monoespecíficos quando esses estavam forrageando. Para isso foram utilizados binóculos (5x50) e luneta (25x60). Somente foi considerado material fresco, coletado com uma pequena espátula e acondicionado individualmente em frascos com solução de etanol a 70%. Cada amostra foi examinada separadamente sob microscópio estereoscópico. Foi realizada a triagem das estruturas não digeridas (*e.g.* tais como mandíbulas de Polychaeta e conchas de Mollusca) e, a partir dessas, a identificação das presas ou itens alimentares foi realizada através da comparação direta com espécimes coletados na área de estudo e/ou com auxílio de critérios

disponíveis na literatura científica (e.g. TOMÉ *et al.* 2004, BUCKUP & BOND-BUCKUP 1999).

Foi calculada a frequência de ocorrência relativa (FO% = porcentagem do número de fezes ou pellets que continham determinado item dividido pelo número total de amostras no local para todo o período) dos itens alimentares.

Comunidade de aves limícolas migratórias e residentes

Para determinar a composição específica e abundância das aves limícolas na praia e na laguna, foram realizados censos mensais durante o período de internada dos migrantes boreais na costa do Rio Grande do Sul (HARRINGTON *et al.* 1986, RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990). Procurou-se dar enfoque aos padrões dos migrantes boreais, porque esse é o grupo de aves limícolas mais rico em espécies e, também, o mais abundante.

Na área lagunar foram realizados 15 censos, sendo dois em outubro, três em novembro e dois em dezembro de 2005; dois em fevereiro, um em março, quatro em abril e um em maio de 2006. Na praia oceânica foram realizados 21 censos, sendo dois em outubro, cinco em novembro e três em dezembro de 2005; dois em fevereiro, dois em março, quatro em abril e três em maio de 2006.

As contagens dos indivíduos foram realizadas de acordo com os procedimentos descritos em BIBBY *et al.* (1992): (1) contagem direta de bandos com poucos indivíduos até algumas centenas e (2) contagens a partir de estimativa para os bandos maiores, onde um bando é dividido mentalmente em grupos, e esse é contado e multiplicado pela extensão total do bando em

questão. Para isso, foram utilizados binóculos (10x50) e luneta (25x60). A identificação das espécies foi realizada segundo os critérios disponíveis em HAYMAN *et al.* (1986) e CANEVARI *et al.* (2001). A seqüência taxonômica e a nomenclatura científica adotadas seguem o COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2007).

Um setor de praia oceânica com aproximadamente 18 km de extensão, situado entre o Farol Mostardas e a barra da Lagoa do Peixe (município de Tavares) foi percorrido com veículo 4x4 a uma velocidade média de 30 km/h, efetuando-se contagem direta de indivíduos e pequenos grupos e paradas para a contagem de bandos maiores que 50 aves. A área da barra da Lagoa do Peixe foi percorrida a pé para a realização dos censos. Todas as aves limícolas observadas durante os percursos foram contadas.

As informações sobre as aves são apresentadas na forma de abundância total de indivíduos para ambas as áreas estudadas e as densidades são apresentadas em número de indivíduos/km de extensão de praia e número de indivíduos/km² de área lagunar. Também, apresenta-se a freqüência de ocorrência das espécies para o período de invernada, expressa nas seguintes categorias, conforme a porcentagem do número de censos com o registro de uma determinada espécie pelo número total de censos realizado: muito comum (75–100%); comum (50–74%); escasso (25–49%); raro (< 25%) e ocasional (registro único).

As espécies registradas foram enquadradas numa das seguintes categorias de migração: Residente (R), *i.e.*, espécie que não realiza migração e completa o seu ciclo de vida em uma mesma região; Migrante Austral (MA),

i.e., espécie que se reproduz durante o verão austral em latitudes temperadas da região Neotropical e após a reprodução desloca-se para o norte, onde permanece durante o período não reprodutivo e retorna ao sul no início da primavera austral e Migrante Boreal (MB), *i.e.*, espécie que nidifica geralmente na região Neártica ou em outro local do Hemisfério Norte, durante o verão boreal e após a reprodução realiza movimentos latitudinais para o sul, onde permanece durante o período não-reprodutivo e retorna ao norte no início do outono austral. Essa classificação foi baseada em informações disponíveis na literatura científica (e.g. STOTZ *et al.* 1996, PIERSMA & WIERSMA 1996, PIERSMA *et al.* 1996, SICK 1997).

As atividades de campo deste trabalho concentraram-se durante o período de invernada dos Migrantes Boreais no Rio Grande do Sul, isto é, outubro–maio. Para fins de comparação, as estações do ano durante a invernada foram divididas da seguinte forma: Primavera (outubro e novembro), Verão (dezembro a março) e Outono (abril e maio).

A fim de verificar se havia diferença significativa na abundância das aves limícolas Migrantes Boreais entre os meses de amostragem (outubro–maio), tanto no ambiente lagunar quanto na praia oceânica, aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal–Wallis, pois os dados não apresentaram uma distribuição normal. Encontrada diferença significativa, o teste de comparação múltipla de Dunn foi aplicado para verificar entre quais estações essa diferença ocorria. As análises tiveram nível de significância em 95% e foram realizadas no programa Statistica versão 5.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, EUA).

Distribuição e abundância da base trófica das aves limícolas

Foram realizadas amostragens mensais de endofauna entre outubro de 2005 e maio de 2006 em locais utilizados pelas aves para forrageio (obs. pessoal). As amostragens em cada local eram realizadas em um único dia.

Na praia oceânica, as amostragens foram realizadas no mesolitoral, sendo seis transectos eqüidistantes entre si 500 m. Cada transecto estendeu-se desde o limite superior do mesolitoral até aproximadamente o limite inferior, ambos determinados visualmente, durante a maré baixa. Foram quatro níveis de coleta, distantes entre si quatro ou cinco metros, dependendo da amplitude do mesolitoral no trecho, da seguinte forma: o primeiro no limite superior, o último no limite inferior e os dois intermediários distribuídos de forma eqüidistante entre os demais. Assim, foram tomadas 24 amostras mensais na praia.

Na área lagunar, as amostragens foram realizadas próximo às margens da laguna, sendo três transectos, eqüidistantes entre si 500 m. Cada transecto estendeu-se desde o limite superior da área inundável da planície de lama até a lâmina de água de 3 cm. Em cada transecto foram oito níveis de coleta, distantes entre si 10 m. Assim, foram tomadas 24 amostras mensais na área lagunar. E em maio a área lagunar não foi amostrada devido a estar totalmente encoberta por água (>20cm) e, portanto, indisponível para o forrageio das aves.

As amostras em ambas as áreas foram obtidas utilizando-se um cilindro de PVC com 10 cm de diâmetro, o qual foi inserido no sedimento até uma profundidade de 10 cm. Cada amostra foi transferida para uma bandeja e

dividida, com auxílio de uma espátula de metal, em três camadas medidas com uma régua, a saber: (1) da superfície até 2,5 cm; (2) > 2,5 até 5 cm e (3) > 5 até 10 cm. Essas profundidades foram utilizadas para representarem o comprimento limite de acesso para três categorias de aves que poderiam sondar o substrato, ou seja, até 2,5 cm seria acessível para os maçaricos de menor porte, *Calidris* spp., com bicos de comprimento entre 1,5 e 2,5 cm; até 5 cm para os maçaricos *Tringa* spp., que apresentam bicos de aproximadamente 5 cm e até 10 cm para *Limosa haemastica* e *Haematopus palliatus* (HAYMAN *et al.* 1986). Essas divisões tiveram como base o modelo de MERCIER & MCNEIL (1994), com modificações.

As camadas foram peneiradas em malha de nylon de 1mm de abertura com água do mar ou da laguna. O material retido foi fixado em solução de formol 4% e armazenado em sacos plásticos devidamente etiquetados. Em laboratório, todo esse material foi transferido para frascos com solução de etanol 70% e processado sob microscópio estereoscópico. Os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível, segundo critérios presentes na literatura (*e.g.* TOMÉ *et al.* 2004, BUCKUP & BOND-BUCKUP 1999) e identificação de especialistas do Laboratório de Ecologia de Organismos Invertebrados Bentônicos da Universidade Federal do Rio Grande. Todos os organismos das amostras foram quantificados. Para identificar períodos de recrutamento de Bivalvia, os indivíduos amostrados foram discriminados em categorias de tamanho, como segue: (A) até 5mm; (B) de 6 a 10mm; (C) de 11 a 20mm; (D) de 21 a 30mm e (E) > 30mm.

A fim de verificar se havia diferença significativa na abundância dos macroinvertebrados disponíveis para as aves limícolas (em ambiente lagunar e na praia oceânica) nos meses de amostragem, aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal–Wallis, pois os dados não apresentaram uma distribuição normal. Encontrada alguma diferença significativa, então o teste de comparação múltipla de Dunn foi aplicado com o intuito de checar entre quais estações essa diferença ocorria. As análises tiveram nível de significância em 95% e foram realizadas no programa Statistica versão 5.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, EUA). As mesmas análises foram aplicadas também para verificar se havia diferença significativa entre a abundância mensal dos táxons que confirmadamente constituem presas para as aves limícolas nos locais amostrados.

RESULTADOS

Dieta dos maçaricos neárticos mais abundantes no Rio Grande do Sul

Na alimentação da praia, *Emerita brasiliensis* e Coleoptera foram as presas mais importantes para *C. alba*, *C. fuscicollis* e *C. canutus*; Bivalvia (*Donax hanleyanus* e *Mesodesma mactroides*) ocorreu apenas para *C. canutus* e *C. fuscicollis*, enquanto *C. alba* também explorou outros Crustacea além de *E. brasiliensis* (Tabela 1).

As presas do ambiente lagunar que se destacaram por sua importância foram *Laeonereis acuta* e *Heleobia australis*, as quais ocorreram em frequência elevada para *C. alba* e *C. fuscicollis* e, ocorreram inclusive em amostras da praia, como nas de *C. canutus* (que não teve amostras coletadas na laguna

mas alimenta-se neste ambiente); larvas de Coleóptera foram itens freqüentes para *C. fuscicollis*. Ostracoda, que parece não ser um item “propriamente” da dieta (*vide* discussão), ocorreu em grande freqüência para *C. alba* e *C. fuscicollis* (Tabela 1).

A seguir são detalhados aspectos da dieta das três espécies de maçaricos estudadas:

Maçarico-do-papo-vermelho *Calidris canutus*. O item mais freqüente nas fezes foi Coleoptera (FO = 95.7%), seguido por *Emerita brasiliensis* (Crustacea; FO = 36,6%) e *Mesodesma mactroides* (Bivalvia; FO = 33,8%; Tabela 1). Outros itens notados em menor freqüência foram *Donax hanleyanus* (Bivalvia; FO = 18,3%), *Heleobia australis* (Gastropoda; FO = 14%), *Laeonereis acuta* (Poliqueta, Nereididae; FO = 1,4%) e *Erodona mactroides* (Bivalvia; FO = 1,4%; Tabela 1).

Maçarico-branco *Calidris alba*. Os itens mais freqüentes nas fezes coletadas na praia foram *E. brasiliensis* (FO = 32,5%) e Coleoptera (FO = 25%). Os demais itens tiveram as seguintes freqüências de ocorrência: *Bhatyporeiapus* sp. (Amphipoda; FO = 2,5%), *Laeonereis acuta* (FO = 5%) e *Heleobia australis* (FO = 7,5%; tabela 1). Nas fezes provenientes da laguna o item dominante foi *Laeonereis acuta* (FO = 40,6%), seguido por Ostracoda (Crustacea; FO = 21,8%), Coleoptera (FO = 15,6%) e *Heleobia australis* (FO = 12,5%). Em menor proporção foram encontrados *Emerita brasiliensis* (FO = 6,2%) e *Erodona mactroides* (FO = 3,1%; Tabela 1). No que se refere aos pellets de *Calidris alba*, todos encontrados na praia, o item com maior freqüência foi *Emerita brasiliensis* (FO = 87,1%) e, em seguida, Coleoptera (FO

= 40,8%) e Decapoda não identificado (FO = 28,5%; Tabela 1). Os demais itens encontrados foram: *Janthina janthina* (Gastropoda; FO = 2,2%), *Excirolana armata* (Isopoda; FO = 2,2%) e Insecta (FO = 2,8%; Tabela 1).

Maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis*. Nas amostras oriundas da praia, o item encontrado em maior frequência foi *Emerita brasiliensis* (FO = 77,7%), seguido por *Donax hanleyanus* (FO = 37,7%), Coleoptera (FO = 32,2%) e *Mesodesma mactroides* (FO = 33,6%). Os demais itens foram: *Heleobia australis* (FO = 6,6%), Amphipoda (FO = 6,6%) e sementes (FO = 3,3%; Tabela 1). Em ambiente lagunar, Ostracoda esteve presente em 100% das fezes de *C. fuscicollis*. Os demais itens e suas respectivas frequências de ocorrência foram: *Heleobia australis* (81,2%), Coleoptera (53,1%), *Laeonereis acuta* (50%), *Erodona mactroides* (21,8%), Larvas de Coleoptera (18,7%), Gastropoda não identificados (9,3%), *Donax hanleyanus* (3,1%), *Excirolana armata* (3,1%; Tabela 1).

Penas foram encontradas nos pellets (FO = 3,3%) de *Calidris alba* e nas fezes dessa espécie coletadas na laguna (FO = 6,2%). Também foram encontradas penas nas fezes de *Calidris fuscicollis* (FO = 3,3%; Tabela 1).

Comunidade de aves limícolas

Foram registradas 19 espécies de aves limícolas (18 no ambiente lagunar e 15 na praia oceânica) na área de estudo durante o período, das quais 13 são Migrantes Boreais, quatro são Residentes e duas são Migrantes Austrais (Tabela 2). Estiveram presentes exclusivamente na laguna os Migrantes Boreais *Pluvialis dominica* (Charadriidae), *Limosa haemastica* e *Tringa*

semipalmata (Scolopacidae). A única espécie de Migrante Boreal registrada somente na praia foi *Numenius phaeopus* (Scolopacidae), mas nesse caso trata-se de um registro ocasional de apenas dois indivíduos em vôo. Os Migrantes Austrais, *Charadrius falklandicus* (Charadriidae) ocorreram tanto na laguna e na praia, e *C. modestus* (Charadriidae) apenas na laguna (Tabela 2).

O Residente *Haematopus palliatus* (Haematopodidae) e o Migrante Boreal *Pluvialis squatarola* (Charadriidae) ocorreram durante todos os meses amostrados, na laguna e na praia oceânica (Tabela 2). Os Migrantes Boreais *Charadrius semipalmatus* (Charadriidae), *Calidris canutus*, *C. alba* e *C. fuscicollis* (Scolopacidae) e o Residente *Charadrius collaris* (Charadriidae) também ocorreram praticamente em todos os meses e em ambos os ambientes (Tabela 2).

Quanto às categorias de frequência de ocorrência das aves, na área lagunar foi observado que a maioria das espécies (nove) foi “Muito Comum”, enquanto que na praia a maioria das espécies foi “Ocasional” (cinco espécies) ou “Escassa” (quatro espécies; Tabela 2).

Abundância das aves limícolas Migrantes Boreais

As maiores abundâncias de aves limícolas registradas na laguna ocorreram em 27 de novembro (pico de 18.328 aves ou 6.109 indivíduos/km²), ou seja, na primavera, e estavam relacionadas, principalmente, aos grandes números de *Calidris fuscicollis* (pico de 14.984 indivíduos ou 4.994 indivíduos/km²; Tabela 3). *Calidris alba* foi mais abundante na laguna em dezembro (pico de 4.205 indivíduos ou 1.401 indivíduos/km²; Tabela 3). Os demais Migrantes Boreais

apresentaram picos de abundância no outono: *Calidris canutus* (pico de 813 indivíduos ou 271 indivíduos/km² em abril), *Pluvialis squatarola* (pico de 906 indivíduos ou 302 indivíduos/km² em abril), *Charadrius semipalmatus* (pico de 767 indivíduos ou 255 indivíduos/km² em abril; Tabelas 3 e 4).

Na praia oceânica as maiores abundâncias foram registradas em 27 de dezembro (pico de 8.326 aves ou 462 aves/km), ou seja, no verão, e estavam relacionadas com os grandes bandos de *Calidris alba* (6.389 indivíduos ou 354 indivíduos/km) e *C. fuscicollis* (1.675 indivíduos ou 93 indivíduos/km; Tabelas 5 e 6).

Macroinvertebrados bentônicos no ambiente lagunar

Foram registrados nas amostras de substrato do ambiente lagunar 12 táxons de organismos bentônicos (três espécies e um táxon não determinado de Polychaeta, um Gastropoda, dois Bivalvia, cinco táxons de Crustacea e Nemertea não determinado), além de insetos (Coleoptera) adultos, larvas e pupas (Tabela 7). Considerando-se tanto a amostragem geral (10 cm de profundidade), quanto apenas a camada inicial (2,5 cm) do substrato amostrado, as maiores abundâncias (número de indivíduos) foram observadas em fevereiro, ou seja, no verão (Tabelas 7 e 8). Comparando-se a abundância de macroinvertebrados presente na camada mais superficial (2,5cm) da amostra entre o conjunto dos diferentes níveis (do nível 1 ao 8) situados desde o limite superior da área inundável da planície de lama até águas com lâmina de água de 3 cm, entre as três estações do ano, não ocorreu diferença estatística significativa: primavera (Teste de Kruskal-Wallis =1,2243; g.l.=7;

$P=0,9904$), verão (Teste de Kruskal-Wallis $=0,8809$; g.l.=7; $P= 0,9965$) e outono (Teste de Kruskal-Wallis $=0,8895$; g.l.=7; $P=0,9964$). Por esse motivo, as demais comparações foram realizadas considerando-se todos os níveis de coleta juntos, pois se entende que as presas das aves estariam distribuídas de forma mais ou menos homogênea ao longo da área lagunar disponível como área de forrageio para as aves.

Considerando-se os macroinvertebrados bentônicos lagunares em conjunto, não houve diferenças estatísticas significativas entre a abundância dos organismos presentes na camada mais superficial das amostras (*i.e.*, indivíduos disponíveis para as aves) na laguna entre os meses de amostragem (Teste de Kruskal-Wallis $=3,8949$; g.l.=2; $P=0,1426$). A partir desse resultado, as comparações foram conduzidas para aquelas espécies de macroinvertebrados mais abundantes e que foram confirmados na dieta das aves limícolas.

Abundância dos macroinvertebrados bentônicos na praia oceânica

Um total de 14 táxons foi identificado nas amostras de praia (quatro Polychaeta, Nemertea não determinado, dois Bivalvia e sete táxons de Crustacea; Tabela 9). Considerando-se tanto a amostragem com 10 cm de profundidade no substrato quanto a da camada inicial (2,5cm), as maiores abundâncias ocorreram em novembro, ou seja, durante a primavera (Tabelas 9 e 10).

Não foi constatada nenhuma diferença estatística significativa na abundância (número de indivíduos) de macroinvertebrados presente na camada mais superficial (2,5cm) da amostra entre o conjunto dos diferentes níveis de coleta (do 1 ao 4) situados desde o limite superior do mesolitoral até aproximadamente o limite inferior nas três estações do ano: primavera (Teste de Kruskal-Wallis =0,04665; g.l.=2; $P=0,9974$), verão (Teste de Kruskal-Wallis =0,3268; g.l.=2; $P=0,9549$) e outono (Teste de Kruskal-Wallis = 2,258; g.l.=2; $P=0,5206$). Por isso, as comparações subseqüentes foram realizadas considerando-se todos os pontos de coleta no mesmo conjunto, já que se entende que as presas das aves estariam distribuídas de forma mais ou menos homogênea ao longo de todo o mesolitoral, ao menos quando a área de interesse é a camada de substrato dos primeiros 2,5cm.

Quando considerada a comunidade de macroinvertebrados bentônicos da praia como um todo, não houve diferença estatística significativa na abundância de organismos presentes na camada mais superficial das amostras (*i.e.*, indivíduos disponíveis para as aves) na praia entre os meses de amostragem (Teste de Kruskal-Wallis =11,9884; g.l.=6; $P>0.05$).

Relação entre a abundância de aves limícolas Migrantes Boreais e sua base trófica

As comparações entre os picos de abundância de macroinvertebrados bentônicos e de aves foram concentradas nos organismos mais abundantes do ambiente lagunar e da praia que são presas confirmadas das aves Migrantes Boreais mais numerosas para o período: *Calidris alba* e *C. fuscicollis*.

Quanto aos organismos lagunares, na comparação de dados mensais de abundância para os táxons *Heleobia australis* e *Laeonereis acuta*, o seguinte foi observado: *Heleobia australis* apresentou diferença significativa em sua abundância entre os meses de coleta (Teste de Kruskal-Wallis =42,0290; g.l.=5; $P<0.001$), com os maiores números ocorrendo em dezembro e fevereiro, quando comparado aos demais meses (teste de comparação múltipla de Dunn $P<0,05$; Tabela 8). Esses picos de abundância coincidem com o período de maior abundância de *C. alba* na laguna e também com grandes números de *C. fuscicollis* nesse ambiente (Tabela 4; fig.2).

No caso de *Laeonereis acuta*, a análise mensal mostrou que as diferenças entre os meses são significativas (Teste de Kruskal-Wallis =35,1665; g.l.=5; $P<0.001$) e que outubro e dezembro foram os meses de maior abundância (Tabela 8). Durante esse período ocorreu o maior pico de abundância de *C. fuscicollis* no local e *C. alba* também ocorreu de forma abundante (Tabela 4; fig.3).

Quanto aos organismos da praia, na comparação de dados mensais de abundância para os táxons *Donax hanleyanus*, *Mesodesma mactroides* e *Emerita brasiliensis*, o seguinte foi observado: notou-se uma diferença estatística significativa na abundância de *Donax hanleyanus* entre os meses de amostragem (Teste de Kruskal-Wallis =14,6632; g.l.=6; $P=0,0230$). Essa espécie teve um pico de abundância em fevereiro, significativo quando comparado aos demais meses (Teste de comparação múltipla de Dunn $P<0,05$; Tabela 10). Em fevereiro havia uma grande abundância de *C. fuscicollis* na praia, a qual se reduziu de forma abrupta em março, juntamente

com *Donax hanleyanus* (Tabela 6; fig.4). *Mesodesma mactroides* também apresentou diferenças significativas entre os meses de amostragem (Teste de Kruskal-Wallis =16,8769; g.l.=6; $P=0,0097$). No caso desse táxon, dezembro foi caracterizado como o mês de maior abundância ($P<0.05$), e coincide com o período de maior abundância das aves na praia (Tabelas 6 e 10; fig.5). Finalmente, *Emerita brasiliensis* mostrou diferenças significativas em sua abundância durante os meses de amostragem (Teste de Kruskal-Wallis =21,0808; g.l.= 6; $P<0,01$). Esse crustáceo foi nitidamente mais abundante em dezembro, do que nos outros meses ($P<0.05$), pico de abundância que coincide com os de seus predadores *C. alba* e *C. fuscicollis* (Tabelas 6 e 10; fig.6).

DISCUSSÃO

Dieta das aves

No geral, a dieta das três espécies de maçaricos estudados esteve formada por macroinvertebrados bentônicos abundantes no ambiente lagunar e praia marítima, além de organismos terrestres, com destaque para Coleoptera.

Os organismos lagunares *Laeonereis acuta* e *Heleobia australis* não só foram freqüentes nas amostras da laguna, mas também em amostras coletadas na praia, o que indica a movimentação das aves entre as áreas em curtos espaços de tempo e o forrageio de um mesmo indivíduo sobre itens de ambos os ambientes.

Nas áreas de invernada, *Calidris canutus* é um maçarico conhecido por ter Mollusca intermareais como base alimentar (e.g. PIERSMA *et al.* 1993) e, dessa forma, a ocorrência na sua dieta das duas espécies de Bivalvia abundantes (*Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus*) na região intermareal das praias do Rio Grande do Sul (e.g. NEVES *et al.* 2008, GIANUCA 1998) concorda com essa informação. Quanto ao Gastropoda lagunar *Heleobia australis*, IENO *et al.* (2004) também registraram a ingestão de pequenos Gastropoda lagunares em grandes quantidades por *C. canutus* em uma área estuarina da Argentina. Para verificarmos a real importância de *H. australis* na dieta de *C. canutus* faz-se necessário a obtenção de amostras de alimentação no ambiente lagunar.

Na década de 1980, VOOREN & CHIARADIA (1990) examinaram o conteúdo estomacal de alguns indivíduos de *C. canutus* coletados na Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, a fim de verificar o conteúdo estomacal dos mesmos. Esses autores notaram a presença de *Donax hanleyanus* (Bivalvia) em abundância. Posteriormente (abril de 1996), na mesma praia, foram coletados pellets dessa espécie e esses eram constituídos, basicamente, por fragmentos das valvas *D. hanleyanus* e areia (material atualmente depositado no Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, Fundação Universidade Federal do Rio Grande). *D. hanleyanus* realmente foi encontrado nas amostras de *C. canutus*, mas não foi o item mais importante.

Durante o curso do presente estudo não foi constatada a produção de pellets por *Calidris canutus*, muito embora várias buscas tenham sido efetuadas. Esse fato pode estar relacionado à elevada frequência de ocorrência (95,7%) de Coleoptera (besouros) nas amostras de fezes dessa

espécie. Coleoptera apresenta estruturas rígidas (hémitros, exoesqueleto), que não são digeridas pela ave, mas em proporções menores quando comparadas às valvas de um Bivalvia como *D. hanleyanus*, por exemplo. Isso pode justificar o fato da aparente ausência de produção de pellets. Mas, embora nas áreas de reprodução as aves limícolas consumam Insecta (PIERSMA *et al.* 1996), isso ainda não havia sido relatado para *C. canutus* em suas áreas de invernada.

GIANUCA (1998) menciona que Coleoptera constitui o grupo de Insecta mais diverso (>40 espécies) encontrado nas dunas das praias do Rio Grande do Sul, e que representantes da Família Escarabidae, besouros escavadores de areia, têm suas formas adultas abundantes no supralitoral, em especial no verão. A grande oferta desses organismos e, possivelmente, a menor competitividade entre as aves, devido, muito provavelmente a redução populacional significativa confirmada (MORRISON *et al.* 2004, NILES *et al.* 2008), podem muito bem ser uma explicação para a escolha desse tipo de presa, ao invés de Mollusca. Possivelmente, a maior quantidade de biomassa aproveitável proporcional ao tamanho da presa (quando comparado ao Bivalvia ingerido com conchas) possa ser um fator atrativo. VOOREN & CHIARADIA (1990) mencionam, ainda, que, além da região intermareal, *C. canutus* também forrageava na parte mais alta da praia (supralitoral), local onde Coleoptera são abundantes (GIANUCA 1998).

Calidris alba é um predador preferencial de Crustacea (PIERSMA *et al.* 1996). Por isso, não surpreende o fato das amostras, tanto de fezes como os pellets, estarem repletas de *Emerita brasiliensis*. Na costa pacífica da América

do Sul, onde ocorrem as maiores abundâncias de *C. alba* durante o período de invernada, a presa mais consumida é *Emerita analoga* (MARON & MYERS 1985). Esse item também foi encontrado nas amostras da laguna, porém em pequena frequência (6,2%), o que indica que algumas aves forrageiam nos dois ambientes em intervalos curtos de tempo.

A predação de *Laeonereis acuta* por *C. alba* no presente estudo concorda com o observado HERNÁNDEZ & BALA (2005) na Península Valdés e por PETRACCI (2002) em Buenos Aires, ambos na Argentina. Embora no presente estudo não tenha sido constatada a predação de *Bivalvia* por essa espécie, PETRACCI (2002) encontrou esse tipo de presa em elevadas frequências (até 67%) em amostras coletadas em Buenos Aires. HERNÁNDEZ & BALA (2005) também registraram a predação de Isopoda (*Exosphaeroma* sp.) e PETRACCI (2002) encontrou o predomínio de Coleoptera, além de *Bivalvia*, Amphipoda, outros Insecta, Nereididae e peixes.

Calidris fuscicollis é conhecido por sua preferência por ambientes lagunares ou mesmo alguns alagados do interior (PIERSMA *et al.* 1996). No entanto, sua alimentação no local incluiu a exploração de organismos da praia, utilizando recursos como os *Bivalvia* mais abundantes da praia. Assim, como *C. fuscicollis* e *C. alba* são espécies de maçaricos abundantes nos ambientes lagunar e praia oceânica do Rio Grande do Sul (veja capítulo 1), e que ocorrem na área de estudo simultaneamente e em grandes abundâncias durante o período de invernada, a ingestão dos *Bivalvia* por *C. fuscicollis*, os quais ocorreram em frequência muito baixa na dieta de *C. alba*, indica como estes dois maçaricos repartem recursos na zona intermareal.

A ingestão de sementes por aves limícolas não é algo comum, mas foi registrada para *C. fuscicollis* no presente estudo. MONTALTI *et al.* (2003) registraram na Argentina a ingestão de sementes de plantas de sete famílias diferentes por *C. fuscicollis*, o que os referidos autores consideraram um hábito oportunístico da espécie.

Quanto as penas encontradas nas amostras, provavelmente foram ingeridas acidentalmente durante a manutenção de sua plumagem (o que é feito com o bico), pois eram pequenas e da própria espécie da ave.

As aves limícolas na zona costeira do Rio Grande do Sul

A costa do Rio Grande do Sul (RS) é considerada como uma área de invernagem e/ou passagem importante para diversas aves limícolas migratórias, especialmente para aquelas originárias da América do Norte, mas também recebe migrantes austrais (embora em números relativamente pequenos) e ainda abriga alguns táxons residentes (RESENDE 1988, MORRISON & ROSS 1989, HARRINGTON *et al.* 1966, VOOREN & CHIARADIA 1990, VOOREN 1998a). Dentro dessa região, a Lagoa do Peixe destaca-se, pois recebe enormes bandos (> 1.000 indivíduos) de aves limícolas migratórias e, por isso, tem *status* de “área de importância internacional para espécies Neárticas”. Das 45 espécies de aves limícolas (Charadrii e Scolopaci; migrantes e residentes) confirmadas no Brasil (SICK 1997, COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2007), 19 (42%) foram registradas na área de estudos. Os migrantes boreais formaram o grupo mais abundante e duas espécies, *Calidris alba* e *C. fuscicollis*, sobressaíram-se devido a sua elevada abundância.

Durante o período de invernada, *i.e.*, primavera, verão e início do outono austral, a abundância das aves limícolas migrantes boreais (o grupo mais relevante em termos de abundância), tanto em ambiente lagunar quanto na praia oceânica, não apresentou variações importantes, o que pode ser explicado pela sucessão de picos de abundância de diferentes espécies entre a primavera–outono. Na laguna, *C. fuscicollis* foi a espécie predominante, principalmente na primavera. Quando a abundância desse maçarico diminuiu no verão, a de outra espécie, *C. alba*, se elevou. De fato, os resultados mostram que na laguna o pico de abundância de *C. alba* foi no verão. No início outono, porém, ambas essas espécies tiveram suas abundâncias reduzidas, mas nessa época, outros migrantes boreais, *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus*, *Limosa haemastica* e *Calidris canutus*, aumentaram seu número e, com isso, acabaram por “compensar” a diminuição de *C. alba* e *C. fuscicollis* no período. Na praia, *C. fuscicollis* predominou apenas na primavera, enquanto *C. alba* no verão e outono.

Os dados obtidos neste estudo para *C. alba* e *C. fuscicollis* concordam bem com as informações disponíveis na literatura. No Rio Grande do Sul, *C. alba* é o maçarico mais encontrado em praias oceânicas, principalmente no verão e início do outono, mas com números menores durante o restante do ano (RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990, BELTON 1994). Nas praias do estado *Calidris fuscicollis* é considerado como muito comum durante a primavera e outono, mas com menores números observados no verão e ausente no inverno (VOOREN & CHIARADIA 1990). Num estudo conduzido na Lagoa do Peixe, HARRINGTON *et al.* (1986) também constataram que essa

espécie é abundante durante a primavera e outono. O pico de abundância de *C. fuscicollis* na primavera sugere que parte da população que faz invernagem no sul da América do Sul utiliza o local como área de parada durante a migração em direção outros pontos mais ao sul situado, por exemplo, na Argentina (MYERS & MYERS 1978, BLANCO *et al.* 2006). Cabe ainda mencionar que, para *C. alba*, as praias oceânicas do Rio Grande do Sul constituem a área de invernada mais importante no Atlântico Ocidental, ao passo que para *C. fuscicollis*, os ambientes lagunares do estado formam a segunda maior área de invernada na América do Sul (MORRISON & ROSS 1989, MYERS *et al.* 1990).

Abundância das aves limícolas em relação com sua base trófica

Na área de estudo (na laguna e na praia oceânica), a abundância dos migrantes boreais permaneceu relativamente elevada durante todo o período de estudo. Isso sugere fortemente que o local deve, no mínimo, oferecer alimento abundante durante todo esse período. As aves limícolas que utilizam freqüentemente ambientes costeiros e estuarinos consomem principalmente macroinvertebrados bentônicos (HALE 1980, LEVINTON 1995, DEL HOYO *et al.* 1996, NYBAKKEN 1997) e são conhecidas por forragear em habitats intermareais onde tais organismos são abundantes (MORRISON 1984, COLWELL & LANDRUM 1993).

A quantidade de alimento disponível para as aves limícolas depende não somente da ocorrência de organismos bentônicos, mas também da profundidade em que esses são encontrados e da capacidade que aves têm em acessá-los (PIERSMA *et al.* 1993, DURELL 2000). Por esse motivo, procurou-

se concentrar a presente discussão nos dados referentes à camada mais superficial das amostras, *i.e.*, 2,5cm.

Abundância dos organismos que compõe a dieta das aves limícolas

Mesodesma mactroides foi mais abundante durante a primavera (outubro–dezembro), ao passo que *Donax hanleyanus* (Bivalvia) no verão, mais especificamente em fevereiro. Vale ainda ressaltar que os indivíduos presentes na amostragem até 2,5cm de profundidade tinham até 5mm de comprimento, o que indica que faziam parte do recrutamento da população. Essa informação está de acordo com NEVES *et al.* (2008), os quais encontraram na Praia do Cassino a população de *M. mactroides* e *D. hanleyanus* caracterizada principalmente por pequenos indivíduos – recrutamento (*i.e.*, até 10mm de comprimento em *M. mactroides* e até 5mm em *D. hanleyanus*) e juvenis (até 42 mm e até 15 mm, respectivamente), com picos de abundância durante o verão, para *M. mactroides*. No entanto, diferente do observado no presente estudo, onde o pico de *D. hanleyanus* foi em fevereiro, NEVES *et al.* (2008) encontraram as maiores abundâncias de *D. hanleyanus* entre o final do verão e início de outono.

Organismos Bivalvia dentro da amplitude de tamanhos encontrada são consumidos pelas aves, como é observado, por exemplo, para a predação de mechilhões (*Brachidontes rodriguezii*) na Argentina (GONZÁLEZ *et al.* 1996). Além disso, esses dois Bivalvia foram comuns nas amostras de fezes e pellets de *Calidris alba* e *C. fuscicollis*.

Esses picos de abundância relacionados com recrutamentos ocorrem durante o verão–outono, o que para os maçaricos coincide justamente com o período de internada para aqueles indivíduos que permanecem utilizando a costa durante o verão e, no outono, recurso alimentar para aquelas que utilizam a área como área de passagem durante a migração para o norte, como, por exemplo, *Calidris canutus*, a terceira espécie de maçarico mais abundante na costa do Rio Grande do Sul (veja capítulo 1 deste trabalho). VOOREN & CHIARADIA (1990) fazem menção a fragmentos de conchas de *D. hanleyanus* encontrados em estômagos de indivíduos coletados na Praia do Cassino durante a migração de outono na década de 1980, quando essa espécie era muito mais abundante do que é nos dias atuais (veja capítulo 1 deste trabalho). Amostras de fezes coletadas na praia durante o período de estudo demonstraram que durante o outono *Calidris canutus* consumiu, principalmente, Coleoptera, mas também *D. hanleyanus*, *M. mactroides*.

No caso de *E. brasiliensis*, espécie que é confirmada como uma presa importante para maçaricos do gênero *Calidris* na área de estudo (HARRINGTON *et al.* 1986, RESENDE 1988), notou-se um pico de abundância durante o verão, mas essa espécie esteve disponível na praia durante todo o período de internada. Na Argentina, PETRACCI *et al.* (2003) encontraram períodos de recrutamento de *E. brasiliensis* durante a primavera e verão, sendo as maiores densidades registradas durante a primavera, embora a maior biomassa durante o verão. Esses períodos coincidem com as grandes abundâncias de *C. alba* e *C. fuscicollis* na praia.

RESENDE (1988) faz referência a grandes quantidades de *Heleobia australis* encontradas no conteúdo estomacal de *C. alba* e *C. fuscicollis* coletados na Lagoa do Peixe. Amostras de massa fecal de *C. alba* e *C. fuscicollis* obtidas na Lagoa do Peixe também confirmam que tanto Polychaeta (Nereididae) quanto *Heleobia australis* são, de fato, constituintes importantes da dieta dessas duas espécies. Ao longo do período deste estudo, o conjunto dos táxons mais abundantes se mantém estável, mas ao longo dos meses houve predominância de algum deles. Todos, porém, são confirmados na dieta das aves e, dessa forma, pode-se concluir que sejam os principais recursos para essas aves na Lagoa do Peixe e estão disponíveis durante todo o período de internada das aves migrantes boreais.

Outros organismos abundantes

O padrão de abundância da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, com pico na primavera (mais precisamente em novembro) foi observado em outras áreas de praia oceânica do Rio Grande do Sul. Por exemplo, NEVES *et al.* (2008) estudando esses organismos na Praia do Cassino, notaram que o pico de novembro esteve relacionado principalmente a *S. gaucha*. Realmente, na área de estudo deste trabalho, essa espécie foi significativamente mais abundante na primavera e mais especificamente em novembro, período em que ocorre a maior abundância de *C. fuscicollis* na praia. *Scolelepis gaucha* tem dimensões menores quando comparado, por exemplo, com aqueles Nereididae que ocorrem em área lagunar e são presas confirmadas das aves limícolas. No entanto, dadas as grandes abundâncias e,

também, a acessibilidade, não se pode excluir a possibilidade de que *S. gaucha* seja um recurso alimentar importante para as aves. Todavia, como esse Polychaeta não possui estruturas rígidas (como mandíbulas) indigestas para as aves, sua identificação em pellets e/ou fezes é dificultada.

Picos de abundância de determinados macroinvertebrados não necessariamente significam fonte de alimento para as aves, como por exemplo parece ser o caso de *Heteromastus similis*. Esse organismo foi abundante no ambiente lagunar, mas não foi evidenciada sua predação. As galerias que constrói dificultam a ação de predadores epifaunais, como peixes e Decapoda (BEMVENUTI 1987, BEMVENUTI 1994), e é possível que isso dificulte também a predação pelas aves. Além disso, este Polycheta apresenta dimensões corpóreas menores que *L. acuta*, cuja predação pelas aves foi confirmada no local, o qual ocorre em tubos verticais de onde pode facilmente ser extraído por aves limícolas (BEMVENUTI 1987, BEMVENUTI 1994). Com base nesses argumentos, embora *H. similis* seja abundante na área lagunar, parece pouco provável que seja um item importante para a alimentação das aves limícolas.

Outros dois organismos abundantes durante a primavera foram *Bathyporeiapus* sp. e *Phoxocephalopsis* sp. (Crustacea, Amphipoda) que, da mesma forma, poderiam constituir recurso alimentar para as aves, exatamente durante o pico de abundância da migração para o sul. Um estudo sobre a alimentação de *C. alba* na Argentina (PETRACCI 2002) demonstrou que naquele local um Amphipoda (*Corophium* sp.) foi parte considerável (15% de frequência de ocorrência) da dieta dessa ave. No presente estudo a predação de Amphipoda por *C. alba* e *C. fuscicollis* ocorreu em frequência baixa, e não

parece ser um elemento importante de sua dieta. Amphipoda não foi notado na amostras de fezes de *C. canutus*, espécie cujo pico de passagem (outono) não coincide com o pico de abundância desses organismos (primavera).

Considerações finais

Diante de todas as informações expostas pode-se concluir que a área de estudo é um importante local de invernada e passagem (tanto de primavera quanto de outono) para espécies de aves limícolas de origem Neártica. De modo geral essas aves foram abundantes durante todo o período de invernada, principalmente *Calidris alba* e *C. fuscicollis*, e por suas presas serem abundantes ao longo de todo o período, isto é, em sucessivos picos de abundância, entre organismos do ambiente lagunar e da praia, há fartura de alimento durante todo o período. O declínio na abundância de Migrantes Boreais na migração de outono (maio) coincide também com os menores números de indivíduos de suas presas no local.

Os táxons de invertebrados bentônicos mais numerosos foram aqueles presentes em maior frequência na dieta das aves limícolas, não só no sul Brasil (e.g. RESENDE 1988, VOOREN & CHIARADIA 1990), mas em outros locais de invernada mais ao sul do continente, como na Argentina (e.g. PETRACCI 2002, DAMICO & BALA 2004).

O local de invernagem e/ou período de passagem das aves limícolas normalmente seguem alguns aspectos do ciclo de vida de suas presas, como por exemplo, períodos de recrutamentos (SCHNEIDER & HARRINGTON 1981,

ZWARTS 1990, TSIPOURA & BURGER 1999), tal como observado no presente estudo. Esse ciclo coincidente (*i.e.*, abundância de aves vs. abundância de determinados organismos bentônicos) permite às aves otimizar a exploração e recursos sazonalmente disponíveis em determinados locais estratégicos, como o Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALERSTAM, T. 1990. *Bird Migration*. Cambridge: Cambridge University Press, 420p.
- ALERSTAM, T., A. HEDENSTRÖM & S. ÅKESSON 2003. Long-distance migration: evolution and determinants. *Oikos* 103: 247–260.
- ANTAS, P.T.Z. 1984. Migration of Nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brasil – flyways and their different seasonal use. *Wader Study Group Bulletin* 39: 52–56.
- BAKER, M.C. 1977. Shorebirds food habits in the eastern Canadian Arctic. *Condor* 79: 56–62.
- BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 584p.
- BEMVENUTI, C.E. 1987. Predation effects on a benthic community in estuarine soft sediments. *Atlantica* 9(1): 5–32.
- BEMVENUTI, C.E. 1994. O poliqueta *Nephtys fluviatilis* Monro, 1937, como predador da infauna na comunidade de fundos moles. *Atlântica* 16: 87–98.
- BIBBY, C.J., N.D. BURGUESS & D.A. HILL 1992. *Bird Census Techniques*. London: Academic Press Limited, 257p.
- BLANCO, D.E., P. YORIO, P.F. PETRACII & G. PUGNALI 2006. Distribution and abundance of non-breeding shorebirds along the coast of Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds* 29(3): 381–390.
- BROOKS, W.S. 1967. Food and feeding of autumn migrant shorebirds at a small midwestern pond. *Wilson Bull.* 79: 307–315.

- BUCKUP, L. & G. BOND-BUCKUP. 1999. *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 514p.
- BURGER, J. 1984. Abiotic factors affecting migrant shorebirds. Pp. 1–17 *in*: J. Burger & B.L. Olla (eds.). *Shorebirds – Migration and Foraging Behavior*. New York and London: Plenum Press, 327p.
- BURGER, J. & B.L. OLLA 1984. (eds.). *Shorebirds – Migration and Foraging Behavior*. New York and London: Plenum Press, 327p.
- BURTON, P.J.K. 1974. Feeding and Feeding Apparatus in Waders: A Study of Anatomy and Adaptations in the Charadrii. London: British Museum (Natural History).
- BUTLER, R.W. N.C. DAVIDSON & R.I.G. MORRISON 2001. Global-scale Shorebird Distribution in Relation to Productivity of Near-shore Ocean Waters. *Waterbirds* 24(2): 224–232.
- CANEVARI, P., G. CASTRO, M. SALLABERRY & L.G. NARANJO 2001. *Guia de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical*. Santiago de Cali, Colombia: Asociación Calidris, 141p.
- CLARK, K.E. & L.J. NILES 1993. Abundance and distribution of migrant shorebirds in Delaware Bay. *Condor* 95: 694–705.
- COMITÉ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) 2007. *Lista das aves do Brasil*. Versão 16/8/2007. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/06/2008].
- DAMICO, V.L. & L.O. BALA 2004. Prey Selection and Feeding Behaviour of the Two-banded Plover in Patagonia, Argentina. *Waterbirds* 27(3): 264–269.

- DEL HOYO, J., A. HELLIOT & J. SARGATAL 1996. *Handbook of the birds of the World*. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Barcelona: Linx Edicions, 821p.
- DURELL, S.E.A.L.V.D. 2000. Individual feeding specialization in shorebirds: population consequences and conservation implications. *Biological Review* 75: 503–518.
- GIANUCA, N.M. 1983. A preliminary account of the ecology of sandy beaches in southern Brazil. Pp. 413–420 *in*: A. McLachlan & T. Erasmus (eds.) *Sandy Beaches as Ecosystems*. Junk: The Hague.
- GIANUCA, N. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota: Invertebrados Bentônicos da Praia. Pp: 127–130, *in*: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello (Eds.). *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- GONZÁLEZ, P.M. 1996. Food, feeding and refuelling of Red Knots during northward migration at San Antônio Oeste, Rio Negro, Argentina. *J. Field Ornithology* 67(4): 575–591.
- GOSS-CUSTARD, J.D. 1984. Intake rates and food supply in migrating and wintering shorebirds. Pp. 233–277 *in*: J. Burger & B.L. Olla (Eds.) *Shorebirds – Migration and Foraging Behaviour*. New York: Plenum Press, 329p.
- HALE, W.G. 1980. *Waders*. London: Collins, 320p.
- HARRINGTON, B.A., P.T.Z. ANTAS & F. SILVA 1986. Northward Shorebird Migration on the Atlantic Coast of Southern Brazil. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1): 45–54.

- HAYMAN, P., J. MARCHANT & T. PRATER 1986. *Shorebirds, an identification guide to the waders of the world*. Massachusetts, Houghton Mifflin Company, 412p.
- HERNÁNDEZ, M.A. & L.O. BALA 2005. Diet of Sanderlings at Punta Norte, Península Valdés, Argentina. *Wader Study Group Bulletin* 108: 60–62.
- HUI, C.A. & W.N. BEYER 1998. Sediment ingestion of two sympatric shorebird species. *The Science of the Total Environment* 224: 227–233.
- IENO, E., D. ALEMANY, D.E. BLANCO & R. BASTIDA 2004. Prey Size Selection by Red Knot Feeding on Mud Snails at Punta Rasa (Argentina) During Migration. *Waterbirds* 27(4): 493–498.
- LEVINTON, J.S. 1995. *Marine Biology: function, biodiversity, ecology*. New York: Oxford University Press, 420p.
- MARON & MYERS 1985. Seasonal changes in feeding success, activity patterns, and weights of nonbreeding Sanderlings (*Calidris alba*). *Auk* 102: 580–586.
- MASERO, J.A. 2002. Why don't Knots *Calidris canutus* feed extensively on the crustacean *Artemia*? *Bird Study* 49: 304–306.
- MCNEIL, R., M.T. DÍAZ, B. CASANOVA, A. VILLENEUVE & M. THIBAUT 1996. Trematode infestation as a factor in shorebird overwintering: a case study of the greater yellowlegs (*Tringa melanoleuca*). *Bulletin of Scandinavian Society of Parasitology* 6: 114–117
- MERCIER, F. & R. MCNEIL 1994. Seasonal variations in intertidal density of invertebrate prey in a tropical lagoon and effects of shorebird predation. *Can. J. Zool.* 72: 1755–1763.

- MONTALTI, D., A.M. ARAMBARRI, G.E. SOAVE, C.A. DARRIEU & A.R. CAMPERI 2003. Seeds in the Diet of the White-rumped Sandpiper in Argentina. *Waterbirds* 26(2): 166–168.
- MORRISON, R.I.G. 1984. Migration Systems of some New World shorebirds. Pp. 125–202 in: J. Burger & B.L. Olla (eds.), *Behavior of Marine Animals 6 – Shorebirds, migration and foraging behavior*. New York: Plenum Press, 329p.
- MORRISON, R.I.G. & R.K. ROSS 1989. *Atlas of Neartic Shorebirds on the coast of South America – Vol. 2*. Ottawa, Canada: Canadian Wildlife Service Special Publication, 325p.
- MYERS & MYERS 1979. Shorebirds of Coastal Buenos Aires Province, Argentina. *Ibis* 121: 186–200.
- MYERS, J.P., M. SALLABERRY, E. ORTIZ, G. CASTRO, L.M. GORDON, J.L. MARON, C.T. SCHICK, E. TABILO, P. ANTAS & T. BELOW 1990. Migration Routes of New World Sanderlings (*Calidris alba*). *Auk* 107: 172–180.
- MYERS, J.P., S.L. WILLIAMS & F.A. PITELKA 1980. An experimental analysis of prey availability for Sanderlings (Aves: Scolopacidae) feeding on sandy beach crustaceans. *Can. J. Zool.* 58: 1564–1574.
- NASCIMENTO, J.L.X. & M.E.L. LARRAZÁBAL 2000. Alimentação de aves limícolas em Barra de Cunhaú, Canguaretama, Rio Grande do Norte. *Melopsittacus* 3(3): 91–109.
- NEVES, F.M. & C.E. BEMVENUTI 2006. Spatial distribution of macrobenthic fauna on three sandy beaches from northern Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 54(2): 135–145.

- NEVES, L.P., P.S.R. SILVA & C.E. BEMVENUTI 2007. Zonation of benthic macrofauna on Cassino Beach, southernmost Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 55(4): 293–307.
- NEVES, L.P., P.S.R. SILVA & C.E. BEMVENUTI 2008. Temporal variability of benthic macrofauna on Cassino beach, southernmost Brazil. *Iheringia, Série Zool.* 98(1): 36–44.
- NYBAKKEN, J.W. 1997. *Marine Biology: An Ecological Approach*, 4th ed. Addison-Wesley Educational Publishers Inc., 481p.
- NUKA, T., C.P. NORMAN, K. KUWABARA & T. MIYAZAKI 2005. Feeding behavior and effect of prey availability on Sanderling *Calidris alba* distribution on Kujukuri Beach. *Ornithological Science* 4: 139–146.
- ODUM, 2001. *Fundamentos de Ecologia*, 6ª Ed. Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian, XIX+927p.
- PEREZ–HURTADO, A., J.D. GOSS–CUSTARD & F. GARCIA 1997. The diet of wintering waders in Cádiz Bay, southwest Spain. *Bird Study* 44: 45–52.
- PETRACCI, P.F. 2002. Diet of Snaderling in Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds* 25(3): 366–370.
- PIERSMA, T., R. HOEKSTRA, A. DEKINGA, A. KOOLHAAS, P. WOLF, P. BATTLE & P. WIERSMA 1993. Scale and intensity of intertidal habitat use by Knots *Calidris canutus* in the western Wadden Sea in relation to food, friends and foes. *Netherlands Journal of Sea Research* 31(4): 331–357.
- PIERSMA, T. & P. WIERSMA 1996. Family Charadriidae (Plovers). Pp. 384–443 in: J. del Hoyo, A. Helliot & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the World – Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Barcelona: Linx Edicions, 821p.

- PIERSMA, T., J. VAN GILS & P. WIERSMA 1996. Family Scolopacidae (Sandpipers, Snipes and Phalaropes). Pp. 444–533 *in*: J. del Hoyo, A. Helliot & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the World – Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Barcelona: Linx Edicions, 821p.
- PROCTOR, N. S. & P. J. LYNCH 1993. *Manual of ornithology: avian structure and function*. Yale University Press, New Haven. 340p.
- QUAMMEN, M.L. 1984. Predation by shorebirds, fish and crabs on invertebrates on intertidal mudflats: an experimental test. *Ecology* 65: 529–537.
- RESENDE, S.M.L. 1988. *Nonbreeding Strategies of Migratory Birds at Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brazil*. M.Sc. Dissertation. Ithaca: Cornell University, 150p.
- RIBEIRO, P.D., O.O. IRIBARNE, D. NAVARRO & L. JAUREGUY 2004. Environmental heterogeneity, spatial segregation of prey, and the utilization of southwest Atlantic mudflats by migratory shorebirds. *Ibis* 146: 672–682.
- RODRIGUES, A.A.F. & A.T.L. LOPES 2000. The occurrence of Red Knots *Calidris canutus* on the north-central coast of Brazil. *Bull. British Ornithologists Club* 120(4): 251–259.
- SÁNCHEZ, M.I., A.J. GREEN & E.M. CASTELLANOS 2005. Seasonal variation in the diet of Redshank *Tringa totanus* in the Odiel Marshes, southwest Spain: a comparison of faecal and pellet analysis. *Bird Study* 52: 210–216.
- SCHNEIDER, D. 1978. Equalization of prey numbers by migratory shorebirds. *Nature* 271: 353–354.
- SCHNEIDER, D. 1983. The food and feeding of migratory shorebirds. *Oceanus* 26: 38–43.

- SCHNEIDER, D.C. & B.A. HARRINGTON 1981. The timing of shorebird migration in relation to prey depletion. *Auk* 98: 801–811.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912p.
- STOTZ, D.F., J.W. FITZPATRICK, T.A. PARKER & D.K. MOSKOVITS 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 478p.
- STRAUCH, J.G. & L.G. ABELE 1979. Feeding ecology of three species of plovers wintering on the Bay of Panama, Central America. Pp. 217–230 in: F.A. Pitelka (ed.) *Shorebirds in Marine Environments*. *Stud. Avian Biol.* Nº 2.
- TOMÉ, J. W., P. E. A. BERGONCI & G. M. GIL 2004. As conchas das nossas praias: guia ilustrado. Pelotas, USEB, 94p.
- TSIPOURA, N. & J. BURGER 1999. Shorebird diet during spring migration stopover on Delaware Bay. *Condor* 101: 635–644.
- US FISH AND WILDLIFE SERVICE 2002. Birds of conservation concern 2002. Arlington: Division of Migratory Bird Management. 99 pp. Disponível em: <<http://migratorybirds.fws.gov/reports/bcc2002.pdf>> Acesso em: [3/11/2007].
- VOOREN, C.M. & A. CHIARADIA 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino beach, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 1: 9–24.
- VOOREN, C.M. 1998a. O Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos – A Fauna de Aves. Pp. 68–70 in: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P. Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- VOOREN, C.M. 1998b. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota – Aves Marinhas e Costeiras. Pp. 170–176 in: U. Seeliger, C. Oderbrecht & J.P.

Castello (eds.) *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.

ZWARTS, L. 1990. Increased prey availability drives premigration hyperphagia in Whimbrels and allows them to leave the Banc D'Arguin, Mauritania, in time. *Ardea* 78(2): 279–300.

ZWARTS, L., B.J. ENS, M. KERSTEN & T. PIERSMA 1990. Moulting, mass and flight range of waders ready to take off for long-distance migrations. *Ardea* 78(2): 339–364.

Tabela 1. Presas identificadas e as porções residuais encontradas nas amostras de pellets e fezes de *Calidris canutus*, *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis*. Amostras coletadas na praia oceânica e ambiente lagunar do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006. São apresentados o número de amostras contendo a presa e frequência de ocorrência relativa (FO%) observada. Habitat da presa (H): Lagunar (L) ou Praia Oceânica (P). – indica não ocorrência do táxon.

Presas identificadas	Porções residuais	H	Frequência ocorrência (%)											
			Praia								Laguna			
			<i>C. canutus</i> (fezes N=71)		<i>C. alba</i> (pellets N=179)		<i>C. alba</i> (fezes N= 40)		<i>C. fuscicollis</i> (fezes N=90)		<i>C. alba</i> (fezes N=32)		<i>C. fuscicollis</i> (fezes N=32)	
N	FO	N	FO	N	FO	N	FO	N	FO	N	FO			
POLYCHAETA														
NEREIDIDAE														
<i>Laeonereis acuta</i>	Mandíbulas e cerdas	L	1	1,4	-	-	2	5,0	-	-	13	40,6	16	50,0
MOLLUSCA														
GASTROPODA														
<i>Heleobia australis</i>	Conchas inteiras e fragmentos	L	10	14,0	-	-	3	7,5	6	6,6	4	12,5	26	81,2
Indet.	Conchas inteiras	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9,3
<i>Janthina janthina</i>	Fragmentos de conchas	P	-	-	4	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-
BIVALVIA														
<i>Donaxhanleyanus</i>	Fragmentos de valvas e charneiras	P	13	18,3	-	-	1	2,5	34	37,7	-	-	1	3,1
<i>Mesodesma mactroides</i>	Fragmentos de valvas e charneiras	P	24	33,8	-	-	-	-	29	32,2	-	-	-	-
<i>Erodona mactroides</i>	Valvas inteiras	L	1	1,4	-	-	-	-	-	-	1	3,1	7	21,8
CRUSTACEA														
Ostracoda indet.	Conchas inteiras	L	-	-	-	-	-	-	-	-	7	21,8	32	100
DECAPODA														
<i>Emerita brasiliensis</i>	Fragmentos de carapaça, antenas e patas		26	36,6	156	87,1	13	32,5	70	77,7	2	6,2	-	-
Decapoda indet.	Pinças, fragmentos do cefalotórax	?	-	-	51	28,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODA														
<i>Excirolana armata</i>	Exoesqueleto	P	-	-	4	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Indet.	Exoesqueleto	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,1
AMPHIPODA														
<i>Bhatyporeiapus</i> sp.	Exoesqueleto	P	-	-	-	-	1	2,5	-	-	-	-	-	-
Indet.	Fragmentos do exoesqueleto	?	-	-	-	-	-	-	6	6,6	-	-	-	-
INSECTA														
Coleoptera Indet.	Fragmentos de hélitro, patas	P/L	68	95,7	73	40,8	10	25,0	33	33,6	5	15,6	-	-
Coleoptera – Larvas	Patas e cerdas	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	53,1
Insecta Indet.	Patas, fragmentos de asas	P/L	-	-	5	2,8	-	-	-	-	-	-	6	18,7
Outros itens														
Vegetal	Sementes		-	-	-	-	-	-	3	3,3	-	-	-	-
Plumas			-	-	6	3,3	-	-	3	3,3	2	6,2	-	-
Areia, detritos			71	100,0	179	100,0	40	100,0	90	100,0	32	100,0	32	100,0

Tabela 2. Aves limícolas registradas em área lagunar e praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Costa Central do Rio Grande do Sul, entre outubro de 2005 e maio de 2006. Categoria Migratória (CM) = Residente (R), Migrante Boreal (MB) e Migrante Austral (MA). Categoria de Frequência de Ocorrência (FO): Muito Comum (MC; 75–100%); Comum (C; 50–74%); Escasso (E; 25–49%); Raro (R; < 25%) e Ocasional (O; registro único).♦ indica presença do táxon, – indica ausência e / indica período não amostrado. A seqüência taxonômica segue Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2007).

Táxons	CM	FO	Laguna							Praia								
			out	nov	Dez	jan	fev	mar	abr	mai	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai
CHARADRIIDAE																		
<i>Vanellus chilensis</i>	R	C	♦	♦	-	/	-	♦	♦	♦	O	♦	-	-	/	-	-	-
<i>Pluvialis dominica</i>	MB	E	-	♦	♦	/	♦	-	-	♦	-	-	-	/	-	-	-	-
<i>Pluvialis squatarola</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	C	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦
<i>Charadrius semipalmatus</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	E	♦	♦	♦	/	-	♦	♦
<i>Charadrius collaris</i>	R	E	-	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	E	♦	♦	♦	/	-	-	♦
<i>Charadrius falklandicus</i>	MA/R	C	♦	-	-	/	♦	-	♦	♦	O	-	-	-	/	-	-	-
<i>Charadrius modestus</i>	MA	O	-	-	-	/	-	-	-	♦	-	-	-	/	-	-	-	-
HAEMATOPODIDAE																		
<i>Haematopus palliatus</i>	R	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦
RECURVIROSTRIDAE																		
<i>Himantopus melanurus</i>	R	C	♦	-	-	/	-	♦	♦	♦	R	♦	-	-	/	-	-	-
SCOLOPACIDAE																		
<i>Limosa haemastica</i>	MB	E	♦	-	♦	/	-	♦	♦	♦	-	-	-	-	/	-	-	-
<i>Numenius phaeopus</i>	MB	-	-	-	-	/	-	-	-	-	O	-	♦	-	/	-	-	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	MB	C	-	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	O	-	♦	-	/	-	-	-
<i>Tringa semipalmata</i>	MB	E	-	-	-	/	-	♦	♦	♦	-	-	-	-	/	-	-	-
<i>Tringa flavipes</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	R	-	-	-	/	♦	♦	-
<i>Arenaria interpres</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	E	-	-	♦	/	-	♦	♦
<i>Calidris canutus</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	E	♦	♦	-	/	-	♦	♦
<i>Calidris alba</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	-	♦	♦	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦
<i>Calidris pusilla</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	-	♦	♦	O	-	-	♦	/	-	-	-
<i>Calidris fuscicollis</i>	MB	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦	♦	MC	♦	♦	♦	/	♦	♦	♦
Nº de espécies MB			9	10	11	/	10	9	11	11		5	7	6	/	4	7	6
Nº de espécies R			3	3	2	/	2	4	4	4		4	2	2	/	1	1	2
Nº de espécies MA			1	0	0	/	1	0	1	2		0	0	0	/	0	0	0
Nº total de espécies			13	13	13	/	13	13	16	17		9	9	8	/	5	8	8

Tabela 3. Número total de indivíduos e densidade (nº de indivíduos / km²) das aves limícolas registradas na área lagunar da região da barra do PN da Lagoa do Peixe. Dados referem-se aos 15 censos realizados entre outubro-2005 e maio-2006. Área amostrada: 3 km².

Espécies	Primavera					Verão					Outono				
	28/x	31/x	25/xi	27/xi	28/xi	26/xii	28/xii	3/ii	4/ii	10/iii	5/iv	6/iv	7/iv	8/iv	14/v
<i>Vanellus chilensis</i>	4 (1,33)	6 (2,0)	3 (1,0)	0	5 (1,66)	0	0	0	0	4 (1,33)	4 (1,33)	0	0	3 (1,0)	3 (1,0)
<i>Pluvialis dominica</i>	0	0	1 (0,33)	0	0	4 (1,33)	0	142 (47,33)	3 (1,0)	0	0	0	0	0	92 (30,66)
<i>Pluvialis squatarola</i>	10 (3,33)	34 (11,33)	14 (4,66)	441 (147,00)	360 (120,0)	404 (134,66)	412 (137,33)	207 (69,0)	534 (178,0)	22 (7,33)	767 (255,66)	906 (302,0)	117 (39,0)	425 (141,66)	23 (7,66)
<i>Charadrius semipalmatus</i>	4 (1,33)	426 (142,0)	92 (30,66)	5 (1,66)	27 (9,0)	116 (38,66)	138 (46,0)	419 (139,66)	229 (76,33)	83 (27,66)	182 (60,66)	767 (255,66)	589 (196,33)	765 (255,0)	86 (28,66)
<i>Charadrius collaris</i>	0	0	3 (1,0)	0	0	2 (0,66)	0	0	3 (1,0)	1 (0,33)	0	0	0	5 (1,66)	
<i>Charadrius falklandicus</i>	0	1 (0,33)	0	0	0	0	0	5 (1,66)	7 (2,33)	0	1 (0,33)	64 (21,33)	35 (11,3)	13 (4,33)	35 (11,66)
<i>Charadrius modestus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 (1,66)	
<i>Haematopus palliatus</i>	51 (17,0)	67 (22,33)	112 (37,33)	52 (17,33)	24 (8,0)	47 (15,66)	38 (12,66)	165 (55,0)	201 (67,0)	401 (133,66)	83 (27,66)	256 (85,33)	235 (78,33)	245 (81,66)	12 (4,0)
<i>Himantopus melanurus</i>	1 (0,33)	4 (1,33)	0	0	0	0	0	0	0	71 (23,66)	84 (28,0)	31 (10,33)	79 (23,33)	63 (21,0)	23 (7,66)
<i>Limosa haemastica</i>	0	109 (36,33)	0	0	0	26 (8,66)	0	0	0	6 (2,0)	0	94 (31,33)	95 (31,66)	19 (6,33)	1 (0,33)
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	0	1 (0,33)	0	0	3 (1,0)	1 (0,33)	2 (0,66)	11 (3,66)	5 (1,66)	7 (2,33)	4 (1,33)	13 (4,33)	5 (1,66)	2 (0,66)
<i>Tringa semipalmata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,33)	1 (0,33)	0	1 (0,33)	0	
<i>Tringa flavipes</i>	4 (1,33)	12 (4,0)	73 (24,33)	4 (1,33)	36 (12,0)	210 (70,0)	31 (10,3)	6 (2,0)	14 (4,66)	8 (2,66)	18 (6,0)	23 (7,66)	14 (4,66)	49 (16,33)	0
<i>Arenaria interpres</i>	0	10 (3,33)	3 (1,0)	1 (0,33)	11 (3,66)	31 (10,33)	5 (1,66)	9 (3,0)	9 (3,0)	11 (3,66)	101 (33,66)	73 (24,33)	54 (18,0)	53 (17,66)	12 (4,0)
<i>Calidris canutus</i>	37 (12,33)	4 (1,33)	0	180 (60,00)	0	129 (43,0)	18 (6,0)	11 (3,66)	364 (121,33)	33 (11,0)	66 (22,0)	393 (131,0)	392 (130,66)	813 (271,0)	12 (4,0)
<i>Calidris alba</i>	1.032 (344,0)	475 (158,33)	100 (33,33)	2.660 (886,66)	570 (190,0)	790 (263,33)	4.205 (1.401,6)	3.351 (1.117,0)	3.075 (1.025,0)	0	0	25 (8,33)	55 (18,33)	28 (9,33)	4 (1,33)
<i>Calidris pusilla</i>	4 (1,33)	20 (6,66)	4 (1,33)	1 (0,33)	349 (116,33)	85 (28,33)	150 (50,0)	36 (12,0)	195 (65,0)	0	50 (16,66)	115 (38,33)	37 (12,33)	3 (1,0)	10 (3,33)
<i>Calidris fuscicollis</i>	315 (105,0)	761 (253,66)	8.763 (2.921,0)	14.984 (4.994,66)	7.398 (2.466,0)	2.635 (878,33)	3.615 (1.205,0)	1.518 (506,0)	1.838 (612,66)	1.005 (335,0)	985 (328,33)	2.434 (811,33)	339 (113,0)	1.190 (396,66)	23 (7,66)
MB	1.406 (468,66)	1.851 (617,0)	9.051 (3.017,0)	18.276 (6.092,0)	8.751 (2.917,0)	4.433 (1.477,66)	8.575 (2.858,3)	5.701 (1.900,33)	6.272 (2.090,66)	1.174 (391,33)	2.177 (725,66)	4.834 (1.611,33)	1.706 (568,66)	3.351 (1.117,0)	265 (88,33)
R	56 (18,66)	77 (25,66)	118 (39,33)	52 (17,33)	29 (9,66)	49 (16,33)	38 (12,6)	165 (55,0)	204 (68,0)	477 (159,0)	171 (57,0)	287 (95,66)	314 (104,66)	312 (104,0)	43 (14,33)
MA	0	1 (0,33)	0	0	0	0	0	5 (1,66)	7 (2,33)	0	1 (0,33)	64 (21,33)	35 (11,6)	13 (4,33)	40 (13,33)
Total	1.462 (487,33)	1.929 (643,0)	9.169 (3.056,33)	18.328 (6.109,33)	8.780 (2.926,0)	4.482 (1.494,33)	8.613 (2.871,0)	5.871 (1.957,0)	6.483 (2.161,0)	1.651 (550,33)	2.349 (783,0)	5.185 (1.728,33)	2.055 (685,0)	3.676 (1.225,33)	348 (116,0)

Tabela 4. Número médio mensal (média \pm DP) de aves limícolas Migrantes Boreais na área lagunar da região da barra (3 km² de área) do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, entre outubro de 2005 e maio de 2006. DP não é apresentado nos meses em que foram realizados um ou dois censos.

Espécies	Outubro	Novembro	Dezembro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
<i>Pluvialis dominica</i>	0,00	0,33 \pm 0,58	2,00	72,50	0,00	0,00 \pm 0,00	92,00
<i>Pluvialis squatarola</i>	22,00	271,67 \pm 226,79	408,00	370,50	22,00	553,75 \pm 354,44	23,00
<i>Charadrius semipalmatus</i>	215,00	41,33 \pm 45,24	127,00	324,00	83,00	575,75 \pm 275,44	86,00
<i>Charadrius falklandicus</i>	0,50	0,00 \pm 0,00	0,00	6,00	0,00	28,25 \pm 27,68	35,00
<i>Limosa haemastica</i>	54,50	0,00 \pm 0,00	13,00	0,00	6,00	52,00 \pm 49,69	1,00
<i>Tringa melanoleuca</i>	0,00	0,33 \pm 0,58	2,00	6,50	5,00	7,25 \pm 4,03	2,00
<i>Tringa semipalmata</i>	0,00	0,00 \pm 0,00	0,00	0,00	1,00	0,75 \pm 0,50	0,00
<i>Tringa flavipes</i>	8,00	37,67 \pm 34,53	120,50	10,00	8,00	26,00 \pm 15,77	0,00
<i>Arenaria interpres</i>	5,00	5,00 \pm 5,29	18,00	9,00	11,00	70,25 \pm 22,47	12,00
<i>Calidris canutus</i>	20,50	60,00 \pm 103,92	73,50	187,50	33,00	416,00 \pm 306,17	12,00
<i>Calidris alba</i>	753,50	1.110,00 \pm 1.362,75	2.497,50	3.213,00	0,00	27,00 \pm 22,49	4,00
<i>Calidris pusilla</i>	12,00	118,00 \pm 200,06	117,50	115,50	0,00	51,25 \pm 46,89	10,00
<i>Calidris fuscicollis</i>	538,00	10.381,67 \pm 4.043,75	3.125,00	1.678,00	1.005,00	1.237,00 \pm 876,53	23,00

Tabela 5. Número total de indivíduos e densidade (indivíduos / km) das espécies de aves limícolas registradas na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, costa central do Rio Grande do Sul. Dados referem-se aos 21 censos realizados entre outubro de 2005 e maio de 2006. Extensão do setor amostrado: 18km.

Espécies	Primavera							Verão							Outono						
	26/x	31/x	23/xi	25/xi	26/xi	27/xi	28/xi	26/xii	27/xii	28/xii	3/ii	4/ii	10/iii	11/iii	5/iv	6/iv	7/iv	8/iv	13/v	14/v	15/v
<i>Vanellus chilensis</i>	23 (1,27)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pluvialis squatarola</i>	289 (16,05)	0	0	1 (0,05)	2 (0,11)	0	2 (0,11)	0	1 (0,05)	1 (0,05)	1 (0,05)	0	1 (0,05)	4 (0,22)	0	3 (0,16)	1 (0,05)	0	5 (0,27)	5 (0,27)	6 (0,33)
<i>Charadrius semipalmatus</i>	0	10 (0,55)	0	50 (2,77)	3 (0,16)	0	0	6 (0,33)	0	0	0	0	15 (0,83)	1 (0,05)	1 (0,05)	2 (0,11)	0	0	0	0	0
<i>Charadrius collaris</i>	4 (0,22)	0	0	2 (0,11)	1 (0,05)	2 (0,11)	0	0	2 (0,11)	0	0	0	0	0	0	1 (0,05)	2 (0,11)	0	34 (1,88)	42 (2,33)	28 (1,55)
<i>Charadrius falklandicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,05)	0
<i>Haematopus palliatus</i>	97 (5,38)	86 (4,77)	38 (2,11)	60 (3,33)	59 (3,27)	49 (2,72)	26 (1,44)	189 (10,50)	105 (5,83)	185 (10,27)	65 (3,61)	142 (7,88)	413 (22,94)	373 (20,72)	267 (14,83)	268 (14,88)	161 (8,94)	236 (13,11)	157 (8,72)	134 (7,44)	134 (7,44)
<i>Himantopus melanurus</i>	15 (0,83)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17 (0,94)	26 (1,44)
<i>Numenius phaeopus</i>	0	0	2 (0,11)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	0	0	0	1 (0,05)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa flavipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (0,11)	0	1 (0,05)	0	0	0	0	0	3 (1,16)	4 (0,22)	0
<i>Arenaria interpres</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (0,11)	0	0	11 (0,61)	10 (0,55)	2 (0,11)	1 (0,05)	2 (0,11)	5 (0,27)	0	0	0
<i>Calidris canutus</i>	46 (2,55)	90 (5,00)	0	0	0	1 (0,05)	0	0	0	0	0	0	20 (1,11)	93 (5,16)	49 (2,72)	52 (2,88)	81 (4,50)	65 (3,61)	0	0	1 (0,05)
<i>Calidris alba</i>	11 (0,61)	1.739 (96,61)	42 (2,33)	88 (4,88)	3 (0,16)	26 (1,44)	16 (0,88)	1.722 (95,66)	6.389 (354,94)	3.095 (171,94)	144 (8,00)	1.282 (71,22)	1.595 (88,61)	1.384 (76,88)	2.474 (137,44)	1.916 (106,44)	1.977 (109,83)	1.192 (66,22)	59 (3,27)	88 (4,88)	40 (2,22)
<i>Calidris pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	154 (8,55)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris fuscicollis</i>	0	1.172 (65,11)	196 (10,88)	882 (49,00)	518 (28,77)	354 (19,66)	98 (5,44)	3.423 (190,16)	1.675 (93,05)	361 (20,05)	892 (49,55)	1.220 (67,77)	41 (2,27)	62 (3,44)	40 (2,22)	90 (5,00)	27 (1,50)	12 (0,66)	0	0	0
MB	346 (19,22)	3.011 (167,27)	240 (13,33)	1.021 (56,72)	527 (29,27)	381 (21,16)	116 (6,44)	5.151 (286,16)	8.219 (456,61)	3.459 (181,05)	1.039 (57,72)	2.502 (139,00)	1.684 (93,55)	1.554 (86,33)	2.566 (142,55)	2.064 (114,66)	2.088 (116,00)	1.274 (70,77)	67 (3,72)	97 (5,38)	47 (2,61)
R	139 (7,72)	86 (4,77)	38 (2,11)	62 (3,44)	60 (3,33)	51 (2,83)	26 (1,44)	189 (10,50)	107 (5,94)	185 (10,27)	65 (3,61)	142 (7,88)	413 (22,94)	373 (20,72)	267 (14,83)	269 (14,94)	163 (9,05)	236 (13,11)	191 (10,61)	193 (10,77)	188 (10,44)
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0,05)	0
Total	485 (26,94)	3.097 (172,05)	278 (15,44)	1.083 (60,16)	587 (32,61)	432 (24,0)	142 (7,88)	5.340 (296,66)	8.326 (462,55)	3.644 (202,44)	1.104 (61,33)	2.644 (146,88)	2.097 (116,50)	1.927 (107,05)	2.833 (157,38)	2.333 (129,61)	2.251 (125,05)	1.510 (83,88)	258 (14,33)	291 (16,16)	235 (13,05)

Tabela 6. Número médio mensal (média \pm DP) de aves limícolas Migrantes Boreais na praia oceânica (18 km de extensão) do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, entre outubro de 2005 e maio de 2006. DP não é apresentado nos meses em que foram realizados um ou dois censos.

Espécies	Outubro	Novembro	Dezembro	Fevereiro	Março	Abril	Maió
<i>Pluvialis squatarola</i>	144,50	1,00 \pm 1,00	0,67 \pm 0,58	0,50	2,50	1,00 \pm 1,41	5,33 \pm 0,58
<i>Charadrius semipalmatus</i>	5,00	10,60 \pm 22,06	2,00 \pm 3,46	0,00	8,00	0,75 \pm 0,96	0,00 \pm 0,00
<i>Numenius phaeopus</i>	0,00	0,40 \pm 0,89	0,00 \pm 0,00	0,00	0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00
<i>Tringa melanoleuca</i>	0,00	0,20 \pm 0,45	0,00 \pm 0,00	0,00	0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00
<i>Tringa flavipes</i>	0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	1,00	0,50	0,00 \pm 0,00	2,33 \pm 2,08
<i>Arenaria interpres</i>	0,00	0,00 \pm 0,00	0,67 \pm 1,15	0,00	10,50	2,50 \pm 1,73	0,00 \pm 0,00
<i>Calidris canutus</i>	68,00	0,20 \pm 0,45	0,00 \pm 0,00	0,00	56,50	61,75 \pm 14,59	0,33 \pm 0,58
<i>Calidris alba</i>	875,00	35,00 \pm 32,88	3735,33 \pm 2398,49	713,00	1489,50	1889,75 \pm 528,05	62,33 \pm 24,17
<i>Calidris pusilla</i>	0,00	0,00 \pm 0,00	51,33 \pm 88,91	0,00	0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00
<i>Calidris fuscicollis</i>	586,00	409,60 \pm 308,51	1819,67 \pm 1536,12	1056,00	51,50	42,25 \pm 33,83	0,00 \pm 0,00

Tabela 7. Número de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos nas amostras de substrato de lama da área lagunar da região da barra do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Amostra de 10 cm de diâmetro por 10 cm de profundidade e, entre parênteses, camada superficial até 2,5 cm de profundidade. Somatória de 24 amostras mensais.

Táxons	Outubro	Novembro	Dezembro	Fevereiro	Março	Abril
POLYCHAETA						
<i>Laeonereis acuta</i>	658 (303)	398 (131)	572 (194)	249 (44)	157 (48)	152 (58)
<i>Neanthes succinea</i>	1 (0)	6 (1)	32 (11)	7 (0)	10 (3)	12 (9)
<i>Heteromastus similis</i>	1.194 (621)	1.340 (901)	1.961 (1.306)	3.289 (2.522)	806 (614)	2.177 (835)
Indeterminado	0 (0)	20 (1)	319 (211)	15 (4)	20 (1)	24 (3)
NEMERTEA INDETERMINADO	0 (0)	1 (0)	17 (10)	8 (1)	0 (0)	4 (0)
GASTROPODA						
<i>Heleobia australis</i>	172 (159)	926 (726)	4.531 (3.303)	9.431 (8.642)	924 (474)	1.106 (981)
BIVALVIA						
<i>Erodona mactroides</i>	0 (0)	8 (8)	34 (33)	19 (17)	1 (1)	1 (1)
<i>Tagelus plebeius</i>	2 (0)	7 (0)	13 (3)	8 (1)	0 (0)	2 (1)
CRUSTACEA						
<i>Kalliapseudes schubartii</i>	7 (6)	2 (2)	6 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Amphipoda indeterminado	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
Isopoda indet.	176 (114)	83 (49)	347 (257)	373 (229)	307 (227)	72 (54)
Ostracoda indet.	40 (34)	404 (293)	229 (120)	380 (296)	11 (9)	101 (84)
Brachyura indet.	1 (1)	0 (0)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	0 (0)
INSECTA						
Coleoptera indet.	2 (2)	7 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
larva	21 (16)	8 (6)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)
pupa	5 (4)	4 (0)	2 (0)	0 (0)	3 (1)	0 (0)
Total de indivíduos	2.279 (1.260)	3.215 (2.125)	8.065 (5.456)	13.782 (11.759)	2.240 (1.380)	3.651 (2.026)

Tabela 8. Número médio mensal (média \pm DP) de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos presentes na camada superior (até 2,5 cm de profundidade) das amostras tomadas em ambiente lagunar (Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul) entre outubro de 2005 e abril de 2006.

Táxons	Outubro		Novembro		Dezembro		Fevereiro		Março		Abril	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
POLYCHAETA												
<i>Laeonereis acuta</i>	37,88	20,48	16,38	4,03	24,25	20,58	5,50	2,62	6,00	3,38	7,25	4,68
<i>Neanthes succinea</i>	0,00	0,00	0,13	0,35	1,38	2,26	0,00	0,00	0,38	0,74	1,13	3,18
<i>Heteromastus similis</i>	77,63	65,01	112,63	31,76	163,25	73,99	315,25	116,10	76,75	25,09	104,38	45,41
Inteterminado	0,00	0,00	0,13	0,35	26,38	32,61	0,50	0,53	0,13	0,35	0,38	0,52
NEMERTEA indeterminado	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	1,28	0,13	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
GATROPODA												
<i>Heleobia australis</i>	19,88	18,92	90,75	41,33	412,88	77,83	1080,25	420,45	59,25	22,06	122,63	58,61
BIVALVIA												
<i>Erodona mactroides</i>	0,00	0,00	1,00	1,20	4,13	3,60	2,13	2,23	0,13	0,35	0,13	0,35
<i>Tagelus plebeius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,52	0,13	0,35	0,00	0,00	0,13	0,35
CRUSTACEA												
<i>Kalliapseudes schubartii</i>	0,75	1,04	0,25	0,46	0,75	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amphipoda indeterminado	0,00	0,00	0,13	0,35	0,00	0,00	0,13	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Isopoda indeterminado	14,25	6,25	6,13	5,51	32,13	16,37	28,63	9,46	28,38	13,73	6,75	5,68
Ostracoda indeterminado	4,25	4,83	36,63	15,77	15,00	7,13	37,00	20,23	1,13	1,36	10,50	3,42
Brachyura indeterminado	0,13	0,35	0,00	0,00	0,25	0,46	0,25	0,46	0,13	0,35	0,00	0,00
Insecta												
Coleoptera	0,25	0,71	0,75	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Larva	2,00	0,93	0,75	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,35	0,00	0,00
Pupa	0,50	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,35	0,00	0,00

Tabela 9. Número de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos nas amostras de substrato de areia da praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Amostra de 10 cm de diâmetro por 10 cm de profundidade e, entre parênteses, camada superficial até 2,5 cm de profundidade. Somatória de 24 amostras mensais.

Táxons	Outubro	Novembro	Dezembro	Fevereiro	Março	Abril	Outubro
POLYCHAETA							
<i>Scoelepis gaucha</i>	2.362 (54)	5.184 (485)	1.091 (281)	78 (22)	215 (37)	58 (2)	0 (0)
<i>Euzonus furciferus</i>	24 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	10 (8)
<i>Hemipodus olivieri</i>	1 (0)	5 (1)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	8 (3)	4 (2)
<i>Sigalion cirriferum</i>	0 (0)	1 (3)	2 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (3)
NEMERTEA INDET.	35 (0)	34 (0)	3 (0)	3 (0)	4 (0)	3 (0)	3 (0)
BIVALVIA							
<i>Mesodesma mactroides</i>	33 (27)	19 (13)	47 (47)	32 (11)	14 (10)	6 (6)	2 (2)
<i>Donax hanleyanus</i>	0 (0)	12 (5)	19 (16)	713 (587)	13 (13)	2 (2)	16 (13)
CRUSTACEA							
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	1.518 (1.312)	1.878 (1.608)	625 (561)	0 (0)	4 (4)	4 (3)	1 (0)
<i>Phoxocephalopsis</i> sp.	924 (333)	366 (253)	183 (93)	212 (89)	114 (14)	54 (7)	67 (30)
Platyischinopidae indet.	52 (33)	45 (38)	26 (15)	34 (24)	51 (20)	23 (9)	18 (8)
<i>Emerita brasiliensis</i>	0 (0)	12 (5)	138 (82)	95 (30)	17 (4)	6 (2)	2 (0)
<i>Excirolana armata</i>	116 (22)	11 (3)	17 (9)	160 (81)	146 (92)	88 (64)	79 (58)
<i>Macrochiridothea</i> sp.	3 (3)	30 (20)	14 (9)	3 (0)	1 (0)	7 (6)	11 (5)
<i>Puelche</i> sp.	32 (6)	12 (10)	2 (2)	2 (0)	0 (0)	3 (0)	0 (0)
Total de indivíduos	5.033 (1.792)	7.599 (2.444)	2.153 (1.115)	1.182 (844)	452 (196)	181 (104)	141 (129)

Tabela 10. Número médio mensal (média \pm DP) de indivíduos de macroinvertebrados bentônicos presentes na camada superior (até 2,5 cm de profundidade) das amostras tomadas em praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, entre outubro de 2005 e maio de 2006.

Táxons	Outubro		Novembro		Dezembro		Fevereiro		Março		Abril		Maio	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
POLYCHAETA														
<i>Scolecopsis gaucha</i>	13,50	11,90	121,25	61,55	70,25	55,17	5,50	5,51	9,25	11,62	0,50	0,58	0,00	0,00
BIVALVIA														
<i>Mesodesma mactroides</i>	6,75	3,77	3,25	2,63	11,75	2,87	2,75	2,22	2,50	3,11	1,50	1,73	0,50	0,58
<i>Donax hanleyanus</i>	0,00	0,00	1,25	2,50	4,00	2,94	146,75	53,24	3,25	4,72	0,50	1,00	3,25	5,25
CRUSTACEA														
<i>Bathyporeiapus</i> sp.	328,00	258,77	402,00	164,82	140,25	25,24	0,00	0,00	1,00	2,00	0,75	1,50	0,00	0,00
<i>Phoxocephalopsis</i> sp.	83,25	37,94	63,25	59,62	23,25	17,73	22,25	12,84	3,50	3,70	1,75	0,96	7,50	6,45
Platyschinopidae indeterminado	8,25	6,70	9,50	5,00	3,75	3,77	6,00	6,93	5,00	2,45	2,25	2,87	2,00	3,37
<i>Emerita brasiliensis</i>	0,00	0,00	1,25	1,50	20,50	15,00	7,50	7,33	1,00	1,15	0,50	1,00	0,00	0,00
<i>Excirolana armata</i>	5,50	5,07	0,75	1,50	2,25	3,86	20,25	16,98	23,00	26,58	16,00	16,79	14,50	14,06
<i>Macrochiridothea</i> sp.	0,75	0,96	5,00	2,16	2,25	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,91	1,25	1,26



Figura 1. Áreas de amostragens dentro do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Acima: trecho de praia oceânica entre o Farol Mostardas (A) e a porção costeira da barra lagunar (B), com 18 km de extensão. Abaixo: região da barra lagunar, com destaque para o local das amostragens, com 3 km² de área.

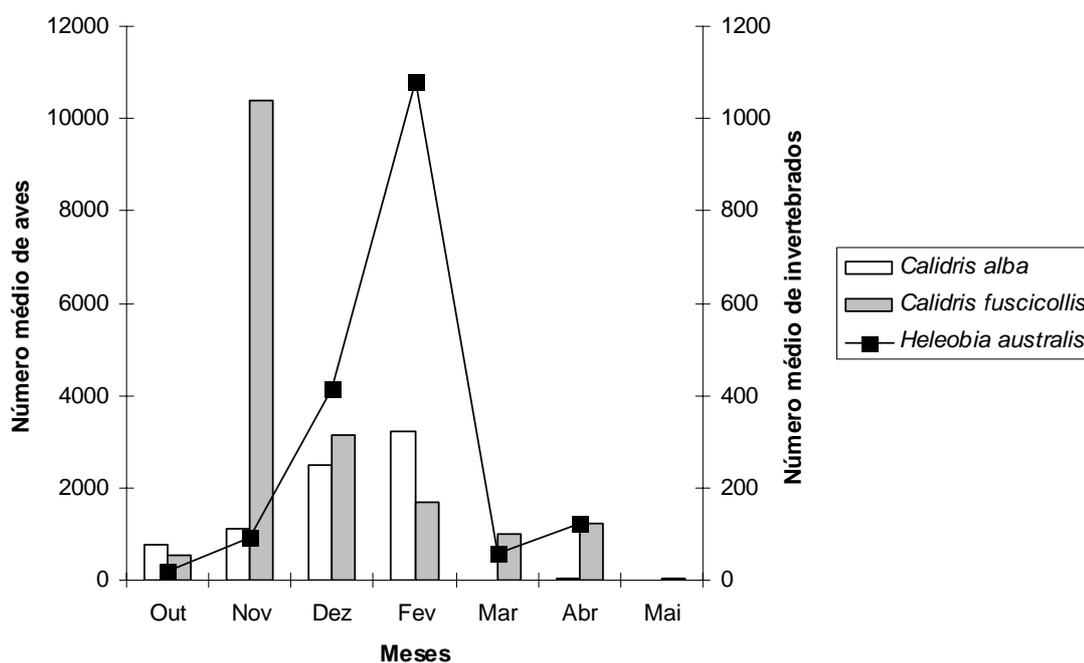


Figura 2. Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Heleobia australis* (Mollusca, Bivalvia) na área lagunar da região da barra do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006.

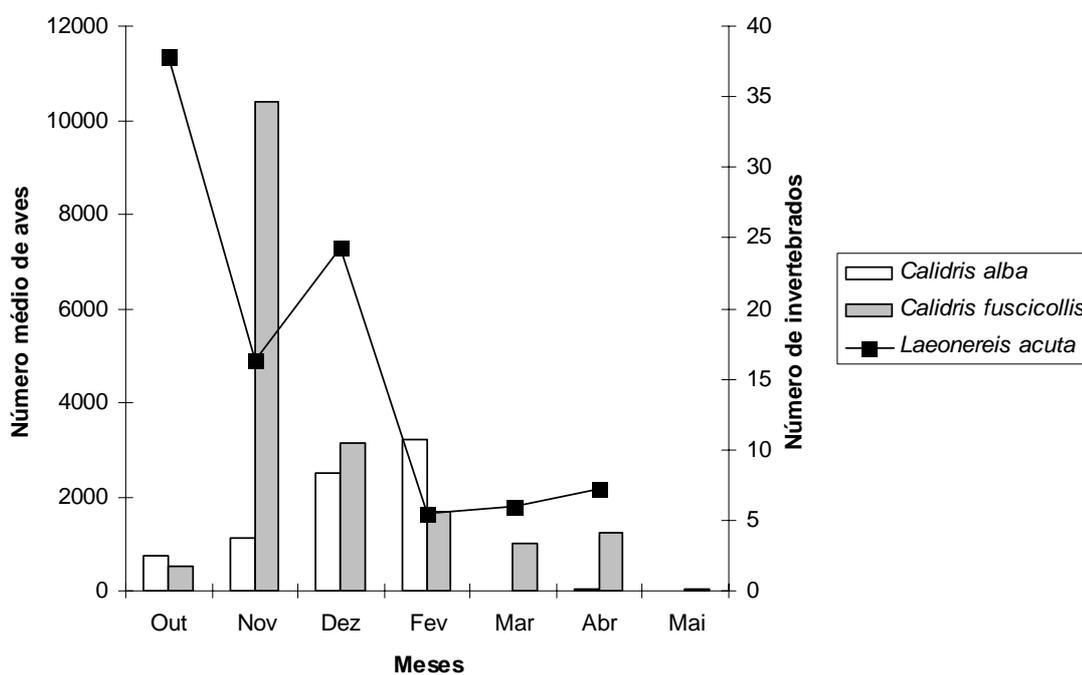


Figura 3. Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Laeonereis acuta* (Polychaeta , Nereididae) na área lagunar da região da barra do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006.

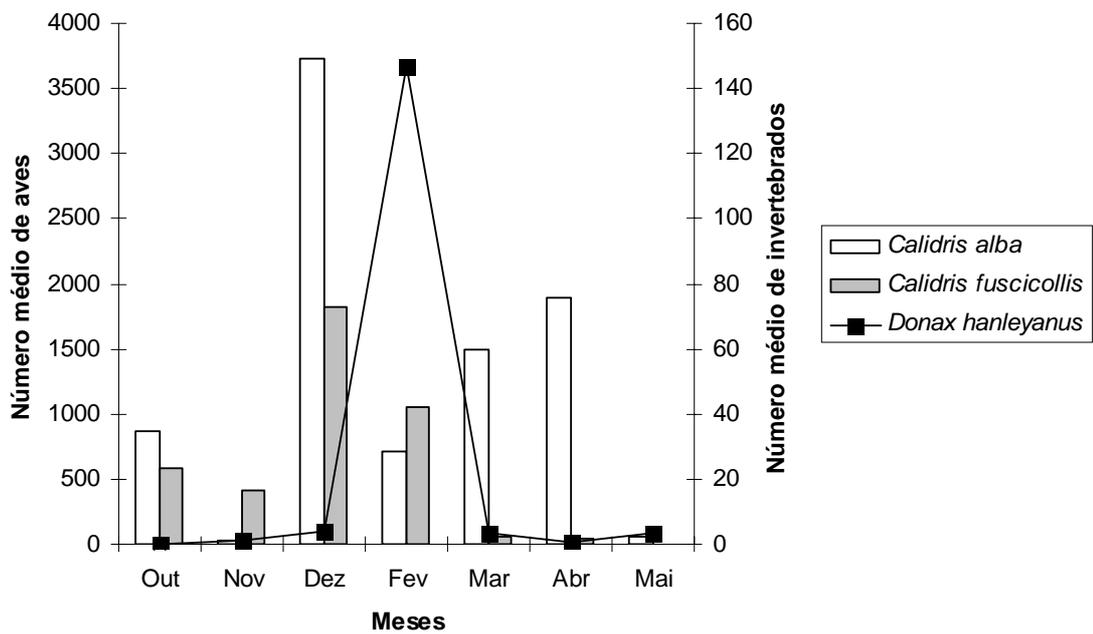


Figura 4. Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Donax hanleyanus* (Mollusca, Bivalvia) na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006.

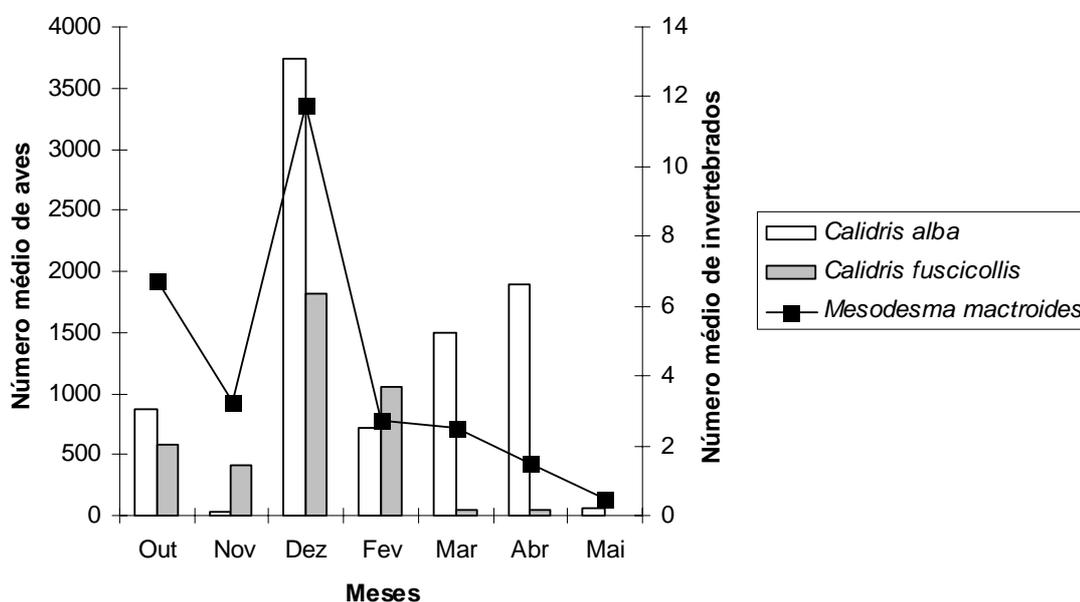


Figura 5. Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Mesodesma mactroides* (Mollusca, Bivalvia) na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006.

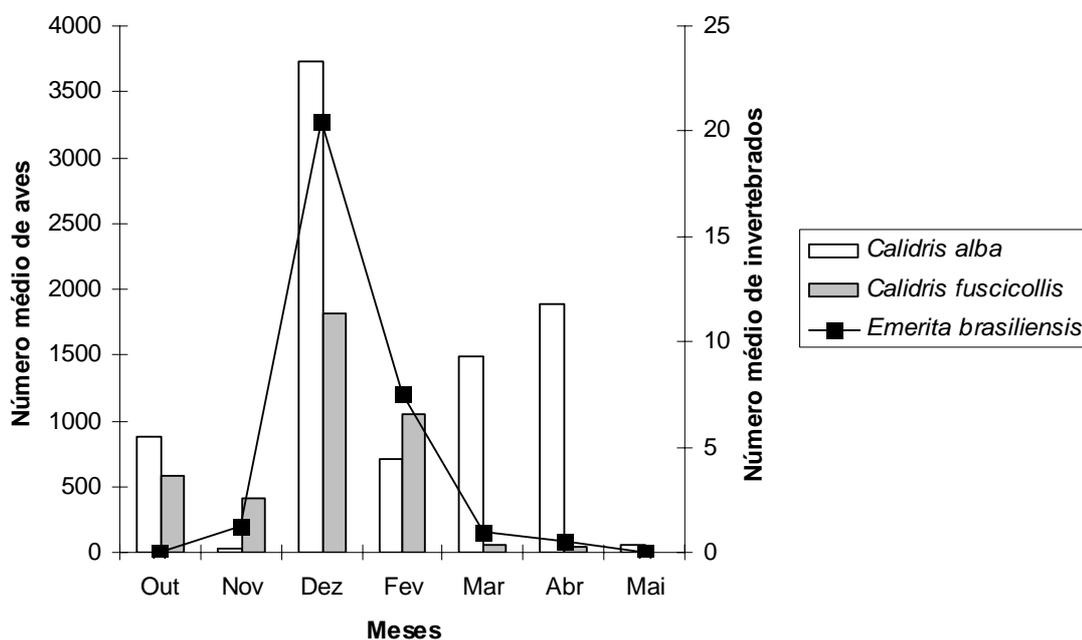


Figura 6. Número médio de indivíduos das aves limícolas Migrantes Boreais *Calidris alba* e *Calidris fuscicollis* e do invertebrado bentônico *Emerita brasiliensis* (Crustacea, Hippoidea) na praia oceânica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe entre outubro de 2005 e maio de 2006.

Capítulo 3

DIETA E TÁTICAS DE FORRAGEIO DO PIRU-PIRU *HAEMATOPUS PALLIATUS* (AVES: CHARADRIIFORMES) NO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE.

INTRODUÇÃO

A família de aves limícolas Haematopodidae é monogenérica (gênero *Haematopus*) e, atualmente, inclui 11 espécies e pelo menos 16 táxons conhecidos como “ostreiros”, os quais são amplamente distribuídos em regiões costeiras, exceto nos pólos (HOCKEY 1996). Diversos aspectos da ecologia alimentar dos ostreiros já foram estudados, principalmente na Europa (*Haematopus ostralegus ostralegus*; e.g. DEWAR 1922, NORTON-GRIFFITHS 1967, HEPPLESTON 1971, O’CONNOR & BROWN 1976, ZWARTS & DRENT 1980, GOSS-CUSTARD 1980, GOSS-CUSTARD *et al.* 1993), mas também na África (*H. o. ostralegus*; ENGELMOER 1982, SWENNEN 1990), Nova Zelândia (*H. o. finschi* e *H. unicolor*; BAKER 1974), Austrália (*H. fuliginosus* e *H. longirostris*; LAURO & NOL 1995), Estados Unidos (*H. palliatus palliatus*; e.g. TOMKINS 1947 e *H. bachmani*; e.g. JEWETT *et al.* 1953 in PAINE *et al.* 1990) e Argentina (*H. p. palliatus*; BACHMANN & MARTÍNEZ 1999).

Haematopus spp. são conhecidos por predarem moluscos bivalves, mas sua dieta em ambientes costeiros também é composta por uma variedade de organismos marinhos e estuarinos, tais como crustáceos, moluscos gastrópodos, poliquetos e, menos freqüentemente, insetos e peixes (HOCKEY 1996). O hábito alimentar, intimamente relacionado com o ambiente marinho, justifica a ocorrência de glândulas de sal bem desenvolvidas nos ostreiros (HOCKEY 1996).

De modo geral, os ostreiros localizam suas presas de forma visual ou tátil. O método de procura tátil é possível graças à mecano-receptores (corpúsculos de Herbst) localizados em grande quantidade na ponta do bico (HOCKEY 1996).

Essas aves extraem suas presas do substrato utilizando o seu longo bico, cuja ranfoteca é forte o suficiente para permitir o emprego de diversas técnicas, tais como o “martelar”, “alavancar”, “sondar” ou “perfurar” (HOCKEY 1996).

Muito embora a variação morfológica do bico entre as espécies de *Haematopus* seja muito pequena, bem como a variação morfológica em tipos de presas explorados (e.g. espécies de bivalves), ocorrem estratégias distintas entre espécies ou mesmo populações dessas aves para obtenção de suas presas. Por exemplo, *Haematopus bachmani* do oeste dos Estados Unidos pode, em relação às ostras (Mollusca, Bivalvia) (1) não preda, (2) preda inserindo o bico entre as valvas e (3) preda perfurando as valvas (BUTLER & KIRBYSON 1979).

As informações sobre a alimentação dos ostreiros têm sido baseadas, principalmente, na observação focal dos indivíduos e/ou exame de conteúdo estomacal. Segundo ROSENBERG & COOPER (1990), para as aves em geral, a observação permite identificar facilmente presas grandes e/ou comuns, mas itens inconspícuos tendem a ser negligenciados. Os mesmos autores mencionam ainda que a análise das fezes, embora relativamente mais difícil de ser realizada, pode sim, prover estimativas tão acuradas da dieta quanto à de análise de conteúdo estomacal, principalmente para as presas pequenas. O uso de fragmentos de presas encontrados nas fezes tem se mostrado eficiente para a determinação da dieta de algumas espécies da Ordem Charadriiformes, principalmente das Famílias Scolopacidae e Charadriidae (e.g. GONZÁLEZ 1996, PEREZ-HURTADO *et al.* 1997, D'AMICO & BALA 2004, HERNÁNDEZ & BALA 2005).

Haematopus palliatus, conhecido como piru-piru, é uma espécie amplamente distribuída no continente Americano, com duas subespécies reconhecidas por HOCKEY (1996): a forma nominal, que ocorre no oeste das Américas desde a Califórnia (EUA) ao centro do Chile e na porção leste desde Massachussetts (EUA) ao centro-sul da Argentina; e *H. p. galapagensis*, táxon endêmico das Ilhas Galápagos no Oceano Pacífico. O conhecimento da alimentação de *H. palliatus* no Brasil está praticamente restrito a citações gerais sobre algumas de suas presas, como por exemplo, moluscos bivalves e crustáceos (VOOREN & CHIARADIA 1990, NOVELLI 1997, SICK 1997, VOOREN 1998). No país, o estado com as maiores abundâncias de *H. palliatus* é o Rio Grande do Sul, onde a espécie é comum em praia oceânica e margens de lagoas costeiras e se reproduz nas dunas frontais (NOVELLI 1997, SICK 1997, VOOREN 1998). Nas demais áreas costeiras do Brasil, *H. palliatus* ocorre localmente, geralmente em grupos de 1–3 indivíduos (com. pess., C. J. Carlos - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos).

As informações disponíveis na literatura acerca da dieta das outras espécies do gênero *Haematopus* indicam que essas aves têm um comportamento oportunista e exploratório. Dessa forma, a nossa hipótese foi a de que, no sul do Brasil, *H. palliatus* também apresenta um comportamento oportunista e explora as presas mais comuns e abundantes, usando técnicas específicas para cada um dos tipos de presas. Nesse contexto, esse estudo teve o objetivo de identificar as espécies de presas de *H. palliatus* na praia marítima e em ambiente lagunar e descrever as táticas de forrageio empregadas para cada uma dessas presas. Cabe ressaltar que, embora

constitua informação de caráter básico para o conhecimento da história natural de uma espécie, tais dados ainda não estão completamente disponíveis na literatura ornitológica brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Os estudos foram realizados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, em ambiente lagunar e praia oceânica, nos mesmos locais descritos no capítulo 2.

Observação do comportamento de forrageio e coleta de amostras

As amostragens ocorreram entre outubro de 2005 e maio de 2006. Foram realizadas observações *ad libitum* (*sensu* ALTMANN 1974), ou seja, as áreas foram examinadas em busca de ocorrências de eventos de predação por *Haematopus palliatus* de qualquer tipo de presa, ao invés, de manter a observação em um animal focal. Não foram feitas distinções na coleta de dados, embora *H. palliatus* apresente dimorfismo sexual, com as fêmeas sendo maiores e mais pesadas do que os machos (NOL & HUMPHREY 1994). Foram despendidas 70 horas de observação, utilizando-se binóculos (10x50) e luneta (25x60) e respeitando uma distância mínima de 20m das aves (para não influenciar em seu comportamento). Foi registrado o tipo de comportamento da ave efetuado no momento da predação e os restos da presa foram coletados e conservados em solução de etanol 70%. Durante as observações também

foram coletadas fezes frescas, como descrito abaixo. Todo o material coletado foi analisado em laboratório.

Identificação e medição dos organismos predados

Os restos dos organismos predados foram coletados, embora a ação das ondas na linha de maré tenha limitado a obtenção do material em alguns casos. As presas foram identificadas mediante a análise das porções corpóreas coletadas, tendo-se como base os critérios disponíveis em bibliografia pertinente (e.g., TOMÉ *et al.* 2004, BUCKUP & BOND-BUCKUP 1999). O tamanho dessas presas foi determinado com a aferição das seguintes medidas (precisão 0,1mm): (1) Mollusca, Gastropoda = comprimento da concha, (2) Mollusca, Bivalvia = comprimento da valva, (3) Crustacea, Decapoda, Brachyura = largura da carapaça com o espinho e (4) Crustacea, Decapoda, Hippoidea = comprimento da carapaça desde o rostro (TOMÉ *et al.* 2004, BUCKUP & BOND-BUCKUP 1999).

Análise das fezes

Um total de 113 fezes foi coletado, sendo 77 na praia marítima (32 em novembro, 30 em dezembro, sete em fevereiro e oito em abril) e 35 na área lagunar (três em dezembro e 32 em fevereiro). Foram coletadas somente fezes frescas, após a observação da ave através de binóculo ou luneta. As porções não digeridas das presas foram triadas em laboratório sob microscópio

estereoscópico. A partir dessas porções foram identificados itens alimentares ao menor nível taxonômico possível.

Foi calculada a frequência de ocorrência relativa (FO% = número de fezes que continham determinado item, multiplicado por 100 e dividido pelo número total de amostras no local) dos itens alimentares.

RESULTADOS

Presas identificadas visualmente

A partir da observação da predação e coleta de partes não ingeridas foi possível identificar dez tipos de presas, das quais quatro foram consumidas na praia e seis na laguna. Os táxons-presa incluem um Gastropoda três Bivalvia (Mollusca) um Decapoda Hippoidea e cinco Decapoda Brachyura (Crustacea; Tabela 1). No geral, as presas foram suficientemente grandes e possíveis de serem observadas, sendo as menores a tatuíra *Emerita brasiliensis* (Crustacea, Decapoda, Hippoidea; comprimento máximo do cefalotórax = 27mm) e o moçambique *Donax hanleyanus* (Mollusca, Bivalvia; comprimento máximo da valva = 28mm).

Na praia, *Haematopus palliatus* foi observado predando principalmente *Emerita brasiliensis* (46,6% das observações), ao passo que no ambiente lagunar, *Tagelus plebeius* (Mollusca, Bivalvia) foi a presa mais consumida (66,6% das observações; Tabela 2). Nos dados agrupados, Bivalvia foi a mais freqüente (55,2%) das presas consumidas por *H. palliatus*, sendo seguida por Crustacea Decapoda (40,3%; figs. 1 e 2). Na praia, a predação ocorreu tanto

no limite superior do mesolitoral, *i.e.*, na areia firme e úmida, quanto no limite inferior, sob ação do recuo das ondas. Na laguna, *H. palliatus* efetuou predação nas margens da barra lagunar e em águas rasas. As porções corpóreas ingeridas foram a carne/vísceras de Bivalvia e Brachyura, além do abdome de fêmeas ovígeras de *E. brasiliensis*.

Tamanho das presas

Os valores médios do tamanho das presas são apresentados na Tabela 1 e as freqüências de ocorrência relativa das categorias de tamanho nas figs. 1 a 6. Em uma visão geral, foram predados com maior freqüência os maiores espécimes das presas de menor porte, como *Donax hanleyanus* e *Emerita brasiliensis* (figs. 3 e 5), onde 62% dos indivíduos de *E. brasiliensis* mediam entre 21 e 24mm de comprimento de cefalotórax e 69% dos indivíduos de *D. hanleyanus* mediam entre 20 e 24mm.

Em *Olivancilaria (vesica) auricularia* (Gastropoda), os espécimes predados em maior freqüência mediam entre 40 e 45mm (42,8%; fig. 1), o que é praticamente o comprimento médio das conchas predadas (40mm; Tabela 1).

Entre os Bivalvia de maior porte, *Mesodesma mactroides* teve um leve aumento na freqüência de ocorrência para os maiores espécimes entre a faixa de 41 e 75mm (fig. 2) enquanto *Tagelus plebeius* foi predado em categorias médias de tamanho, onde 79% mediam entre 46 e 55mm (fig. 4). Para *Callinectes danae* (Crustacea), a maior freqüência (65%) de predação ocorreu nas categorias de tamanho entre 41 e 55 mm de largura de cefalotórax (fig. 6).

As táticas de forrageio

Os métodos de localização, captura e predação variaram de acordo com o tipo da presa e serão detalhados abaixo. Foi observado um repertório de táticas, a maior parte envolvendo a busca visual: (1) Bivalvia maiores (*Tagelus plebeius* e *Mesodesma mactroides*; comprimento das valvas entre 32–78mm) foram localizados dentro do substrato (embancamentos) de lama ou areia e acessados com o bico sem serem removidos do substrato. Provavelmente a ave localize a abertura dos sifões com base no orifício que fica no substrato, referente à circulação de água antes do recuo da maré; (2) esses moluscos, assim como *Olivancilaria (vesica) auricularia* também foram localizados durante sua migração intermareal (quando se desenterram para acompanhar a maré) e apanhados com o bico, carregados até um substrato firme, sendo, então, apoiados nesse e predados sem partir as conchas (detalhado adiante); (3) Bivalvia menores (*D. haleyanus*) e os maiores tatuís (*E. brasiliensis*; comprimento do cefalotórax > 17 mm) foram capturados no recuo das ondas na região intermareal e predados sem serem apoiados no solo, sendo descartados, respectivamente, valvas e cefalotórax; (4) outros itens pequenos, não identificados, foram localizados na água da laguna ou no recuo de onda na praia e ingeridos inteiros, após um golpe com o bico; (5) os siris são encurralados em poças e os caranguejos (Decapoda, Brachyura) são afastados de suas tocas e golpeados com o bico fechado na porção frontal (região entre os olhos), abrindo-se, com isso, o cefalotórax em porção ventral e dorsal.

Mesodesma mactroides é localizado pela ave provavelmente com base na visualização do orifício que fica na areia, correspondente a movimentação de

água através de seus sifões antes do recuo da maré. A ave introduz o bico na areia seguindo esse orifício, forçando a entrada da ponta do bico entre as valvas no ponto de abertura dos sifões e segue pressionando até o rompimento dos músculos adutores. As valvas são encontradas inteiras, com marcas dos músculos adutores rompidos. O corte destes músculos acaba com a tensão que mantém as valvas coesas, o que permite que a ave extraia o seu conteúdo de dentro das valvas com facilidade, sem a necessidade de desenterrar o molusco e sem danificar as valvas.

Essa predação deixa evidências claras (*i.e.*, conchas vazias enterradas na areia em posição de vida, abaixo de um orifício na largura do bico da ave rodeado por pegadas). Uma variação dessa tática ocorre quando o molusco localizado se encontra em profundidade fora do alcance do bico (> 9cm). Então, a ave escava com seu bico até que seja possível proceder como da forma anterior. Quando o nível da água volta a subir, tanto os moluscos adquirem maior mobilidade, quanto as valvas daqueles que foram predados são expostas pela ação das ondas e se acumulam ao longo da linha de maré.

Mesodesma mactroides também é freqüentemente predado durante a migração intermareal, principalmente quando fica exposto pelo repuxo das ondas. É apanhado com o bico e carregado até uma porção mais alta da praia, com areia firme e úmida onde é posicionado com a charneira das valvas virada para o solo e, então, é prensado contra a areia até ser firmado o suficiente para que o bico possa ser introduzido pela abertura dos sifões. Os músculos adutores são rompidos e as partes moles extraídas, ficando as valvas ainda

unidas sobre a areia, praticamente intactas ou levemente trincadas nas bordas que circundam a abertura dos sifões.

Nas fezes de *Haematopus palliatus* foram encontrados fragmentos delgados de valvas, muitas vezes recobertos pelo periostraco, *i.e.* película fina que recobre as valvas (TOMÉ *et al.* 2004). Isso sugere que alguns fragmentos das bordas das conchas sejam ingeridos unto com as partes moles.

Em diversas oportunidades um ou dois *H. palliatus* adultos foram observados forrageando na praia, acompanhados por dois ou três juvenis (identificáveis pela coloração escura da ponta do bico; HAYMAN *et al.* 1986). Os adultos capturavam e extraíam a carne *M. mactroides* enquanto eram observados pelos juvenis, que recebiam o alimento ou terminavam de extraí-lo das valvas. Também, alguns adultos foram observados freqüentemente capturando *M. mactroides* durante a migração intermareal e voando com esse molusco preso no bico em direção as dunas, onde a ave se reproduz e onde os filhotes permanecem durante as primeiras semanas de vida (obs. pessoal).

Tagelus plebeius é predado por *Haematopus palliatus* de forma muito similar àquela descrita para *M. mactroides*, mas no ambiente lagunar. A ave geralmente introduz seu bico na abertura dos sifões e extraí sua carne. Para isso, os moluscos podem ser capturados na lama ou porções de água rasa e carregados para uma área com substrato firme, onde são imobilizados e abertos. A localização empregada quando os bivalves encontram-se dentro do substrato lamoso ou em áreas cobertas por água possivelmente seja tátil ou uma combinação de tátil e visual. Quando ficam presos em áreas de lama devido ao recuo da água (embancamentos), indivíduos de *Tagelus plebeius*

têm suas partes moles extraídas pela ave sem que a concha seja retirada do substrato da forma descrita anteriormente para *Mesodesma mactroides*. Na área lagunar a ação dos ventos e o volume de chuvas é que determinam a exposição do substrato pelo recuo das águas.

Donax hanleyanus é capturado por *H. palliatus* no mesolitoral inferior durante o recuo da onda. Esses bivalves são abertos com movimentos do bico, sem apoio no solo, como se segue: (1) o bivalve, preso no bico, é movimentado até que seja localizado “um ponto vulnerável”, (2) é exercida uma pressão entre a mandíbula e a maxila, que ocasiona a abertura das valvas sem que essas se partam, (3) movimentos de mandíbula e da língua separam o conteúdo, (4) as partes moles são ingeridas e (5) as valvas são liberadas intactas e ainda ligadas por suas charneiras.

Na área de estudo, valvas abertas se acumularam ao longo da linha de maré durante o verão, o que indica que esse molusco seja bastante consumido da forma descrita acima. A destreza que *H. palliatus* tem ao abrir o esse bivalve lembra bastante a forma com que as aves granívoras (e.g., Família Emberezidae) abrem sementes (SICK 1997). Não foram encontrados fragmentos de valvas de *D. hanleyanus* nas fezes e isso sugere que esses moluscos não são ingeridos inteiros, nem mesmo os menores.

Durante o recuo da onda os exemplares de tatuí *Emerita brasiliensis* expõem suas antenas para capturar partículas em suspensão e são facilmente localizados por *Haematopus palliatus*. A ave localiza a presa visualmente e então a extrai do substrato com a ponta do bico. Os maiores exemplares (\geq 17mm de comprimento de cefalotórax) correspondem a fêmeas ovígeras

(DELGADO & DEFEO 2006), as quais são quebradas em duas partes com movimentos da mandíbula: o abdômen, coberto de ovos, é ingerido e o cefalotórax é descartado. Os exemplares menores (< 17mm de comprimento de cefalotórax) são engolidos inteiros, conforme indicado por fragmentos encontrados nas fezes, tais como olhos, carapaça do cefalotórax e antenas, entre outros.

A forma pela qual os siris e caranguejos (Brachyura) foram predados foi semelhante e, por esse motivo, são descritas abaixo a tática para esse “tipo de presa”. Na área de estudo, as seguintes espécies foram consumidas por *H. palliatus*: *Callinectes danae*, *Callinectes sapidus*, *Arenaeus cribrarius*, *Cyrtograpsus angulatus* e *Neohelice granulata*.

Haematopus palliatus predou os siris na barra lagunar e no interior da laguna. Esses normalmente foram encurralados em porções rasas e/ou poças e enfrentados. Sentindo-se ameaçado, o siri levanta seus quelípodos e é apanhado por um deles, quando então é carregado para fora da água. Em algumas ocasiões o siri foi retirado da água, quando este se prendeu ao bico da ave com o quelípodo.

Com a presa fora da água, a ave a golpeia na porção frontal da carapaça, entre os olhos. O bico é inserido fechado (ao modo de um punhal) e a carapaça é forçada até separar-se entre as porções dorsal e ventral. Assim, a ave ingere as partes moles do cefalotórax, principalmente a região gástrica, exceto as brânquias, e abandona o restante (*vide* “Interações com outras aves” abaixo). Os caranguejos foram predados de forma muito similar, mas geralmente esses

são localizando já fora da água e afastados de suas tocas, tornando-se presas fáceis.

Itens-presa identificados nas fezes

Através da análise das fezes coletadas, foram identificados sete tipos de presas: Polychaeta, Bivalvia (Mollusca), Crustacea (2 tipos), Insecta (ao menos 2 tipos) e peixes ósseos (Tabela 2). Além desses, foram notados dois tipos de organismos com dimensões muito diminutas para serem presas diretas: *Heleobia australis* (Mollusca, Gastropoda) e Ostracoda (Crustacea), cujos comprimentos máximos geralmente não ultrapassam poucos milímetros (*vide* discussão). Areia e material digerido foram encontrados em todas as amostras. Outros itens presentes foram fragmentos de algas, penas, endoparasitos e material plástico (Tabela 2).

As porções não digeridas de Crustacea e Insecta estavam em geral bastante fragmentadas, assim como pedaços muito delgados de valvas de *Mesodesma mactroides*, não sendo possível medir estruturas que permitissem reconstruir o tamanho das presas. Quanto ao registro de peixes ósseos, numa das amostras foi encontrada uma lente ocular e escamas, em outra foram ossos e escamas e nas demais somente escamas.

No que se refere à proporção dos itens encontrados nas fezes de *H. palliatus*, coletadas na praia, *Mesodesma mactroides* foi o mais freqüente (45,4%), seguido de *Emerita brasiliensis*, Insecta indeterminados (FO = 31,1%) e Coleoptera (FO = 23,3%; Tabela 2). Nas amostras de fezes coletadas em

ambiente lagunar, *E. brasiliensis* (74,2%) e *Heleobia australis* (FO = 42,8%) foram os itens mais freqüentemente encontrados (Tabela 2). Outro item freqüente nas amostras de fezes obtidas na laguna foi Ostracoda (Crustacea; FO = 42,8%).

A coloração das fezes variou entre o marrom claro, com poucos fragmentos (possivelmente da carne de moluscos), até uma coloração rosada (quando com fragmentos de crustáceos) e preta (quando com fragmentos de insetos).

Interações com outras aves

Cleptoparasitismo - O Gaivotão *Larus dominicanus* (Laridae) acompanhou as atividades de *H. palliatus* tanto na praia, quanto na barra lagunar, aproveitando-se de qualquer oportunidade para atacá-lo e roubar suas presas, como o marisco-branco, siris e caranguejos. Então *L. dominicanus* ingere essas presas inteiras ou, no caso dos maiores mariscos, quebra as valvas e extrai o conteúdo aos pedaços.

Outra interação ocorreu com os maçaricos vira-pedras *Arenaria interpres* e maçarico-branco *Calidris alba* (Scolopacidae). Algumas dessas aves foram observadas seguindo *H. palliatus* enquanto esses predavam caranguejos e siris na área lagunar. Assim que *H. palliatus* abandonava os restos da presa, ainda contendo como “partes moles” as brânquias desses crustáceos, *C. alba* e *A. interpres* imediatamente às disputavam.

DISCUSSÃO

Os três organismos que foram presas preferenciais de *Haematopus palliatus* na praia oceânica, *Mesodesma mactroides*, *Donax hanleyanus* e *Emerita brasiliensis*, são considerados como constituintes de até 95% da biomassa de organismos bentônicos da zona intermareal de praias do Rio Grande do Sul (GIANUCA 1998). Ainda na praia, o Gastropoda *Olivancilaria (vesica) auricularia* foi predado com certa freqüência, embora, de acordo com NEVES *et al.* (2008), seja um organismo pouco abundante. Isso sugere que *H. palliatus* não só explora os recursos mais abundantes, mas também busca seletivamente presas menos abundantes, mas que podem prover uma boa quantidade de biomassa.

Os dados obtidos neste estudo estão de acordo com as informações disponíveis para outras regiões. TOMKINS (1947) relatou que, na costa Atlântica da América do Norte, *H. palliatus* tem sua dieta composta, principalmente, por Bivalvia (ostras e mariscos), mas também pode consumir Gastropoda, Coleoptera (Insecta), além de outros artrópodes. Esse autor considerou as ostras como as presas principais, mas que diante de sua escassez a ave poderia muito bem consumir mariscos. No Brasil, Bivalvia e Crustacea (Hippoidea e Brachyura) são citados como alimento consumido pelos adultos de *H. palliatus*, ao passo que Coleoptera por juvenis (NOVELLI 1997). No presente estudo, porém, Coleoptera também foi consumido por adultos.

Quanto ao ambiente lagunar, foi possível observar que as presas exploradas preferencialmente foram aquelas que podem prover quantidades

significativas de biomassa, ou seja, exemplares medianos a grandes de *Tagellus plebeius* (Bivalvia) e siris e caranguejos (Crustacea, Brachyura). Os siris e caranguejos foram observados em grande abundância durante o período de estudo, nas águas rasas da região da barra e nas margens lagunares, respectivamente e isso está de acordo com SANTOS *et al.* (2000). No entanto, pequenos peixes ocorreram na área de forma abundante e acessível (*i.e.*, em águas rasas e poças; obs. pessoal), mas foram predados apenas eventualmente. Isso concorda com o descrito por HOCKEY (1996) para os ostreiros *Haematopus* spp.

De modo geral, *H. palliatus* consumiu os maiores organismos daquelas espécies mais abundantes em ambos os ambientes (laguna e praia), mas também predou organismos menores que estavam disponíveis nesses locais, como é o caso de Coleoptera e outros Insecta e *Laeonereis acuta* (Polychaeta, Nereididae). No caso de Coleoptera, GIANUCA (1998) menciona que representantes da Família Escarabidae, besouros escavadores de areia, têm suas formas adultas abundantes no supralitoral das praias do Rio Grande do Sul, em especial no verão. *Laeonereis acuta* é bastante abundante em áreas estuarinas do RS (ROSA & BEMVENUTI 2006, COLLING *et al.* 2007), inclusive na área de estudo (*vide* Capítulo 2).

Haematopus palliatus parece ser a única ave que se alimenta de moluscos bivalves sem desenterrá-los do substrato, deixando as valvas vazias em sua posição de vida. Além do presente trabalho, o único registro publicado desse tipo de predação por *H. palliatus* foi sobre *Tagellus plebeius* na Argentina (IRIBARNE *et al.* 1998). Lá, as valvas dos mariscos acumulam-se

abundantemente e isso levou IRIBARNE *et al.* (1998) a proporem a hipótese de que a formação de assembléias de conchas fósseis do Holoceno encontradas em uma área lagunar pode ser resultado da predação por *Haematopus* spp.

As técnicas empregadas por *H. palliatus* para abrir valvas de moluscos na área de estudo diferem daquelas descritas por BAKER (1974) para *H. ostralegus finschi* e *H. unicolor* da Nova Zelândia. Esse autor menciona dois métodos principais: golpes como a ponta do bico (*hammering*) ou pressão (*thrusting*) com a ponta do bico. Em ambos os casos a ave faz uma abertura pela qual as partes moles são retiradas. No sul do Brasil, contudo, apenas *Mesodesma mactroides* predados pelo gaivotão *Larus dominicanus* (Laridae) foram observados com uma das valvas perfuradas por golpes (obs. pess.). No caso de *H. palliatus*, os moluscos maiores foram abertos com apoio no substrato e sem danificar as valvas (*T. plebeius* e *M. mactroides*), enquanto os menores foram abertos dentro do bico, por pressão, sem apoio no substrato (*Donax hanleyanus*). Essas táticas de predação empregadas por *H. palliatus* em relação a predação de *D. hanleyanus* e *E. brasiliensis* aparentemente não haviam sido descritas de forma detalhada na literatura ornitológica brasileira (VOOREN & CHIARADIA 1990, SICK 1997, NOVELLI 1997).

Na Argentina, BACHMANN & MARTÍNEZ (1999) observaram a predação de siris e caranguejos por *H. palliatus*. Esses autores informam que a predação dos crustáceos pela ave ocorre por golpes na porção ventral, seguido da abertura da carapaça. Essa forma de predação difere do que foi observado no presente estudo, onde as aves empregaram golpes na porção frontal dos crustáceos.

Um ponto interessante foi o registro do cleptoparasitismo de gaivotas (Laridae) sobre *H. palliatus*. Isso confere com as informações de MARTINEZ BACHMANN (1997) em Mar Chiquita, Argentina, onde *H. palliatus* sofre ação cleptoparasítica de duas espécies de gaivotas (*Chroicocephalus maculipennis* e *C. cirrocephalus*), que furtam *Tagellus plebeius*. Embora essas duas gaivotas também ocorram na área da Lagoa do Peixe, sendo *C. maculipennis* bastante abundante (obs. pessoal), os casos de cleptoparasitismo registrados para o local foram todas por *Larus dominicanus*. Contudo, a tática *Chroicocephalus* spp. na Argentina foi semelhante àquelas empregadas pelo gaivotão na área de estudo. MCNEIL *et al.* (1992) e MCNEIL & SILVA (1996) mencionam que *Haematopus* spp. costumam forragear tanto de dia quanto à noite, inclusive em noites sem a luz da lua. Num estudo desenvolvido por MCNEIL & SILVA 1996 em uma lagoa tropical na Venezuela essa ave alimentou-se de caranguejos principalmente à noite. Entre os motivos que levariam *H. palliatus* a se alimentar à noite estaria a vantagem de evitar o cleptoparasitismo por gaivotas durante o período em que estas não estão ativas (MCNEIL *et al.* 1992, MCNEIL & SILVA 1996). Além disso, muitas espécies de caranguejos deixam suas tocas à noite, tornando-se mais vulneráveis à predação.

Quanto à observação de adultos alimentando juvenis ou carregando moluscos bivalves no bico até a área de dunas, HOCKEY (1996) menciona que as espécies de *Haematopus* estão entre os poucos representantes da Subordem Charadrii (maçaricos e batuíras) que costumam alimentar seus filhotes (que seriam “semi-precoces”), e cujo cuidado parental inclui o

ensinamento das táticas de forrageio, ou seja, uma espécie de “transmissão cultural” entre as populações (*sensu* HOCKEY 1996).

Por fim, cumpre tecer alguns breves comentários sobre pesquisas acerca da alimentação de aves limícolas, seguindo a abordagem deste trabalho. Em estudos sobre ecologia alimentar das aves limícolas (Charadrii), principalmente de batuíras (Charadriidae) e maçaricos (Scolopacidae), a análise dos remanescentes de presas presentes nas fezes e/ou material regurgitado (pellets) vem sendo bastante utilizada (e.g. PETRACCI 2002). A principal vantagem é que esse tipo de avaliação fornece informações sobre presas cuja observação direta nem sempre é possível, além é claro de não ser necessário sacrificar a ave para examinar o conteúdo estomacal.

Todavia, aparentemente, nenhuma pesquisa desse tipo havia sido realizada anteriormente com espécies do gênero *Haematopus*. Isso se justificaria pelo fato dessas aves serem especialista em abrir Bivalvia e, dessa forma, as partes moles ingeridas não deixariam fragmentos nas fezes que permitissem a identificação da presa consumida. Para esse tipo de presa, porém, observações são imprescindíveis e a combinação desse método com aquele anteriormente citado (análise de fezes regurgito) é extremamente informativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMAN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- BACHMANN, S. & M.M. MARTÍNEZ 1999 Feeding tactics of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) on Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. *Ornitologia Neotropical* 10: 81–84.
- BAKER, A.J. 1974. Prey specific feeding methods of New Zealand Oystercatchers. *Notornis* 21: 219–233.
- BUCKUP, L. & G. BOND-BUCKUP. 1999. *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 514p.
- COLLING, L.A., C.E. BENVENUTI & M.S. GANDRA 2007. Seasonal variability on the structure of sublittoral macrozoobenthic association in the Patos Lagoon estuary, southern Brazil. *Iheringia, Ser. Zool.* 97: 257–262.
- D'AMICO, V.L. & L.O. BALA 2004. Prey Selection and Feeding behavior of the Two-banded Plover in Patagonia, Argentina. *Waterbirds* 27: 264-269.
- DELGADO, E. & O. DEFEO 2006. A complex sexual cycle in sandy beaches: the reproductive strategy of *Emerita brasiliensis* (Decapoda: Anomura). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 86: 361-368.
- DEWAR, J. M. 1922. Ability of the oystercatcher to open oysters and its bearing upon the history of the species. *British Birds* 16: 118-125.
- ENGELMOER, M. 1982. Foraging of oystercatchers. Pp. 156-161 *in*: Report of Netherlands Ornithological Mauritanian Expedition. *Wintering waders on the Banc D'Arguin, Mauritania*. Netherlands, Wadden Sea Working Group.

- GIANUCA, N. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota: Invertebrados Bentônicos da Praia. Pp: 127–130, *in*: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello (Eds.). *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 326p.
- GONZÁLEZ, P.M. 1996. Food, feeding and refuelling of Red Knots during northward migration at San Antônio Oeste, Rio Negro, Argentina. *J. Field Ornithology* 67(4): 575–591.
- GOSS-CUSTARD, J.D., A.D. WEST & S.E.A. LE V. DIT DURELL 1993. The availability and quality of the mussel prey (*Mytilus edulis*) of oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). *Netherlands Journal of Sea Research* 31: 419-439.
- HAYMAN, P., J. MARCHANT & T. PRATER 1986. *Shorebirds, an identification guide to the waders of the world*. Massachusetts, Houghton Mifflin Company, 412p.
- HEPPLESTON, P. B. 1971. The feeding ecology of Oystercatchers (*Haematopus ostralegus* L.) in winter in northern Scotland. *Journal of Animal Ecology* 40: 651-672.
- HERNÁNDEZ, M.A. & L.O. BALA 2005. Diet of Sanderlings at Punta Norte, Península Valdés, Argentina. *Wader Study Group Bulletin* 108: 60-62.
- HOCKEY, P. A. R. 1996. Family Haematopodidae (Oystercatchers). Pp. 308-325 *in*: J. del Hoyo, A. Elliott & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the Birds of the World. Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Lynx Edicions, Barcelona.

- IRIBARNE, O., J. VALERO, M. M. MARTINEZ, L. LUCIFORA & S. BACHMANN 1998. Shorebird predation may explain the origin of Holocene beds of stout razor clams in life position. *Marine Ecology Progress Series* 167: 301-306.
- MARTINEZ, M.M. & S. BACHMANN 1997. Kleptoparasitism of the American Oystercatcher *Haematopus palliatus* by gulls *Larus* spp. in Mar Chiquita Lagoon, Buenos Aires, Argentina. *Marine Ornithology* 25: 68–69.
- MCNEIL, R., P. DRAPEAU & J.D. GOSS-CUSTARD 1992. The Occurrence and Adaptive Significance of Nocturnal Habits in Waterfowl. *Biological Reviews* 67: 381-419.
- MCNEIL, R. & J. R. R. SILVA 1996. Ecological significance and sensorial aspects of nocturnal foraging in shorebirds. pp. 23-58 in: *Animals in their environment* (T. Cabana, Ed.). Frelighsburg: Orbis.
- NEVES, L.P., P.S.R. SILVA & C.E. BEMVENUTI 2008. Temporal variability of benthic macrofauna on Cassino beach, southernmost Brazil. *Iheringia, Série Zool.* 98(1): 36–44.
- NOL, E. & C. HUMPHREY 1994. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In: A. Poole & F. Gills (eds.) *Birds of North America*, N° 82. Washington, D.C.: American Ornithologist's Union.
- NORTON-GRIFFITHS, M. 1967. Some ecological aspects of the feeding behaviour of the oystercatcher *Haematopus ostralegus* on the edible mussel *Mytilus edulis*. *Ibis* 109: 412- 424.
- NOVELLI, R. 1997. *Aves Marinhas Costeiras do Brasil: identificação e biologia*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 90p.

- O'CONNOR, R. J. & R. A. BROWN 1976. Prey depletion and foraging strategy in the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *Oecologia* 27: 75-92.
- PAINE, R.T., J.T. WOTTON, & P.D. BOERSMA 1990. Direct and indirect effects of Peregrine Falcon predation on seabird abundance. *Auk* 107: 1–9.
- PEREZ-HURTADO, A., J.D. GOSS-CUSTARD & F. GARCIA 1997. The diet of wintering waders in Cádiz Bay, southwest Spain. *Bird Study* 44: 45-52.
- PETRACCI, P.F. 2002. Diet of Sanderling in Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds* 25(3): 366–370.
- RAFFAELLI, D. & S. HAWKINS 1996. *Intertidal Ecology*. London: Chapman & Hall, 355p.
- ROSA, L.C. & C.E. BEMVENUTI 2006. Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon. *Revista de Biologia Marina y Oceanografia* 41: 1–9.
- ROSENBERG, K. V. & R. J. COOPER. 1990. Approaches to avian diet analysis. *Studies in Avian Biology* 13:80–90.
- SANTOS, S., P.J. RIEGER, R.R.R. VIEIRA & R.A. BARUTOT 2001. Composição e distribuição dos Crustacea (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17: 213–223.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- SWENNEN, C. 1990. Oystercatchers feeding on giant bloody cockles on the Banc D'Arguin, Mauritania. *Ardea* 78:53-62.
- TOMÉ, J. W., P. E. A. BERGONCI & G. M. GIL 2004. *As conchas das nossas praias: guia ilustrado*. Pelotas, USEB, 94p.

- TOMKINS, I. R. 1947. The oyster-catcher of the Atlantic coast of North América and its relation to oysters. *Wilson Bulletin*, 59: 204-208.
- VOOREN, C. M. 1998. Aves Marinhas e Costeiras, pp. 170-175. *In*: Seeliger, U., C.Odebrecht & J.P. Castello (eds.). *Os Ecosystemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande, Ecoscientia, 341p.
- VOOREN, C. M. & A. CHIARADIA 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino beach, Brazil. *Ornithologia Neotropical* 1: 9-24.
- ZWARTS, L. & R.H. DRENT 1980. Prey depletion and the regulation of predator density: oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) feeding on mussels (*Mytilus edulis*). Pp. 193-216 *in*: N.V. Jones & W.J. Wolff (eds.) *Feeding and Survival Strategies of Estuarine Organisms*. New York and London: Plenum Press, 304p.

Tabela 1. Táxons presas do piru-piru *Haematopus palliatus* na área de praia marítima e laguna no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul, entre outubro/2005 e maio/2006. As dimensões referem-se ao comprimento das conchas em Molusca e do cefalotórax em Crustacea Hippoidea e a largura do cefalotórax com espinho para Crustacea Brachyura (*vide* Métodos). Os tamanhos são apresentados em média (desvio padrão; amplitude) e n = ao tamanho da amostra. Os ambiente onde as presas foram obtidas: P = Praia, sendo P1 = Mesolitoral inferior, no recuo da onda e P2 = bancos no mesolitoral superior; B = Barra lagunar; L = porções rasas da laguna.

Táxons presa	Porção residual	Dimensões	Porção ingerida	Ambiente
MOLUSCA: GASTROPODA				
<i>Olivancilaria (vesica) auricularia</i>	Concha inteira	40,75 (5,28; 29,36–50) n=14	Todas as partes moles	P1
MOLUSCA: BIVALVIA				
<i>Donax hanleyanus</i>	Valvas inteiras	21,79 (4,01; 13,38–28,96) n=24	Todas as partes moles	P1
<i>Mesodesma mactroides</i>	Valvas inteiras	60,24 (12,19; 32,7–78,29) n=50	Todas as partes moles	P1/P2
<i>Tagelus plebeius</i>	Valvas inteiras	51,55 (4,55; 38,09–65,24) n=98	Todas as partes moles	B/L
CRUSTACEA: DECAPODA, HIPPOIDEA				
<i>Emerita brasiliensis</i>	Cefalotórax inteiro	21,96 (2,26; 17,8–27,14) n=77	Abdome de fêmeas ovígeras	P1
CRUSTACEA: DECAPODA, BRACHYURA				
<i>Callinectes danae</i>	Cefalotórax aberto	55,04 (11,85; 41,08–88,14) n=42	Conteúdo do cefalotórax	B/L
<i>Callinectes sapidus</i>	Cefalotórax aberto	67,8 n=1	Conteúdo do cefalotórax	B/L
<i>Arenaeus cribrarius</i>	Cefalotórax aberto	56,12 n=1	Conteúdo do cefalotórax	B
<i>Cyrtograpsus angulatus</i>	Cefalotórax aberto	37,16; 33,91 e 26,3 n=3	Conteúdo do cefalotórax	B/L
<i>Neohelice granulata</i>	Cefalotórax aberto	36,06 e 27,01 n=2	Conteúdo do cefalotórax	B/L

Tabela 2. Itens-presa de *Haematopus palliatus* identificados por observação direta (laguna n=147; praia n=165) e análise de fezes (laguna n=35; praia n=77) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, entre outubro/2005 e abril/2006. Número de amostras (NO) com determinado item e freqüência de ocorrência relativa (FO; %). – indica não ocorrência

Itens-presa	Porções identificadas	Observação direta		Análise de fezes		Porções ingeridas				
		Laguna		Praia			Laguna		Praia	
		NO	FO	NO	FO		NO	FO	NO	FO
POLICHAETA NEREIDIDAE <i>Laeonereis acuta</i>	Mandíbulas	-	-	-	-	1	2,8	-	-	Organismos inteiros
INSECTA COLEOPTERA Não identificado	Hélitros, peças bucais, tórax Patas, exoesqueleto	-	-	-	-	1	2,8	18	23,3	Organismos inteiros Organismos inteiros
MOLUSCA, BIVALVIA <i>Tagelus plebeius</i> <i>Mesodesma mactroides</i>	Valvas inteiras Fragmentos marginais das valvas, película externa das valvas	98	66,6	-	-	-	-	-	-	Bordas das valvas durante sua abertura
MOLUSCA, GASTROPODA <i>Heleobia australis</i> <i>Olivancilaria (vesica)</i> <i>auricularia</i>	Conchas inteiras e fragmentadas Conchas inteiras	-	-	-	-	21	60	-	-	Organismos inteiros
		-	-	14	8,4	-	-	-	-	

Tabela 2. Continuação

CRUSTACEA										
DECAPODA, HIPPOIDEA										
<i>Emerita brasiliensis</i>	Fragmentos de carapaça, patas, esternitos torácicos, antenas, olhos, brânquias, ovos	-	-	77	46,6	26	74,2	25	32,4	Organismos inteiros e abdômen de fêmeas ovígeras
DECAPODA, BRACHYURA										
<i>Calinectes danae</i>	Carapaças abertas	42	28,5	-	-	-	-	-	-	
Outros	Carapaças abertas	7	4,7	-	-	-	-	-	-	
DECAPODA, não identificado	Carapaças inteiras (3 mm largura), patas inteiras	-	-	-	-	-	-	3	3,8	Organismos inteiros
OSTRACODA	Conchas	-	-	-	-	15	42,8	-	-	Organismos inteiros
CHORDATA										
Peixe ósseo	Lentes, escamas, ossos	-	-	-	-	5	14,2	4	5,1	Organismos inteiros
Outros itens										
Algas	Fragmentos	-	-	-	-	12	37,5	17	22	
Filamento com ovos de enparasito		-	-	-	-	8	22,8	15	19,4	
Endoparasito Cestoda	Inteiro	-	-	-	-	-	-	2	2,5	
Penas	Inteira	-	-	-	-	-	-	1	1,2	Inteiras
Material plástico maleável	Fragmento	-	-	-	-	1	2,8	1	1,2	
Detritos	Material digerido	-	-	-	-	35	100	77	100	
Areia		-	-	-	-	35	100	77	100	

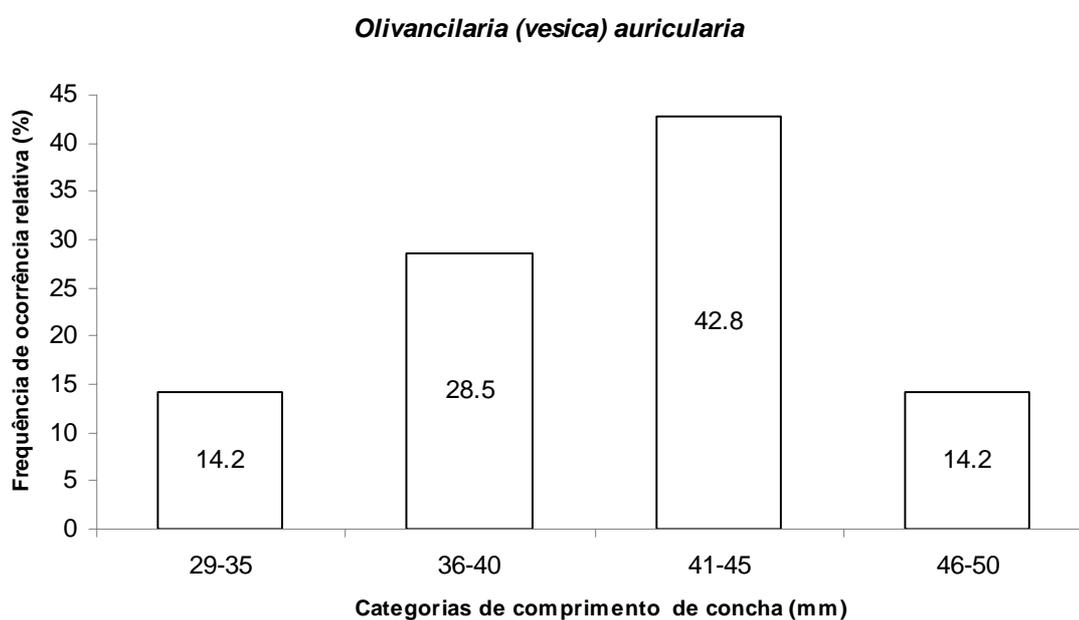


Figura 1. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Olivancilaria (vesica) auricularia* (n= 14) predadas por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

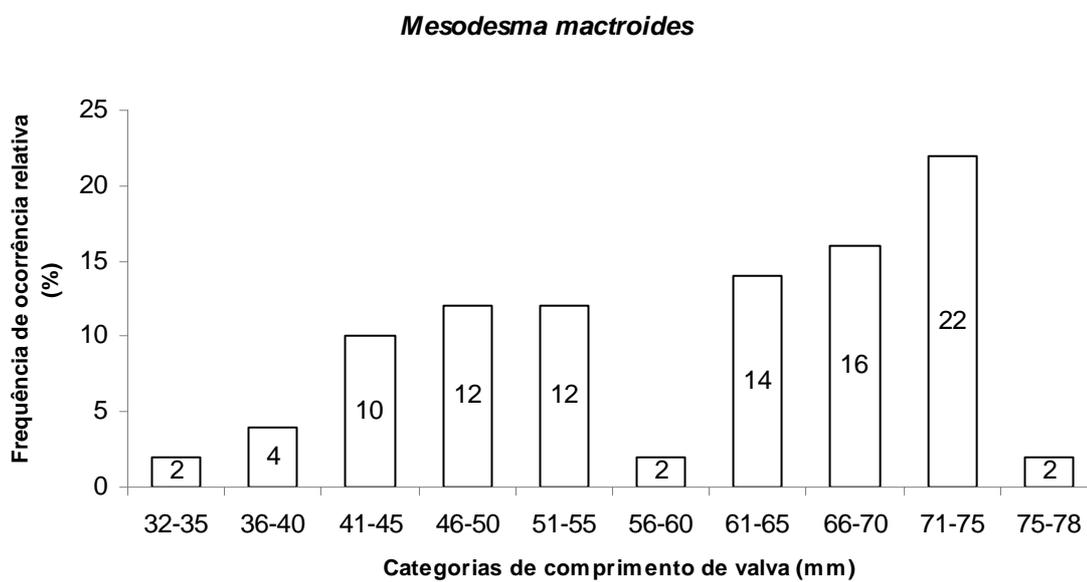


Figura 2. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Mesodesma mactroides* (n= 50) predados por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

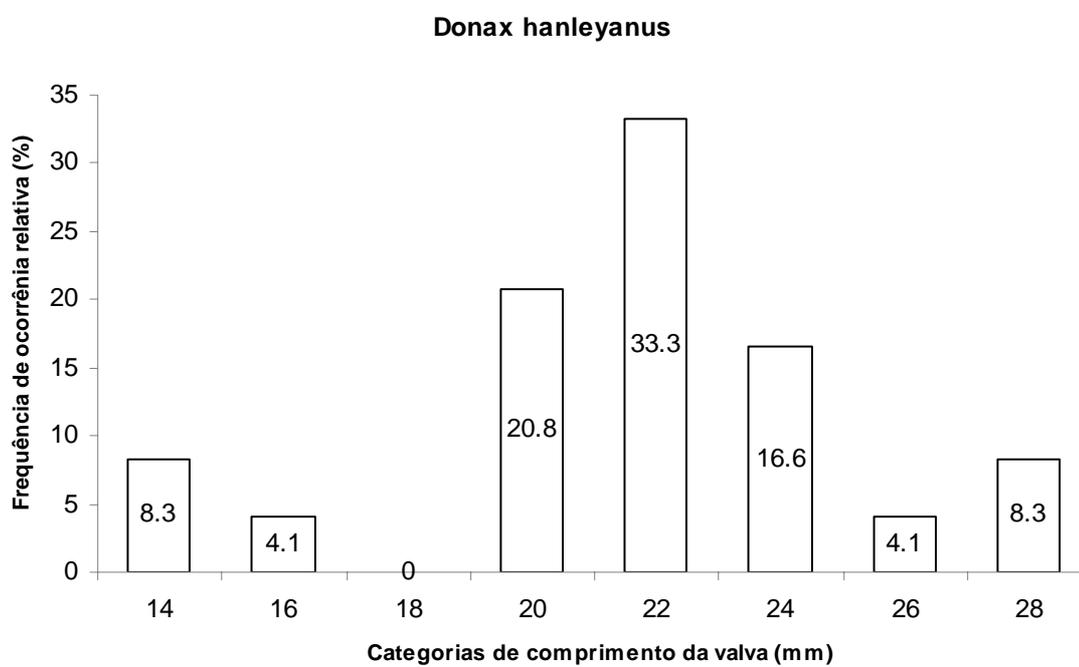


Figura 3. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Donax hanleyanus* (n= 24) predados por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

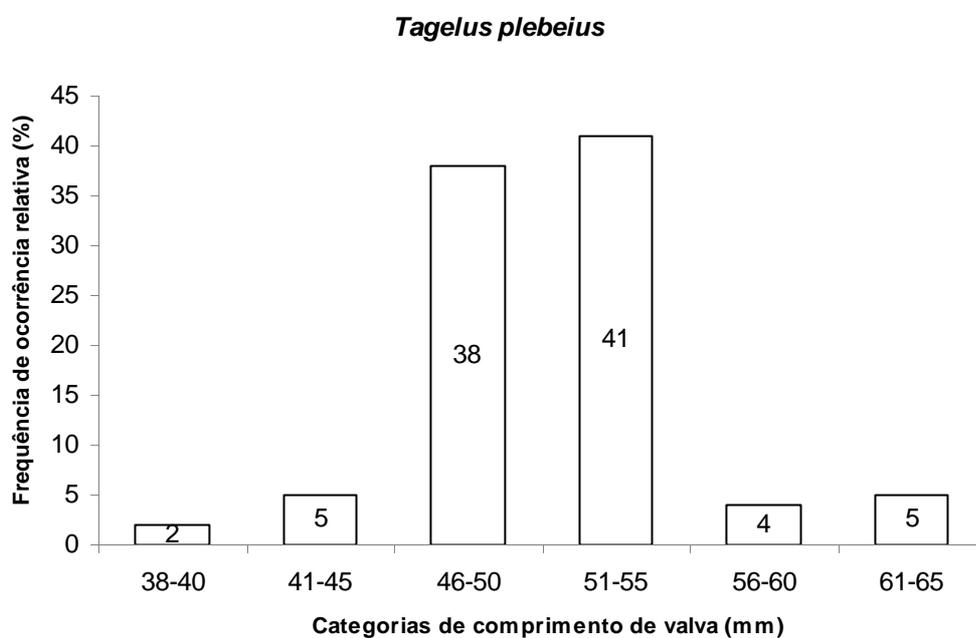


Figura 4. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Tagelus plebeius* (n= 98) predados por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

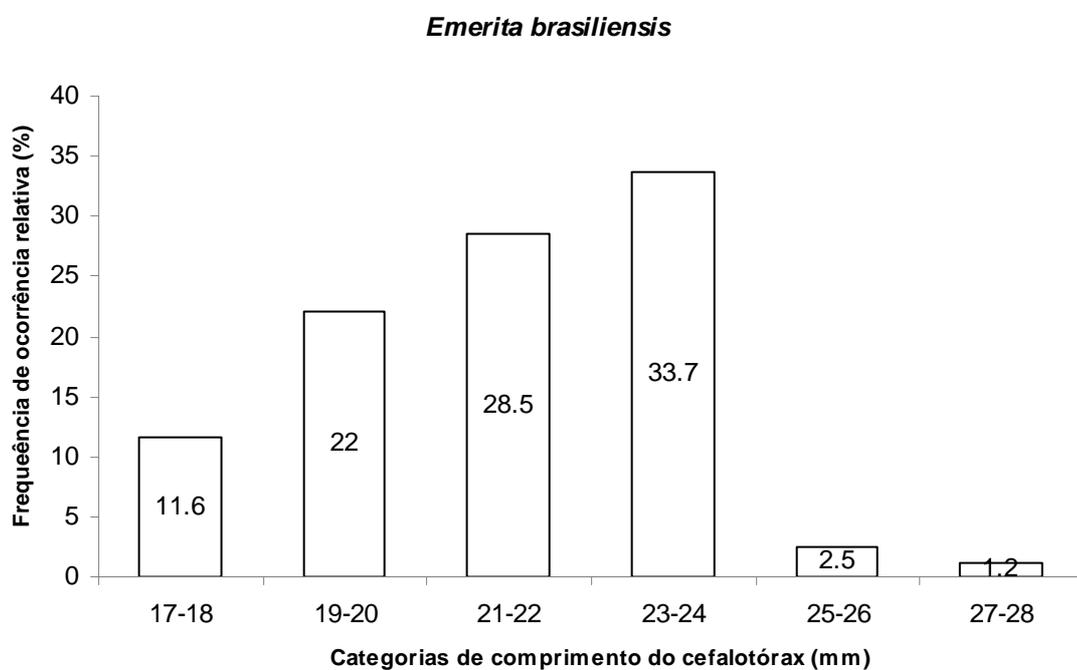


Figura 5. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Emerita brasiliensis* (n= 77) predados por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

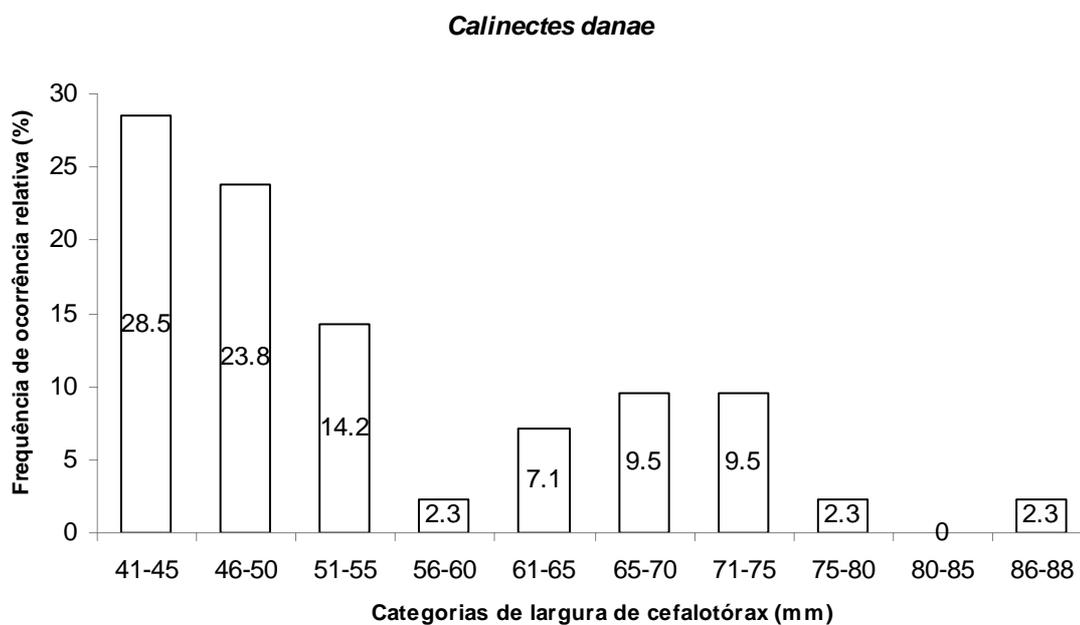


Figura 6. Frequência de ocorrência relativa das categorias de tamanho de *Calinectes danae* (n= 42) predados por *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe.