

**CHARADRIIFORMES EM MANGUEZAIS
DA ILHA DE SANTA CATARINA**

Bianca Pinto Vieira



CHARADRIIFORMES EM MANGUEZAIS DA ILHA DE SANTA CATARINA

Bianca Pinto Vieira

biancabioufsc@gmail.com

Trabalho apresentado à
disciplina BIO7016 –
Trabalho de Conclusão de
Curso, como requisito para
conclusão do Curso de
Graduação em Licenciatura
e Bacharelado em Ciências
Biológicas.

ORIENTADOR: Dr. Vítor de Queiroz Piacentini (MZUSP/USP)

Florianópolis, dezembro de 2012.

Vieira, Bianca Pinto

Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina [TCC]. Bianca Pinto Vieira; Orientador, Vítor de Queiroz Piacentini - Florianópolis, SC, 2012.

143 p. ; 21cm

Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Curso de Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ecologia. 2. Ornitologia. 3. Biologia da Conservação 4. Comportamento Animal. I. Piacentini, Vítor de Queiroz. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Ciências Biológicas. III. Título.

Bianca Pinto Vieira

**CHARADRIIFORMES EM MANGUEZAIS
DA ILHA DE SANTA CATARINA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharela em Ciências Biológicas”, e aprovada em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 17 de dezembro de 2012.

Profa Dra Maria Risoleta F. Marques
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA

Dr. Vítor de Queiroz Piacentini
Presidente

Prof. Dr. Eduardo J. Soriano-Sierra
Examinador

MSc. Patricia Pereira Serafini
Examinadora



*Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu.*

Fernando Pessoa
Mensagem, 1934

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas passaram pela minha formação e mudaram minhas perspectivas, atitudes e incentivos “do que ser quando crescer”. A estas, seguem meus sinceros agradecimentos e minhas desculpas antecipadas caso a memória me falhe...

À Dayse Dias, parceira de todas as horas, aventuras e desventuras. A minha família (Carlos, Izabel, Daniella, Nabeel, Izabella, Fabiano, Pedro e Vinícius) por todo o carinho e respeito nas minhas escolhas. Academicamente, à Dani pelas “mágicas” computacionais e ao Nabeel pelo contato na BirdLife International.

Aos amigos desde as loucuras de infância e adolescência ao celibato da Biologia. Merecem um agradecimento à parte: Geórgia, Virgínia, Thomaz, Barie, Pato, Karina e César. Além daqueles que me aguentaram nesses últimos 5 anos, em particular a turma 2008.1 e o pessoal do Projeto Manguezal.

Dos grandes orientadores com quem tive a honra de trabalhar, agradeço sobretudo à Natalia Hanazaki, que me iniciou (=aturou) na Ecologia, e ao Vítor de Queiroz Piacentini, meu pai na Ornitologia. Muitíssimo obrigada!

Aos professores e servidores da UFSC, que ajudaram a construir minha visão sobre as Ciências Biológicas, principalmente Carlos José Carvalho Pinto, Catia Regina S. de Carvalho Pinto, Daniel de Barcellos Falkenberg, Eduardo Juan Soriano Sierra, Eliane Maria Goldfeder e Maria Risoleta Freire Marques. Além de Adriana Mohr, Jorge Alexandre Nogared Cardoso, Leandro Belinaso Guimarães, Maria Alice Neves, Maurício Eduardo Graipel, Paulo César de Azevedo Simões Lopes, Paulo Roberto Petersen Hofmann, Suzani Cassiani, Tânia Tarabini Castellani e Vetúria Lopes de Oliveira.

Aos Biólogos (e agregados da área ambiental) que me ensinaram muito sobre Biologia e Ornitologia. Em ordem alfabética: Adrian

Eisen Rupp, Andrei Langeloh Roos, Cristiane Kolesnikovas, Elsimar Silveira Silva, Felipe Bittioli R. Gomes, Fernando M. Brüggemann, Gustavo Trainini, Isaac Simão Neto, Hellen José Florez Rocha, Lenir Alda do Rosário, Marcos Tortato, Milena Machado Wachlevski, Patricia Pereira Serafini, Priscila Gonçalves, Taciana Mara da Silva Seemann, Walter Martin Widmer e Willian Menq.

Aos colegas e chefes de projetos e estágios ao longo de toda a graduação, por terem me ensinado tanto do jeito certo quanto, em alguns casos, “como nunca fazer”.

À “mãe” UFSC, pela infraestrutura (mesmo os problemas rendem boas histórias), pela educação gratuita e de qualidade (com seus “poréns”, ainda assim a gente aprende a valorizar) e pelas bolsas de monitoria, vivência e extensão. Ao Curso de Ciências Biológicas, nas pessoas de Maria Risoleta F. Marques, Ana M. Moraes e Alcir L. Dafré, por todos os milhões de “galhos quebrados”. Ao ECZ, na pessoa de Karla Z. Scherer, pelo carinho e apoio constante em fornecer os equipamentos para esta e outras pesquisas.

À BirdLife International, na pessoa de Richard Porter, pela simpatia, atenção e solicitude com todas as informações que precisei. À Thayz (PIBIC - CEMAVE Paraíba) e ao Andrei (CEMAVE Paraíba) pela paciência em me mandar partes do HBW.

Ao Governo Federal e CNPq, pela bolsa de iniciação científica via CEMAVE/ICMBio – MMA e pela bolsa de intercâmbio via programa Ciência sem Fronteiras – Chamada 113/2012 Portugal. Por fim, aos meus pais, pelo apoio financeiro às pesquisas desde o Projeto Manguezal até este Trabalho de Conclusão de Curso.



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	VII
SUMÁRIO	IX
APRESENTAÇÃO	X
INTRODUÇÃO GERAL	XI
Capítulo 1 – Estrutura da assembleia de Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina	1
1. Resumo.....	1
2. Introdução.....	2
3. Materiais e Métodos.....	3
4. Resultados.....	14
5. Discussão.....	35
6. Referências.....	47
Capítulo 2 – Influência de variáveis físicas sobre as aves costeiras na Ilha de Santa Catarina	53
1. Resumo.....	53
2. Introdução.....	54
3. Materiais e Métodos.....	55
4. Resultados.....	57
5. Discussão.....	62
6. Referências.....	66
Capítulo 3 – Comportamento de Charadriiformes em sítios de descanso da Ilha de Santa Catarina	69
1. Resumo.....	69
2. Introdução.....	70
3. Materiais e Métodos.....	71
4. Resultados.....	80
5. Discussão.....	89
6. Referências.....	96
APÊNDICES	100
Apêndice 1 – Avifauna da Estação Ecológica de Carijós.....	100
Apêndice 2 – Avifauna da Reserva Marinha Extrativista do Pirajubaé.....	109
Apêndice 3 – Avifauna da Lagoinha de Ponta das Canas.....	116

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso foca na ecologia e comportamento de Charadriiformes em três manguezais da Ilha de Santa Catarina. Apesar de os capítulos apresentarem temática em comum e se complementarem, estão organizados na forma de artigos científicos, podendo ser considerados estudos independentes.

Previamente aos capítulos, há uma introdução geral com breve discussão sobre termos populares, sendo estabelecidos os critérios considerados para a utilização do termo “ave costeira”.

O capítulo um trata da estrutura da assembleia analisada, considerando parâmetros de riqueza, abundância, diversidade e temporalidade. O capítulo dois investiga a influência de fatores abióticos na riqueza e abundância de Charadriiformes nos manguezais de Pirajubaé, Ratoles e Lagoinha de Ponta das Canas.

E, por fim, o capítulo três aborda aspectos comportamentais e de uso do ambiente, principalmente para as espécies frequentes o ano todo.



INTRODUÇÃO GERAL

A vida de um naturalista seria feliz se ele apenas tivesse que observar e nunca que escrever.
Charles Darwin, 1887

Quem são os Charadriiformes? Todas as espécies deste grupo são aves costeiras? E o que são aves costeiras? A partir destas perguntas, é possível perpassar por diversos conceitos e explicações. Deste modo, pretende-se desenvolver a base do conceito fundamental utilizado para o grupo foco neste estudo.

Segundo Vooren e Brusque (1999), ave costeira é a denominação para a espécie que ocupa os ambientes costeiros. Ainda segundo os autores, ambiente costeiro seria o conjunto de águas litorâneas e pelágicas imediatas, bem como suas respectivas ilhas. Apesar de parecer clara, estas definições envolvem problemáticas de limitação prática. Por exemplo, pelo significado exposto, aves terrestres endêmicas de ilhas, como *Pyrhula murina* da ilha de São Miguel e *Raphus cucullatus* da ilha Maurício, também seriam aves costeiras.

Atualmente, definições generalizadas mais amplamente utilizadas fazem referência à “zona costeira” e, dentro dela, os ambientes costeiros. Como zona costeira, Sorenson et al. (1984) classificam a faixa de área terrestre afetada pela proximidade com o mar, juntamente com a área marinha afetada pela proximidade com a terra. Nesta interface de ação, ressalta-se a intensidade dos processos dependentes da interação entre mar e terra (Sorenson et al., 1984). De acordo com Hinrichsen (1998), tal zona pode ser considerada como se expandindo em até 200 km da linha de baixa-mar.

Como ecótono, além de a zona costeira poder apresentar dinâmicas físicas e biológicas diferenciadas ao longo do globo, nesta há uma diversidade de ecossistemas específicos, segundo Burke et al. (2000), incluindo biótopos terrestres costeiros (restingas, costões), entremarés (manguezais, estuários), bentônicos (corais, recifes) e pelágicos (mar aberto). A variedade de ambientes possibilita que uma gama de espécies se estabeleça na zona costeira. No entanto, por ser uma transição, não é possível empregar a exclusividade de uso do ambiente como critério na definição, dificultando o estabelecimento de um padrão. Assim, qualquer significado baseado somente na ocupação destes ambientes é artificial, uma vez que táxons completamente distintos podem utilizá-los.

Além das inconsistências no uso do termo “ave costeira”, palavras utilizadas muitas vezes como sinônimos, a exemplo de “*wader*” e “*shorebird*”, possuem implicações taxonômicas e ecológicas diferentes, não devendo ser empregados desta forma. O termo *wader*, por exemplo, se refere especificamente às espécies pernaltas (IWSG, 2003). Evolutivamente, parece haver uma correlação entre aves pernaltas e a utilização de ambientes essencialmente aquáticos (Zeffer et al., 2003), porém tal denominação reúne espécies por uma característica morfológica que não espelha outros caracteres utilizados nas relações filogenéticas ou ecossistêmicas específicas.

Já o termo *shorebird* é amplamente utilizado na América do Norte, fazendo referência somente aos Charadriiformes ou, para a maioria dos autores, mais especificamente aos Charadrii e Scolopaci (Strauch, 1978; Sibley e Ahlquist, 1990; Van Tuinen et al., 2004; Livezey, 2010). De forma geral, *shorebirds* são aves de hábito migratório, ocupantes de áreas

abertas, incluindo a zona costeira. O termo mais aproximado no Brasil seria “ave limfícola”, também utilizado para Charadrii e Scolopaci. No entanto, este último evoca a utilização de ecossistemas úmidos em geral, independentemente da relação com a zona costeira.

Seebohm (1887) destaca que a radiação dos Charadriiformes inclui espécies distintas em aspectos morfológicos, comportamentais e biogeográficos. Todavia, conforme Colwell (2010), apesar das diferenças encontradas entre as espécies de Charadriiformes, diversos estudos comprovam sua monofilia, sendo a nomeação *shorebirds* polifilética quanto às subordens. Já para Schreiber e Burger (2002), todos os Charadriiformes são aves marinhas (*marine birds*), sendo separados em não pelágicos os *shorebirds* (Charadrii e Scolopaci) e talha-mares.

Diversas são as interpretações e abrangências viáveis aos termos populares que agrupam as aves. No entanto, devido à artificialidade dos conceitos, este estudo leva em consideração “aves costeiras” como sendo todos os Charadriiformes que utilizam a zona costeira (nos parâmetros definidos acima de acordo com Sorenson et al., 1984, Hinrichsen, 1998 e Burke et al., 2000), mesmo que não exclusivamente.

REFERÊNCIAS

- Burke, L. A.; Kura, Y.; Kassem, K.; Revenga, C.; Spalding, M.; Mcallister, D. 2000. Pilot Analysis of Global Ecosystems: Coastal Ecosystems. Washington: World Resources Institute, 77pp.
- Colwell, M. A. 2010. Shorebird Ecology, Conservation, and Management. California: University of California Press, 344pp.
- Hinrichsen, D. 1998. Coastal Waters of the World: Trends, Threats, and Strategies. Washington: Island Press, 298pp.
- IWSG [International Wader Study Group]. 2003. Are waders worldwide in decline? Reviewing the evidence. Wader Study Group Bulletin 101/102: 8-12.
- Livezey, B. C. 2010. Phylogenetics of modern shorebirds (Charadriiformes) based on phenotypic evidence: analysis and discussion. Zoological Journal of the Linnean Society 160: 567-618.
- Schreiber, E. A.; Burger, J. (Eds.). 2002. Biology of Marine Birds. Boca Raton: CRC Press, 722pp.
- Seebohm, H. 1887. The geographical distribution of the family Charadriidae or the plovers, sandpipers, snipes, and their allies. London: Porter, 524pp.
- Sibley, C. G.; Ahlquist, J. E. 1990. Phylogeny and classification of birds: a study in molecular evolution. New Haven: Yale University Press, 1080pp.
- Sorenson, J. C.; McCreary, S. T.; Hershman, M. J. 1984. Institutional Arrangements for Management of Coastal Resources. South Carolina: Research Planning Institute, 165pp.
- Strauch, J. G. 1978. The phylogeny of the Charadriiformes (Aves): A new estimate using the method of character compatibility analysis. Systematic Zoology 29 (1): 108-113.
- Van Tuinen, M.; Waterhouse, D.; Dyke, G. J. 2004. Avian molecular systematics on the rebound: a fresh look at modern shorebird phylogenetic relationships. Journal of Avian Biology 35: 191-194
- Vooren, C. M.; Brusque, L. F. 1999. As Aves do Ambiente Costeiro do Brasil: Biodiversidade e Conservação. Rio de Janeiro: FUNBIO, 139pp.
- Zeffer, A. L.; Johansson, C.; Marmebro, A. 2003. Functional correlation between habitat use and leg morphology in birds (Aves). Biological Journal of the Linnean Society 79: 461-484.



Capítulo 1

ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE CHARADRIIFORMES EM MANGUEZAIS DA ILHA DE SANTA CATARINA

RESUMO

Além da contínua utilização por espécies residentes, a Ilha de Santa Catarina é utilizada por muitos Charadriiformes visitantes na busca de recursos e segurança para acumular energia e continuar o processo de migração. Para verificar se há diferenças na assembleia de aves costeiras entre sítios de descanso, bem como descrever a dinâmica populacional destas, três áreas de manguezais em Florianópolis foram amostradas mensalmente com pontos fixos ao longo de um ano. Foram verificados 10.673 indivíduos de 22 espécies. Apesar do posicionamento geográfico distinto, foi encontrada alta similaridade na composição da assembleia entre os locais e também entre as estações. Tal resultado pode ser explicado pela proximidade dos locais em relação à alta capacidade de voo do grupo e, em termos de sazonalidade, por uma alternância gradual das espécies conforme o período migratório. A influência das atividades migratórias e reprodutivas de muitas aves foi bem marcada na dinâmica de flutuação populacional. Conforme dados analisados, a região é um sítio de etapa para muitas aves costeiras migratórias e necessita de atenção das autoridades para um manejo adequado.

Palavras-chave: aves costeiras, migratórias, biodiversidade, ambientes costeiros, sazonalidade, planície de maré, Florianópolis.

INTRODUÇÃO

Considerando as aves modernas, os Charadriiformes representam 343 espécies divididas em 18 famílias (Del-Hoyo et al., 1996), porém tal número pode variar dependendo da autoria e do conceito de espécie. No Brasil, das mais de 1.830 espécies encontradas, por volta de 80 são Charadriiformes (CBRO, 2011), sendo cerca de 50 presentes no estado de Santa Catarina e com possibilidade de ocorrência também na ilha de respectivo nome (*obs. pess.*).

Além da contínua ocupação por espécies residentes, sabe-se que a Ilha de Santa Catarina é utilizada por muitos Charadriiformes visitantes. Locais como a ilha são escolhidos por estas aves migratórias não como sítios de invernada e reprodução, mas como locais de descanso e reabastecimento ao longo da rota percorrida. Skagen e Knopf (1994) distinguem dois tipos de sítios de descanso, o de estágio (*staging*) e o de parada (*stopover*). O sítio de estágio ou etapa (*staging site*) consiste em um local tradicional de parada para forrageio e acúmulo de gordura durante um período prolongado de tempo (Skagen e Knopf, 1994). Já no sítio de parada, não há acúmulo de gordura, sendo o descanso e forrageio realizados em curto intervalo (Skagen e Knopf, 1994).

A escolha destes sítios em busca de recursos e segurança é muito específica (Myers, 1983; Parish, 1987), pois são pontos chave de concentração de pequenos grupos mais suscetíveis em áreas menores, que necessitam ser altamente produtivas (*e.g.* manguezais e planícies de maré) para possibilitar o acúmulo de energia e continuação da rota migratória (Myers et al., 1987). Contudo, à medida que cresce a destruição dos ecossistemas e introdução de espécies exóticas e/ou invasoras, torna-

se mais difícil para os bandos encontrar regiões adequadas para reabastecimento e sobrevivência (Myers, 1983; Parish, 1987; IWSG, 2003; Potter et al., 2007). Assim, o acompanhamento das aves costeiras nos sítios de descanso torna-se tão importante quanto o monitoramento nas áreas de reprodução e invernada.

A maioria das informações disponíveis sobre a estrutura populacional das aves costeiras provém de estudos do hemisfério norte (Lunardi et al., 2012). Pouco se conhece sobre a estrutura dos Charadriiformes na costa brasileira, principalmente quanto às diferenças ecológicas apresentadas por assembleias migratórias (Granadeiro et al., 2004). A faixa litorânea do Brasil, no entanto, possui diversos pontos potenciais como sítios de descanso (Myers, 1983; IWSG, 2003). Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo descrever as populações de aves costeiras (Charadriiformes) em manguezais da Ilha de Santa Catarina e verificar se a estrutura da assembleia se alterou entre os três sítios de descanso ao longo de um ano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Ilha de Santa Catarina (Figura 1.1) faz parte do município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina. Com 424,4 km² e um litoral com perímetro de 172 km (Caruso, 1990), localiza-se entre as latitudes 27° 22' S e 27° 50' S e as longitudes 48° 25' O e 48° 35' O (IPUF, 2004).

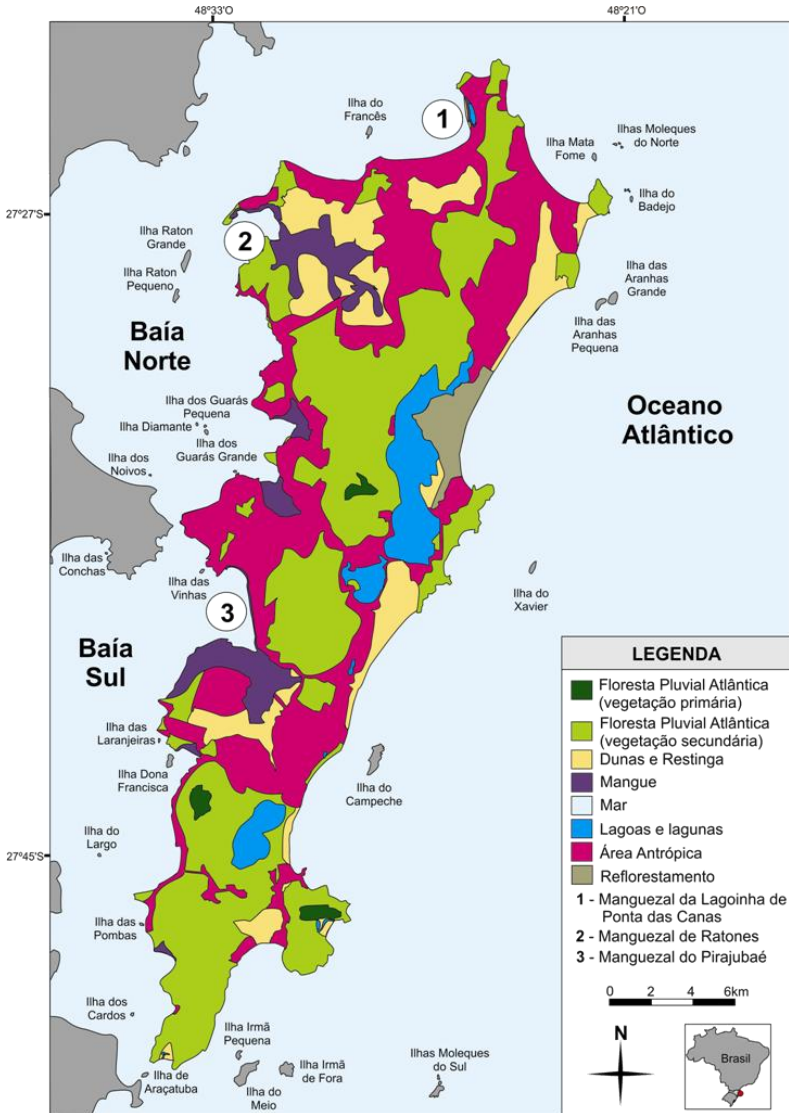


Figura 1.1: Cobertura vegetal (*sensu* Klein, 1979/1980) e ocupação urbana atual na Ilha de Santa Catarina com base em imagens do satélite NOAA (Google Inc., 2007). Autoria: BPV.

A zona costeira possui forte influência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a qual é formada por ressurgências e pela mistura da Corrente do Brasil com as águas do Rio da Prata e da Corrente Subantártica originada na Plataforma Patagônica (Odebrecht e Castello, 2000). O sistema atmosférico da região inclui o anticiclone móvel polar e, em contraste, o anticiclone semifixo do Atlântico Sul (Diehl, 1997).

Entre 2011 e 2012, as chuvas foram desigualmente distribuídas durante o ano, com maior concentração entre outubro e fevereiro e entre maio e julho (dados fornecidos por CIRAM/EPAGRI). A precipitação média mensal foi de 134 mm (dados fornecidos por CIRAM/EPAGRI). A temperatura média anual foi de 22° C (dados fornecidos por CIRAM/EPAGRI), sendo 1,6° C maior que o indicado por Caruso (1990). O clima da região ainda pode ser classificado como mesotérmico úmido (Mendonça et al., 1988).

A temperatura da região favorece o desenvolvimento das atuais formações vegetais. Conforme a classificação de Klein (1979/1980), a vegetação da ilha pode ser agrupada em floresta pluvial atlântica e vegetação litorânea (Figura 1.1), esta última composta por mangues, dunas e restingas (Klein, 1979/1980). Representando importante limite fitogeográfico, a região é extremo sul na distribuição de diversas espécies vegetais, entre elas *Rhizophora mangle*, *Ipomoea pescaprae* e *Remirea maritima* (IPUF, 2004).

Cinco manguezais são reconhecidos na ilha (Ratones, Saco Grande, Itacorubi, Pirajubaé e Tapera), entretanto este ecossistema é encontrado em outros locais, como em Ponta das Canas e ao longo da região do Ribeirão da Ilha. Para o atual trabalho, foram selecionadas três áreas de manguezal (Figura 1.1), sendo estas: Lagoinha de Ponta das

Canas (27° 24' S e 48° 25' O), Ratoles (27° 27' S e 48° 31' O) e Pirajubaé (27° 38' S e 48° 31' O).

Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas:

Ocupando 13,3ha, o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas (Figura 1.2) está localizado no distrito da Cachoeira do Bom Jesus, no entorno da Lagoinha de Ponta das Canas, a qual acompanha a foz do Rio Thomé. Tal formação ainda não é oficialmente reconhecida nas caracterizações vegetacionais da Ilha de Santa Catarina, bem como ao uso ainda persistente da caracterização vegetal realizada por Sobrinho et al. (1969; *obs. pess.*).

Já em 1938, a região era formada por uma planície predominante de restinga drenada pelo Rio Thomé e outros córregos nascidos no maciço dorsal norte, além de esparsas pontuações de mangues em flecha crescente na direção norte para sul (Mendonça et al., 1988). A porção de mangues se estendeu ao sul e fechou a planície, originando uma laguna de 760 m de extensão, com alguns canais ligando-a ao mar (Mendonça et al., 1988); processo geomorfológico semelhante ao que ocorreu na Lagoa da Conceição, Lagoa do Peri e Lagoinha do Leste. A partir de então, consolidaram-se arbustos e arvoretas de *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, além de diversos bancos de *Spartina alterniflora*.

Juntamente com a vegetação de mangue e restinga, hoje a laguna ocupa 28 ha, sendo todo o lado leste dominado por residências. Nas bordas norte, oeste e sul predominam as vegetações de mangue e restinga, com tamanho variável de herbáceo a arvoretas com até 10 m de

altura. A oscilação da maré faz com que planícies fiquem expostas dentro da laguna e na foz do Rio Thomé (Figura 1.2). As conexões do rio e demais canais com o mar variam constantemente, conforme ação do vento sobre a areia da praia e intensidade da maré.

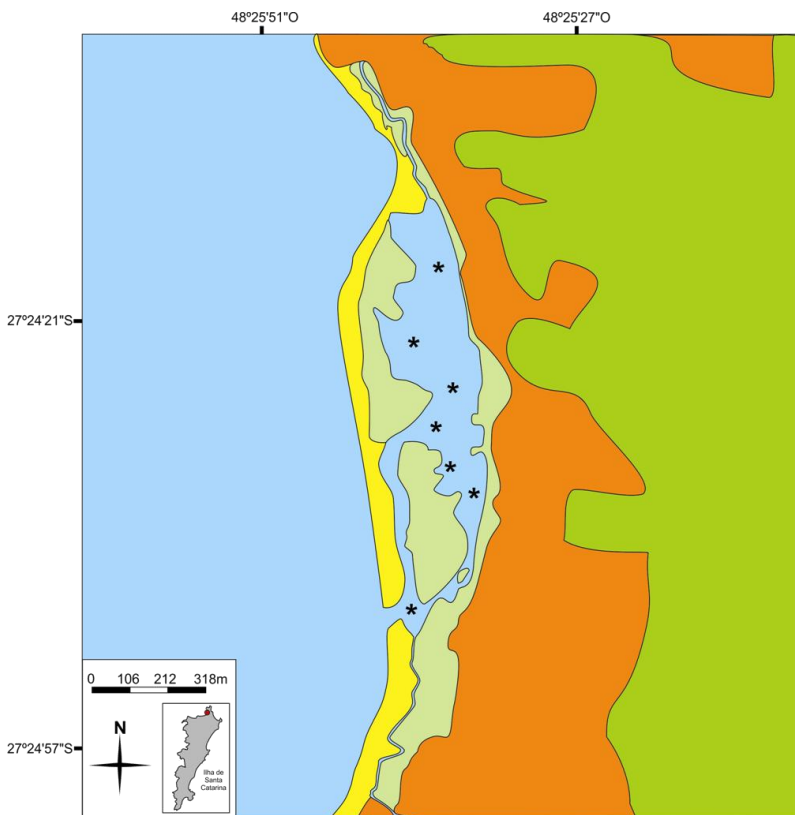


Figura 1.2: Cobertura vegetal (*sensu* Klein, 1979/1980) e ocupação urbana atual na Lagoinha de Ponta das Canas com base em imagens do satélite NOAA (Google Inc., 2007). Autoria: BPV. Legenda: verde-escuro – floresta pluvial atlântica secundária; alaranjado – área antrópica; verde-claro – manguezal; amarelo – restinga e praia; azul – mar, laguna e rios; asteriscos indicam os locais onde ocorrem planícies de maré.

A Lagoinha de Ponta das Canas, bem como vegetação de restinga e manguezal adjacentes, é tombada pelo Decreto Municipal nº. 216/85. Todavia, o decreto não consta mais entre os arquivos de documentos legislativos da Prefeitura Municipal de Florianópolis e a Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis não a reconhece como tal (Daniel Funke, *com. pess.*). A região nunca obteve proteção legal de manejo específico, cabendo a ela apenas caracterização como Área de Preservação Permanente (APP) conforme Resolução 303/2002 do CONAMA.

Manguezal de Ratores:

O Manguezal de Ratores (ou Manguezal do Rio Ratores) faz parte da Estação Ecológica de Carijós. Criada pelo Decreto Federal nº. 94.656/87, esta unidade de conservação é composta pelas áreas de Ratores e do Saco Grande (IBAMA, 2003). Os 640 ha de mangue da gleba de Ratores seguem desde a região estuarina dos rios Ratores, Veríssimo e Papaquara até a linha da costa do Pontal de Jurerê (Figura 1.3), no extremo noroeste da Ilha de Santa Catarina, distrito de Canasvieiras (CECCA, 1997).

Mendonça et al. (1988) apontam para uma tendência do Pontal de Jurerê (Figura 1.3) de fechamento da enseada de Ratores na direção sul-sudeste. Contudo, desde 1980 esta tendência mudou e houve um redirecionamento para a ilha de Ratores Grande (Diehl, 1997). A dinâmica geomorfológica do Pontal é relativamente rápida, o que faz com que a vegetação mude consideravelmente nas bordas ao longo do tempo (Diehl,

1997). Todavia, a fitofisionomia da região ainda segue o padrão apresentado por Souza et al. (1991/1992, 1993), exceto pelo aparecimento de uma formação lagunar na porção sul.

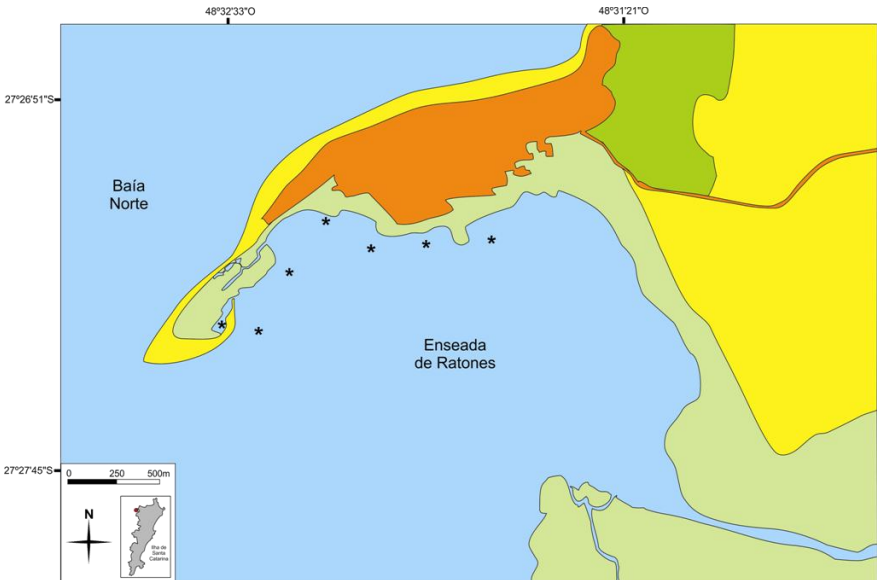


Figura 1.3: Cobertura vegetal (*sensu* Klein, 1979/1980) e ocupação urbana atual no Pontal de Jurerê com base em imagens do satélite NOAA (Google Inc., 2007). Autoria: BPV. Legenda: verde-escuro – floresta pluvial atlântica secundária; alaranjado – área antrópica; verde-claro – manguezal; amarelo – restinga e praia; azul – mar, laguna e rios; asteriscos indicam os locais onde ocorrem planícies de maré.

A região amostrada corresponde apenas ao Pontal de Jurerê. Portanto, neste trabalho, ao mencionar o Manguezal de Ratores, pretende-se fazer alusão ao local estudado Pontal de Jurerê, e não ao Manguezal de Ratores como um todo.

Manguezal de Pirajubaé:

O Manguezal de Pirajubaé possui 740ha protegidos pelo Decreto Federal 5.333/92, através da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, sendo fundamental como fonte de renda para a população tradicional que realiza o extrativismo do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (CECCA, 1997), item também presente na dieta de muitas aves costeiras (*obs. pess.*).

Nos anos de 1997 e 1998, posteriormente à implantação do Aterro Hidráulico da Via Expressa Sul, houve a colonização da orla por *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana*, *Rhizophora mangle*, *Spartina alterniflora* e *Acrostichum aureum* (Figura 1.4). O processo de colonização dos mangues na orla se deu de forma natural, com propágulos vindos de outros manguezais (e.g. Pirajubaé e Aririú), e através do plantio realizado por Abrahão (1998), o qual tinha como objetivo reduzir a erosão do aterramento.

O manguezal se expandiu por 23 ha de franjas ao longo dos 4,5 km, como um braço do Manguezal de Pirajubaé (Figura 1.4). Os arbustos e arvores de mangues atualmente possuem entre 1 e 10 m. Em função do aterramento, ainda ocorrem planícies de maré ao longo da orla da Via Expressa Sul. Na região, há destaque para as planícies da foz do Rio Tavares e da porção oeste limítrofe ao bosque principal do Manguezal de Pirajubaé, na forma de uma coroa (Figura 1.4).

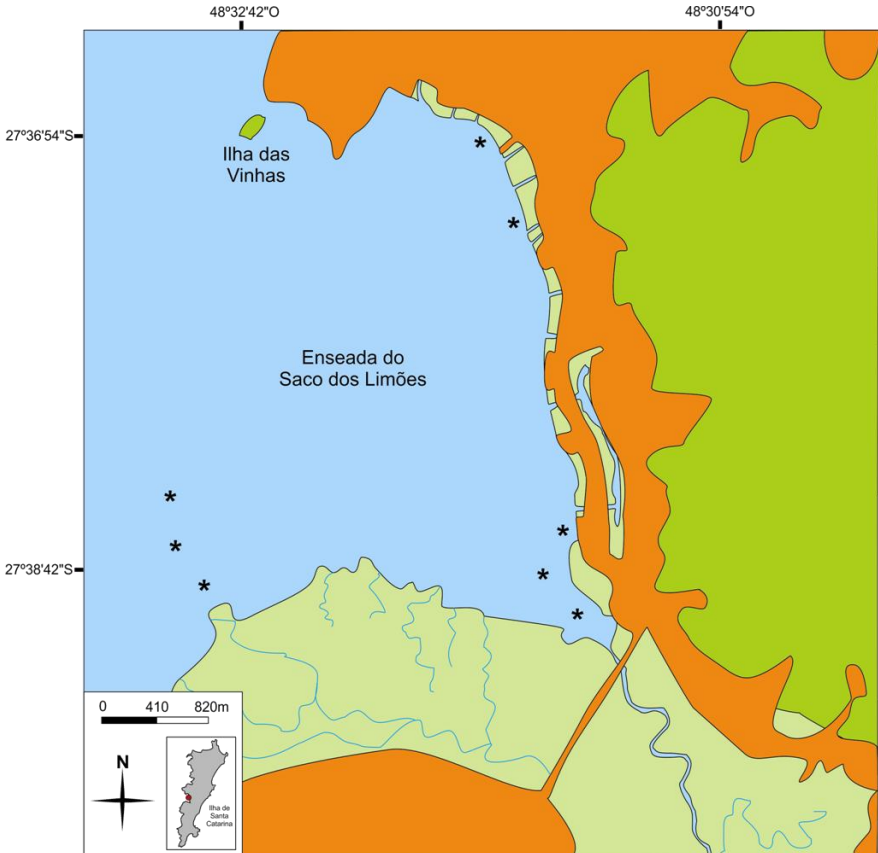


Figura 1.4: Cobertura vegetal (sensu Klein, 1979/1980) e ocupação urbana atual no Manguezal de Pirajubaé com base em imagens do satélite NOAA (Google Inc., 2007). Autoria: BPV. Legenda: verde-escuro – floresta pluvial atlântica secundária; alaranjado – área antrópica; verde-claro – manguezal; azul – mar, laguna e rios; asteriscos indicam os locais onde ocorrem planícies de maré.

Entremeando as franjas de mangues, há sete pequenas praias, sendo quatro delas vinculadas a edificações voltadas para a atividade de pesca e extração de *Anomalocardia brasiliensis*. No limite das franjas com a área antrópica, há formações arbustivas de restinga e vegetação antrópica

de até 5 m de altura. Apesar de dever ser tratada como APP – Área de Preservação Permanente, a região correspondente à orla da Via Expressa Sul é oficialmente uma AVL – Área Verde de Lazer (IPUF, 2007), não recebendo legislação apropriada.

Assim como acontece com o Manguezal de Ratonés, a região amostrada corresponde apenas à orla da Via Expressa Sul, sendo a menção ao Manguezal de Pirajubaé uma alusão ao local estudado, e não ao manguezal como um todo.

Levantamento

Em cada manguezal (Lagoinha de Ponta das Canas, Ratonés e Pirajubaé), foram estabelecidos três pontos fixos de raio longo (300 m), conforme a Tabela 1.1, com tempo de 1 h de observação. A observação ocorreu de forma direta e/ou por vocalização das aves, tendo auxílio de binóculos Olympus 8-16x40 Zoom DPS I e gravador Panasonic UR-US510. Os locais foram amostrados no período matutino (nascer do Sol ao meio-dia) e vespertino (13h00 ao pôr do Sol) durante o mesmo dia, mensalmente ao longo das quatro estações. O esforço total foi de 216 h, sendo 72 h por área. Como estações, foram considerados: primavera (outubro a dezembro), verão (janeiro a março), outono (abril a junho) e inverno (julho a setembro) entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

A identificação e a confirmação de distribuição das espécies se deram de acordo com Granstau (2010), Perlo (2009), Rosário (1996) e Sick (1997). A nomenclatura científica, os nomes vernáculos, a ordenação sistemática e o padrão residencial nacional seguem CBRO (2011).

Tabela 1.1: Localização dos pontos de amostragem realizados em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, Brasil.

Área	Ponto	Coordenadas	
Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas	P1	27° 24' 39.32" S	48° 25' 44.19" O
Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas	P2	27° 24' 29.10" S	48° 25' 36.44" O
Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas	P3	27° 24' 07.18" S	48° 25' 41.47" O
Manguezal de Ratores	P1	27° 27' 12.64" S	48° 31' 49.65" O
Manguezal de Ratores	P2	27° 27' 08.06" S	48° 32' 21.54" O
Manguezal de Ratores	P3	27° 27' 28.86" S	48° 32' 34.98" O
Manguezal de Pirajubaé	P1	27° 36' 51.95" S	48° 32' 02.44" O
Manguezal de Pirajubaé	P2	27° 37' 18.14" S	48° 31' 46.56" O
Manguezal de Pirajubaé	P3	27° 38' 44.45" S	48° 31' 32.35" O

Análise de dados

As estimativas estatísticas foram realizadas através de programas estatísticos Past 2.07 (Hammer et al., 2001), Ecological Methodology (Krebs, 2000) e Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007). A suficiência da amostragem foi acompanhada por uma curva de acumulação de espécies a partir da riqueza observada. Tal riqueza observada (total bruto de espécies) foi comparada com o estimador Jackknife I para também inferir sobre a suficiência amostral. A similaridade na composição da assembleia entre os locais e entre as estações foi mensurada a partir do índice qualitativo de Jaccard (J).

A diversidade (índice de Shannon-Wiener – H') total, por local de amostragem e por estação foi verificada considerando-se também a existência de diferenças significativas entre os locais e as estações através do teste t de diversidade. A abundância foi verificada através do IPA (índice pontual de abundância, conforme Vielliard et al., 2010) para cada

local a cada mês. O IPA acumulado foi utilizado para mensurar a abundância por estação e total. A dinâmica temporal da abundância ao longo dos meses, diferenciando o sexo e/ou idade, segue a mesma análise. Para as espécies com dimorfismo sexual, foi verificada a proporção sexual da população pelo teste binomial. A proporção entre jovens e adultos foi verificada de forma direta. A porcentagem de indivíduos com potencial reprodutivo foi mensurada apenas para as espécies que possuem dimorfismo entre plumagem reprodutiva e de descanso (não-reprodutiva).

Para verificar a contribuição de indivíduos na assembleia, foi utilizada a distribuição de porcentagem do IPA acumulado. A frequência de ocorrência foi mensurada pelo índice de Linsdale ($F_o = N_a * 100 / N_{ta}$, sendo N_a = número de amostras em que a espécie foi observada e N_{ta} = número total de amostras), dividido em rara (1% a 30%), ocasional (31% a 60%) e frequente (61% a 100%).

RESULTADOS

Após um ano de amostragem, foram realizados 21.346 registros de 22 espécies pertencentes a sete famílias (Tabela 1.2). Entre estas, 12 são visitantes do norte e dez residentes de acordo com CBRO (2011). A curva de acumulação de espécies apontou a proximidade para uma estabilização dos registros, indicando que o esforço amostral foi suficiente para registrar a maioria das espécies presentes nos manguezais (Figura 1.5).

Tabela 1.2: Charadriiformes registrados durante o presente estudo em manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Legenda: F_o: Frequência de ocorrência, sendo R – rara; O – ocasional; F – frequente. IPA: índice pontual de abundância acumulado.

Táxon	Nome vernáculo	Fo	IPA
Charadriidae (5)			
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	F	342
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiriçu	R	1
<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiriçu-de-axila-preta	R	4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuira-de-bando	F	521
<i>Charadrius collaris</i>	batuira-de-coleira	O	53
Haematopodidae (1)			
<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru	F	241
Recurvirostridae (1)			
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	F	868
Scolopacidae (9)			
<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-galego	R	1
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	O	46
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	O	394
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico- de-perna-amarela	F	997
<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho	R	4
<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco	R	37
<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho	R	2
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	R	92
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	R	8
Laridae (1)			
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	F	4.206
Sternidae (4)			
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho	R	10
<i>Sterna trudeaui</i>	trinta-réis-de-coroa	R	13
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	trinta-réis-de-bando	F	3.449
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	O	521
Rynchopidae (1)			
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	F	7.464
TOTAL			10.673

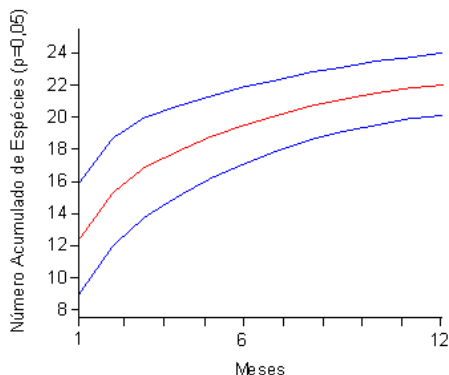


Figura 1.5: Curva de acumulação de espécies em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, Brasil, entre outubro de 2011 e setembro de 2012. Legenda: linha vermelha – número de espécies acumulado; linhas azuis – intervalo de confiança de 95%.

Como ainda não houve a estabilização completa da curva (Figura 1.5), novas espécies podem vir a ser registradas com a realização de maiores esforços. Todavia, a estabilização no número de espécies foi reforçada pelas estimativas de Jackknife I. Na Tabela 1.3, pode-se verificar que a riqueza observada esteve, tanto de forma geral quanto em cada local amostrado, dentro do intervalo de confiança de 95% do estimador.

Tabela 1.3: Riqueza observada (Sb) e valores do estimador de riqueza Jackknife I ($p=0,05$) para a assembleia de Charadriiformes em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, Brasil.

Área	Sb	Jackknife I	$p=0,05$
Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas	16	18,8	(15,6 - 21,9)
Manguezal de Ratores	20	22,8	(19,6 - 25,9)
Manguezal de Pirajubáé	15	17,8	(14,6 - 20,9)
TOTAL	22	24,8	(20,4 - 29,1)

Das 22 espécies encontradas, 16 ocorreram no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, 20 no Manguezal de Ratonos e 15 no Manguezal de Pirajubaé (Tabela 1.3). O total de Charadriiformes encontrados representou aproximadamente 10% ($\pm 2\%$) da avifauna da Estação Ecológica de Carijós (N=226; Apêndice 1), da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (N=180; Apêndice 2) e da região da Lagoinha de Ponta das Canas (N=133; Apêndice 3). Espécies como *Thalasseus maximus* e *Calidris alba* não ocorreram no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, enquanto *Calidris melanotos* só ocorreu neste local. Já *Pluvialis dominica* e *Calidris fuscicollis*, apesar de já conhecidos respectivamente nos manguezais de Ratonos e no do Pirajubaé (*obs. pess.*), não foram registrados durante as amostragens. Os registros de *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squatarola* e *Calidris canutus* foram exclusivos do Manguezal de Ratonos.

Quanto à composição nestes locais, verificou-se através do índice qualitativo de Jaccard que a similaridade foi consideravelmente alta. O Manguezal de Ratonos e o Manguezal de Pirajubaé possuíram maior similaridade ($J=0,75$), seguidos pela relação entre o Manguezal de Pirajubaé e o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas ($J=0,72$) e entre o Manguezal de Ratonos e o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas ($J=0,63$). Como a similaridade na composição de espécies entre os três manguezais foi maior que 60%, estes podem ser considerados conjuntamente em análises populacionais.

A dominância de espécies variou de acordo com o manguezal e com os meses de observação (Figura 1.6). No mês de outubro, 46% dos indivíduos encontrados no Manguezal de Pirajubaé eram *Charadrius semipalmatus*, enquanto no mês seguinte a dominância foi exercida por

Rynchops niger (52%), espécie que voltou a ter expressão em março (31%), abril (55%) e maio (32%). Dezembro apresentou certo equilíbrio, com destaque para *Himantopus melanurus* (23%), *Larus dominicanus* (22%), *Tringa flavipes* (21%) e, novamente, *Rynchops niger* (17%). Enquanto *Thalasseus acutiflavus* dominou junho (50%) e julho (45%), *Larus dominicanus* possuiu maior representatividade em agosto (46%) e setembro (51%).

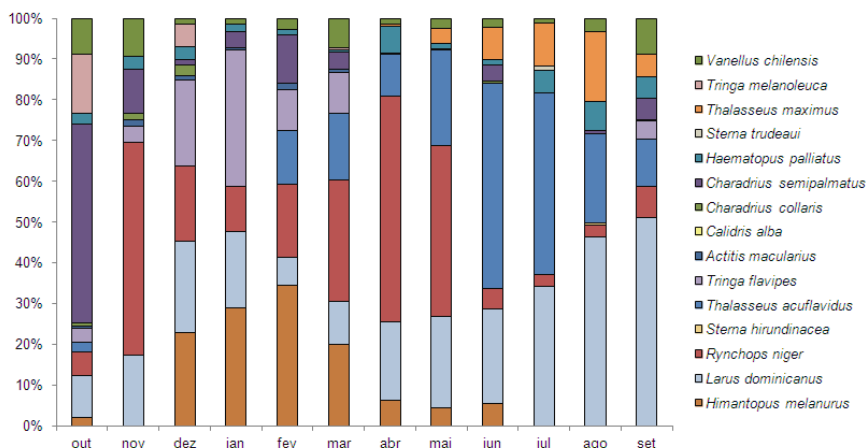


Figura 1.6: Representatividade de Charadriiformes no Manguezal de Pirajubaé entre outubro de 2011 e setembro de 2012 de acordo com a porcentagem da abundância (IPA) a cada mês.

As espécies *Thalasseus acutiflavus*, *Larus dominicanus* e *Charadrius semipalmatus* igualmente foram dominantes no Manguezal de Ratonés (Figura 1.7). Com alta representatividade em outubro (71%), *Thalasseus acutiflavus* se destacou ainda nos meses de julho (48%), agosto (30%), setembro (44%) e maio (42%), sendo estes últimos divididos com *Larus dominicanus*, o qual apresentou porcentagens que somaram

mais de 80% dos indivíduos (setembro = 38%; maio = 28%). Posteriormente, há uma troca de dominância entre *Thalasseus acutiflavus* e *Larus dominicanus*, o qual se destacou nos meses de novembro (38%), dezembro (34%) e, principalmente, abril (67%) e junho (45%). O mês de janeiro apresentou um equilíbrio entre a representatividade de *Larus dominicanus* (28%) e *Charadrius semipalmatus* (29%), o qual passou a se destacar nos meses de fevereiro (33%) e março (46%).

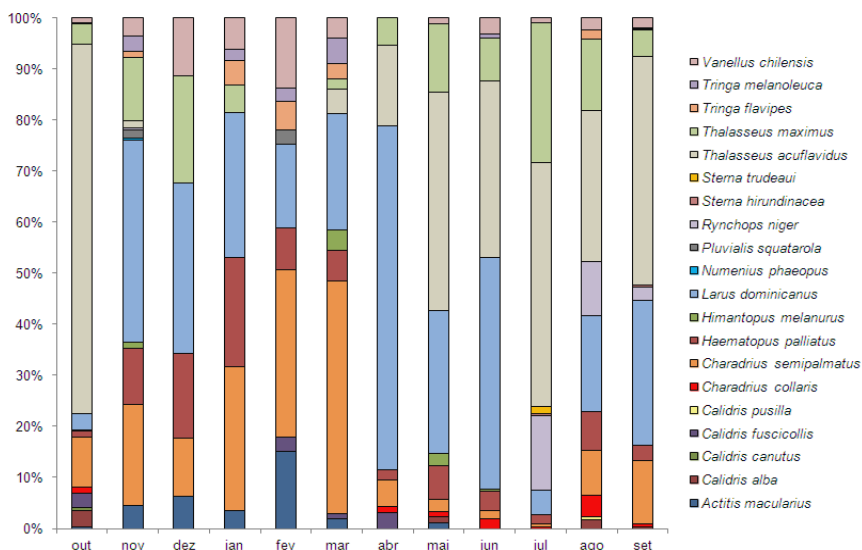


Figura 1.7: Representatividade de Charadriiformes no Manguezal de Ratores entre outubro de 2011 e setembro de 2012 de acordo com a porcentagem da abundância (IPA) a cada mês.

Por fim, no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, a espécie preponderante o ano todo foi *Rynchops niger*, que apresentou porcentagens variantes de 23% em outubro a 91% em julho (Figura 1.8). Apenas nos meses de outubro (23%) e dezembro (27%) a quantidade de

indivíduos desta espécie se equilibrou com a de *Larus dominicanus*, o qual representou 27% em ambos os meses. Em setembro, ocorreu uma inversão de dominância com *Thalasseus acuflavidus*, que passou a representar 53%, enquanto *Rynchops niger* 12%, *Larus dominicanus* 14% e demais espécies 21%.

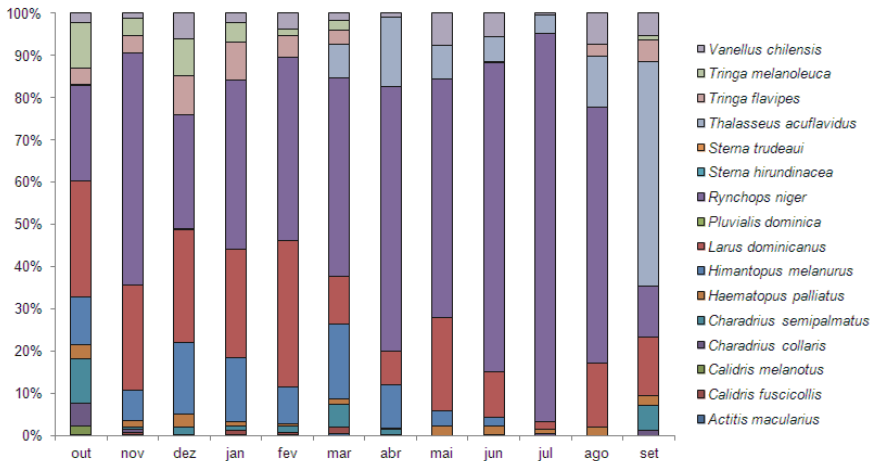


Figura 1.8: Representatividade de Charadriiformes no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas entre outubro de 2011 e setembro de 2012 de acordo com a porcentagem da abundância (IPA) a cada mês.

Considerando o balanço entre riqueza e abundância, o maior valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener foi mensurado para o Manguezal de Pirajubaé ($H' = 2,08$), mesmo este tendo apresentado a menor riqueza. Os manguezais de Ratoes e da Lagoinha de Ponta das Canas apresentaram diversidades de 1,82 e 1,60 respectivamente (Tabela 1.4). A significância na diferença destas diversidades através do teste t não foi considerável ($t = -33$; $gl = 12.460$; $p = 0,26$) para a comparação entre o Manguezal de Pirajubaé e o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas.

Já a comparação entre o Manguezal de Pirajubaé e o Manguezal de Ratonos, assim como entre os manguezais de Ratonos e da Lagoinha de Ponta das Canas, apresentou diferença significativa, sendo de $t=12$ ($gl=6.812$; $p=0,001$) e $t=11$ ($gl=6.936$; $p=0,003$) respectivamente.

Tabela 1.4: Valores de diversidade (H') e teste t de diversidade para a assembleia de Charadriiformes em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, Brasil. Legenda: MP – Manguezal de Pirajubaé; MR – Manguezal de Ratonos; PC – Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas.

Área	H'	PC	MR	MP
PC	1,60		$t = 11$	$t = -33$
MR	1,82	$p = 0,003$		$t = 12$
MP	2,08	$p = 0,267$	$p = 0,001$	
TOTAL	1,94			

Quanto à variação temporal de diversidade, verificou-se a primavera com maior índice ($H'=2,13$), seguida pelo verão ($H'=1,86$; Tabela 1.5). Por outro lado, não houve diferenças significativas entre primavera e inverno, estação de menor índice ($H'=1,51$; $t=24$; $gl=10.083$; $p=0,08$). Houve diferenças significativas apenas entre primavera e verão ($t=15$; $gl=9.856$; $p=0,05$) e entre outono e inverno ($t=-8$; $gl=7.967$; $p=0,04$), porém esta última foi negativa.

Tabela 1.5: Valores de diversidade (H') e teste t de diversidade para a assembleia de Charadriiformes nas quatro estações entre outubro de 2011 e setembro de 2012, na Ilha de Santa Catarina, sul Brasil.

Estação	H'	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Primavera	2,13		$t = 15$	$t = 29$	$t = 24$
Verão	1,86	$p = 0,05$		$t = 18$	$t = -11$
Outono	1,51	$p = 0,02$	$p = 0,06$		$t = -8$
Inverno	1,68	$p = 0,08$	$p = 0,003$	$p = 0,04$	

Ao comparar as diferenças de diversidade com a similaridade da composição da avifauna, não foi encontrado um padrão único. Entre verão e outono não ocorreu diferença significativa de diversidade ($t=18$; $gl=7.376$; $p=0,06$) e a similaridade foi alta ($J=0,75$). De maneira similar, a diferença entre inverno e primavera também não foi significativa ($t=24$; $gl=10.083$; $p=0,08$) e a similaridade de Jaccard foi de 0,5. Já entre primavera e verão e entre inverno e verão, nota-se que a diferença de diversidade foi significativa (Tabela 1.5), enquanto a composição diferiu pouco ($J=0,68$ e $J=0,5$ respectivamente) se comparada aos outros grupos (Figura 1.9).

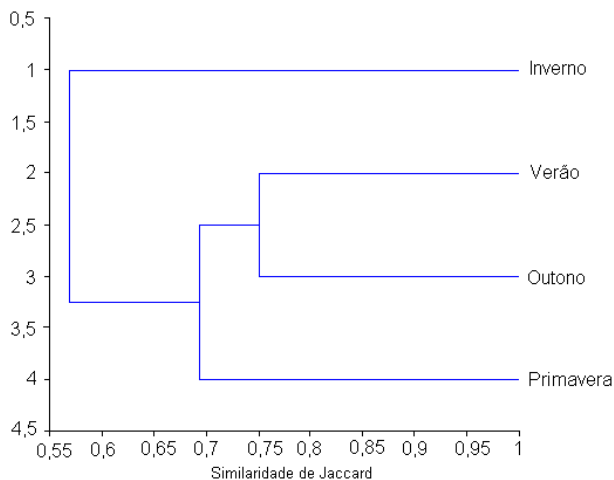


Figura 1.9: Similaridade da assembleia de Charadriiformes nas quatro estações entre outubro de 2011 e setembro de 2012 observada em três manguezais na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

No que tange às espécies com presença pontual, quatro delas foram registradas apenas na primavera (*Calidris canutus*, *Calidris melanotos*, *Numenius phaeopus* e *Pluvialis dominica*), uma na primavera e

verão (*Pluvialis squatarola*) e uma no inverno (*Calidris pusilla*), sendo a variação do número de indivíduos baixa, entre um e oito (Figura 1.10).

As espécies *Himantopus melanurus*, *Vanellus chilensis*, *Haematopus palliatus*, *Tringa flavipes*, *Actitis macularius* e *Sterna hirundinacea* apresentaram dinâmica idêntica nos três locais, todas com máximos de indivíduos observados no verão. Os Scolopacidae *Tringa flavipes* e *Actitis macularius* apresentaram picos respectivos de abundância de 9 e 15 indivíduos no Manguezal de Ratonés, 190 e 9 no Manguezal de Pirajubaé e 133 e 6 no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas (Figura 1.10). Já *Himantopus melanurus* teve máximos de dois indivíduos no Manguezal de Ratonés, 272 no Manguezal de Pirajubaé e 269 no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas. Os máximos de *Haematopus palliatus* ocorreram no final do inverno, com 30 indivíduos no Manguezal de Ratonés, 22 no Manguezal de Pirajubaé e 25 no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, o qual apresentou quantidade semelhante também na primavera (29 indivíduos). *Sterna hirundinacea* apresentou máximos de quatro indivíduos no Manguezal de Ratonés, um no Manguezal de Pirajubaé e um no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, enquanto *Vanellus chilensis* apresentou máximos de 17 indivíduos no Manguezal de Ratonés, 39 no Manguezal de Pirajubaé e 65 no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas (Figura 1.10).

As espécies *Calidris alba* e *Thalasseus maximus* apresentaram padrões diferentes entre os locais e, como já citado, não foram observados no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas. Também *Calidris fuscicollis*, que não foi registrado durante o estudo no Manguezal de Pirajubaé, expressou dinâmica oposta entre os manguezais da Lagoinha

de Ponta das Canas, com pico de 23 indivíduos no verão, e de Ratonés, com pico de 12 indivíduos na primavera.

Todavia, a oscilação entre os locais menos e mais abundantes para cada espécie ainda pode ser completamente diferente, como foi o caso de *Larus dominicanus*, *Sterna trudeaui*, *Thalasseus acuflavidus*, *Rynchops niger*, *Tringa melanoleuca*, *Charadrius collaris* e *Charadrius semipalmatus*. Em alguns casos, por exemplo, houve picos de abundância coincidindo em uma mesma estação para dois locais, mas com o terceiro local apresentando baixa abundância, e vice-versa.

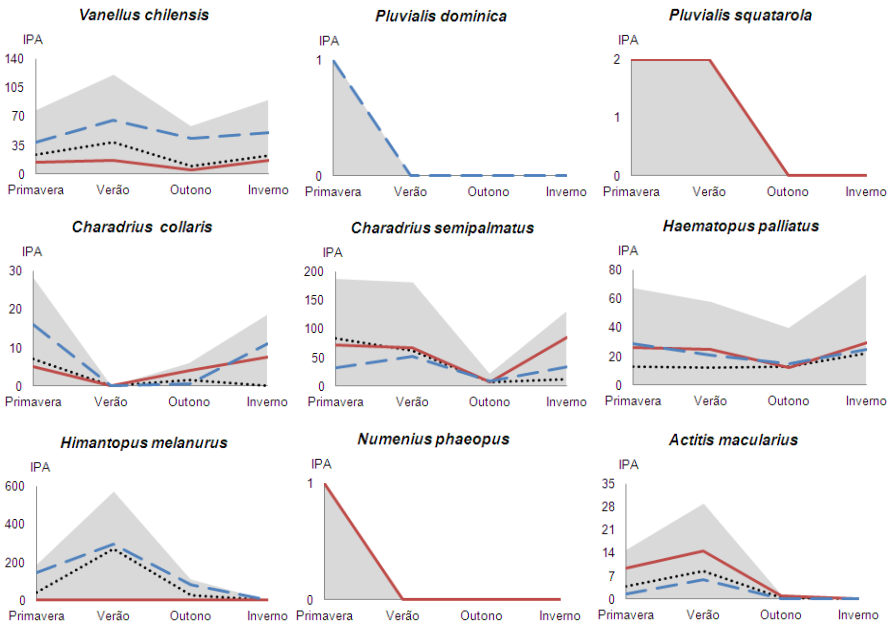


Figura 1.10: Abundância das espécies de Charadriiformes estudadas ao longo de quatro estações para os manguezais de Ratonés (linha cheia vermelha), Pirajubáé (linha pontilhada preta) e Lagoinha de Ponta das Canas (linha tracejada azul), bem como para os três acumulados (área sombreada), sul do Brasil.

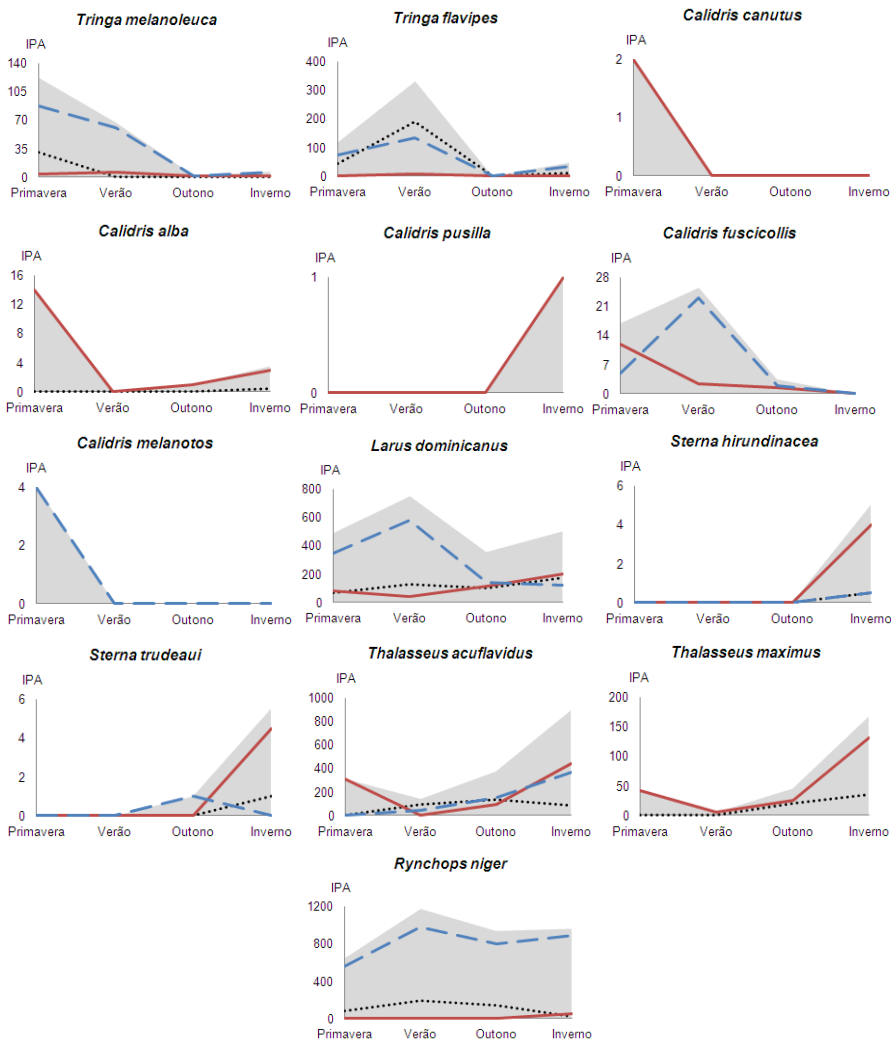


Figura 1.10: (continuação) Abundância das espécies de Charadriiformes estudadas ao longo de quatro estações para os manguezais de Ratones (linha cheia vermelha), Pirajubaé (linha pontilhada preta) e Lagoinha de Ponta das Canas (linha tracejada azul), bem como para os três acumulados (área sombreada), sul do Brasil.

Três das espécies verificadas possuem dimorfismo sexual, sendo a diferença na proporção entre machos e fêmeas significativa tanto para *Himantopus melanurus* (1,36 macho : 1 fêmea; $p < 0,001$) quanto *Rynchops niger* (1,20 macho : 1 fêmea; $p < 0,001$), porém não para *Charadrius collaris* (0,86 macho : 1 fêmea; $p > 0,05$).

A proporção encontrada para *Charadrius collaris* se alternou ao longo dos meses. Na primavera, fêmeas apareceram mais do que machos e jovens até dezembro, quando a quantidade de machos e jovens aumentou (Figura 1.11). Os jovens foram os primeiros a reaparecer em abril ($n=2$). Machos ($n=2$) e fêmeas ($n=1$) foram observados a partir de maio. Os períodos de maior expressividade de fêmeas ocorreram em outubro ($n=6$), novembro ($n=4$) e julho ($n=4$). A época de altas dos machos foi similar a de jovens: dezembro (machos=7; jovens=8) e setembro (machos=5; jovens=7).

A espécie *Himantopus melanurus* permaneceu ausente durante o inverno (Figura 1.11). Os primeiros indivíduos foram avistados em outubro, sendo 11 machos e 15 fêmeas. Apenas nos meses de outubro ($n=15$) e janeiro ($n=112$), o número de fêmeas ultrapassou o de machos. Janeiro foi também o primeiro momento de aparecimento dos imaturos, os quais voltaram a ser avistados em março ($n=1$) e abril ($n=2$). O aparecimento de imaturos tardios se dá nas altas de adultos, demonstrando que a espécie possivelmente se agrupa em bandos familiares. Apesar de não terem sido encontrados ninhos, ovos ou filhotes, um casal foi visto copulando em 13/outubro/2011 e outro em 23/setembro/2012.

Apesar de ser considerado migratório, *Rynchops niger* esteve presente durante o ano todo (Figura 1.11), mesmo que nenhum indício de nidificação tenha sido encontrado em qualquer um dos locais. O número

de machos foi proporcional ao de fêmeas na maioria das estações (Figura 1.11), ainda que haja certa alternância de abundância em alguns meses. Houve mais indivíduos machos em abril (n=270) e julho (n=319), meses em que também ocorreu o maior número de fêmeas (abril: n=218; julho: n=240). A abundância dos jovens variou de forma irregular, com picos em novembro (n=270), fevereiro (n=332) e julho (n=181).

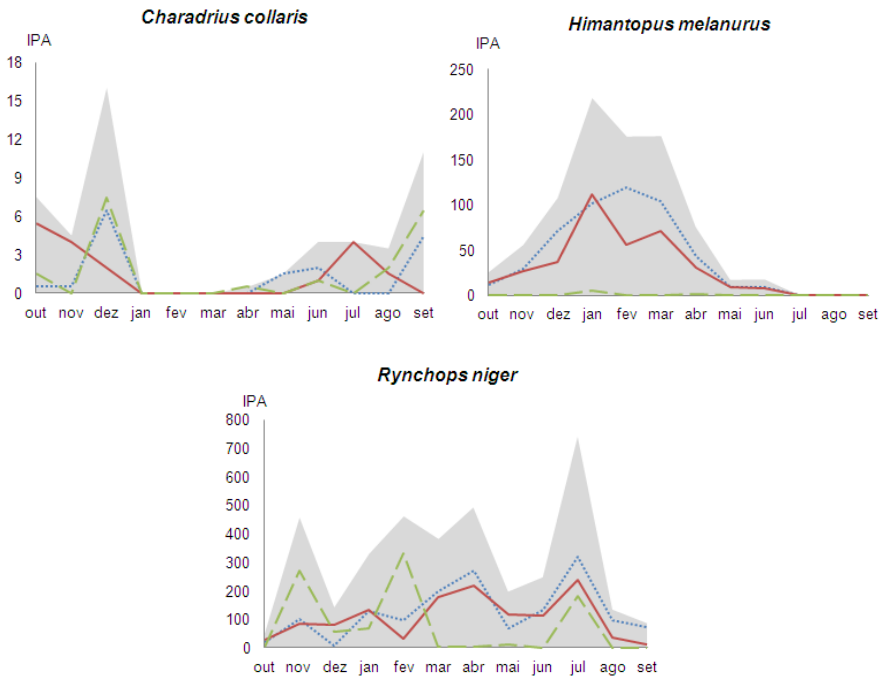


Figura 1.11: Variação de abundância total (área sombreada), de machos (linha pontilhada azul), jovens (linha tracejada verde) e fêmeas (linha cheia vermelha) de *Charadrius collaris*, *Himantopus melanurus* e *Rynchops niger* entre outubro de 2011 e setembro de 2012, em diferentes manguezais da Ilha de Santa Catarina.

Para as outras 19 espécies, foi possível realizar a diferenciação apenas entre jovens e adultos. A mensuração de proporção não foi realizada para as espécies *Actitis macularius*, *Calidris alba*, *Calidris canutus*, *Calidris melanotos*, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis dominica*, *Pluvialis squatarola*, *Thalasseus acutiflavus* e *Tringa flavipes*, uma vez que só foram encontrados adultos, e para *Calidris pusilla*, o qual provavelmente se tratava do mesmo indivíduo jovem em agosto e setembro (n=1). A maioria das espécies apresentou proporções entre 2 e 7 adultos/jovem, salvo *Himantopus melanurus*, *Thalasseus maximus* e *Vanellus chilensis*, com proporções acima de 100 adultos/jovem (Tabela 1.6).

Tabela 1.6: Valores de diversidade (H') e teste t de diversidade para a assembleia de Charadriiformes nas quatro estações entre outubro de 2011 e setembro de 2012, na Ilha de Santa Catarina, sul Brasil.

	Proporção de adultos/jovens
<i>Calidris fuscicollis</i>	7:1
<i>Charadrius collaris</i>	2:1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	4:1
<i>Haematopus palliatus</i>	18:1
<i>Himantopus melanurus</i>	120:1
<i>Larus dominicanus</i>	6:1
<i>Rynchops niger</i>	3:1
<i>Sterna hirundinacea</i>	2:1
<i>Sterna trudeaui</i>	6:1
<i>Thalasseus maximus</i>	103:1
<i>Tringa melanoleuca</i>	7:1
<i>Vanellus chilensis</i>	114:1

O padrão temporal de máximos de abundância foi similar entre espécies aparentadas (Figura 1.12). Aves do gênero *Calidris* tiveram os maiores números na primavera, principalmente em outubro. Os demais membros de Scolopacidae tiveram picos ainda na primavera (*Tringa melanoleuca* em dezembro) ou no verão, como *Tringa flavipes* em janeiro e *Actitis macularius* em fevereiro. Apenas *Calidris alba*, *Calidris pusilla*, *Tringa flavipes* e *Tringa melanoleuca* estiveram presentes já em agosto. A maioria desta família declinou abruptamente ou desapareceu no outono e inverno, ao contrário dos Sternidae, os quais apresentaram picos de abundância no inverno, principalmente em julho e setembro. O aparecimento de jovens de Sternidae se deu em julho para *Sterna hirundinacea* (n=2) e *Sterna trudeaui* (n=1) e em novembro para *Thalasseus maximus* (n=3; Figura 1.12). As espécies *Larus dominicanus* e *Haematopus palliatus* apresentaram padrões similares de variação de abundância, com altos índices em setembro (n=309 e n=41) e janeiro para *Haematopus palliatus* (n=29) e fevereiro para *Larus dominicanus* (n=305).

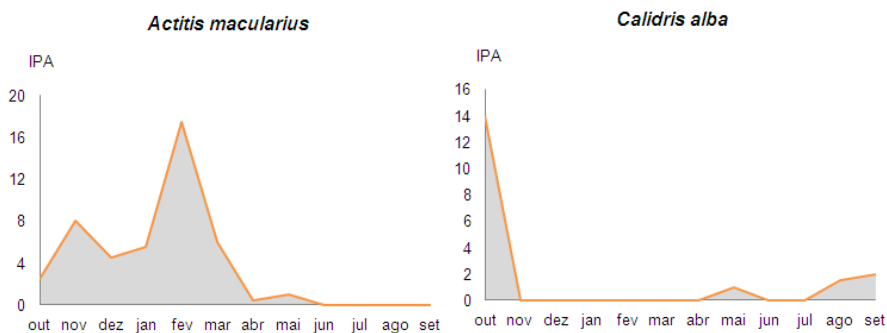


Figura 1.12: Variação da abundância total (área sombreada), de jovens (linha tracejada verde) e de adultos (linha cheia alaranjada) de Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

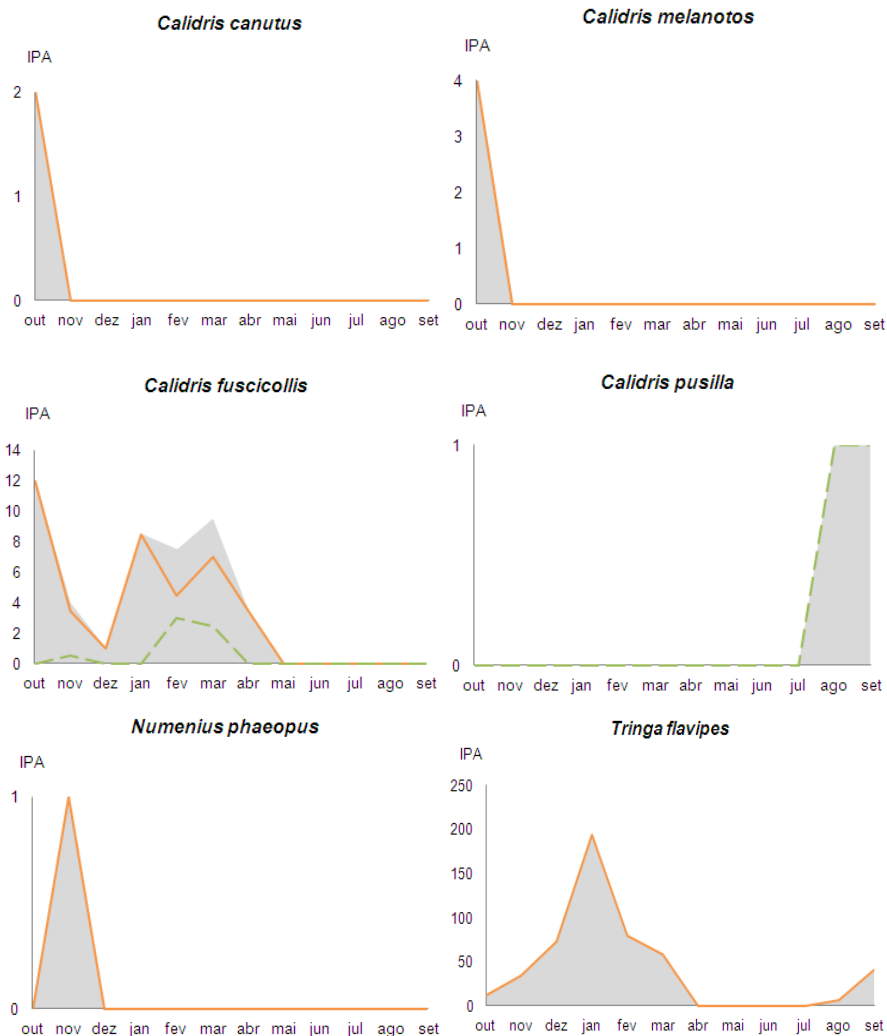


Figura 1.12: (continuação) Variação da abundância total (área sombreada), de jovens (linha tracejada verde) e de adultos (linha cheia alaranjada) de Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

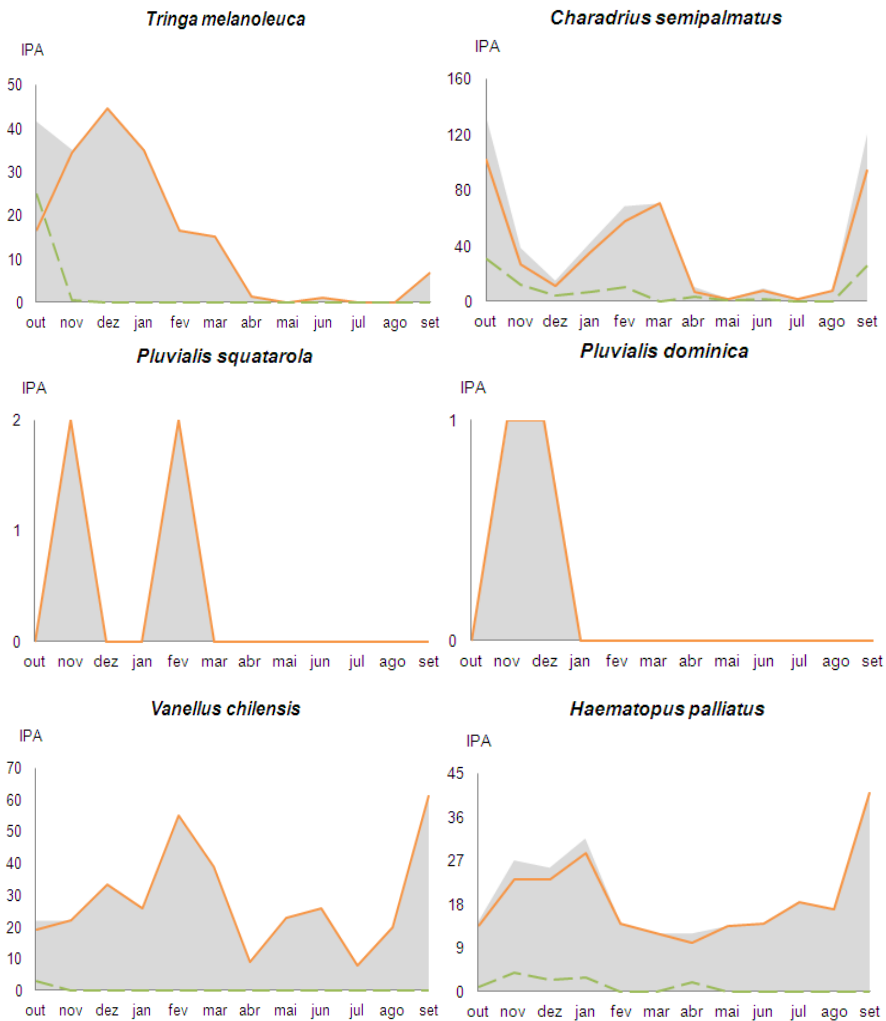


Figura 1.12: (continuação) Variação da abundância total (área sombreada), de jovens (linha tracejada verde) e de adultos (linha cheia alaranjada) de Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

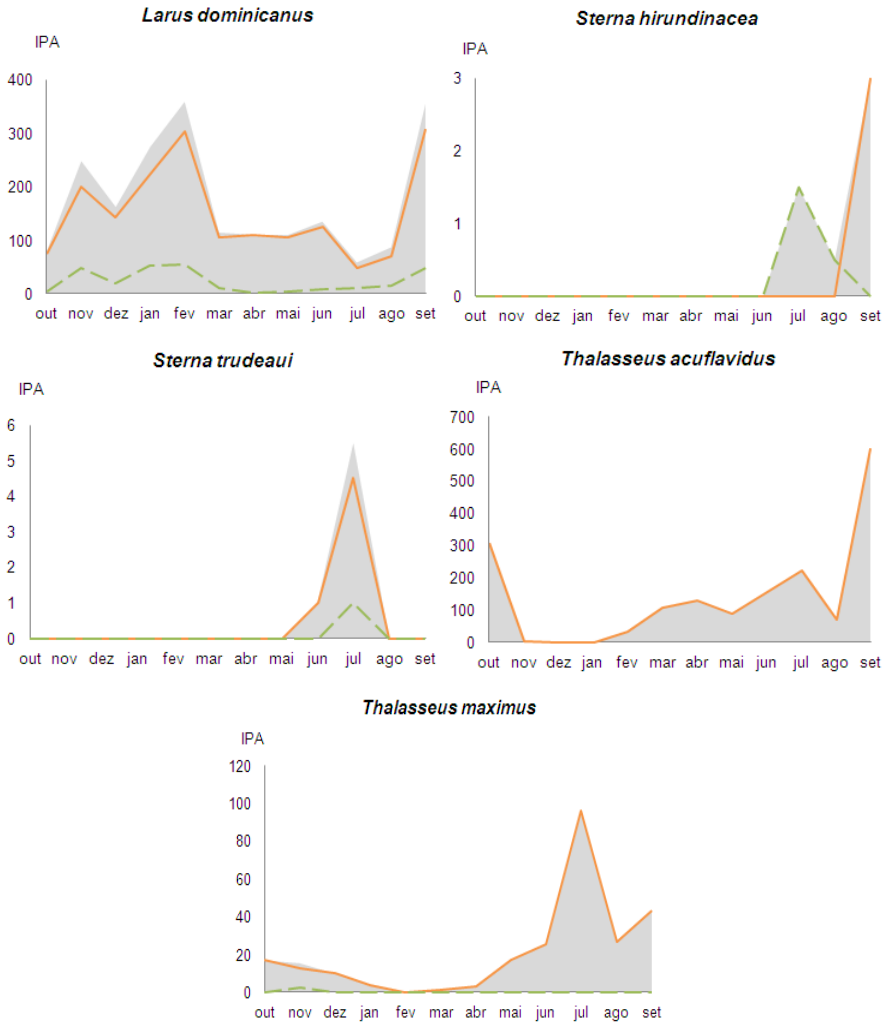


Figura 1.12: (continuação) Variação da abundância total (área sombreada), de jovens (linha tracejada verde) e de adultos (linha cheia alaranjada) de Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

Entre os Charadriidae, o período de maior abundância foi variado. O gênero *Pluvialis* foi encontrado apenas na primavera, embora *Pluvialis squatarola* (n=2) estivesse presente também em fevereiro (Figura 1.12). *Vanellus chilensis* esteve presente o ano todo, com picos em fevereiro (n=55) e setembro (n=62), logo antes e após a presença dos jovens (primavera). *Charadrius semipalmatus*, apesar de migratório, foi encontrado o ano todo, mas com baixa abundância no outono e início do inverno (Figura 1.12). Jovens foram encontrados o ano todo, com maior abundância em outubro (n=31) e setembro (n=26), mesma época de maior aparecimento de adultos, n=103 e n=95 respectivamente.

Entre as espécies estudadas, 16 possuem diferença entre a plumagem reprodutiva e não-reprodutiva. Destas, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squatarola*, *Pluvialis dominica*, *Calidris pusilla*, *Sterna trudeaui* e *Tringa flavipes* somente foram registrados com plumagem não-reprodutiva, enquanto *Calidris canutus* e *Calidris melanotos* apenas foram visualizados em plumagem intermediária. Entre os Scolopacidae, *Tringa melanoleuca* teve 75% dos indivíduos de outubro com plumagem não-reprodutiva e os demais com intermediária (Figura 1.13). A partir de novembro, a plumagem intermediária aumentou consideravelmente em relação a não-reprodutiva, chegando em 100% dos indivíduos em julho e setembro. Já *Calidris fuscicollis* apresentou 100% dos indivíduos com plumagem intermediária em outubro (Figura 1.13), passando a plumagem não-reprodutiva nos meses seguintes.

A espécie *Calidris alba* apresentou 100% dos indivíduos com plumagem não-reprodutiva em maio e 100% com intermediária em agosto, porém, na maioria das vezes em que foi encontrado, estava em plumagem intermediária (Figura 1.13). *Actitis macularius*, por sua vez, teve maioria

em plumagem não-reprodutiva, chegando a 60% em outubro, 95% em novembro, 100% em dezembro até fevereiro e 85% em março. Indivíduos com plumagem intermediária foram visualizados em outubro, novembro e março, além de 100% em abril e maio (Figura 1.13). Em março, 9% dos indivíduos foram verificados já em plumagem reprodutiva.

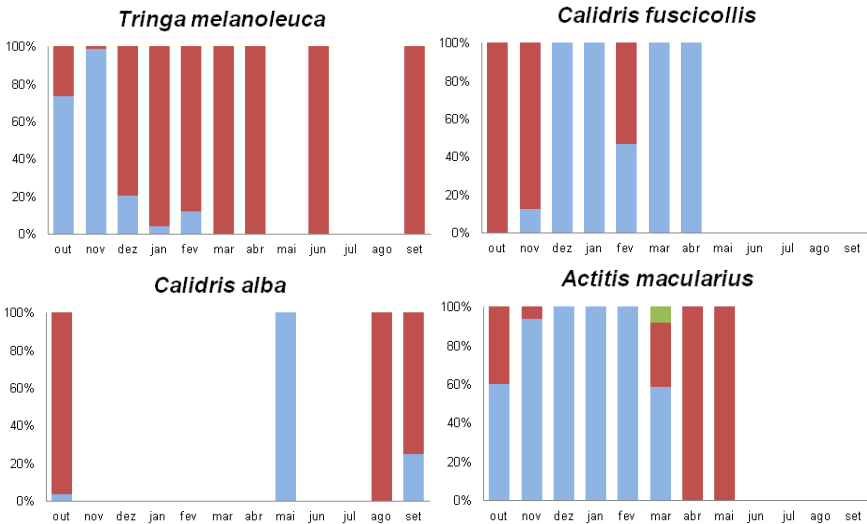


Figura 1.13: Porcentagem de Scolopacidae com plumagem reprodutiva (verde-escuro), intermediária (vermelho-médio) ou não-reprodutiva (azul-claro) em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

Os Sternidae *Thalasseus acutiflavus* e *Thalasseus maximus* apresentaram uma variação de plumagem similar, com a maioria dos indivíduos registrados em plumagem não-reprodutiva (Figura 1.14). Para *Thalasseus acutiflavus*, apenas 1% dos indivíduos estava com plumagem reprodutiva em março e julho e 3% em maio, sendo o pico de indivíduos com esta plumagem encontrado no mês de setembro (20%). *Thalasseus*

maximus foi observado em porcentagens mais expressivas de indivíduos reprodutivos, sendo 100% em outubro, 66% em março, 2% em julho, 4% em agosto e 8% em setembro (Figura 1.14). Já *Sterna hirundinacea* teve, em setembro, 80% dos indivíduos em plumagem reprodutiva e 20% em plumagem intermediária. Os indivíduos de *Sterna hirundinacea* em plumagem não-reprodutiva encontrados em julho e agosto eram jovens.

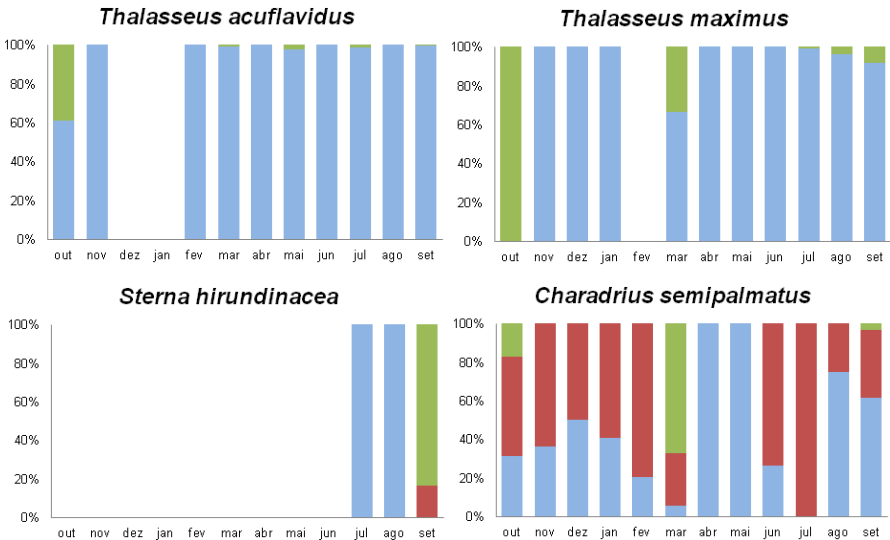


Figura 1.14: Porcentagem de Sternidae e Charadriidae com plumagem reprodutiva (verde-escuro), intermediária (vermelho-médio) ou não-reprodutiva (azul-claro) em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

Entre os Charadriidae, *Charadrius semipalmatus* apresentou dinâmica bastante variável, com indivíduos em plumagem intermediária e não-reprodutiva durante o ano todo, sendo 100% não-reprodutivo apenas

em abril e maio (Figura 1.14). Indivíduos com plumagem reprodutiva foram encontrados em outubro (17%), março (43%) e setembro (4%).

DISCUSSÃO

A ausência de estabilização na curva de acumulação se deve, especialmente, ao hábito migratório da maioria das espécies. Mesmo com amostragens mensais, devido à limitação de um ano, novas aves migratórias de inverno foram registradas nos últimos meses, favorecendo a ascensão da curva. Deste modo, seria indicado continuar a pesquisa por pelo menos mais um ano para confirmações de padrões de diversidade e sazonalidade.

Assim como o Manguezal de Pirajubaé, o de Ratonos também teve expressividade quanto à diversidade, pois nestes houve certo equilíbrio na relação entre riqueza e abundância de indivíduos. A forte dominância de *Rynchops niger* no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas pareceu ser o fator decisivo na baixa diversidade encontrada. Como a similaridade na composição de espécies foi maior que 60% entre os três manguezais, é possível que as diferenças significativas encontradas entre a diversidade do Manguezal de Ratonos e a de Pirajubaé, bem como com a da Lagoinha de Ponta das Canas, se devam também à dinâmica de dominância e distribuição de espécies.

Em geral, quanto maior a quantidade de grandes bandos de diferentes aves migratórias, maior o equilíbrio de abundância. Entretanto, em termos de contribuição populacional, quatro espécies se destacaram (*Charadrius semipalmatus*, *Thalasseus acutiflavus*, *Larus dominicanus* e

Rynchops niger). Apesar da porcentagem relativa de indivíduos de uma ou duas ser mais constante ao longo do ano em cada manguezal, houve momentos de equilíbrio e troca de expressividade populacional de acordo com as épocas de emigração, sobretudo para fins reprodutivos.

Del-Hoyo et al. (1996) e Efe et al. (2000) indicam que a época reprodutiva de *Rynchops niger intercedens* no sul Brasil ocorre entre fim de setembro e outubro até final de novembro e início de dezembro, período de baixa nas populações da Ilha de Santa Catarina. A espécie utiliza sítios de nidificação temporários, dependendo da exposição de areia durante baixas no nível d'água em rios isolados da presença humana (Márcio Efe, *com. pess.*). Desta forma, é possível afirmar que emigram da região para reprodução.

A alta inesperada no mês de novembro, com abundância total de 456 indivíduos, indica a possibilidade de saída antecipada de indivíduos sem sucesso reprodutivo das colônias, os quais voltariam para os locais de descanso e forrageio. Outra possibilidade é o simples deslocamento de grupos, já que a espécie possui alta capacidade de voo, podendo percorrer centenas de quilômetros em um dia (Leandro Bugoni e Márcio Efe, *com. pess.*). Alguns subadultos, com resquícios de plumagem não homogênea na nuca, foram verificados atipicamente no mês de julho. Existe a possibilidade de haver alterações no período reprodutivo, pois condições climáticas mais frias podem atrasar o processo (Schreiber e Burger, 2002), bem como pode haver influência da disponibilidade de habitat reprodutivo. No entanto, apenas estudos de procura dos locais utilizados, captura-marcação-recaptura, telemetria e outros poderiam testar tais hipóteses.

Ao contrário de *Rynchops niger*, *Thalasseus acutiflavus* e *Larus dominicanus* apresentaram aumento populacional durante o período

reprodutivo, reforçando a ideia de utilização da área para descanso e forrageio devido à proximidade dos locais de nidificação, muitos deles já conhecidos, a exemplo das ilhas dos Cardos (Branco, 2003a; Fracasso et al., 2011), Moleques do Sul (Bege e Pauli, 1989; Branco, 2003a) e, sobretudo, Deserta (Escalante et al., 1988; Branco, 2003b). No caso de *Thalasseus acutiflavus*, a conclusão é reforçada pela presença de indivíduos com plumagem reprodutiva no início e final da estação reprodutiva, entre maio e setembro ou início de outubro (Branco, 2003b; Efe et al., 2005; Fracasso et al., 2011).

A dinâmica migratória de muitas espécies foi responsável pelas diferenças entre as estações. O período de primavera obteve maior diversidade, pois nesta época ocorreram a chegada de Scolopacidae, a permanência de Sternidae tardios e o aumento de populações residentes. O verão também apresentou maior diversidade, pois mesmo com a saída da maioria dos Sternidae, foi o período de estabilidade de grandes abundâncias pela permanência de outros gregários. Conforme demonstraram os dados de significância das diferenças de diversidade e similaridade na composição das espécies, o ciclo de chegada e saída de migratórios foi bastante evidente.

A alta similaridade na composição de espécies encontrada entre as estações é explicada por uma alternância gradual das aves, sendo um pouco mais brusca na transição entre inverno e primavera. O verão foi o período de estabilização das grandes abundâncias de grupos gregários (Charadriidae, Laridae, Recurvirostridae, Scolopacidae e Rynchopidae) que começam a chegar já na primavera, porém em poucos indivíduos. No outono, houve continuidade na permanência de muitos grupos, embora alguns Scolopacidae, Laridae e Charadriidae já se retirem da região. Desta

forma, a saída dos grupos se deu até o final da estação, com baixas consideráveis ou até mesmo ausência no inverno, como foi o caso de Recurvirostridae, Scolopacidae e Charadriidae (exceto *Calidris alba*, *Calidris pusilla*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca* e *Vanellus chilensis*, sendo o último residente). O período de alta das aves migratórias que costumam forragear na planície de maré coincide com temperaturas mais quentes (primavera e verão) e maior disponibilidade de caranguejos (Júnior et al., 2010), bivalves (Pezzuto e Echternacht, 1999) e zooplâncton (Veado e Resgalla, 2005).

No inverno, ocorreram as altas populacionais de Sternidae e Haematopodidae, porém este último apenas em setembro, próximo da primavera. As águas mais frias, com forte influência do Rio da Prata e da Corrente Subantártica originada na Plataforma Patagônica (Odebrecht e Castello, 2000), trazem maior produtividade pesqueira, com a chegada de cardumes de Clupeiformes e Mugiliformes. Estudos de Diamond (1978), Furness (1978), Croxall (1987) e Furness e Camphuysen (1997) indicam a possibilidade de uma tendência de direcionamento de aves marinhas migratórias pescadoras de acordo com a presença de cardumes. Este direcionamento por disponibilidade alimentar poderia explicar a escolha de Sternidae por manguezais para forrageio e descanso, bem como a escolha de ilhas próximas para estabelecimento de colônias reprodutivas, pois se tratam dos locais de desova de muitos peixes (Martin, 1987; Forbes e Kaiser, 1994). Do inverno para primavera, a relação entre a quantidade de espécies e indivíduos para os quais ocorreu baixa populacional foi relativamente equivalente à quantidade para os quais há uma alta. Já da primavera para o verão, houve a chegada novamente dos grupos gregários e possível repetição do processo.

O padrão observado ao longo das estações se sucedeu da mesma forma em todos os locais de amostragem para várias espécies. No entanto, mesmo com certa uniformidade e, além disso, algumas aves sendo fiéis ao local de residência, como *Haematopus palliatus* e *Vanellus chilensis*, não se pode ignorar a capacidade de voo dos Charadriiformes e a possibilidade de uso dos três locais pelos mesmos indivíduos, bem como constante passagem de aves de fora por tal região. A variedade de hábitos na ordem é grande e dez espécies alternaram o padrão.

As diferenças encontradas para *Charadrius collaris*, *Calidris alba*, *Tringa melanoleuca* e *Thalasseus maximus* se dão pela pontualidade de indivíduos no Manguezal de Pirajubaé. O baixo número pode estar relacionado com a disponibilidade de ambientes não amostrados, alterações de fatores físicos ou presença ocultada pela vegetação, no caso de *Charadrius collaris*, *Calidris alba* e *Tringa melanoleuca* desenvolvendo atividades em meio a *Spartina alterniflora*, por exemplo. Conforme resultados e em concordância com Sick (1997), grandes bandos chegam do hemisfério norte ao final do inverno e começo da primavera, com muitos indivíduos ainda em plumagem reprodutiva ou intermediária durante setembro e outubro.

O máximo populacional ocorreu em setembro no Manguezal de Ratoles e outubro no do Pirajubaé, mais ao sul. No Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, deu-se ao fim do verão, em março, quando voltam para as colônias reprodutivas, sendo alguns indivíduos já em plumagem reprodutiva. Desta forma, a troca de plumagem ocorreu durante a migração, como também verificaram Azevedo-Júnior et al. (2001; 2002). Poucos indivíduos (2 a 11) permaneceram na região durante a época reprodutiva, sendo os que o fizeram jovens e adultos sem condição

reprodutiva, como confirmou a observação apenas de plumagem não-reprodutiva e intermediária.

Actitis macularius não permaneceu com indivíduos remanescentes durante a época reprodutiva, contudo, assim como *Charadrius semipalmatus*, realizou a muda de plumagem no sítio de descanso (Schulz-Neto et al., 2008). A quantidade de aves com plumagem intermediária se mostrou reduzida em relação à não-reprodutiva entre outubro e fevereiro. Indivíduos com plumagem intermediária reaparecem de março a maio, assim como alguns já em plumagem reprodutiva. Indivíduos foram avistados chegando ao Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas já no início da primavera, em 23/setembro/2012. A territorialidade observada por Reed e Oring (1993) em áreas de nidificação parece não ocorrer durante a migração, na qual foram vistos grupos de até 15 indivíduos forrageando juntos. A filopatria em *Actitis macularius* para o sítio reprodutivo é alta (Reed e Oring, 1993), todavia pouco se sabe sobre seus hábitos em relação a sítios de descanso. A dinâmica com máximo em fevereiro pode ser reflexo da constante passagem de indivíduos chegando e saindo do sítio de invernada.

A espécie *Rynchops niger* apresentou maior população no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas. O conjunto de 444 indivíduos estudados no Manguezal de Pirajubaé entre 2011 e 2012 parece ter sofrido grande baixa, uma vez que o trabalho de Rosário (2004) contabilizou abundância média acumulada de 7.525 indivíduos entre 2000 e 2001 e 5.680 entre 2002 e 2003. Para o mesmo local, Branco e Fracasso (2005) trouxeram dados de 5.747 indivíduos entre 2002 e 2003. Dados pessoais ainda não publicados para a região entre 2009 e 2010 totalizaram uma abundância média acumulada de 436 indivíduos. Tais números são

de -2 a 95% maiores que os encontrados no presente estudo quando desconsideramos os vieses do modo de mensuração da abundância (média *versus* IPA) e amostragem (trimestral *versus* mensal). Devido ao histórico da enseada do Saco dos Limões, é possível que, na época dos estudos de Rosário (2004) e Branco e Fracasso (2005), tenha ocorrido um aglomerado pela disponibilidade alimentar causada pelas alterações na cadeia devido ao refluxo de água e sedimento pela dragagem e aterramento. Posteriormente, com a estabilização física e diminuição do alimento, a população dispersou para outros locais da ilha e continente, como o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas. Segundo Barbieri (2007), a espécie costuma ter movimentos constantes em busca de alimento e locais de descanso, sendo esperada tal reação. Ainda sim, vale ressaltar que a abundância total de 3.716 indivíduos contabilizados para os três manguezais amostrados neste estudo foi 50% menor que o valor encontrado por Rosário (2004) apenas para o de Pirajubaé.

Sterna trudeaui foi registrado inicialmente no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas e, posteriormente, nos manguezais de Ratonés e Pirajubaé. A maior quantidade de indivíduos visualizados no Manguezal de Ratonés pode estar relacionada com a exposição de areia para descanso e menor passagem de pessoas neste espaço durante o inverno. Em comparação, na Lagoinha de Ponta das Canas houve constante entrada e saída de barcos de pesca pela praia, bem como ocupação de muitas áreas por grandes bandos de *Rynchops niger*. Os poucos indivíduos de *Sterna trudeaui* encontrados descansando em Ponta das Canas permaneceram juntos à *Thalasseus acutiflavus*, espécie mais encontrada nos manguezais de Ratonés e Pirajubaé durante o inverno. Tal fato pode também estar relacionado há limitação de espaço por *Rynchops*

niger, aliada à relativa proximidade de colônias reprodutivas, como a ilha dos Cardos e a ilha Deserta. Ainda que bandos heteroespecíficos de *Rynchops niger* com *Thalasseus acutiflavus* sejam frequentemente encontrados (e.g. em Barbieri, 2007), foi possível verificar uma divisão na composição do bando, com aglomerados específicos (*obs. pess.*). Tal conformação pode indicar que mesmo utilizando o fator quantidade para, por exemplo, proteção (Begon et al., 2010), há limitações de interação social e possível competição por recursos.

A atípica alta populacional de *Thalasseus acutiflavus* durante a primavera se deve à presença de um grande bando no Manguezal de Ratonos em outubro, provavelmente o grupo que se retirou das colônias, uma vez que 20% dos indivíduos ainda estavam em plumagem reprodutiva. A espécie *Sterna hirundinacea* também se reproduz na ilha Deserta durante o inverno, em colônias mistas com *Thalasseus acutiflavus* (Escalante et al., 1988; Branco, 2003b; Branco, 2004), o que justifica a presença de indivíduos com plumagem reprodutiva, sendo apenas jovens os de plumagem não-reprodutiva observados em julho e agosto.

Apesar da presença de indivíduos com plumagem reprodutiva, não é conhecida a reprodução de *Thalasseus maximus* em Santa Catarina. A espécie se reproduz entre julho e setembro, sendo os locais mais próximos conhecidos o Uruguai (Lenzi et al., 2010) e ilhas e lajes do litoral paulista (Branco, 2004; Yorio e Efe, 2008). A maior porcentagem de plumagem reprodutiva encontrada e a presença de subadultos na primavera, diminuindo até o inverno, estão relacionadas à chegada das famílias que deixaram as colônias reprodutivas, pois os jovens de *Thalasseus maximus* realizam sua primeira migração juntamente com os pais (Bugoni, *com.*

pers.). Contudo, assim como ocorre para *Rynchops niger* devido à alta capacidade de voo, estudos de monitoramento entre a relação de deslocamento e reprodução da espécie são necessários.

Mesmo com máximo geral de abundância no verão, *Larus dominicanus* foi pouco verificado no Manguezal de Ratonos, onde houve considerável ocupação das praias por turistas nesta estação. Neste mesmo período, 580 indivíduos ocuparam o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, local com planícies de maré de difícil acesso à passagem humana, sugerindo um deslocamento. Assim como *Larus dominicanus*, *Calidris fuscicollis* apresentou o mesmo padrão. A espécie chega pelo norte na primavera, com mais indivíduos no Manguezal de Ratonos do que no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas e vice-versa no verão.

Muitos dos registros pontuais de aves costeiras são adultos solitários com plumagem não-reprodutiva. A maioria das espécies migratórias chega à região já em plumagem variando de intermediária a não-reprodutiva. Espécies gregárias, em geral possuem altas quantidades de adultos em relação aos jovens (Del-Hoyo et al., 1996), porém algumas destas tiveram proporções equivalentes a bandos familiares. Este fato pode estar relacionado ao agrupamento de mais jovens com estratégia de migração com paradas (O'Reilly e Wingfield, 1995), no qual alguns destes amadurecem completamente durante a migração (Azevedo-Júnior et al., 2001).

Grupos familiares de *Larus dominicanus* e *Haematopus palliatus* mantiveram números esperados, com presença de jovens e subadultos sempre acompanhados de adultos. *Haematopus palliatus* foi encontrado em casais o ano todo, e raramente em bandos familiares como mencionam

Del-Hoyo (1996) e Sick (1997) para épocas não reprodutivas. A população foi relativamente estável, com altos índices apenas em setembro e janeiro, período reprodutivo observado. A quantidade encontrada para *Vanellus chilensis* não era esperada, contudo está relacionada ao uso de área pela espécie, uma vez que poucos casais utilizam a região para reprodução. São conhecidos apenas dois casais nidificantes no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, um no de Ratores e um no do Pirajubaé (*obs. pess.*). A alta populacional de *Vanellus chilensis* ocorreu em fevereiro e setembro, logo antes da presença de jovens, possivelmente devido à escolha de pares e agregação para auxílio nos cuidados com a prole (Santos, 2009).

Segundo Del-Hoyo (1996), a reprodução de *Charadrius collaris* varia conforme latitude. No norte do Brasil, a espécie se reproduz entre maio e junho (Rodrigues e Lopes, 1997), porém há registros de ovos e filhotes entre agosto e janeiro no Rio Grande do Sul (Wikiaves, 2012). Considerando-se a localização no sul do país, seria esperada a emigração entre inverno e verão, contudo as aves estavam ausentes na Ilha de Santa Catarina apenas entre janeiro e abril. Além disso, machos, fêmeas e jovens presentes entre abril e dezembro se alternam em dominância, sendo os picos de jovens em épocas esporádicas, não concentradas como esperado para aves migratórias. Pouco se sabe sobre a biologia reprodutiva e comportamentos da espécie. Se for monogâmico como *Charadrius semipalmatus* (Zharikov e Nol, 2000), pode manter os pares durante a migração, como aponta a proporção sexual. É possível que haja alteração do período reprodutivo conforme local, bem como existência de nidificação em ponto próximo à área de estudo, assim como ocorre para *Rynchops niger*. Igualmente, pode haver rotatividade de indivíduos nas

colônias, na qual os indivíduos na ilha não estão aptos a reproduzir, como ocorre para *Charadrius semipalmatus*.

A diversidade de aves costeiras que utilizam os manguezais amostrados indica a necessidade de maior atenção quanto à conservação local. Ao contrário do que ocorre em amplas áreas naturais, como a Lagoa do Peixe, os bandos de Charadriiformes se dispersam por ambientes isolados na Ilha de Santa Catarina. A região se expressa como uma rede de pontos de descanso e forrageio, funcionando como um importante sítio de descanso quando considerada no conjunto. Assim, a área de estudo pode ser considerada um sítio de etapa para um considerável número de aves costeiras migratórias e necessita de atenção das autoridades para um manejo adequado.

REFERÊNCIAS

- Abrahão, G. R. 1998. Técnicas para a implantação de espécies nativas de manguezal em aterro hidráulico visando à recomposição de ecossistemas costeiros (Via Expressa-Sul, Ilha de Santa Catarina, Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 52pp.
- Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D. L.; Santos, A. A. S. 2007. BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 364pp.
- Azevedo-Júnior, S. M.; Filho, M. M. D.; Larrazábal, M. E. L. 2001. Plumagens e mudas de Charadriiformes (Aves) no litoral de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 18 (3): 657-672.
- Azevedo-Júnior, S. M.; Filho, M. M. D.; Larrazábal, M. E. L.; Fernandes, C. J. G. 2002. Capacidade de voo de quatro espécies de Charadriiformes (Aves) capturadas em Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19 (1): 183-189.
- Barbieri, E. 2007. Variação sazonal e abundância de *Rynchops niger* no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo. *Biota Neotropica* 7 (2): 21-25.
- Bege, L. A. R.; Pauli, B. T. 1988. As aves nas Ilhas Moleques do Sul – Santa Catarina: Aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente, 64pp.
- Begon, M.; Townsend, C. R.; Harper, J. L. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4ª ed., Porto Alegre: Artmed, 752pp.
- Branco, J. O. 2003a. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (4): 619-623.
- Branco, J. O. 2003b. Reprodução de *Sterna hirundinacea* Lesson e *S. eurygnatha* Saunders (Aves, Laridae), no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (4): 655-659.
- Branco, J. O. (Org.) 2004. *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação*. Itajaí: Editora da Universidade do Vale do Itajaí, 266pp.

- Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A. 2005. Ocorrência e abundância de *Rynchops niger* Linnaeus, no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (2): 430-432.
- Caruso, M. M. L. 1990. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais. 2ª ed., Florianópolis: Editora UFSC, 158pp.
- CBRO [Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos]. 2011. Lista das aves do Brasil. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 11 de março de 2011.
- CECCA [Centro de Estudos Cultura e Cidadania]. 1997. Uma Cidade numa Ilha: Relatório sobre os problemas sócios ambientais da Ilha de Santa Catarina. 2ª ed., Florianópolis: Editora Insular, 247pp.
- Croxall, J. P. (Ed.) 1987. Seabirds feeding ecology and role in marine ecosystems. Cambridge: Cambridge University Press, 416pp.
- Del-Hoyo, J. Elliott, A.; Sargatal, J. (Eds.). 1996. Handbook of the Birds of the World: Hoatzin to Auks. Vol. 3, Barcelona: Lynx Edicions, 821pp.
- Diamond, A. W. 1978. Feeding strategies and population size in tropical seabirds. *The American Naturalist* 112 (983): 215-223.
- Diehl, F. L. 1997. Aspectos geoevolutivos, morfodinâmicos e ambientais do pontal da Daniela, Ilha de Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 132pp.
- Efe, M. A.; Bugoni, L.; Scherer, A.; Scherer, S. B.; Bairro, O. P.; Mohr, L. V. 2000. Registro de reprodução de talha-mar, *Rynchops niger*, em colônia mista com outras três espécies em ilha do rio Ibiquí, Rio Grande do Sul. In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Ornitologia, Florianópolis, p.220-221.
- Efe, M. A.; Musso, C.; Glock, L. 2005. Sucesso reprodutivo de *Thalasseus sandvicensis eurygnathus* no Brasil. *Biociências* 13 (1): 63-68.
- Escalante, R.; Azevedo, T. R.; Freyesleben, A. 1988. Nidificación del Gaviotín de Cayena o de Brasil (*Sterna sandvicensis eurygnatha*) y del Gaviotín Sudamericano (*S. hirundinacea*) en Ilha Deserta (Santa Catarina, Brasil). In: Programa y publicación de resúmenes de la V Reunión Ibero-Americana de Conservación y Zoología de Vertebrados, Montevideo, p.36-45.

- Forbes, L. S.; Kaiser, G. W. 1994. Habitat choice in breeding seabirds: when to cross the information barrier. *Oikos* 70: 377-384
- Fracasso, H. A. A.; Branco, J. O.; Barbieri, E. 2011. Reproductive biology of Cabot's Terns on Cardoso Island, Santa Catarina, Brazil. *Biota Neotropica* 11 (3): 75-81.
- Furness, R. W. 1978. Energy requirements of seabird communities: a bioenergetics model. *Journal of Animal Ecology* 47: 39-53.
- Furness, R. W.; Camphuysen, C. J. 1997. Seabirds as monitors of the marine environment. *ICES Journal of Marine Science* 54: 726-737.
- Google Inc., 2007. Google Earth Pro 4.2. Software.
- Granadeiro, J. P.; Andrade, J.; Palmeirim, J. M. 2004. Modeling the distribution of shorebirds in estuarine areas using generalized additive models. *Journal of Sea Research* 52: 227-240.
- Granstau, R. 2010. Guia Completo para Identificação das Aves do Brasil: Aves não passeriformes. Vol. 1, São Paulo: Editora Vento Verde, 624pp.
- Hammer, O.; Harper, D. A. T.; Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 1-9.
- IBAMA [Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis]. 2003. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Carijós: Encarte 1. Brasília: IBAMA, 36pp.
- IPIUF [Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis]. 2004. Atlas do Município de Florianópolis. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 166pp.
- IPIUF [Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis]. 2007. Plano diretor do Distrito Sede. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 64pp.
- IUCN [International Union for Conservation of Nature]. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2012.
- IWSG [International Wader Study Group]. 2003. Are waders worldwide in decline? Reviewing the evidence. *Wader Study Group Bulletin* 101/102: 8-12.

- Júnior, F. F.; Christoffersen, M. L.; Branco, J. O. 2010. Monitoring of carcinofauna abundance and diversity during eight years of expressway construction in Santa Catarina, Brazil. *Latin America Journal of Aquatic Research* 38 (3): 461-473. 2010
- Klein, R. M. 1979/1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 31/32: 11-389.
- Krebs, C. J. 2000. *Ecological Methodology*. 2 ed., Menlo park, Bennjamin: Cummings. 654pp.
- Lenzi, J.; Jiménez, S.; Caballero-Sadi, D.; Alfaro, M.; Laporta, P. 2010. Some aspects of the breeding biology of Royal (*Thalasseus maximus*) and Cayenne terns (*T. sandvicensis eurygnathus*) on Isla Verde, Uruguay. *Ornitologia Neotropical* 21: 361-370.
- Lunardi, V. O.; Macedo, R. H.; Granadeiro, J. P.; Palmeirim, J. M. 2012. Migratory flows and foraging habitat selection by shorebirds along the northeastern coast of Brazil: The case of Baía de Todos os Santos. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 96: 179-187.
- Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Eds.). 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1ª edição, Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1420pp.
- Martin, T. E. 1987. Food as a Limit on Breeding Birds: A Life-History Perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 453-487.
- Mendonça, M.; Carvalho, L. R.; Silva, A. D.; Slompo, C. T. J.; Ribeiro, C. M. B.; Freitas, J. O.; Filho, O. R.; Fuchs, R. B. H.; Souza, R. R.; Ferreira, S. B.; Mendonça, S. 1988. Estudo preliminar de geomorfologia costeira na Ilha de Santa Catarina: Daniela e Ponta das Canas, Município de Florianópolis - SC. *Geosul* 05 (03): 51-75.
- Myers, J. P. 1983. Conservation of migrating shorebirds: staging areas, geographic bottlenecks, and regional movements. *American Birds* 37 (01): 23-25.
- Myers, J. P.; Morrison, R. I. G.; Antas, P. Z.; Harrington, B. A.; Lovejoy, T. E.; Salaberry, M.; Senner, S. E.; Tarak, A. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist* 75 (1): 18-26.
- O'Reilly, K. M.; Wingfield, J. C. 1995. Spring and Autumn Migration in Arctic Shorebirds: Same Distance, Different Strategies. *American Zoologist*, 35: 222-233.

- Odebrecht, C.; Castello, J. P. 2000. Chapter 11: The Convergence Ecosystem in the Southwest Atlantic. In: Seeliger, U.; Kjerfve, B. (Eds.) Coastal marine ecosystems of Latin America. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag, pp.147-166.
- Parish, D. 1987. Conservation of wader habitats in East Asia. Wader Study Group Bulletin 49: 4-14.
- Perlo, B. V. 2009. A field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press, New York, NY, USA, 465pp.
- Pezzuto, P. R.; Echernacht, A. M. 1999. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC - Brasil). Atlântica, 21: 105-119.
- Potter, B. A.; Gates, R. J. ; Soulliere, G. J.; Russell, R. P.; Granfors, D. A.; Ewert, D. N. 2007. Upper Mississippi River and Great Lakes Region Joint Venture Shorebird Habitat Conservation Strategy. Minnesota: U. S. Fish and Wildlife Service, 101pp.
- Reed, J. M.; Oring, L. W. 1993. Philopatry, Site Fidelity, Dispersal, and Survival of Spotted Sandpipers. The Auk, 110 (3): 541-551.
- Rodrigues, A. A. F.; Lopes, A. T. L. 1997. Abundância sazonal e reprodução de *Charadrius collaris* no Maranhão, Brasil. Ararajuba 5 (1): 65-69.
- Rosário, L. A. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente, 326pp.
- Rosário, L. A. 2004. Um outro olhar da Via Expressa Sul. Florianópolis: Edição da autora, 114pp.
- Santos, E. S. A. 2009. Biologia reprodutiva de *Vanellus chilensis* (Aves: Charadriidae): Por que reproduzir em grupo? Universidade de Brasília, Brasília, 27pp.
- Schreiber, E. A.; Burger, J. (Eds.). 2002. Biology of Marine Birds. Boca Raton: CRC Press, 722pp.
- Schulz-Neto, A.; Serrano, I. L.; Efe, M. A. 2008. Muda e parâmetros biométricos de aves migratórias no norte do Brasil. Ornithologia 3 (1): 21-33.
- Skagen, S. K.; Knopf, F. 1994. Residency patterns of migrating sandpipers at a midcontinental stopover. Condor 96: 946-958.

- Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912pp.
- Sobrinho, R. J. S.; Bresolin, A.; Klein, R. M. 1969. Manguezais na Ilha de Santa Catarina. *Insula* (2): 1-21.
- Souza, M. L. R.; Falkenberg, D. B.; Amaral, L. G.; Fronza, M.; Araújo, A. C.; Sá, M. R. 1991/1992. Vegetação do Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. I. Levantamento florístico e mapa fitogeográfico. *Revista Insula* 21: 87-117.
- Souza, M. L. R.; Falkenberg, D. B.; Amaral, L. G.; Fronza, M.; Araújo, A. C.; Sá, M. R. 1993. Vegetação do Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. II. Fitossociologia do Manguezal. *Revista Insula* 22: 107-142.
- Veado, L. D. A. V.; Resgalla, C. 2005. Alteração da comunidade zooplanctônica do Saco dos Limões após impacto das obras da Via Expressa Sul – Baía Sul da Ilha de Santa Catarina. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 9 (2): 65-73.
- Vielliard, J. M. E.; Almeida, M. E. C.; Anjos, L.; Silva, W. R. 2010. Bioacústica - bases teóricas e regras práticas de uso em ornitologia. In: Von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V. Q.; Cândido-Jr., J. F. (Orgs.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical books, p.313-326.
- Wikiaves. 2012. *Charadrius collaris*. Disponível em <<http://www.wikiaves.com.br/batuira-de-coleira>>. Acesso em 15 de outubro de 2012.
- Yorio, P.; Efe, M. A. 2008. Population Status of Royal and Cayenne Terns breeding in Argentina and Brazil. *Waterbirds* 31 (4): 561-570.
- Zharikov, Y.; Nol, E. 2000. Copulation behavior, mate guarding, and paternity in the Semipalmated Plover. *The Condor* 102: 231-235.



Capítulo 2

INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS FÍSICAS SOBRE AS AVES COSTEIRAS NA ILHA DE SANTA CATARINA

RESUMO

Como forma de entender quais requisitos abióticos possuem maior influência sobre as aves costeiras na Ilha de Santa Catarina, este estudo analisou a influência de algumas variáveis em três manguezais. Não houve um padrão único de normalidade e correlações entre os manguezais. O menor número de indivíduos foi registrado nos ventos sul e nordeste. A riqueza não apresentou correlação direta com abundância, provavelmente devido à dinâmica de migração e dominância de nichos disponíveis. Assim como este estudo, diversos trabalhos já encontraram correlações entre a altura da maré e a abundância, bem como entre riqueza e temperatura do ar, além de riqueza e salinidade. Relações de dependência de fatores isolados importantes já conhecidos na literatura dependendo do manguezal analisado apontam para dinâmicas diferenciadas que podem estar relacionadas também a outros fatores não considerados, tais como atividades antrópicas (movimentação, despejo de resíduos) e disponibilidade alimentar. Assim, seria recomendável realizar estudos de dieta local do grupo e disponibilidade alimentar, sobretudo de peixes e invertebrados bentônicos para verificar outros padrões de influência sobre o grupo.

Palavras-chave: avifauna marinha, maré, manguezal, praia, zona costeira, Florianópolis.

INTRODUÇÃO

Muitos Charadriiformes são amplamente conhecidos pela capacidade migratória em longas distâncias. A diversidade de espécies e hábitos leva a diferentes estratégias para sobreviver aos milhares de quilômetros percorridos, como *Limosa lapponica* em mais de 11.000 km sem paradas (Gill et al., 2005) ou *Calidris canutus* por 14.000 km com alternância entre diferentes pontos de descanso (Piersma, 2007). Segundo O'Reilly e Wingfield (1995), há três estratégias para recarga energética: em paradas de curta, média ou longa distância. Para os autores, estas podem ser combinadas, no sentido de que indivíduos de uma mesma espécie, inclusive na mesma população, são capazes de optar por diferentes táticas de percurso.

Mesmo que em poucos momentos, paradas são necessárias (O'Reilly e Wingfield, 1995) e a disponibilidade de habitats produtivos e seguros para aves costeiras é relativamente menor que para outros migrantes continentais (Myers et al., 1987). Além do natural número reduzido de costões, estuários, planícies de maré e banhados, tais ambientes são os maiores alvos da degradação resultante da concentração humana no litoral (Vitousek et al., 1997).

Certamente, em se tratando das necessidades energéticas durante as paradas, a disponibilidade alimentar é fator crucial na densidade e diversidade encontrada (e.g. Goss-Custard, 1970; Hockey et al., 1992; Davidson et al., 1992; Kalejta e Hockey, 1993; Yates et al., 1993; O'Reilly e Wingfield, 1995). Porém, a produtividade local é dirigida por fatores abióticos, os quais também determinam diretamente os padrões populacionais das aves costeiras, principalmente quando relacionados a

questões temporais, meteorológicas e de maré (Burger, 1988). Entre alguns dos fatores abióticos relacionados à presença de aves costeiras, estão: período do dia (Burger, 1988), área total disponível (Recher, 1966; Whelan et al., 2003), área entremarés disponível (Hill et al., 1993), tipo de sedimento (Yates et al. 1993; Finn et al., 2007) e dinâmica de maré (Recher, 1966; Burger, 1983; Whelan et al., 2003).

Como forma de entender os requisitos abióticos que possuem maior influência na determinação da diversidade de aves costeiras na Ilha de Santa Catarina, este estudo analisou variáveis físicas em três manguezais locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

Vide “Área de Estudo” em “Capítulo 1 – Materiais e Métodos”, páginas 3 a 12.

Levantamento de aves costeiras

Vide “Levantamento” em “Capítulo 1 – Materiais e Métodos”, páginas 12 e 13.

Parâmetros abióticos

Com o termo higrômetro anemômetro ICEL WM-1800, foram realizadas as medições de vento em km/h (precisão de $\pm 4\%$ da leitura) e

temperatura (precisão de $\pm 1^\circ$ C). A salinidade superficial da água foi mensurada com refratômetro portátil IPS-10T (precisão de ± 1 ppm). Tais dados foram obtidos de 30 em 30 min em cada ponto durante as amostragens. A distância (em metros) de descida ou subida da maré também foi verificada três vezes por ponto. A variável altura da maré (m) se baseia nas medidas por dia e hora do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (DHN, 2011). A área total disponível foi calculada através de imagens do satélite NOAA via software GoogleEarth Pro 4.2 (Google Inc., 2007), com base na distância da maré observada a partir da “linha zero” e área seca constantemente exposta. Dados de precipitação (mm/h) foram obtidos junto ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (CIRAM/EPAGRI).

Análise de dados

As estimativas estatísticas foram realizadas através do programa estatístico Past 2.07 (Hammer et al., 2001). O valor de riqueza considerado foi o total de espécies observadas. A abundância foi verificada através do IPA (índice pontual de abundância), conforme Capítulo 1.

A normalidade de distribuição das variáveis abióticas foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk (Zar, 1999). A correlação de variáveis abióticas e bióticas foi verificada para os manguezais como um todo e separadamente. Para parâmetros com normalidade, a correlação entre fatores bióticos e abióticos quantitativos foi testada pelo coeficiente de Pearson (r), com $p < 0,05$. Parâmetros sem normalidade foram verificados pelo coeficiente de Spearman (r_s), com $p < 0,05$. Em ambos, foi realizada

uma escala, como sugere Fowler e Cohen (1988) *apud* Cabral et al. (2006), na qual se considerou uma correlação forte quando rs foi de 0,70 a 0,89; e muito forte se entre 0,90 e 1,00. Devido ao modo categórico da direção do vento, esta foi analisada de forma descritiva em relação à média da abundância registrada.

RESULTADOS

A riqueza de aves costeiras nos três manguezais em conjunto variou de 10 (maio e julho) a 16 espécies (outubro e novembro; Figura 2.1). Os meses de maior abundância geral corresponderam a fevereiro (n=1.291, ±90) e setembro (n=1.392, ±90), não havendo correlação entre riqueza e abundância mensais (Tabela 2.1).

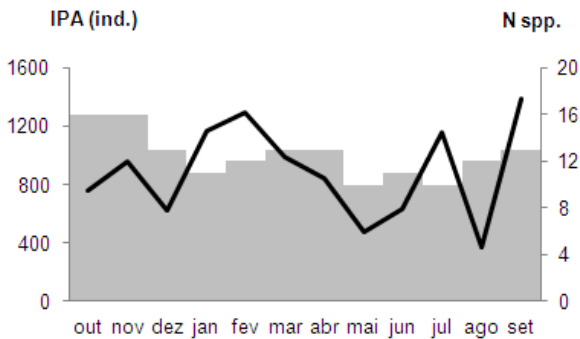


Figura 2.1: Flutuação temporal do índice pontual de abundância (IPA (ind.); linha) e riqueza (N spp.; colunas) em manguezais da Ilha de Santa Catarina, entre outubro de 2011 e setembro de 2012.

De forma geral, foi encontrada normalidade ($p < 0,05$) para quase todas as variáveis, exceto riqueza ($W=0,95$; $p=0,11$) e velocidade do vento

($W=0,95$; $p=0,15$). Para tais, foi aplicado o coeficiente de Spearman, o qual não apresentou correlações significativas (Tabela 2.1). Entre as variáveis com normalidade, a abundância teve correlação significativa apenas com a altura da maré, contudo foi de fraca dependência ($r=0,46$). A velocidade do vento e a temperatura do ar apresentaram correlação negativa entre si ($r_s=-0,11$; $p<0,05$), assim como precipitação e temperatura do ar ($r_s=-0,41$; $p<0,05$) e distância da maré e área total disponível ($r_s=-0,83$; $p<0,05$).

Tabela 2.1: Correlações verificadas entre riqueza e abundância de Charadriiformes e variáveis abióticas em três manguezais da Ilha de Santa Catarina analisados conjuntamente. Legenda: Normal – normalidade de Shapiro-Wilk (W); N – riqueza observada; IPA – índice pontual de abundância; Sal – salinidade (ppm); Vento – velocidade do vento (km/h); Preci – Precipitação (mm/h); Temp – temperatura do ar ($^{\circ}$ C); DistM – distância da maré (m); AltM – altura da maré (m); Área – área total disponível; ns – não significativo ($p>0,05$); s- significativo ($p<0,05$); r_s – coeficiente de Spearman; r – coeficiente de Pearson.

	Normal	N	IPA	Sal	Vento	Preci	Temp	DistM	AltM	Área
N	$W=0,95$; $p=0,11$		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IPA	$W=0,85$; $p=0,0002$	$r_s=$ 0,12		ns	ns	ns	ns	ns	s	ns
Sal	$W=0,93$; $p=0,02$	$r_s=$ 0,06	$r=$ -0,11		ns	ns	ns	ns	ns	ns
Vento	$W=0,95$; $p=0,15$	$r_s=$ -0,11	$r=$ 0,07	$r=$ -0,03		ns	s	ns	ns	ns
Preci	$W=0,55$; $p<0,0001$	$r_s=$ 0,25	$r=$ -0,13	$r=$ 0,002	$r_s=$ 0,20		s	ns	ns	ns
Temp	$W=0,93$; $p=0,02$	$r_s=$ 0,31	$r=$ 0,02	$r=$ 0,08	$r_s=$ -0,31	$r=$ -0,41		ns	ns	ns
DistM	$W=0,83$; $p=0,05$	$r_s=$ -0,18	$r=$ 0,11	$r=$ -0,18	$r_s=$ -0,20	$r=$ -0,02	$r=$ -0,15		ns	s
AltM	$W=0,88$; $p<0,0001$	$r_s=$ 0,11	$r=$ -0,46	$r=$ -0,23	$r_s=$ 0,17	$r=$ 0,15	$r=$ -0,06	0,02		ns
Área	$W=0,84$; $p<0,0001$	$r_s=$ 0,23	$r=$ 0,14	$r=$ 0,13	$r_s=$ 0,45	$r=$ -0,11	$r=$ 0,12	$r=$ -0,83	$r=$ 0,13	

Quando analisados separadamente, cada manguezal apresentou correlações diferenciadas de dependência entre fatores bióticos e

abióticos. Para os dados do Manguezal de Pirajubaé, foi encontrada normalidade ($p < 0,05$) apenas para abundância, precipitação e distância da maré (Tabela 2.2). Neste local, foi observada uma forte correlação positiva da salinidade com a riqueza de espécies. E, apesar da salinidade também ser correlata à temperatura do ar, não houve consequente correlação significativa entre riqueza e temperatura do ar.

Tabela 2.2: Correlações verificadas entre riqueza e abundância de Charadriiformes e variáveis abióticas no Manguezal de Pirajubaé, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Legenda: Normal – normalidade de Shapiro-Wilk (W); N – riqueza observada; IPA – índice pontual de abundância; Sal – salinidade (ppm); Vento – velocidade do vento (km/h); Preci – Precipitação (mm/h); Temp – temperatura do ar ($^{\circ}$ C); DistM – distância da maré (m); AltM – altura da maré (m); Área – área total disponível; ns – não significativo ($p > 0,05$); s- significativo ($p < 0,05$); rs – coeficiente de Spearman; r – coeficiente de Pearson.

	Normal	N	IPA	Sal	Vento	Preci	Temp	DistM	AltM	Área
N	W=0,90; p=0,17		ns	s	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IPA	W=0,86; p=0,05	rs= -0,08		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Sal	W=0,89; p=0,14	rs= 0,72	r= -0,19		ns	ns	s	ns	ns	ns
Vento	W=0,93; p=0,42	rs= -0,02	r= -0,16	rs= -0,29		s	s	ns	ns	ns
Preci	W=0,67; p=0,0004	rs= -0,23	r= -0,50	rs= -0,10	rs= 0,56		s	ns	ns	ns
Temp	W=0,93; p=0,40	rs= 0,46	r= 0,44	rs= 0,63	rs= -0,63	r= -0,74		ns	ns	ns
DistM	W=0,82; p=0,01	rs= -0,37	r= 0,35	rs= -0,19	rs= -0,24	r= 0,03	rs= -0,16		ns	s
AltM	W=0,87; p=0,07	rs= -0,38	r= 0,02	rs= -0,28	rs= 0,11	r= 0,12	rs= 0,03	r= -0,04		ns
Área	W=0,87; p=0,06	rs= 0,37	r= -0,32	rs= 0,13	rs= 0,27	r= -0,08	rs= 0,11	r= -0,98	rs= 0,03	

Assim como na análise conjunta, a velocidade do vento e a temperatura do ar no Manguezal de Pirajubaé apresentaram correlação negativa entre si ($rs = -0,63$; $p < 0,05$), e distância da maré e área total

disponível ($r=-0,98$; $p<0,05$). Apesar de fraca, precipitação e velocidade do vento demonstraram correlação significativa ($rs=0,56$; $p<0,05$).

No Manguezal de Ratoles, além da normalidade encontrada para abundância, precipitação e distância da maré, também houve normalidade para a área total disponível (Tabela 2.3). A abundância se relacionou de forma negativa à distância da maré ($r=-0,57$; $p<0,05$) e à altura da maré ($r=-0,42$; $p<0,05$).

Tabela 2.3: Correlações verificadas entre riqueza e abundância de Charadriiformes e variáveis abióticas no Manguezal de Ratoles, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Legenda: Normal – normalidade de Shapiro-Wilk (W); N – riqueza observada; IPA – índice pontual de abundância; Sal – salinidade (ppm); Vento – velocidade do vento (km/h); Preci – Precipitação (mm/h); Temp – temperatura do ar (° C); DistM – distância da maré (m); AltM – altura da maré (m); Área – área total disponível; ns – não significativo ($p>0,05$); s- significativo ($p<0,05$); rs – coeficiente de Spearman; r – coeficiente de Pearson.

	Normal	N	IPA	Sal	Vento	Preci	Temp	DistM	AltM	Área
N	W=0,95; p=0,69		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
IPA	W=0,72; p=0,001	rs= 0,26		ns	ns	ns	ns	s	s	ns
Sal	W=0,87; p=0,06	rs= -0,15	r= -0,17		s	ns	s	ns	ns	ns
Vento	W=0,93; p=0,49	rs= -0,42	r= 0,03	rs= 0,77		s	ns	ns	ns	ns
Preci	W=0,48; p=0,01	rs= 0,56	r= 0,27	rs= -0,41	rs= -0,64		ns	ns	ns	ns
Temp	W=0,91; p=0,25	rs= -0,36	r= -0,44	rs= 0,59	rs= 0,51	rs= -0,22		ns	ns	ns
DistM	W=0,75; p=0,002	rs= -0,11	r= -0,57	rs= -0,07	rs= -0,37	r= 0,08	rs= -0,17		ns	s
AltM	W=0,87; p=0,07	rs= 0,14	r= -0,42	rs= 0,42	rs= 0,01	r= 0,33	rs= -0,39	r= -0,32		ns
Área	W=0,54; p=0,0002	rs= 0,04	r= 0,53	rs= 0,07	rs= 0,40	r= -0,15	rs= 0,19	r= -0,98	r= 0,28	

Assim como na análise geral, a distância da maré e a área total disponível apresentaram correlação negativa ($r=-0,98$; $p<0,05$). Houve correlação, neste manguezal, entre salinidade, vento e temperatura

($r_s=0,77$ e $r_s=0,59$; $p<0,05$). Apesar de fraca, precipitação e velocidade do vento tiveram correlação negativa significativa ($r_s=-0,64$; $p<0,05$).

Por fim, o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas apresentou normalidade apenas para precipitação e altura da maré (Tabela 2.4). Entre as variáveis bióticas, houve apenas a correlação positiva entre riqueza e temperatura do ar ($r_s=0,67$; $p<0,05$). Já entre as inter-relações abióticas, foram encontradas relações entre precipitação e altura da maré ($r=0,79$; $p<0,05$) e, como esperado, negativamente entre a distância da maré e a área total disponível ($r_s=-0,42$; $p<0,05$).

Tabela 2.4: Correlações verificadas entre riqueza e abundância de Charadriiformes e variáveis abióticas no Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Legenda: Normal – normalidade de Shapiro-Wilk (W); N – riqueza observada; IPA – índice pontual de abundância; Sal – salinidade (ppm); Vento – velocidade do vento (km/h); Preci – Precipitação (mm/h); Temp – temperatura do ar ($^{\circ}$ C); DistM – distância da maré (m); AltM – altura da maré (m); Área – área total disponível; ns – não significativo ($p>0,05$); s- significativo ($p<0,05$); r_s – coeficiente de Spearman; r – coeficiente de Pearson.

	Normal	N	IPA	Sal	Vento	Preci	Temp	DistM	AltM	Área
N	W=0,90; p=0,18		ns	ns	ns	ns	s	ns	ns	ns
IPA	W=0,93; p=0,38	$r_s=0,21$		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Sal	W=0,89; p=0,13	$r_s=-0,50$	$r_s=0,19$		ns	ns	ns	ns	ns	ns
Vento	W=0,98; p=1,00	$r_s=-0,09$	$r_s=-0,01$	$r_s=-0,07$		ns	ns	ns	ns	ns
Preci	W=0,67; p=0,0004	$r_s=0,44$	$r_s=0,21$	$r_s=-0,07$	$r_s=0,31$		ns	ns	s	ns
Temp	W=0,90; p=0,20	$r_s=0,67$	$r_s=0,20$	$r_s=-0,47$	$r_s=-0,42$	$r=-0,11$		ns	ns	ns
DistM	W=0,92; p=0,37	$r_s=-0,26$	$r_s=-0,11$	$r_s=0,11$	$r_s=0,04$	$r=0,28$	$r_s=-0,39$		ns	s
AltM	W=0,80; p=0,01	$r_s=0,54$	$r_s=0,21$	$r_s=-0,11$	$r_s=0,29$	$r=0,79$	$r_s=0,12$	$r_s=0,17$		ns
Área	W=0,95; p=0,76	$r_s=0,28$	$r_s=0,15$	$r_s=0,05$	$r_s=0,50$	$r=0,17$	$r_s=-0,02$	$r_s=-0,42$	$r=-0,02$	

No período de amostragem, foram registradas seis diferentes direções de vento, com maior ocorrência de ventos norte e sudeste. A variação de abundâncias em relação aos quadrantes de vento registrados foi pouco expressiva. Os maiores números de indivíduos observados ocorreram nos períodos de quadrantes predominantes, norte e sudeste (Figura 2.2).

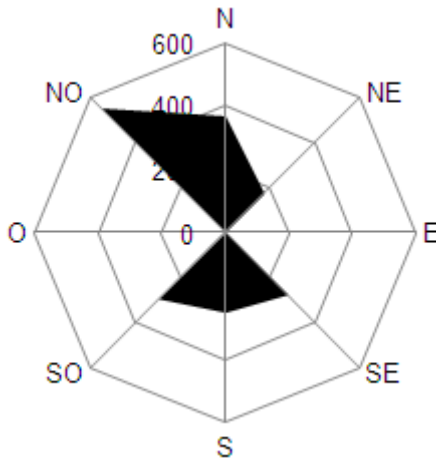


Figura 2.2: Gráfico polar da média da abundância de aves costeiras de acordo com os quadrantes de vento registrados entre outubro de 2011 e setembro de 2012 em manguezais da Ilha de Santa Catarina.

DISCUSSÃO

A riqueza não apresentou correlação direta com a abundância, provavelmente devido à dinâmica de migração e dominância de nichos disponíveis, bem como ao alto número de espécies, mesmo gregárias, registradas de forma solitária, a exemplo de *Calidris pusilla* e *Pluvialis*

dominica. O número de espécies variou pouco, de 10 a 16, ao longo dos meses, contudo não se tratavam das mesmas espécies, uma vez que a maioria delas tem hábito migratório continental. O uso dos recursos disponíveis por aves altamente abundantes também limitou o número de espécies diferentes encontradas, sobretudo as que ocupam a região em pequenos bandos ou solitariamente.

Quanto à direção do vento, rajadas de quadrante leste e oeste não foram registrados devido às barreiras geográficas proporcionadas pelos morros no continente e na própria Ilha de Santa Catarina. Segundo Ma et al. (2011), a aves decidem sobre seus pontos de parada também conforme ação favorável ou não dos ventos. O fato de o menor número de indivíduos ter sido registrado nos quadrantes sul, incluindo sudeste e sudoeste, e nordeste pode estar relacionado à já conhecida forte influência destes na região (Caruso, 1990), proporcionando maior dificuldade de deslocamento.

A falta de correlação entre abundância e riqueza com a precipitação ou umidade tem implicações no desenvolvimento metodológico de pesquisas com Charadriiformes. Ao contrário do que ocorre com aves florestais, as quais são mais dificilmente observadas e/ou ouvidas em períodos de chuva (Bibby et al., 1998), aves costeiras não se alteram em número de espécies ou indivíduos. A escolha de um delineamento amostral para este grupo deve considerar, inclusive, dias com alta precipitação. Por serem aves aquáticas, chuvas não influenciam sua presença significativamente e, sendo as áreas de uso abertas, não há grande decréscimo na qualidade de visualização destas desde que haja a utilização de equipamentos adequados.

Diversos trabalhos já encontraram correlação entre a altura da maré e a abundância, como Recher (1966), Burger (1983) e Whelan et al.

(2003). A correlação encontrada foi negativa, estando relacionada provavelmente à disponibilidade de habitats para descanso e forrageio (Hill et al., 1993). No presente estudo, apenas o Manguezal de Ratores apresentou relação entre distância e altura da maré. Conforme forte correlação negativa significativa encontrada, quanto maior a distância de recuo da maré, maior será a área disponível, uma vez que o cálculo da segunda depende da primeira. Desta forma, também seria de se esperar que a área total disponível influenciasse a abundância de espécies, assim como encontrado por Hill et al. (1993) e Whelan et al. (2003). Contudo, a correlação direta entre a abundância e a área total disponível não foi significativa para nenhuma das análises realizadas. Tal falta de significância pode estar relacionada à influência do tamanho das áreas secas constantemente disponíveis.

A correlação positiva encontrada entre riqueza e temperatura do ar pode estar relacionada à chegada de espécies migratórias na primavera e verão. Hilton et al. (1999) encontrou dependência entre o aumento do metabolismo das aves conforme aumento da temperatura do ar para alguns Charadriiformes. Com o aumento da temperatura e, conseqüentemente, do metabolismo, as aves estariam mais propícias à migração. Pienkowski (1983) e Esselink e Zwarts (1989) demonstraram que a disponibilidade de presas bentônicas varia conforme a estação, estando ligadas à temperatura. Pezzuto e Echternacht (1999), Veado e Resgalla (2005) e Júnior et al. (2010) já observaram maior disponibilidade de caranguejos, bivalves e zooplâncton conforme períodos de altas temperaturas no Manguezal de Pirajubaé.

Mesmo não havendo correlação entre temperatura do ar e riqueza para o Manguezal de Pirajubaé, houve entre temperatura e salinidade e

entre salinidade e riqueza. Segundo Wolff (1969), Warwick et al. (1991), Colwell e Landrum (1993) e Ysebaert et al. (2000), a salinidade é outro fator abiótico de forte influência sobre a disponibilidade da fauna bentônica, afetando indiretamente a presença de aves costeiras. Apesar de não encontrada relação significativa entre salinidade e maré, é provável que esta sofra influência indireta através da chegada de correntes mais salinas do Atlântico com o aumento da altura da maré associada a alteração no direcionamento das correntes nas baías.

Relações de dependência de fatores isolados importantes já conhecidos na literatura dependendo do manguezal analisado apontam para dinâmicas diferenciadas que podem estar relacionadas também a outros fatores, tais como atividades antrópicas (movimentação, despejo de resíduos) e, principalmente, disponibilidade alimentar. Tais informações poderão ser utilizadas, inclusive, no monitoramento de qualidade ambiental da região, bem como determinação de outros espaços potenciais à conservação do grupo. Neste sentido, também é altamente recomendável realizar estudos futuros de dieta local do grupo, incluindo possíveis análises de variação desta conforme sítio reprodutivo, de internada ou parada, e disponibilidade alimentar na Ilha de Santa Catarina, sobretudo de peixes e invertebrados bentônicos.

REFERÊNCIAS

- Bibby, C.; Jones, M.; Marsden, S. 1998. Expedition Field Techniques: Bird Surveys. London: Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society, 134pp.
- Burger, J. 1983. Jamaica Bay Studies III: Abiotic Determinants of Distribution and Abundance of Gulls (*Larus*). Estuarine, Coastal and Shelf Science 16: 191-216.
- Burger, J. 1988. Jamaica Bay Studies VIII: An Overview of Abiotic Factors Affecting Several Avian Groups. Journal of Coastal Research 4 (2): 193-205.
- Colwell, M. A.; Landrum, S. L. 1993. Non-random shorebirds distribution and fine-scale variation in prey abundance. The Condor 95: 94-103.
- Davidson, N. C.; Stroud, D. A.; Rothwell, P. I.; Pienkowski, M. W. 1992. Towards a flyway conservation strategy for waders. International Wader Studies 10: 24-44.
- DHN [Diretoria de Hidrografia e Navegação]. 2011. Previsões de Marés - Tábuas das Marés. Disponível em <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>>. Acesso em 2 de outubro de 2012.
- Esselink, P.; Zwarts, L. 1989. Seasonal trend in burrow depth and tidal variation in feeding activity of *Nereis diversicolor*. Marine Ecology Progress Series 56: 243-354.
- Finn, P. G.; Catterall, C. P.; Driscoll, P. V. 2007. Determinants of preferred intertidal feeding habitat for Eastern Curlew: A study at two spatial scales. Austral Ecology 32: 131-144.
- Fowler, J.; Cohen, L. 1988. Statistics for ornithologists. Leicester: British Trust for Ornithology, II+150pp. *apud* Cabral, S. A. S.; Azevedo-Júnior, S. M.; Larrazabal, M. E. 2006. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 23 (3): 865-869.
- Gill, R.; Piersma, T.; Hufford, G.; Servanckx, R.; Riegen, A. 2005. Crossing the ultimate ecological barrier: evidence for an 11000-km-long nonstop flight from Alaska to New Zealand and Eastern Australia by Bar-tailed godwits. The Condor 107: 1-20.
- Google Inc., 2007. Google Earth Pro 4.2. Software.
- Goss-Custard, J. D. 1970. The responses of redshank *Tringa totanus* to spatial variations in the density of their prey. Journal of Animal Ecology 39: 91-113.

- Hammer, O.; Harper, D. A. T.; Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 1-9.
- Hill, D.; Rushton, S. P.; Clark, N.; Green, P.; Prys-Jones, R. 1993. Shorebird communities on British estuaries: factors affecting community composition. *Journal of applied ecology* 30: 220-234.
- Hilton, G. M.; Ruxton, D. R.; Cresswell, W. 1999. Choice of foraging area with respect to predation risk in redshanks: the effects of weather and predator activity. *Oikos* 87 (2): 295-302.
- Hockey, P. A. R.; Navarro, R. A.; Kalejta, B.; Velasquez, C. R. 1992. The riddle of the sands: why are shorebird densities so high in southern estuaries? *American Naturalist* 140: 961-979.
- Júnior, F. F.; Christoffersen, M. L.; Branco, J. O. 2010. Monitoring of carcinofauna abundance and diversity during eight years of expressway construction in Santa Catarina, Brazil. *Latin America Journal of Aquatic Research* 38 (3): 461-473. 2010
- Kalejta, B.; Hockey, P. A. R. 1993. Distribution of shorebirds at the Berg River Estuary, South Africa, in relation to foraging mode, food supply and environmental features. *Ibis* 136: 233-239.
- Ma, Z.; Hua, N.; Zhang, X.; Guo, H.; Zhao, B.; Ma, Q.; Xue, W.; Tang, C. 2011. Wind conditions affect stopover decisions and fuel stores of shorebird migrating through the south Yellow Sea. *Ibis* 153: 755-767.
- Myers, J. P.; Morrison, R. I. G.; Antas, P. Z.; Harrington, B. A.; Lovejoy, T. E.; Salaberry, M.; Senner, S. E.; Tarak, A. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist* 75 (1): 18-26.
- O'Reilly, K. M.; Wingfield, J. C. 1995. Spring and Autumn Migration in Arctic Shorebirds: Same Distance, Different Strategies. *American Zoologist*, 35: 222-233.
- Pezzuto, P. R.; Echernacht, A. M. 1999. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasíliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista marinha do Pirajubáé (Florianópolis, SC - Brasil). *Atlântica*, 21: 105-119.
- Pienkowski, M. W. 1983. The effects of environmental conditions on feeding rates and prey-selection of shore plovers. *Ornis Scandinavica* 14: 227-238.
- Piersma, T. 2007. Using the power of comparison to explain habitat use and migration strategies of shorebirds worldwide. *Journal of Ornithology* 148 (1): S45-S59.

- Recher, H. F. 1966. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. *Ecology*, 47: 393-407.
- Veado, L. D. A. V.; Resgalla, C. 2005. Alteração da comunidade zooplanctônica do Saco dos Limões após impacto das obras da Via Expressa Sul – Baía Sul da Ilha de Santa Catarina. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 9 (2): 65-73.
- Vitousek, P. M.; Mooney, H. A.; Lubchenco, J.; Melillo, J. M. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277 (5325): 494-499.
- Warwick, R. M.; Goss-custard, J. D.; Kirby, R.; George, C. L.; Pope, N. D.; Rowden, A. A. 1991. Static and dynamic environmental factors determining the community structure of estuarine macrobenthos in SW Britain: why is the Severn estuary different? *Journal of Applied Ecology* 28: 329-345.
- Whelan, M. B.; Hume, T. M.; Sager, P. M.; Shankar, U. 2003. Relationship between physical characteristics of estuaries and the size and diversity of wader populations in the North Island of New Zealand. *Notornis* 50: 11-22.
- Wolff, W. J. 1969. Distribution of non-breeding waders in an estuarine area in relation to the distribution of their food organisms. *Ardea* 57: 1-28.
- Yates, M. G.; Goss-Custard, J. D.; McGrorty, S.; Lakhani, K. H.; Le, S. E. A.; Durell, V. D.; Clarke, R. T.; Rispin, W. E.; Moy, I.; Yates, T.; Piant, R. A.; Frost, A. J. 1993. Sediment characteristics, invertebrate densities and shorebird densities on the inner banks of the Wash. *Journal of Applied Ecology* 30: 599-614.
- Ysebaert, T.; Meininger, P. L.; Meire, P.; Vos, K.; Berrevoets, C. M.; Strucker, R. C. W.; Kuijken, E. 2000. Waterbird communities along the estuarine salinity gradient of the Schelde estuary, NW-Europe. *Biodiversity and Conservation* 9: 1275-1296.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4^a ed., New Jersey: Prentice-Hall Inc. 663pp.



Capítulo 3

COMPORTAMENTO DE CHARADRIIFORMES EM SÍTIOS DE DESCANSO DA ILHA DE SANTA CATARINA

RESUMO

Charadriiformes migratórios dependem de uma rede de sítios de descanso e investem tempo considerável em diversos comportamentos, como alimentação e descanso. Este estudo examinou os comportamentos desenvolvidos por Charadriiformes em diversos ambientes costeiros na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, através de observação por varredura durante um ano. Ao contrário de muitos resultados encontrados no continente americano, a categoria mais realizada pelas aves costeiras na Ilha de Santa Catarina foi o repouso. Já a segunda atividade, mais frequente em outros estudos, foi o forrageio. A baixa ocorrência de interações sociais, pode estar relacionada à densidade populacional e disponibilidade de recursos. Não houve variação significativa nos comportamentos conforme período do dia, mas sim ao longo do ano. Foi encontrada forte dependência nas relações entre habitat e comportamento, o que implica na mudança de um conforme o outro. A partir da definição de comportamentos executados e usos aplicados à área de estudo por Charadriiformes, fica evidente a importância dos manguezais da Ilha de Santa Catarina e ecossistemas associados como sítios de etapa.

Palavras-chave: aves costeiras, forrageio, interação social, manguezais, planície de maré, praia.

INTRODUÇÃO

Durante praticamente toda a vida, aves costeiras migratórias realizam trajetos de 12.000 a 25.000 km anualmente entre os sítios reprodutivos e de invernada (Myers et al. 1987). Em cada local utilizado, principalmente na migração, exibem condutas específicas de adaptação às necessidades momentâneas (Granadeiro et al., 2004) conforme pressões de espaço, alimento e competição (Goss-Custard e Durell, 1990). Contudo, ainda que muitas pesquisas tenham sido realizadas com foco no comportamento de aves migratórias no hemisfério norte, poucas informações estão disponíveis sobre diversos aspectos deste grupo em sítios de descanso no Brasil (Lunardi et al., 2012).

Atualmente, BirdLife (2012) reconhece apenas 18 áreas importantes para a conservação com potencial para aves costeiras nos 7.367 km de extensão litorânea brasileira. Mesmo com regiões internacionalmente reconhecidas inclusive com a denominação de sítios RAMSAR no Maranhão (Reentrâncias Maranhenses e Parque Estadual Marinho do Parcel Manoel Luís) e Rio Grande do Sul (Parque Nacional da Lagoa do Peixe) (Ramsar, 1971), pouco se sabe sobre a distribuição de sítios de descanso ao longo da costa brasileira e a função destes ambientes no comportamento e sobrevivência das aves costeiras.

Charadriiformes dependem de uma rede de sítios de descanso e, durante o período de estada, investem tempo considerável alimentando-se, descansando e acumulando reservas para a próxima etapa de voo (Myers et al., 1987; IWSG, 2003; Morrison et al., 2007). Locais propícios às espécies migratórias também contam com aves residentes e semirresidentes, as quais podem exercer papel fundamental na indicação

da eficiência ambiental a outras aves como também atuar competindo e limitando a presença destes outros grupos (Goss-Custard e Durell, 1990).

Estudos comportamentais podem responder questões sobre a flexibilidade de mudança na dieta e habitat de acordo com pressões externas (Goss-Custard e Durell, 1990). Desta forma, para estabelecer medidas de manejo e conservação de sítios de descanso, é necessário compreender, além dos padrões ecológicos e físicos, também os comportamentos realizados pelas espécies na região potencial (Leon, 1996). Assim, esta pesquisa examinou os comportamentos desenvolvidos por Charadriiformes em ambientes costeiros na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, para verificar variações de acordo com o grupo, o período do dia, o habitat ao longo do ano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Ilha de Santa Catarina (Figura 3.1) possui 424,4 km² e se localiza no sul do Brasil (IPUF, 2004). Originalmente, a vegetação da ilha pode ser agrupada em floresta pluvial atlântica e vegetação litorânea, sendo as formações de mangues, dunas e restingas integrantes desta última (*sensu* Klein, 1979/1980). Os manguezais insulares são, de norte a sul, Lagoinha de Ponta das Canas, Ratoes, Saco Grande, Itacorubi, Pirajubaé e Tapera, além de pequenas formações ao longo da região do Ribeirão da Ilha. Dentre estas, foram escolhidas três regiões para realização das amostragens: Lagoinha de Ponta das Canas (27° 24' S e

48° 25' O), Pontal do Jurerê (27° 27' S e 48° 31' O), em Ratores, e Via Expressa Sul (27° 38' S e 48° 31' O) no Pirajubaé.

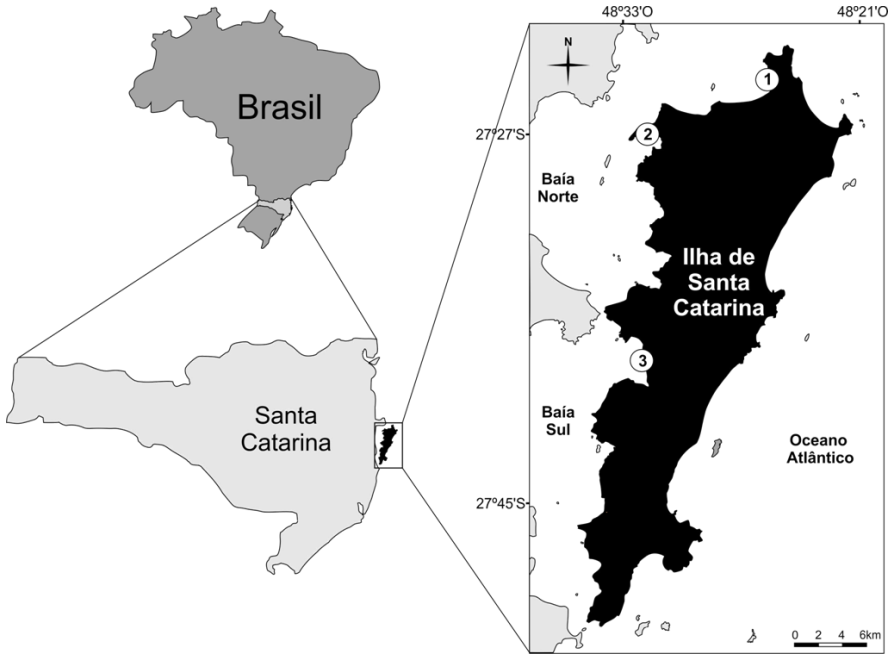


Figura 3.1: Mapa de localização da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil, com indicação das áreas amostradas, sendo 1 – Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas, 2 – Manguezal de Ratores e 3 – Manguezal de Pirajubaé. Autoria: BPV.

Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas:

Localizado no extremo norte da ilha, o Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas apresenta formações típicas de restinga e mangue (Figura 3.2). Os mangues ocupam cerca de 10 ha, sendo 0,5 ha compostos por bancos de *Spartina alterniflora*, margeando a laguna e

canais de ligação com o mar. As áreas de restingas variam de 3 ha de vegetação arbustiva a 2 ha de herbácea, além de 6,5 ha de praia após a laguna. Em períodos de maré baixa, cerca de 6 ha de planície de maré são expostos na laguna e no estuário. A salinidade da água varia de 10 ppm no ponto mais afastado a 35 ppm na desembocadura do mar.

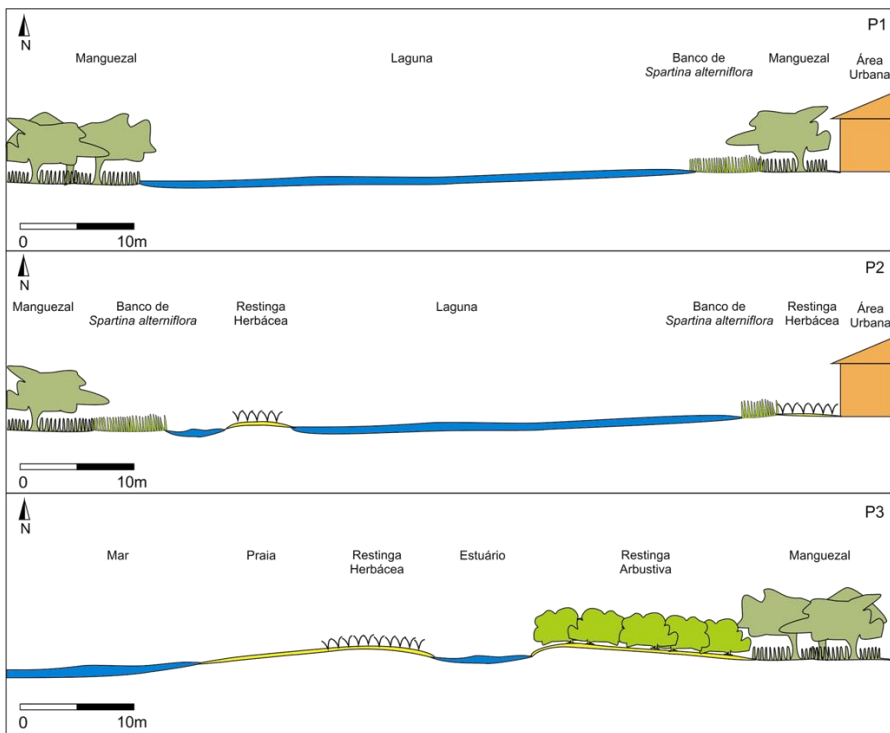


Figura 3.2: Perfis esquemáticos da paisagem observada durante “maré zero em três pontos do Manguezal da Lagoinha de Ponta das Canas”, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Autoria: BPV.

Manguezal do Rio Ratores:

O Manguezal do Rio Ratores se estende pela linha da costa até o Pontal de Jurerê, local amostrado, no extremo noroeste da Ilha de Santa Catarina. A distribuição de restingas e mangues se alterna conforme proximidade de área urbana e aumento do relevo (Figura 3.3). Restingas ocupam 5,5 ha no extremo noroeste, sendo 4 ha de vegetação arbustiva.

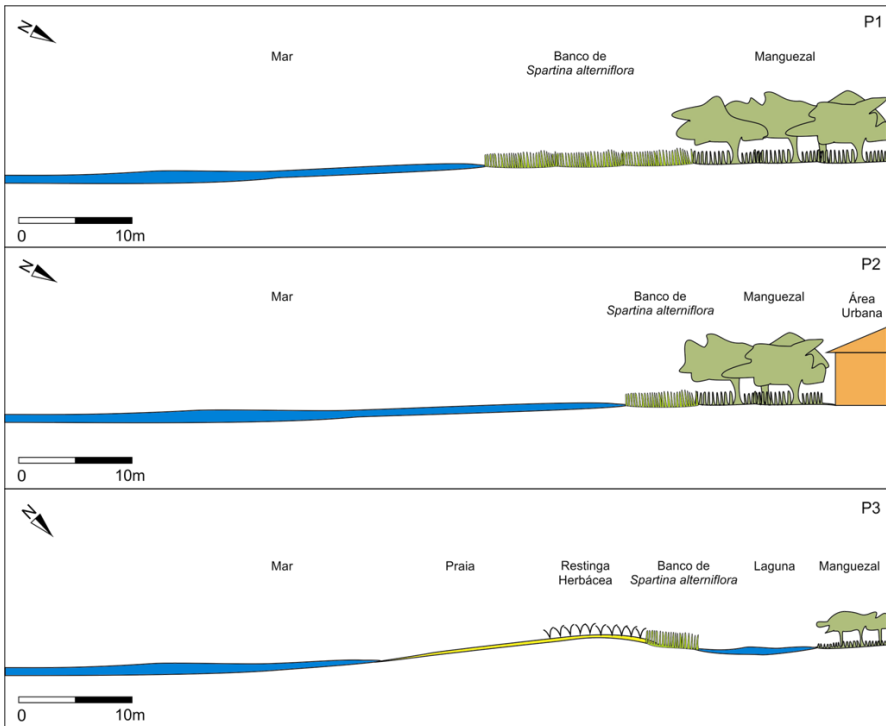


Figura 3.3: Perfis esquemáticos da paisagem observada durante “maré zero” em três pontos do Manguezal de Ratores, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Autoria: BPV.

A praia margeia a vegetação herbácea, formando uma pequena laguna na região da enseada. Nesta, há um banco de *Spartina alterniflora*, somando 1,5 ha com outros considerados na área de estudo. O manguezal se estende por 10 ha, com residências em alguns pontos. As planícies de maré expostas em baixa-mar podem chegar a 42 ha, ocupando grande parte da enseada de Ratonés. A entrada das águas do Atlântico na região mantém a salinidade alta, entre 20 e 35 ppm.

Manguezal de Pirajubaé:

Como extensão do Manguezal de Pirajubaé, a orla do Aterro Hidráulico da Via Expressa Sul possui mangues, restingas, praias e ocupações urbanas (Figura 3.4). Os arbustos de restinga de 1 a 10 m se estendem por cerca de 5 ha mais internamente ao aterro. Mangues se distribuem por 23 ha ao longo da orla, sendo entremeados por sete praias, as quais totalizam 2 ha. Em quatro das praias, há edificações voltadas para a atividade de pesca e extração de berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*).

Assim como no Manguezal de Ratonés, as planícies de maré em baixa-mar podem chegar a 43 ha. A variação de salinidade recebe influência do Rio Tavares e das saídas pluviais (também utilizadas para despejo irregular de resíduos), variando de 15 a 35 ppm.

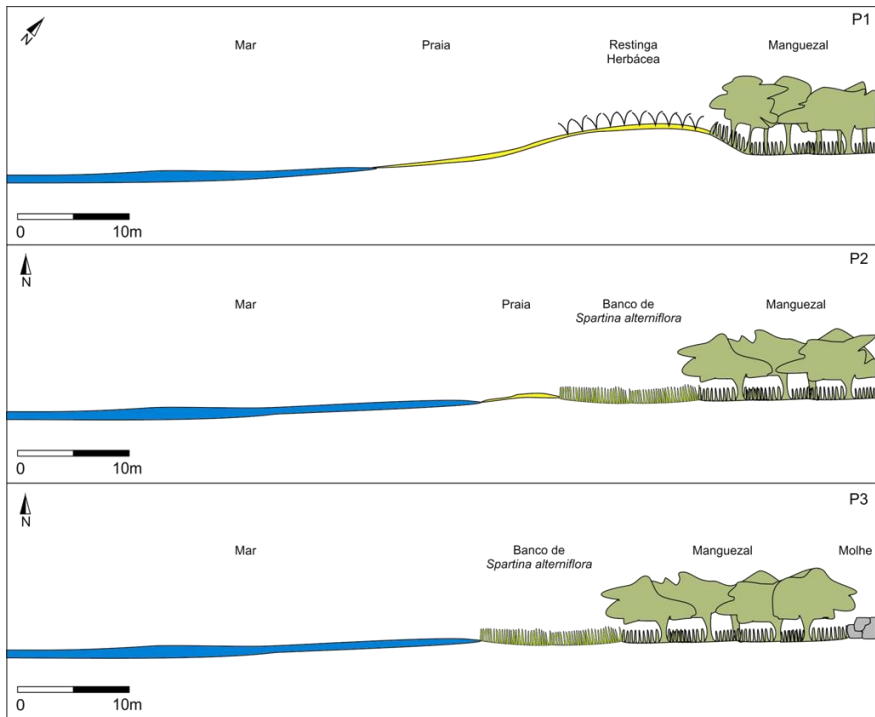


Figura 3.4: Perfis esquemáticos da paisagem observada em três pontos do Manguezal de Pirajubaé durante “maré zero”, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. Autoria: BPV.

Observação comportamental

O estudo foi realizado através de amostragem instantânea por varredura ou *scan* (Del-Claro, 2004) por uma hora, devido ao grande número de aves encontradas. Em cada manguezal (Lagoinha de Ponta das Canas, Ratores e Pirajubaé), foram estabelecidos três pontos fixos de raio longo (300 m) para realização da varredura. Os locais foram amostrados no período matutino (nascer do Sol ao meio-dia) e vespertino

(uma hora da tarde ao pôr do Sol), durante o mesmo dia, mensalmente ao longo de um ano, contemplando as quatro estações (primavera – outubro a dezembro; verão – janeiro a março; outono – abril a junho; e inverno – julho a setembro) entre outubro de 2011 e setembro de 2012. O esforço total foi de 216 h. Para identificação de espécies, verificação do ambiente utilizado e determinação comportamental, foi utilizado binóculo Olympus 8-16x40 Zoom DPS I.

As atividades comportamentais observadas foram quantificadas e classificadas em sete categorias comportamentais, podendo haver combinação entre estas. Um etograma foi desenvolvido com base nos comportamentos e ações observadas previamente (Tabela 3.1). A classificação das categorias e atos seguem Hulscher (1996) e Del-Claro (2004). Algumas nomenclaturas e caracterizações comportamentais foram estabelecidas pela autora do presente trabalho. Os ambientes foram qualificados em: restinga (englobando vegetação herbácea, arbustiva e arbórea), praia, manguezal (incluindo bancos de *Spartina alterniflora*), planície de maré, canal, águas rasas (até 2 m de profundidade), águas profundas (mais de 2 m de profundidade), molhe, trapiche e espaço aéreo.

Tabela 3.1: Etograma dos comportamentos observados para Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil.

CATEGORIA COMPORTAMENTAL	ATO COMPORTAMENTAL
<i>Defesa</i>	<u>Tanatose</u> : Fingir-se momentaneamente de morto, deixando-se cair e permanecendo imóvel.
<i>Deslocamento</i>	<u>Voo baixo</u> : Voar entre altura rente ao solo ou da superfície da água até cerca de 10 m deste.
	<u>Voo médio</u> : Voar entre 10 e 30 m do solo ou da superfície da água.
	<u>Voo alto</u> : Voar entre 30 e 300 m do solo ou da superfície da água.
	<u>Caminhada</u> : Deslocar-se em passos normais ou lentamente pelo solo.

CATEGORIA COMPORTAMENTAL	ATO COMPORTAMENTAL
Estratégias de Forrageamento	<u>Corrida</u> : Deslocar-se em passos rápidos pelo solo.
	<u>Natação</u> : Propulsão e autossustentação na água com movimento das patas.
	<u>Revirada (plunging)</u> : Submergir o bico no substrato, executando movimentos horizontais para revirá-lo à procura de alimento.
	<u>Arpoagem (pecking)</u> : Capturar presas avistadas na superfície da lama ou da água com um movimento rápido do bico.
	<u>Martelada (hammering)</u> : Golpe dado com o bico para quebrar uma concha. Neste estudo, inclui-se a utilização do bico para abrir outros itens, como peixes e cascas.
	<u>Corte (thrusting , stabbing)</u> : Corte do músculo adutor através de intervalo na concha, enquanto o bivalve forrageia, para abertura desta.
	<u>Captura da superfície</u> : Permanecer na superfície da água (nadando ou boiando) e mergulhar apenas a cabeça para capturar o alimento.
	<u>Rasante na água</u> : Voar rente à superfície da água coletando ou capturando o alimento.
	<u>Voo com mergulho vertical</u> : Voar lentamente podendo pairar e, em seguida, cair em mergulho vertical para capturar a presa na água.
	<u>Voo com mergulho vertical guiado interespecificamente</u> : Através de indicação por vocalização ou aglomeração de indivíduos de outra espécie, voar lentamente podendo pairar e, em seguida, cair em mergulho vertical para capturar a presa na água.
	<u>Voo com mergulho vertical guiado intraespecificamente</u> : Através de indicação por vocalização ou aglomeração de indivíduos da mesma espécie, voar lentamente podendo pairar e, em seguida, cair em mergulho vertical para capturar a presa na água.
	<u>Receptação</u> : Receber o alimento de outro indivíduo da mesma espécie ou não. Atividade comum em cuidados parentais.
	Interação social
<u>Cleptoparasitismo intraespecífico</u> : Retirar o alimento de outro indivíduo da mesma espécie.	
<u>Cleptoparasitismo interespecífico</u> : Retirar o alimento de outro indivíduo de espécie diferente.	
<u>Vocalização</u> : Emissão de sons vocais para comunicação.	
<u>Perseguição interespecífica</u> : Perseguição de uma espécie por outra diferente.	
<u>Perseguição intraespecífica</u> : Perseguição entre indivíduos de uma mesma espécie.	
<u>Assédio (mobbing) intraespecífico</u> : Voo em direção a outra ave da mesma espécie, com rasantes agressivos sobre a cabeça desta.	
<u>Assédio (mobbing) interespecífico</u> : Voo em direção a outra ave de espécie diferente, geralmente predadora, com rasantes	

CATEGORIA COMPORTAMENTAL	ATO COMPORTAMENTAL
	agressivos sobre a cabeça desta. <u>Agonismo intraespecífico</u> : Agressão entre indivíduos de uma mesma espécie.
Limpeza	<u>Banho</u> : Higienizar-se com imersão total ou parcial do corpo na água, esfregando-o e/ou sacudindo-o. <u>Banho de sol (daysing)</u> : Deitar-se sobre superfície úmida de forma a encostar toda a parte ventral e abrir asas em direção ao sol para secagem e/ou aquecimento. <u>Organização das penas</u> : Organizar as penas com o bico e/ou lubrificá-las com óleos da glândula uropigial.
Repouso	<u>Repouso profundo (sleeping)</u> : Dormir, repousar com a cabeça virada para trás, apoiada no corpo e coberta pelas asas. <u>Descanso</u> : Permanecer imóvel ou com pouquíssimo movimento.
Reprodução	<u>Display</u> : Executar movimentos para atrair a atenção de outro indivíduo com intuito de acasalamento. <u>Pareamento</u> : União de dois indivíduos, com a finalidade de unir gametas para a geração de um novo indivíduo. <u>Chocagem</u> : Chocar os ovos no ninho.

Análise de dados

A descrição de alguns comportamentos peculiares foi relatada com mais detalhes. Apesar de não serem analisados os itens alimentares e sucesso de forrageio, a descrição de captura de alguns grupos também foi realizada. As estimativas estatísticas foram realizadas através do programa estatístico Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007). A frequência das categorias e atos comportamentais foi inferida de forma geral. Foi mensurada a porcentagem geral para a categoria comportamental de acordo com a espécie e para o ato comportamental conforme família. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk (Zar, 1999). Através do teste G, testou-se a existência de diferenças nos atos comportamentais de acordo com o período do dia, sendo os valores analisados corrigidos pela abundância da espécie naquele período.

A significância da variação na realização dos atos por espécie ao longo do ano foi verificada também via teste G. Tal teste foi utilizado apenas para espécies presentes o ano todo. Através da correlação de Pearson foi verificada a relação entre o número de atos comportamentais desenvolvidos e o período de permanência das aves.

Espécies presentes o ano todo tiveram a variação da porcentagem de ocupação do habitat ao longo do ano analisada. A relação entre o comportamento realizado por espécie e o ambiente utilizado na execução deste foi inferida através de uma tabela de contingência, com base no teste G. Para os grupos em que o teste G não foi aplicável, utilizou-se o qui-quadrado (χ^2).

RESULTADOS

Entre os comportamentos mais frequentes para os Charadriiformes de forma geral, verificam-se o repouso (67%), as estratégias de forrageamento (15%), o deslocamento (9%) e a limpeza (7%), conforme Tabela 3.2. Dentro das quatro categorias comportamentais ressaltadas, alguns atos se destacaram, entre eles descanso (47%), repouso profundo (20%) e *pecking* (10%).

Tabela 3.2: Porcentagem da visualização de comportamentos realizados por Charadriiformes em manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil.

Comportamento	% (n)
Repouso	67 (n=14.205)
Estratégias de Forrageamento	15 (n=3.254)
Deslocamento	9 (n=1.859)
Limpeza	7 (n=1.512)

Deslocamento/Interação Social	1 (n=246)
Interação Social	1 (n=232)
Reprodução	0,04 (n=8)
Defesa	0,02 (n=4)

Entre os itens alimentares mais frequentemente capturados por *Rynchops niger* durante os rasantes, estavam crustáceos (camarão), peixes e, supõe-se, plâncton. Durante a arpoagem, *Charadrius collaris* e *Charadrius semipalmatus* foram constantemente vistos capturando poliquetas, assim como *Pluvialis* spp., *Calidris* spp., *Tringa* spp., *Actitis macularius* e *Himantopus melanurus*, o qual também capturou outros invertebrados e pequenos peixes com o mesmo método. *Vanellus chilensis* foi o único a capturar insetos, além de poliquetas e bivalves, estes inclusive esporadicamente por *plunging*. Entre os Scolopacidae, *Calidris fuscicollis* realizou capturas de *Uca thayeri* e *Uca uruguayensis*, assim como *Numenius phaeopus* e *Actitis macularius*.

Ainda entre os bentívoros, *Haematopus palliatus* foi visto capturando diversos itens via *pecking*, principalmente poliquetas, ermitões (Diogenidae) e *Uca* spp. A espécie capturou bivalves como *Anomalocardia brasiliiana* e *Tagelus plebeius*, principalmente pela técnica de corte (*thrusting*). A receptação foi realizada por dois juvenis em muda para plumagem adulta. Os pais se revezavam entre a procura de *Anomalocardia brasiliiana* via *thrusting* na planície de maré durante a manhã para própria alimentação e entrega aos jovens, que se encontravam escondidos entre arbustos de mangues. Na ação, um membro do casal se aproximou dos arbustos, emitiu um único som (*piru*) e um dos jovens foi até a margem dos arbustos, não se expondo à área aberta, para receber o alimento. Ao terminar a entrega, o adulto

permaneceu caminhando alguns segundos no local, ao que parece despistando o ato, e voltou à planície para continuar a procura. No voo de ida, o outro adulto já se deslocava para os arbustos, repetindo exatamente o mesmo procedimento. Em cada entrega, apenas um filhote apareceu por vez. Para verificar a reação quanto à aproximação de humanos, a autora deslocou-se em direção aos arbustos após o pouso do adulto perante estes. O jovem já se direcionava para a margem quando, à aproximação em 20m, o adulto emitiu outro som (*pirupirupiru*) e imediatamente o jovem recuou. O segundo jovem apareceu entre os arbustos, deslocando a cabeça para os lados de forma curiosa ao chamado diferente ou a situação. Deixando a *Anomalocardia brasiliana* no chão, o adulto caminhou vocalizando para 10m de distância dos arbustos, enquanto o outro adulto se aproximou e sentou-se em silêncio em um banco de areia próximo no lado oposto. Com o distanciamento do local, o adulto que caminhava voou para a planície e, alguns minutos depois, o outro no banco de areia foi aos arbustos, realizou o chamado *piru* e entregou a *Anomalocardia brasiliana* abandonada. Este procedimento de alimentação dos jovens se repetiu durante algumas horas pela manhã.

Assim como Sulidae, Sternidae possui técnica predominante de pesca por visualização durante o voo e mergulho vertical em queda livre. A técnica é ajustada conforme profundidade, sendo voos mais altos para atingir presas em locais mais profundos. Entre as espécies, o voo com mergulho vertical foi aplicado predominantemente em águas profundas por *Sterna hirundinacea*, *Sterna trudeaui* e *Thalasseus maximus*. Apenas *Thalasseus acutiflavus* realizou tal estratégia com maior frequência em águas rasas e canais. Também entre os Sternidae, *Thalasseus acutiflavus* foi o único a adaptar a técnica se aproveitando de guiamento intra e

interespecífico em águas profundas. Durante o outono no Manguezal de Ratonés, um bando com 25 indivíduos realizava voos constantes de forma aglomerada, sempre visualizando a água. Enquanto um indivíduo vocalizava constantemente *trii trii trii* em voos ao redor do grupo, outro emitia um chamado *truip* e muitos dos membros do grupo se aglomeravam na direção da vocalização para mergulhar e capturar os peixes. Também no bando, outros indivíduos emitiam chamados *triiiip* enquanto caíam para o mergulho, em uma espécie de aviso para ordenação das tentativas. A ação se repetiu cerca de quinze vezes em mergulhos alternados, principalmente conforme o chamado *truip*.

Quanto ao cleptoparasitismo, ocorreu de forma intra e interespecífica para *Thalasseus maximus* e *Thalasseus acutiflavus*. Um indivíduo de *Thalasseus maximus* perseguiu outro que possuía um peixe no bico em voo, a perseguição posteriormente foi acompanhada também por *Larus dominicanus*. Durante o rasante, o peixe caiu e foi capturado em voo pelo *Thalasseus maximus* perseguidor. Já para *Thalasseus acutiflavus*, dois indivíduos perseguiram outro que portava um peixe em voo, porém sem sucesso. Novamente durante o outono, um *Thalasseus acutiflavus* foi perseguido em voo por uma *Fregata magnificens* fêmea adulta. A fêmea efetivava voos rasantes e desviava muito proximamente do *Thalasseus acutiflavus*, enquanto este vocalizava ainda com o peixe no bico. Após a segunda investida, *Thalasseus acutiflavus* engoliu o peixe.

A frequência de atos realizados por espécie teve normalidade testada ($W=0,9$; $p<0,05$), assim como o tempo de estada ($W=0,85$; $p<0,01$). Ao se comparar a contagem de atos com a quantidade de meses de estada, observou-se uma forte correlação positiva ($r=0,90$; $gl=20$; $p<0,0001$).

Conforme correlação de Pearson ($r=0,90$; $gl=20$; $p<0,0001$), aves residentes desempenharam maior variedade de comportamentos do que migratórias. Contudo, ainda assim houve a predominância de determinados comportamentos. *Haematopus palliatus* (44%), *Vanellus chilensis* (45%), *Larus dominicanus* (64%) e *Rynchops niger* (90%) foram observados predominantemente em repouso (Figura 3.5). Já *Charadrius semipalmatus*, apesar de encontrado o ano todo, é migratório, sendo 51% das visualizações referentes a estratégias de forrageamento e 44% ao repouso. O restante das observações para esta espécie incluíram limpeza, deslocamento e interação social (Figura 3.5).

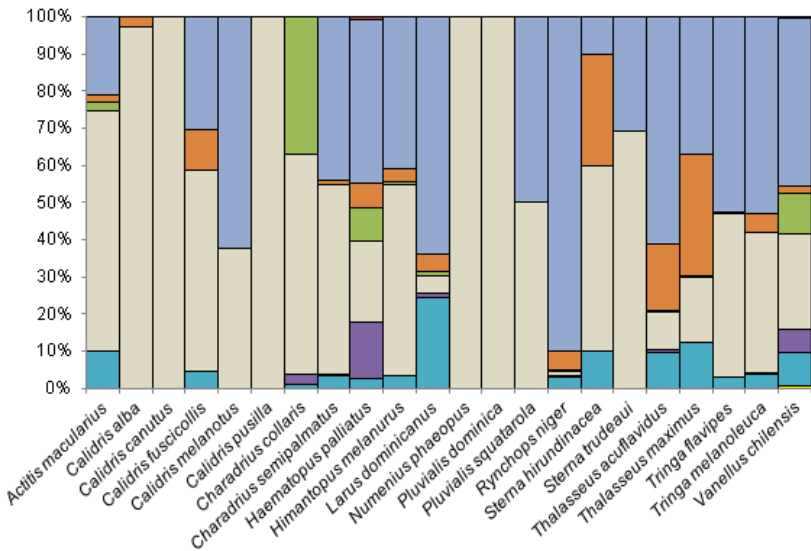


Figura 3.5: Porcentagem de comportamentos realizados de acordo com a espécie em manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. As cores codificam (de cima para baixo, e quando presentes): vermelho – reprodução; azul-claro – repouso; alaranjado – limpeza; verde – interação social; amarelo-acinzentado – estratégia de forrageamento; roxo – deslocamento/interação social; azul-água – deslocamento; e amarelo – defesa.

Quanto aos atos comportamentais, há determinados padrões conforme a família (Figura 3.6). Apenas espécies de Charadriidae foram observadas realizando tanatose e perseguição interespecífica acompanhada de vocalização. Rynchopidae foi o único a desenvolver a estratégia de rasante na água para forrageamento, banhos de sol e display de acasalamento na área de estudo.

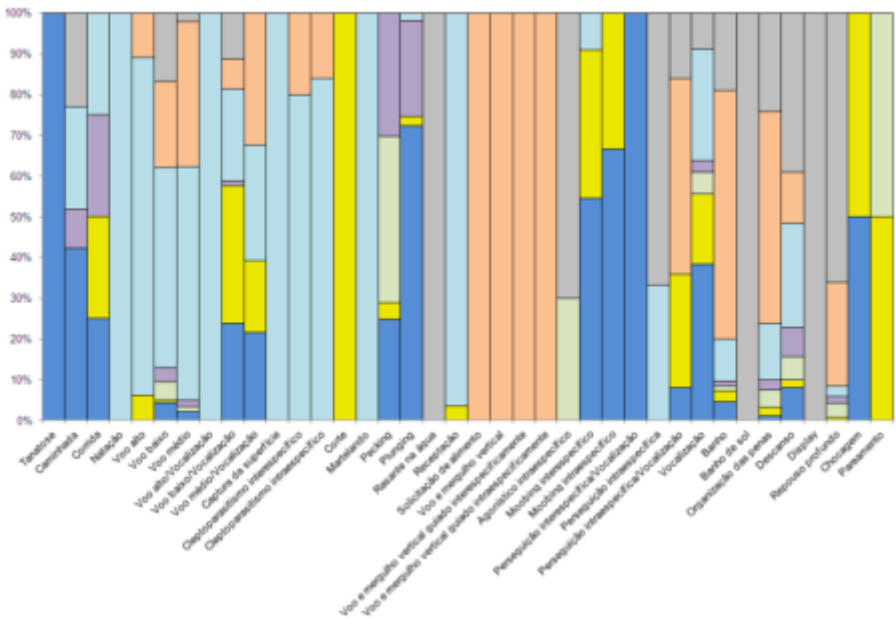


Figura 3.6: Porcentagem de atos comportamentais realizados em manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. As cores codificam (de cima para baixo, e quando presentes): azul-escuro – Charadriidae; cinza – Rynchopidae; alaranjado – Sternidae; azul-claro – Laridae; roxo – Scolopacidae; verde – Recurvirostridae; amarelo – Haematopodidae.

Laridae teve como peculiaridades os atos de natação e as estratégias de forrageamento de captura da superfície, martelada (*hammering*) e receptação, sendo este último observado com menos frequência também em Sternidae. Apenas *Haematopus palliatus* (Haematopodidae) realizou o corte (*thrusting*) como estratégia de forrageamento. Já os Sternidae desempenharam estratégias específicas de solicitação de alimento e voo e mergulho vertical, podendo este ser guiado interespecificamente, guiado intraespecificamente ou livre. As famílias Scolopacidae e Recurvirostridae não foram visualizadas em atos exclusivos.

Não foi encontrada diferença significativa na variação comportamental ($G = 12,36$; $gl = 89$; $p = 1,00$) conforme períodos do dia. Já a relação entre o comportamento realizado por espécie (Figura 3.5) e o ambiente utilizado na execução deste foi altamente significativa em todos os casos (Tabela 3.4). Houve três espécies (*Rynchops niger*, *Larus dominicanus* e *Thalasseus acutiflavus*) para as quais não se aplicou o teste G, e sim qui-quadrado.

Tabela 3.4: Resultados para tabela de contingência entre comportamento e habitat utilizado por cinco Charadriiformes presentes o ano todo em três manguezais da Ilha de Santa Catarina. Legenda: Tra – trapiche; Mol – molhe; Res – restinga; Pra – praia; Man – manguezal; Plan – planície de maré; Can – canal; Aras – águas rasas; Aprof – águas profundas; Esp – espaço aéreo.

	Categoria comportamental			Habitat
<i>Actitis macularius</i>	G = 876.279	gl = 20	p < 0,0001	Mol; Pra; Man; Plan; Can
<i>Calidris alba</i>	G = 91.946	gl = 2	p = 0,01	Pra; Plan; Aras
<i>Calidris fuscicollis</i>	G = 403.030	gl = 12	p < 0,0001	Pra; Plan; Can; Aras; Esp
<i>Charadrius collaris</i>	G = 885.824	gl = 15	p < 0,0001	Mol; Pra; Man; Plan; Can

	Categoria comportamental			Habitat
<i>Charadrius semipalmatus</i>	G = 9.676.962	gl = 30	p < 0,0001	Mol; Pra; Man; Plan; Can; Aras; Esp
<i>Haematopus palliatus</i>	G = 6.829.013	gl = 136	p < 0,0001	Tra; Mol; Res; Pra; Man; Plan; Can; Aras; Esp
<i>Himantopus melanurus</i>	G = 12.174.147	gl = 54	p < 0,0001	Mol; Pra; Man; Plan; Can; Aras; Esp
<i>Larus dominicanus</i>	$\chi^2 = 4.259.557$	gl = 40	p < 0,0001	Tra; Mol; Res; Pra; Man; Plan; Aras; Aprof; Esp
<i>Rynchops niger</i>	$\chi^2 = 9.932.216$	gl = 30	p < 0,0001	Mol; Pra; Plan; Aras; Aprof; Esp
<i>Sterna hirundinacea</i>	G = 188.670	gl = 6	p = 0,004	Plan; Aprof; Esp
<i>Sterna trudeaui</i>	G = 160.483	gl = 2	p = 0,0003	Plan; Aras; Aprof
<i>Thalasseus acufavidus</i>	$\chi^2 = 6.731.695$	gl = 30	p < 0,0001	Tra; Pra; Plan; Can; Aras; Aprof; Esp
<i>Thalasseus maximus</i>	G = 5.735.241	gl = 20	p < 0,0001	Tra; Pra; Plan; Aras; Aprof; Esp
<i>Tringa flavipes</i>	G = 4.084.694	gl = 35	p < 0,0001	Mol; Res; Pra; Man; Plan; Aras; Esp
<i>Tringa melanoleuca</i>	G = 2.637.199	gl = 24	p < 0,0001	Mol; Res; Pra; Man; Plan; Aras; Esp
<i>Vanellus chilensis</i>	G = 6.285.570	gl = 49	p < 0,0001	Mol; Res; Pra; Man; Plan; Can; Aras; Esp

As variações comportamentais ao longo do ano verificadas via teste G foram significativas ($p < 0,001$) tanto para *Charadrius semipalmatus* e *Vanellus chilensis* quanto para *Haematopus palliatus*, *Rynchops niger* e *Larus dominicanus*. Para estas cinco espécies, foi possível notar uma variação na ocupação de determinados ambientes ao longo do ano (Figura 3.7). As cinco espécies utilizaram o mesmo local em maior porcentagem em determinados meses, e.g. a planície de maré em fevereiro, março e dezembro (Figura 3.7). Também em janeiro e novembro este ambiente foi mais utilizado por todas, com exceção de *Charadrius semipalmatus*, o qual foi mais visualizado em molhes, manguezais e canais. Entre abril e agosto há uma dispersão irregular entre planícies de maré, praias, restingas, molhes e o espaço aéreo.

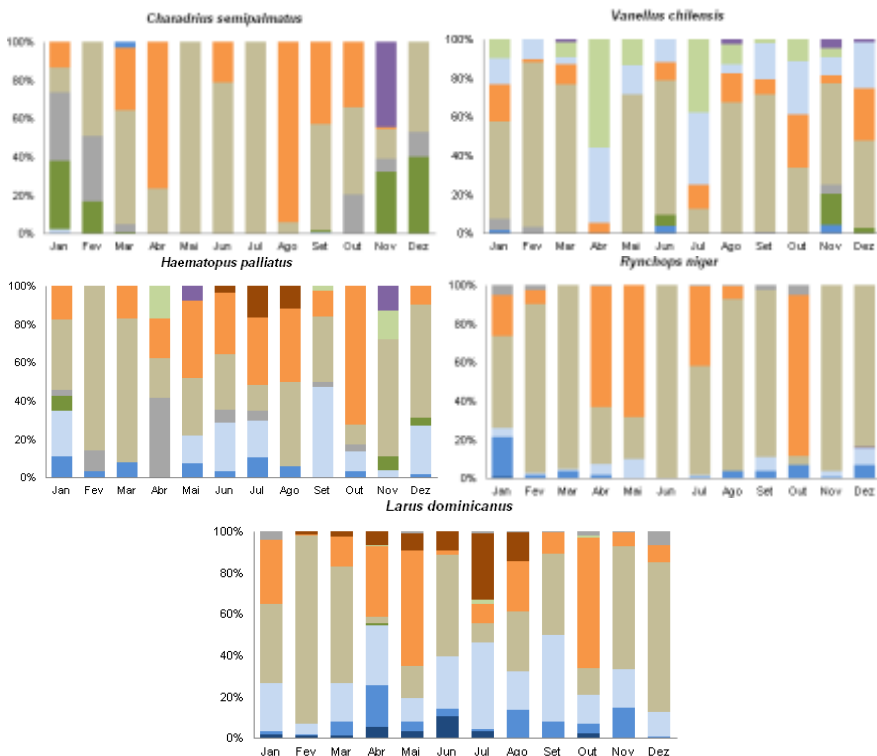


Figura 3.7: Porcentagem de ocupação dos ambientes costeiros em três manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, ao longo do ano por *Charadrius semipalmatus*, *Vanellus chilensis*, *Haematopus palliatus*, *Rynchops niger* e *Larus dominicanus*. Legenda: azul-escuro – águas profundas; azul-médio – águas rasas; roxo – canal; alaranjado – praia; amarelo-acinzentado – planície de maré; cinza – molhe; marrom – trapiche; verde-claro - restinga; verde-escuro – manguezal; azul-claro – espaço aéreo.

DISCUSSÃO

A variação do comportamento entre manhã e tarde não foi significativa. Desta forma, futuras amostragens sobre o comportamento de Charadriiformes na região podem ser realizadas independentemente do período do dia. Todavia, vale ressaltar a necessidade de estudos quanto às diferenças entre períodos diurnos e noturnos para determinadas espécies, uma vez que pode haver diferenças no comportamento (Mouritsen, 1994; Sitters et al. 2001) e tempo de investimento nas atividades (Thibault e McNeil, 1994; Cohen et al., 2011).

Apesar de não haver variação comportamental ao longo do dia, há variação para quase todas as espécies durante o ano, assim como encontrado por Andrei et al. (2007). Neste estudo, consideraram-se apenas espécies com mais de dois meses de permanência para comparações sobre o período do dia, no entanto espécies com três (*Sterna hirundinacea*) e quatro meses (*Calidris alba*) de estada não demonstraram significância na alteração comportamental, o que pode indicar tais períodos como não sendo suficientes para inferências. Alterações devido aos comportamentos destas espécies são descartadas pela similaridade encontrada com hábitos de outras espécies do mesmo gênero, sendo mais provável que o resultado esteja relacionado apenas à insuficiência de tempo para verificação da variação.

Ao contrário dos resultados encontrados por muitas pesquisas comportamentais no continente americano (Leon, 1996; Leon e Smith 1999; Davis e Smith, 1998; Guerra, 2004), a categoria mais frequentemente realizada por aves costeiras na Ilha de Santa Catarina foi

o repouso, tanto no ato de descanso quanto como repouso profundo, e não o forrageio. Também Andrei et al. (2007) encontraram forrageio, contudo ressaltam o descanso como segunda atividade mais realizada. Principalmente para *Rynchops niger*, registros da espécie na costa brasileira indicam bandos predominantemente em repouso durante o dia (Vooren e Chiaradia, 1990; Rosário, 1996; Branco e Fracasso, 2005; Barbieri, 2007). De forma geral, considerando-se as categorias de sítios de descanso para espécies migratórias estabelecidas por Skagen e Knopf (1994), pode-se dizer que a Ilha de Santa Catarina funciona como um sítio de etapa (*staging site*), mais do que um sítio de parada (*stopover site*). O uso predominante da região para repouso ao invés de estratégias de forrageamento pode ser evidência de uma possível baixa disponibilidade alimentar compensada pela migração diurna e noturna, tal qual observado por Alerstam (2009). Porém, como sítio de etapa e a partir do demonstrado nos resultados, o forrageio foi consideravelmente desempenhado.

Entre as estratégias de forrageamento, houve destaque para o arpoagem (*pecking*), assim como encontrado por Guerra (2004). Esta tática foi frequentemente realizada por Scolopacidae, Recurvirostridae, Charadriidae e Haematopodidae. Todavia, vale salientar a possibilidade da inclusão espontânea de outras técnicas no ato arpoagem. Conforme Piersma (1994), o comportamento alimentar de costura (*sewing*) consiste na detecção de presas sob a superfície através de uma rápida sucessão de testes (sondagens), como uma costura do substrato com o bico, com 5 a 10 testes por segundo. Porém, devido à rapidez do movimento, este tipo de comportamento pode ter sido omitido na observação por varredura (*scan*) e incorporado às outras estratégias de forrageamento. A inclusão

da costura pode ter se dado nos atos de arpoagem (*pecking*) ou revirada (*plunging*), segunda estratégia mais observada.

Diversos estudos argumentam sobre a importância dos caranguejos *Uca* spp., abundantes no Manguezal de Ratoles por exemplo, e observados como presa consumida por várias aves costeiras. Conforme observado neste estudo, Spaans (1979), Zwarts (1985), Morrier e McNeil (1991), Iribarne e Martinez (1999) e (Guerra, 2004) listam a predação destes crustáceos por muitas espécies, como *Arenaria interpres*, *Charadrius collaris*, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squatarola* e *Pluvialis dominica*. Em termos de alimentação, espécies essencialmente piscívoras, como *Rynchops niger* e os Sternidae desempenharam diferentes técnicas de captura com locais adequados a estas. A estratégia de rasante na água foi exclusiva de *Rynchops niger*, o qual possui morfologia com alongamento da mandíbula específico para tal (Del-Hoyo et al., 1996).

Ainda que dois indivíduos de *Thalasseus acutiflavus* tenham sido vistos executando técnica similar em observações a parte da amostragem, estes não permaneciam com a mandíbula dentro d'água, apenas voavam rente à água e capturavam peixes na superfície. O ato de rasante na água foi praticado essencialmente em águas rasas e canais de baixa profundidade, ainda que tenha ocorrido a visualização de alguns indivíduos forrageando em águas profundas. Outra peculiaridade de *Rynchops niger*, o “banho de sol” foi observado neste trabalho em planície de maré ou praia encharcada durante o verão, o que sugere função de regulação térmica para dispersar calor em contato com solo úmido, conforme também observam Gochfeld e Burger (1994).

Apesar da pesca guiada intraespecificamente ser pouco conhecida, não são raros os casos de guiamento interespecífico, seja por

cetáceos (Monteiro-Filho, 1992; Cremer et al. 2004; Wedekin et al., 2008), outras aves marinhas (*obs. pess.*) ou humanos (Branco, 2001; Traversi e Vooren, 2010; Carniel e Krul, 2012). Também no Manguezal de Ratoles durante o outono, o voo com mergulho vertical guiado interespecificamente foi realizado por dois indivíduos de *Thalasseus acutifluidus*, os quais seguiam três adultos de *Tursiops truncatus* e realizavam mergulhos verticais muito próximos destes. O comportamento foi o mesmo descrito por Monteiro-Filho (1992), no qual pequenos grupos de Sternidae (de um a sete indivíduos, no máximo) tentam acompanhar golfinhos em estratégia de caça cruzada. Em região próxima, Cremer et al. (2004) e Wedekin et al. (2008) registram a interação com *Tursiops truncatus* durante pesca com *Larus dominicanus*, o que não foi observado no presente estudo.

Já quanto ao cleptoparasitismo, Quintana e Yorio (1999) registram diversos ataques por *Larus dominicanus* em *Thalasseus maximus* e *Thalasseus acutifluidus*, contudo estes não foram frequentes na região de estudo, ainda que ocorram ocasionalmente em locais próximos (*obs. pess.*). Tanto atos de cleptoparasitismo quanto de pesca guiada não foram usuais, assim como observado por Quintana e Yorio (1999) e Cremer et al. (2004). A baixa incidência de pesca guiada interespecificamente pode estar facilmente ligada à raridade de uso da enseada pelos golfinhos durante as amostragens. No caso do cleptoparasitismo, talvez tal padrão tenha ocorrido pouco pela dispersão dos indivíduos durante o forrageio, contudo a atividade precisa ser estudada mais a fundo.

Outro ato peculiar realizado por *Thalasseus maximus*, *Thalasseus acutifluidus* e também *Larus dominicanus* foi o de solicitação de alimento por subadultos. Em geral, sucedeu em praias e planícies de maré, onde um subadulto se posiciona a frente de um adulto, o qual porta o alimento,

abaixa a cabeça e vocaliza constantemente, sem perder contato visual direto com o portador do alimento. No caso de uma solicitação consolidada, como ocorreu apenas para *Larus dominicanus*, esta passou a ser classificada como receptação. Entre outros atos executados do mesmo modo que Sternidae, *Larus dominicanus* compartilhou estratégias de cleptoparasitismo inter e intraespecífico, atividade amplamente conhecida para Laridae ao redor do globo (Monteiro-Filho, 1992; Quintana e Yorio, 1999; Cremer et al. 2004; Dies e Dies, 2005; Wedekin et al., 2008; Pon e Morettini, 2009).

Em estudos comportamentais de Charadriiformes, além do descanso e forrageio, observa-se o destaque para atividades de agressão (e.g. Recher e Recher, 1969; Burger et al., 1979; Davis e Smith, 1998; Leon e Smith, 1999). Atos de agressividade corresponderam a 37% das interações sociais, ocorrendo em oito espécies (*Charadrius semipalmatus*, *Haematopus palliatus*, *Larus dominicanus*, *Vanellus chilensis*, *Himantopus melanurus*, *Rynchops niger*, *Thalasseus aculflavidus* e *Thalasseus maximus*). Nestas, a maioria das interações agonísticas ocorreu de forma intraespecífica através de ataques, perseguições com ou sem vocalização e assédio (*mobbing*). As interações interespecíficas se deram apenas por perseguição com vocalização, realizada por um indivíduo *Charadrius semipalmatus* a outro de *Charadrius collaris*, e por assédio, conduzido principalmente pelos residentes territorialistas *Vanellus chilensis* e *Haematopus palliatus* em relação aos Falconiformes (*Caracara plancus*, *Milvago* spp.) e Cathartiformes (*Coragyps atratus* e *Cathartes aura*). Em raras ocasiões, *Haematopus palliatus* sofreu assédio (*mobbing*) de *Vanellus chilensis*, ao passo que *Vanellus chilensis* sofreu de *Progne tapera* e *Tyrannus melancholicus*.

A baixa ocorrência de interações sociais, incluindo vocalizações, pode estar relacionada à densidade populacional e disponibilidade de recursos. Segundo Recher e Recher (1969), a maioria das reações agonísticas que ocorrem durante períodos de migração estão associadas à procura alimentar. No período de estudo, houve poucas reações para espécies migratórias, contudo todas ocorreram intraespecificamente, à exceção da já citada entre *Charadrius semipalmatus* e *Charadrius collaris*. Além da associação com atividades alimentares, Burger et al. (1979) assinalam a importância do tamanho dos bandos, sendo bandos maiores mais propícios a agressões. Mesmo que ocorrendo apenas entre poucos indivíduos, de dois a dezesseis, os agonismos foram verificados todos entre aves inseridas em grandes bandos. Todavia, como encontrado por Leon e Smith (1999), indivíduos parecem evitar gastos energéticos com atividades agressivas se separando em bandos menores principalmente durante o forrageio.

Conforme esperado, aves residentes desempenharam mais atos comportamentais que espécies migratórias, uma vez que o estabelecimento populacional completo implica na concretização, em um mesmo território, de atividades de repouso, alimentação, reprodução, movimentação, interações sociais e outras, ainda que haja separação de ambientes para a realização destes. Espécies migratórias, no entanto, buscam sítios de descanso como a Ilha de Santa Catarina para atividades específicas de forrageio e repouso (Myers, 1983; Parish, 1987; IWSG, 2003; Potter et al., 2007), a exemplo de *Charadrius semipalmatus* que, mesmo sendo encontrado o ano todo, tem 95% de seus comportamentos associados ao forrageio e repouso.

Houve uma divisão bem estabelecida de habitats a serem utilizados de acordo com o comportamento. Esta relação era esperada, já que os Charadriiformes estudados compõem um grupo com adaptações comportamentais e morfológicas muito específicas ao uso do ambiente (Del-Hoyo, 1996). Além disso, há o peso das relações de exclusividade do desenvolvimento comportamental conforme ambiente, a exemplo da necessidade de água para natação ou de um espaço aéreo mínimo para o voo. Hábitos alimentares igualmente influenciaram fortemente a relação de uso do ambiente. Conforme McNeil et al. (1989), aves bentívoras geralmente se alimentam em zonas com influência marítima, principalmente planícies de maré, praias na linha d'água e águas rasas. Já espécies piscívoras podem procurar alimento tanto em águas profundas quanto rasas, principalmente em pontos onde os alvos ficam presos durante a oscilação da maré.

A dependência nas relações entre habitat e comportamento implica na mudança de um conforme o outro. Assim, a variação encontrada para as espécies no uso dos ambientes ao longo do ano poderia estar ligada a diversos fatores indiretos durante a amostragem, como altura da maré, temperatura do ar e outros. No entanto, determinados padrões ficaram evidentes, como a utilização predominante de planícies entre novembro e janeiro, época provavelmente ainda influenciada pela maré equinocial de sizígia. Além do uso mais diversificado de outros ambientes entre abril e agosto.

A partir da definição de comportamentos executados e usos aplicados à área de estudo por Charadriiformes, fica evidente a importância dos manguezais da Ilha de Santa Catarina e ecossistemas associados como sítios de etapa. Futuramente, estratégias de manejo da

região devem ser aplicadas considerando o período de estada, influência de fatores físicos, comportamento e áreas utilizadas pelas aves costeiras.

REFERÊNCIAS

- Alerstam, T. 2009. Flight by night or day? Optimal daily timing of bird migration. *Journal of Theoretical Biology* 258: 530–536.
- Andrei, A. E.; Smith, L. M.; Haukos, D. A.; Johnson, W. P. 2007. Behavior of Migrant Shorebirds in Saline Lakes of the Southern Great Plains. *Waterbirds* 30 (3): 326-334.
- Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D. L.; Santos, A. A. S. 2007. BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 364pp.
- Barbieri, E. 2007. Variação sazonal e abundância de *Rynchops niger* no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo. *Biota Neotropica* 7 (2): 21-26.
- BirdLife [BirdLife International]. 2012. Global IBA Criteria. Disponível em <<http://www.birdlife.org/datazone/info/ibacritglob>>. Acesso em 23 de outubro de 2012.
- Branco, J. O. 2001. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoologia* 18 (1): 293-300.
- Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A. 2005. Ocorrência e abundância de *Rynchops niger* Linnaeus, no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (2): 430-432.
- Burger, J.; Hahn, D. C.; Chase, J. 1979. Aggressive interactions in mixed-species flocks of migrating shorebirds. *Animal Behavior* 27: 459-469.
- Carniel, V. L.; Krul, R. 2012. Use of artisanal fishery discards by seabirds on the Paraná coast in Brazil. *Marine Ornithology* 40: 57-62.
- Cohen, J. B.; Gerber, B. D.; Karpanty, S. M.; Fraser, J. D.; Truitt, B. R. 2011. Day and Night Foraging of Red Knots (*Calidris canutus*) during Spring Stopover in Virginia, USA. *Waterbirds* 34 (3): 352-356.
- Cremer, M. J.; Simões-Lopes, P. C.; Pires, J. S. R. 2004. Interações entre aves marinhas e *Sotalia guianensis* (P. J. Van Bénédén, 1864) na Baía da Babitonga, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias*, 6 (1): 103-114.

- Davis, C. A.; Smith, L. M. 1998. Behavior of migrant shorebirds in playas of the Southern High Plains, Texas. *The Condor* 100 (2): 266-276.
- Del-Claro, K. 2004. Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí: Editora Livraria Conceito, 132pp.
- Del-Hoyo, J. Elliott, A.; Sargatal, J. (Eds.). 1996. Handbook of the birds of the world: hoatzin to auks. Vol. 3, Barcelona: Lynx Edicions, 821pp.
- Dies, J. I.; Dies, B. 2005. Kleptoparasitism and host responses in a Sandwich Tern colony of Eastern Spain. *Waterbirds* 28 (2): 167-171.
- Gochfeld, M.; Burger, J. (1994). Black Skimmer (*Rynchops niger*) In: Poole, A. (Ed.) The Birds of North America Online. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, Disponível em <<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/108>>. Acesso em 4 de dezembro de 2012.
- Goss-Custard, J. D.; Durell, S. E. A. V. D. 1990. Bird behavior and environmental planning: Approaches in the study of wader populations. *Ibis* 132: 273-289.
- Granadeiro, J. P.; Andrade, J.; Palmeirim, J. M. 2004. Modeling the distribution of shorebirds in estuarine areas using generalized additive models. *Journal of Sea Research* 52: 227-240.
- Guerra, C. J. R. 2004. Distribucion espacio-temporal y comportamiento de aves playeras en el Parque Nacional Natural Sanquianga (Nariño, Colombia). Trabalho de Conclusão de Curso, Universidad del Atlantico, Barranquilla, 103pp.
- Hulscher, J. B. 1996. Food and feeding behavior. In: Goss-Custard, J. D. (ed.) The oystercatcher: from individuals to populations (Oxford Ornithology Series). New York: Oxford University Press. p. 7-29.
- IPUF [Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis]. 2004. Atlas do Município de Florianópolis. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 166pp.
- Iribarne, O. O.; Martinez, M. M. 1999. Predation on the Southwestern Atlantic Fiddler Crab. *Estuaries* 22 (1): 47-54.
- IWSG [International Wader Study Group]. 2003. Are waders worldwide in decline? Reviewing the evidence. *Wader Study Group Bulletin* 101/102: 8-12.
- Klein, R. M. 1979/1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 31/32: 11-389.
- Leon, M. T. 1996. Use of habitat and behavior of migrant shorebirds in North Dakota. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica do Texas, Lubbock, 97pp.

- Leon, M. T.; Smith, L. M. 1999. Behavior of Migrating Shorebirds at North Dakota Prairie Potholes. *The Condor* 101 (3): 645-654.
- Lunardi, V. O.; Macedo, R. H.; Granadeiro, J. P.; Palmeirim, J. M. 2012. Migratory flows and foraging habitat selection by shorebirds along the northeastern coast of Brazil: The case of Baía de Todos os Santos. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 96: 179-187.
- McNeil, R. M.; Leduc, A. 1989. Conditions and significance of night feeding in shorebirds and other water birds in a tropical lagoon. *Auk* 106: 94-101.
- Monteiro-Filho, E. L. A. 1992. Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoologia* 9 (1-2): 29-37.
- Morrier, A.; McNeil, R. M. 1991. Time-activity budget of Wilson's and Semipalmated plovers in a tropical environment. *The Wilson Bulletin* 103: 598-620.
- Morrison, R. I. G.; Davidson, N. C., Wilson, J.R., 2007. Survival of the fattest: body stores on migration and survival in red knots *Calidris canutus islandica*. *Journal of Avian Biology* 38: 479-487.
- Mouritsen, K. N. 1994. Day and Night Feeding in Dunlins *Calidris alpina*: Choice of Habitat, Foraging Technique and Prey. *Journal of Avian Biology* 25 (1): 55-62.
- Myers, J. P. 1983. Conservation of migrating shorebirds: staging areas, geographic bottlenecks, and regional movements. *American Birds* 37 (01): 23-25.
- Myers, J. P.; Morrison, R. I. G.; Antas, P. Z.; Harrington, B. A.; Lovejoy, T. E.; Salaberry, M.; Senner, S. E.; Tarak, A. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist* 75 (1): 18-26.
- Parish, D. 1987. Conservation of wader habitats in East Asia. *Wader Study Group Bulletin* 49: 4-14.
- Piersma, T. 1994. Close to the edge: energetic bottlenecks and the evolution of migratory pathways in knots. Tese de doutorado, Universidade de Groningen, Groningen, 366pp.
- Pon, J. P. S.; Morettini, A. 2009. Kleptoparasitism by Kelp gull *Larus dominicanus* on Common tern *Sterna hirundo* and South American tern *S. hirundinacea* attending coastal fisheries in Mar del Plata, Argentina. *Marine Ornithology* 37: 291-292.
- Potter, B. A.; Gates, R. J. ; Soulliere, G. J.; Russell, R. P.; Granfors, D. A.; Ewert, D. N. 2007. Upper Mississippi River and Great Lakes Region Joint Venture Shorebird Habitat Conservation Strategy. Minnesota: U. S. Fish and Wildlife Service, 101pp.

- Quintana, F.; Yorio, P. 1999. Kleptoparasitism by Kelp Gulls on Royal and Cayenne Terns at Punta Leon, Argentina. *Journal of Field Ornithology* 70 (3): 337-342.
- Ramsar, The Convention on Wetlands. 1971. Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat. Nyon: Ramsar Secretariat, 6pp.
- Recher, H. F.; Recher, J. A. 1969. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. II. Aggression. *The Wilson Bulletin* 81 (2): 140-154.
- Rosário, L. A. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente, 326pp.
- Sitters, H. P.; González, P. M.; Piersma, T.; Baker, A. J.; Price, D. J. 2001. Day and night feeding habitat of red knots in Patagonia: Profitability versus safety? *Journal of Field Ornithology* 72 (1): 86-95.
- Skagen, S. K.; Knopf, F. 1994. Residency patterns of migrating sandpipers at a midcontinental stopover. *Condor* 96: 946-958.
- Spaans, A. L. 1979. Waders studies in Surinam, South America. *Wader Study Group Bulletin* 25: 32-37.
- Thibault, M.; McNeil, R. M. 1994. Day/Night Variation in habitat use by Wilson's Plovers in northeastern Venezuela. *The Wilson Bulletin* 106 (2): 299-310.
- Traversi, G. S.; Vooren, C. M. 2010. Interactions between seabirds and the trawl fishery in coastal waters of southern Brazil in summer. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18 (3): 183-193.
- Vooren, C.; Chiaradia, A. 1990. Seasonal abundance and behavior of costal birds on Cassino Beach, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 1:9-24.
- Wedekin, L. L.; Daura-Jorge, F. G.; Rossi-Santos, M. R.; Simões-Lopes, P. C. 2008. Notas sobre a distribuição, tamanho de grupo e comportamento do golfinho *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biota Neotropica* 8 (4): 225-229.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ª ed., New Jersey: Prentice-Hall Inc. 663pp.
- Zwarts, L. 1985. The winter exploitation of fiddler crabs, *Uca tangeri*, by waders in Guinea-Bissau. *Ardea* 73: 3-12.



Apêndices

Apêndice 1 – Avifauna da Estação Ecológica de Carijós. Legenda: Status de Conservação: VU – vulnerável; EN – em perigo; NT – quase ameaçado; LC – pouco preocupante; SC – nível estadual (CONSEMA, 2011); BR – nível nacional (Machado et al., 2008); IU – nível mundial (IUCN, 2012). Autoria: 1 – Vieira et al., *em prep.*; R – Rosário (1996); NR – Naka e Rodrigues (2000); N – Naka et al. (2000); P5 – Piacentini et al. (2005); GK – Ghizoni-Jr. e Kunz (2006); E – Efe et al. (2007); AP – Amorim e Piacentini (2007); P9 – Piacentini et al. (2009); Ghi – Ghizoni et al., *em prep.*; LR – Lenir A. B. Rosário, *com. pess.*; L – Luis O. F. da Rocha, *com. pess.*; e V – Vítor de Q. Piacentini, *com. pess.*

Nome do Táxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Tinamidae (1)		
<i>Crypturellus obsoletus</i>	LC	1, NR, E
Anhingidae (1)		
<i>Anhinga anhinga</i>	LC	Ghi
Anatidae (4)		
<i>Dendrocygna viduata</i>	LC	1
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Anas bahamensis</i>	LC	1
<i>Anas versicolor</i>	LC	1
Cracidae (1)		
<i>Ortalis guttata</i>	LC	1, R, NR, E
Podicipedidae (1)		
<i>Podiceps major</i>	LC	1
Spheniscidae (1)		
<i>Spheniscus magellanicus</i>	NT-IU	1
Procellariidae (1)		
<i>Puffinus griseus</i>	NT-IU	1, R
Ciconiidae (1)		
<i>Mycteria americana</i>	LC	Ghi

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Fregatidae (1)		
<i>Fregata magnificens</i>	LC	1, R, NR, E
Sulidae (1)		
<i>Sula leucogaster</i>	LC	1, R, NR, E
Phalacrocoracidae (1)		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	LC	1, R, NR, E
Ardeidae (9)		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	1, NR, E
<i>Nyctanassa violacea</i>	LC	1, NR, E
<i>Butorides striata</i>	LC	1, NR, E
<i>Bubulcus ibis</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Ardea cocoi</i>	LC	1, NR, E
<i>Ardea alba</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Syrigma sibilatrix</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Egretta thula</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Egretta caerulea</i>	LC	1, NR, E
Threskiornithidae (4)		
<i>Plegadis chihii</i>	LC	1
<i>Phimosus infuscatus</i>	LC	1, P9
<i>Theristicus caudatus</i>	LC	1, GK
<i>Platalea ajaja</i>	LC	1, NR, E
Phoenicopteridae (1)		
<i>Phoenicopus</i> sp.	LC	L, Ghi
Cathartidae (3)		
<i>Cathartes burrovianus</i>	LC	Ghi
<i>Cathartes aura</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Coragyps atratus</i>	LC	1, R, NR, E
Pandionidae (1)		
<i>Pandion haliaetus</i>	LC	1, E
Accipitridae (11)		
<i>Elanoides forficatus</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Elanus leucurus</i>	LC	1
<i>Harpagus diodon</i>	LC	E
<i>Circus buffoni</i>	LC	1
<i>Accipiter striatus</i>	LC	1, E
<i>Ictinia plumbea</i>	LC	LR
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	LC	1, NR
<i>Urubitinga urubitinga</i>	LC	E
<i>Rupornis magnirostris</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Buteo brachyurus</i>	LC	1, E
<i>Spizaetus tyrannus</i>	VU-SC	E
Falconidae (6)		

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Caracara plancus</i>	LC	1, NR, E
<i>Milvago chimachima</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Milvago chimango</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Falco sparverius</i>	LC	1
<i>Falco femoralis</i>	LC	1
<i>Falco peregrinus</i>	LC	R
Aramidae (1)		
<i>Aramus guarana</i>	LC	1
Rallidae (7)		
<i>Rallus longirostris</i>	VU-SC	1, R
<i>Aramides cajanea</i>	LC	R, NR, E
<i>Aramides saracura</i>	LC	1, R, E
<i>Laterallus melanophaius</i>	LC	NR, E
<i>Porzana albicollis</i>	LC	E
<i>Pardirallus nigricans</i>	LC	1, NR, E
<i>Gallinula galeata</i>	LC	1, R
Charadriidae (5)		
<i>Vanellus chilensis</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Pluvialis dominica</i>	LC	1
<i>Pluvialis squatarola</i>	LC	1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	LC	1, NR, E
<i>Charadrius collaris</i>	LC	1, R, NR, E
Haematopodidae (1)		
<i>Haematopus palliatus</i>	LC	1, N
Recurvirostridae (1)		
<i>Himantopus melanurus</i>	LC	1, E
Scolopacidae (11)		
<i>Gallinago paraguaiae</i>	LC	R, NR, E
<i>Numenius phaeopus</i>	LC	1
<i>Actitis macularius</i>	LC	1, R, E
<i>Tringa solitaria</i>	LC	1, NR, R
<i>Tringa melanoleuca</i>	LC	1, NR, E
<i>Tringa flavipes</i>	LC	1, NR, E
<i>Arenaria interpres</i>	LC	1
<i>Calidris canutus</i>	LC	1, E
<i>Calidris alba</i>	LC	1
<i>Calidris fuscicollis</i>	LC	1, NR, E
<i>Calidris pusilla</i>	NT-IU	1
Jacaniidae (1)		
<i>Jacana jacana</i>	LC	R
Stercorariidae (1)		
<i>Stercorarius parasiticus</i>	LC	1, P5

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Laridae (2)		
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	LC	1, R, NR
<i>Larus dominicanus</i>	LC	1, R, NR, E
Sternidae (5)		
<i>Sternula superciliaris</i>	LC	1
<i>Sterna hirundinacea</i>	LC	1, R, E
<i>Sterna trudeaui</i>	LC	1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	LC	1, R, E
<i>Thalasseus maximus</i>	VU-SC/BR	1, E
Rynchopidae (1)		
<i>Rynchops niger</i>	LC	1, E
Columbidae (9)		
<i>Columbina talpacoti</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Columbina picui</i>	LC	1, R, E
<i>Columba livia</i>	LC	1, E
<i>Patagioenas picazuro</i>	LC	1, E
<i>Patagioenas cayennensis</i>	LC	1, NR, E
<i>Zenaida auriculata</i>	LC	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	LC	1, NR, E
<i>Leptotila rufaxilla</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Geotrygon montana</i>	LC	E
Psittacidae (3)		
<i>Pyrrhura frontalis</i>	LC	1
<i>Forpus xanthopterygius</i>	LC	1
<i>Amazona aestiva</i>	LC	1, NR, E
Cuculidae (5)		
<i>Piaya cayana</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	LC	N
<i>Crotophaga ani</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Guira guira</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Tapera naevia</i>	LC	1, NR, E
Tytonidae (1)		
<i>Tyto alba</i>	LC	R
Strigidae (5)		
<i>Megascops choliba</i>	LC	1, E
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	LC	1
<i>Athene cunicularia</i>	LC	1, R, E
<i>Asio clamator</i>	LC	E
<i>Asio stygius</i>	LC	E
Nyctibiidae (1)		
<i>Nyctibius griseus</i>	LC	1

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Caprimulgidae (2)		
<i>Hydropsalis albicollis</i>	LC	1
<i>Hydropsalis torquata</i>	LC	1, NR, E
Apodidae (4)		
<i>Streptoprocne biscutata</i>	LC	R
<i>Streptoprocne zonaris</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Chaetura cinereiventris</i>	LC	1, NR, E
<i>Chaetura meridionalis</i>	LC	1, R, E
Trochilidae (8)		
<i>Eupetomena macroura</i>	LC	1
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	LC	1
<i>Florisuga fusca</i>	LC	1, R, E
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	LC	1, E
<i>Thalurania glaucopis</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Leucochloris albicollis</i>	LC	1, R
<i>Amazilia versicolor</i>	LC	R, NR
<i>Amazilia fimbriata</i>	LC	1, R, NR, E
Alcedinidae (3)		
<i>Megaceryle torquata</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Chloroceryle amazona</i>	LC	1, N, E
<i>Chloroceryle americana</i>	LC	1, R, NR, E
Ramphastidae (2)		
<i>Ramphastos vitellinus</i>	LC	1
<i>Ramphastos dicolorus</i>	LC	1
Picidae (5)		
<i>Picumnus temminckii</i>	LC	1, NR, E
<i>Veniliornis spilogaster</i>	LC	1, E
<i>Colaptes campestris</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Celeus flavescens</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Dryocopus lineatus</i>	LC	E
Thamnophilidae (3)		
<i>Myrmeciza squamosa</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Dysithamnus mentalis</i>	LC	1, NR, E
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	LC	1, R, E
Rhinocryptidae (1)		
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	NT-IU	1, E
Formicariidae (1)		
<i>Formicarius colma</i>	LC	1, R, NR, E
Dendrocolaptidae (1)		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	LC	1, R
Conopophagidae (1)		
<i>Conopophaga melanops</i>	LC	R

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Furnariidae (5)		
<i>Furnarius rufus</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Philydor lichtensteini</i>	LC	R
<i>Philydor atricapillus</i>	LC	1, E
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	LC	1
<i>Synallaxis spixi</i>	LC	1, R, NR, E
Pipridae (2)		
<i>Manacus manacus</i>	LC	1, NR, E
<i>Chiroxiphia caudata</i>	LC	1, E
Tityridae (1)		
<i>Schiffornis virescens</i>	LC	1, E
<i>Incertae sedis</i> (1)		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	LC	1, E
Rhynchocyclidae (3)		
<i>Mionectes rufiventris</i>	LC	1, E
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	LC	1, E
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	LC	1, E
Tyrannidae (24)		
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	LC	E, Ghi
<i>Camptostoma obsoletum</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Elaenia flavogaster</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Elaenia parvirostris</i>	LC	1
<i>Elaenia mesoleuca</i>	LC	1
<i>Elaenia obscura</i>	LC	1, NR, E
<i>Serpophaga nigricans</i>	LC	NR
<i>Serpophaga subcristata</i>	LC	1, NR, E
<i>Attila rufus</i>	LC	1, NR, E
<i>Legatus leucophaeus</i>	LC	1, R
<i>Myiarchus swainsoni</i>	LC	1, R, E
<i>Myiarchus ferox</i>	LC	1, E
<i>Pitangus sulphuratus</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Machetornis rixosa</i>	LC	1, R
<i>Myiodynastes maculatus</i>	LC	1, R, E
<i>Myiozetetes similis</i>	LC	1, R, E
<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Tyrannus savana</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Empidonomus varius</i>	LC	1, R
<i>Myiophobus fasciatus</i>	LC	1, NR, E
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	LC	1, NR, E
<i>Lathrotriccus euleri</i>	LC	1, E
<i>Satrapa icterophrys</i>	LC	1, R

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Vireonidae (2)		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	LC	1, R, E
<i>Vireo olivaceus</i>	LC	1, R
Corvidae (1)		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	NT-IU	1, R, NR, E
Hirundinidae (6)		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC	1, NR, E
<i>Progne tapera</i>	LC	1, R
<i>Progne chalybea</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Riparia riparia</i>	LC	E
Troglodytidae (1)		
<i>Troglodytes musculus</i>	LC	1, R, NR, E
Turdidae (5)		
<i>Turdus flavipes</i>	LC	1, R, E
<i>Turdus rufiventris</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Turdus leucomelas</i>	LC	1
<i>Turdus amaurochalinus</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Turdus albicollis</i>	LC	1, R, E
Mimidae (2)		
<i>Mimus saturnus</i>	LC	1
<i>Mimus triurus</i>	LC	1
Motacillidae (1)		
<i>Anthus lutescens</i>	LC	1, E
Coerebidae (1)		
<i>Coereba flaveola</i>	LC	1, R, NR, E
Thraupidae (11)		
<i>Tachyphonus coronatus</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Ramphocelus bresilius</i>	VU-SC	Ghi
<i>Lanio cucullatus</i>	LC	1
<i>Lanio melanops</i>	LC	1
<i>Tangara sayaca</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Tangara cyanoptera</i>	NT-IU	1
<i>Tangara palmarum</i>	LC	1, R
<i>Tangara peruviana</i>	EN-SC, VU-IU	1, R, NR, N, E
<i>Pipraeidea melanonota</i>	LC	1
<i>Dacnis cayana</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Conirostrum bicolor</i>	VU-SC, NT-IU	1, AP
Emberizidae (6)		
<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Ammodramus humeralis</i>	LC	E

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Donacospiza albifrons</i>	LC	V
<i>Sicalis flaveola</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Volatinia jacarina</i>	LC	NR, E
<i>Sporophila caerulescens</i>	LC	1, R
Cardinalidae (1)		
<i>Habia rubica</i>	LC	1, E
Parulidae (3)		
<i>Parula pitiayumi</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	LC	1, R, NR, E
<i>Basileuterus culicivorus</i>	LC	1, R, NR, E
Icteridae (7)		
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	LC	1
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	LC	NR, E
<i>Agelasticus thilius</i>	LC	1, E
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	LC	1
<i>Pseudoleistes virescens</i>	LC	R, NR
<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	1, R, NR
<i>Sturnella superciliaris</i>	LC	1, R, NR, E
Fringillidae (1)		
<i>Euphonia violacea</i>	LC	R, NR, E
Estrildidae (1)		
<i>Estrilda astrild</i>	LC	1, R, NR, E
Passeridae (1)		
<i>Passer domesticus</i>	LC	1, R, NR, E
TOTAL DE ESPÉCIES: 226	7 NT-IU; 1 VU-BR; 1 EN-SC; 5 VU-SC	

REFERÊNCIAS

- Amorim, J. F.; Piacentini, V. Q. 2006. Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o Estado. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14 (2): 145-149.
- CONSEMA [Conselho Estadual do Meio Ambiente]. 2011. Resolução nº 02/2011 - Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras Providências. Florianópolis: CONSEMA/SDS. 18pp.

- Efe, M. A.; Azevedo, M. A. G.; Filippini, A. 2007. Avifauna da Estação Ecológica de Carijós, Florianópolis - SC. *Ornithologia* 2 (1): 1-13.
- Ghizoni-Jr., I. R.; Kunz, T. 2006. Registro da curicaca *Theristicus caudatus* (Threskiornithidae) e do carão *Aramus guarana* (Aramidae) na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 134: 12-13.
- IUCN [International Union for Conservation of Nature]. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2012.
- Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Eds.). 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1ª edição, Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1420pp.
- Naka, L. N.; Barnett, J. M.; Kirwan, G. M.; Tobias, J. A.; Azevedo, M. A. G. 2000. New and noteworthy bird records from Santa Catarina state, Brasil. *Bulletin of the British Ornithologist's Club* 120 (4): 237-250.
- Naka, L. N.; Rodrigues, M. 2000. As aves da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Editora da UFSC, 294pp.
- Piacentini, V. Q.; Wedekin, L. L.; Daura-Jorge, F. G. 2005. Petrels, skuas and other migrant seabirds in a coastal bay in Santa Catarina state, southern Brazil. *Cotinga* 24: 55-59.
- Piacentini, V. Q.; Ghizoni-Jr, I. R.; Azevedo, M. A. G.; Carrano, E.; Borchardt-Jr, C. A.; Amorim, J. F.; Alberto, C.; Grose, A. V. 2009. Ocorrência, expansão e distribuição do maçarico-de-cara-pelada *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823) (Ciconiiformes: Threskiornithidae) no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 17 (2): 107-112.
- Rosário, L. A. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente, 326pp.

Apêndice 2 – Avifauna da Reserva Marinha Extrativista do Pirajubaé.

Legenda: Status de Conservação: VU – vulnerável; NT – quase ameaçado; LC – pouco preocupante; SC – nível estadual (CONSEMA, 2011); BR – nível nacional (Machado et al., 2008); IU – nível mundial (IUCN, 2012). Autoria: 1 – observações da autora; R – Rosário (1996); Ro – Rosário (2004); NR – Naka e Rodrigues (2000); N – Naka et al. (2000); Ghi – Ghizoni et al., *em prep.*; LR – Lenir A. B. Rosário, *com. pess.*

Nome do Táxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Tinamidae (1)		
<i>Nothura maculosa</i>	LC	NR
Anatidae (4)		
<i>Dendrocygna viduata</i>	LC	NR
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	LC	1, R, Ro
<i>Anas georgica</i>	LC	1
<i>Anas versicolor</i>	LC	1, Ro
Cracidae (1)		
<i>Ortalis guttata</i>	LC	1, R, NR
Podicipedidae (1)		
<i>Podilymbus podiceps</i>	LC	R
Spheniscidae (1)		
<i>Spheniscus magellanicus</i>	NT-IU	R
Procellariidae (1)		
<i>Puffinus griseus</i>	LC	R, Ro
Fregatidae (1)		
<i>Fregata magnificens</i>	LC	1, R, Ro, NR
Sulidae (1)		
<i>Sula leucogaster</i>	LC	1, R, Ro, NR
Phalacrocoracidae (1)		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	LC	1, R, Ro, NR
Ardeidae (10)		
<i>Botaurus pinnatus</i>	LC	Ghi
<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Nyctanassa violacea</i>	LC	1, Ro

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Butorides striata</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Bubulcus ibis</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Ardea cocoi</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Ardea alba</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Syrigma sibilatrix</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Egretta thula</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Egretta caerulea</i>	LC	1, R, Ro, NR
Threskiornithidae (4)		
<i>Plegadis chihi</i>	LC	1, Ro
<i>Phimosus infuscatus</i>	LC	1
<i>Platalea ajaja</i>	LC	1, Ro
<i>Theristicus caudatus</i>	LC	1
Cathartidae (3)		
<i>Cathartes aura</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Cathartes burrovianus</i>	LC	1
<i>Coragyps atratus</i>	LC	1, R, Ro, NR
Pandionidae (1)		
<i>Pandion haliaetus</i>	LC	Ro
Accipitridae (10)		
<i>Elanoides forficatus</i>	LC	1, R
<i>Elanus leucurus</i>	LC	1, R, Ro
<i>Circus buffoni</i>	LC	Ghi
<i>Accipiter striatus</i>	LC	1, R
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	LC	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Amadonastur lacermulatus</i>	VU-IU/BR/SC	Ghi
<i>Urubitinga urubitinga</i>	LC	Ghi
<i>Buteo brachyurus</i>	LC	R, NR
<i>Spizaetus tyrannus</i>	VU-SC	R
Falconidae (7)		
<i>Caracara plancus</i>	LC	1, R, Ro
<i>Milvago chimachima</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Milvago chimango</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	LC	Ghi
<i>Falco femoralis</i>	LC	Ghi
<i>Falco sparverius</i>	LC	1, R, Ro
<i>Falco peregrinus</i>	LC	R, NR
Aramidae (1)		
<i>Aramus guarauna</i>	LC	Ghi
Rallidae (9)		
<i>Rallus longirostris</i>	VU-SC	1, R, Ro
<i>Aramides cajanea</i>	LC	1, R, Ro

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Aramides saracura</i>	LC	1, R
<i>Laterallus melanophaius</i>	LC	NR
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	LC	Ghi
<i>Porzana albicollis</i>	LC	NR
<i>Pardirallus nigricans</i>	LC	1, R, NR
<i>Gallinula galeata</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Fulica armillata</i>	LC	Ro
Charadriidae (5)		
<i>Vanellus chilensis</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Pluvialis dominica</i>	LC	Ro
<i>Pluvialis squatarola</i>	LC	1, Ro
<i>Charadrius semipalmatus</i>	LC	1, R, Ro
<i>Charadrius collaris</i>	LC	1, R, Ro
Haematopodidae (1)		
<i>Haematopus palliatus</i>	LC	1, Ro
Recurvirostridae (1)		
<i>Himantopus melanurus</i>	LC	1, Ro
Scolopacidae (8)		
<i>Gallinago paraguaiae</i>	LC	R, Ro
<i>Actitis macularius</i>	LC	1, R, Ro
<i>Tringa solitaria</i>	LC	1, R, Ro
<i>Tringa melanoleuca</i>	LC	1, R, Ro
<i>Tringa flavipes</i>	LC	1, R, Ro
<i>Calidris alba</i>	LC	1, Ro
<i>Calidris fuscicollis</i>	LC	1, Ro
<i>Tryngites subruficollis</i>	NT-IU	1
Jacanidae (1)		
<i>Jacana jacana</i>	LC	Ro
Laridae (2)		
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	LC	R, Ro
<i>Larus dominicanus</i>	LC	1, R, Ro, NR
Sternidae (6)		
<i>Gelocheidon nilotica</i>	LC	Ro
<i>Sterna hirundo</i>	LC	1
<i>Sterna hirundinacea</i>	LC	1, R, Ro
<i>Sterna trudeaui</i>	LC	1, Ro
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	LC	1, R, Ro
<i>Thalasseus maximus</i>	VU-BR/SC	1, R, Ro, NR
Rynchopidae (1)		
<i>Rynchops niger</i>	LC	1, Ro
Columbidae (4)		

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Columbina talpacoti</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Columbina picui</i>	LC	1, R, Ro
<i>Columba livia</i>	LC	1, Ro
<i>Leptotila verreauxi</i>	LC	1, NR
Psittacidae (1)		
<i>Forpus xanthopterygius</i>	LC	1
Cuculidae (4)		
<i>Piaya cayana</i>	LC	1, R, NR
<i>Crotophaga ani</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Guira guira</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Tapera naevia</i>	LC	1, NR
Strigidae (2)		
<i>Athene cunicularia</i>	LC	1, R, Ro
<i>Asio clamator</i>	LC	1
Caprimulgidae (3)		
<i>Hydropsalis albicollis</i>	LC	1
<i>Hydropsalis longirostris</i>	LC	NR, Ro
<i>Hydropsalis torquata</i>	LC	1, R
Apodidae (2)		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	LC	1, R, NR
<i>Chaetura meridionalis</i>	LC	1, R, Ro
Trochilidae (4)		
<i>Eupetomena macroura</i>	LC	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	LC	1
<i>Thalurania glaucopis</i>	LC	1, R
<i>Amazilia fimbriata</i>	LC	1, R, NR
Alcedinidae (3)		
<i>Megasceryle torquata</i>	LC	1, R, Ro
<i>Chloroceryle amazona</i>	LC	1, R, Ro
<i>Chloroceryle americana</i>	LC	1, NR
Ramphastidae (1)		
<i>Ramphastos dicolorus</i>	LC	R
Picidae (3)		
<i>Picumnus temminckii</i>	LC	1, R, NR
<i>Colaptes campestris</i>	LC	1, Ro, NR
<i>Celeus flavescens</i>	LC	1, R, NR
Thamnophilidae (3)		
<i>Myrmeciza squamosa</i>	LC	1, NR
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	LC	1, R, NR
<i>Dysithamnus mentalis</i>	LC	1, NR
Rhinocryptidae (1)		
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	NT-IU	1

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Dendrocolaptidae (1)		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	LC	1
Furnariidae (3)		
<i>Furnarius rufus</i>	LC	1, R, Ro
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	LC	1, Ro
<i>Synallaxis spixi</i>	LC	1, R, NR
Pipridae (1)		
<i>Manacus manacus</i>	LC	1
Tyrannidae (17)		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	LC	1, R, NR
<i>Elaenia flavogaster</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Elaenia obscura</i>	LC	1
<i>Serpophaga subcristata</i>	LC	1
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC	1, Ro
<i>Pitangus sulphuratus</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Myiarchus swainsoni</i>	LC	1, R
<i>Myiarchus ferox</i>	LC	N, NR
<i>Machetornis rixosa</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Myiozetetes similis</i>	LC	1, R, Ro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Tyrannus savana</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Empidonomus varius</i>	LC	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	LC	1, R
<i>Conopias trivirgatus</i>	LC	R, NR
<i>Satrapa icterophrys</i>	LC	1
<i>Xolmis irupero</i>	LC	1
Vireonidae (1)		
<i>Vireo olivaceus</i>	LC	1, R, NR
Corvidae (1)		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	NT-IU	1, R, Ro, NR
Hirundinidae (5)		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC	1, R, Ro
<i>Progne tapera</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Progne chalybea</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	LC	1, R, Ro, NR
Troglodytidae (1)		
<i>Troglodytes musculus</i>	LC	1, R, Ro, NR
Turdidae (2)		
<i>Turdus rufiventris</i>	LC	1, R
<i>Turdus amaurochalinus</i>	LC	1, R, Ro, NR
Mimidae (1)		

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Mimus saturninus</i>	LC	1
Motacillidae (1)		
<i>Anthus lutescens</i>	LC	1, R, Ro
Coerebidae (1)		
<i>Coereba flaveola</i>	LC	1, R, NR
Thraupidae (10)		
<i>Saltator similis</i>	LC	1
<i>Tachyphonus coronatus</i>	LC	1, R, NR
<i>Lanio melanops</i>	LC	1
<i>Tangara sayaca</i>	LC	1, R, NR
<i>Tangara cyanoptera</i>	NT-IU	1, NR
<i>Tangara palmarum</i>	LC	1, R, NR
<i>Pipraeidea melanonota</i>	LC	1, R
<i>Tersina viridis</i>	LC	1
<i>Dacnis cayana</i>	LC	1, R, NR
<i>Conirostrum bicolor</i>	VU-SC	1
Emberizidae (9)		
<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	1, R, NR
<i>Ammodramus humeralis</i>	LC	1
<i>Donacospiza albifrons</i>	LC	NR
<i>Sicalis flaveola</i>	LC	1, Ro, NR
<i>Sicalis luteola</i>	LC	1
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	LC	NR
<i>Embernagra platensis</i>	LC	1
<i>Volatinia jacarina</i>	LC	1, R, NR
<i>Sporophila caerulea</i>	LC	1, R
Cardinalidae (1)		
<i>Habia rubica</i>	LC	1
Parulidae (3)		
<i>Parula pitiayumi</i>	LC	1, R, NR
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Basileuterus culicivorus</i>	LC	1, R, NR
Icteridae (6)		
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	LC	1
<i>Gnorimopsar chopi</i>	LC	R, Ro
<i>Agelasticus thilius</i>	LC	1
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	LC	R, Ro, NR
<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	1, R, Ro, NR
<i>Sturnella superciliaris</i>	LC	1, R, Ro, NR
Fringillidae (1)		
<i>Euphonia violacea</i>	LC	1, R, Ro, NR
Estrildidae (1)		

Nome do Táxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Estrilda astrild</i>	LC	1, R, Ro, NR
Passeridae (1)		
<i>Passer domesticus</i>	LC	1, R, Ro, NR
TOTAL DE ESPÉCIES: 180	5 NT-IU; 1 VU-IU; 2 VU-BR; 3 VU-SC	

REFERÊNCIAS

- CONSEMA [Conselho Estadual do Meio Ambiente]. 2011. Resolução nº 02/2011 - Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras Providências. Florianópolis: CONSEMA/SDS. 18pp.
- IUCN [International Union for Conservation of Nature]. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2012.
- Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Eds.). 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1ª edição, Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1420pp.
- Naka, L. N.; Barnett, J. M.; Kirwan, G. M.; Tobias, J. A.; Azevedo, M. A. G. 2000. New and noteworthy bird records from Santa Catarina state, Brasil. Bulletin of the British Ornithologist's Club 120 (4): 237-250.
- Naka, L. N.; Rodrigues, M. 2000. As aves da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Editora da UFSC, 294pp.
- Rosário, L. A. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente, 326pp.
- Rosário, L. A. 2004. Um outro olhar da Via Expressa Sul. Florianópolis: Edição da autora, 114pp.

Apêndice 3 – Avifauna da Lagoinha de Ponta das Canas. Legenda:
Status de Conservação: NT – quase ameaçado; LC – pouco preocupante;
 IU – nível mundial (IUCN, 2012). Autoria: 1 – observações da autora; R –
 Rosário (1996); NR – Naka e Rodrigues (2000).

Nome do Táxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
Anatidae (3)		
<i>Dendrocygna viduata</i>	LC	1, NR
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	LC	1
<i>Anas georgica</i>	LC	NR
Cracidae (1)		
<i>Ortalis guttata</i>	LC	1, R, NR
Spheniscidae (1)		
<i>Spheniscus magellanicus</i>	NT-IU	1, R
Fregatidae (1)		
<i>Fregata magnificens</i>	LC	1, R, NR
Sulidae (1)		
<i>Sula leucogaster</i>	LC	1, R, NR
Phalacrocoracidae (1)		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	LC	1, R, NR
Ardeidae (9)		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	1, NR
<i>Nyctanassa violacea</i>	LC	1
<i>Butorides striata</i>	LC	1, NR
<i>Bubulcus ibis</i>	LC	1, NR
<i>Ardea cocoi</i>	LC	1, NR
<i>Ardea alba</i>	LC	1, R, NR
<i>Syrigma sibilatrix</i>	LC	1, R, NR
<i>Egretta thula</i>	LC	1, R, NR
<i>Egretta caerulea</i>	LC	1, NR
Threskiornithidae (3)		
<i>Plegadis chihii</i>	LC	1
<i>Phimosus infuscatus</i>	LC	1
<i>Platalea ajaja</i>	LC	1
Cathartidae (2)		
<i>Cathartes aura</i>	LC	1, R, NR

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Coragyps atratus</i>	LC	1, R, NR
Accipitridae (3)		
<i>Elanoides forficatus</i>	LC	1, R
<i>Rupornis magnirostris</i>	LC	1, R, NR
<i>Buteo brachyurus</i>	LC	1
Falconidae (4)		
<i>Caracara plancus</i>	LC	1
<i>Milvago chimachima</i>	LC	1, R, NR
<i>Milvago chimango</i>	LC	1, R, NR
<i>Falco peregrinus</i>	LC	1, R
Rallidae (3)		
<i>Aramides cajanea</i>	LC	1
<i>Aramides saracura</i>	LC	1, R
<i>Gallinula galeata</i>	LC	1
Charadriidae (4)		
<i>Vanellus chilensis</i>	LC	1, R, NR
<i>Pluvialis dominica</i>	LC	1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	LC	1
<i>Charadrius collaris</i>	LC	1, R
Haematopodidae (1)		
<i>Haematopus palliatus</i>	LC	1, R
Recurvirostridae (1)		
<i>Himantopus melanurus</i>	LC	1, R, NR
Scolopacidae (6)		
<i>Gallinago paraguaiae</i>	LC	NR
<i>Actitis macularius</i>	LC	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	LC	1
<i>Tringa flavipes</i>	LC	1
<i>Calidris fuscicollis</i>	LC	1
<i>Calidris melanotos</i>	LC	1
Jacanidae (1)		
<i>Jacana jacana</i>	LC	1
Laridae (1)		
<i>Larus dominicanus</i>	LC	1, R, NR
Sternidae (3)		
<i>Sterna hirundinacea</i>	LC	1, R
<i>Sterna trudeaui</i>	LC	1
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	LC	1, R
Rynchopidae (1)		
<i>Rynchops niger</i>	LC	1, NR
Columbidae (8)		
<i>Columbina talpacoti</i>	LC	1, NR

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Columbina picui</i>	LC	R
<i>Columba livia</i>	LC	1, NR
<i>Patagioenas picazuro</i>	LC	1, R
<i>Patagioenas cayennensis</i>	LC	1, R
<i>Zenaida auriculata</i>	LC	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	LC	1, R, NR
<i>Leptotila rufaxilla</i>	LC	1, R
Psittacidae (2)		
<i>Pyrrhura frontalis</i>	LC	1
<i>Forpus xanthopterygius</i>	LC	1
Cuculidae (3)		
<i>Piaya cayana</i>	LC	1, R, NR
<i>Crotophaga ani</i>	LC	1, R, NR
<i>Guira guira</i>	LC	1, R, NR
Strigidae (2)		
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	LC	1
<i>Athene cunicularia</i>	LC	1, R, NR
Apodidae (2)		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	LC	1, R, NR
<i>Chaetura meridionalis</i>	LC	1, R
Trochilidae (6)		
<i>Eupetomena macroura</i>	LC	1
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	LC	1
<i>Florisuga fusca</i>	LC	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	LC	1
<i>Thalurania glaucopis</i>	LC	1
<i>Amazilia fimbriata</i>	LC	1, NR
Alcedinidae (3)		
<i>Megaceryle torquata</i>	LC	1, R
<i>Chloroceryle amazona</i>	LC	1
<i>Chloroceryle americana</i>	LC	1
Ramphastidae (2)		
<i>Ramphastos vitellinus</i>	LC	1, R
<i>Ramphastos dicolorus</i>	LC	1, R
Picidae (4)		
<i>Picumnus temminckii</i>	LC	1, NR
<i>Veniliornis spilogaster</i>	LC	1, R
<i>Colaptes campestris</i>	LC	1, R, NR
<i>Celeus flavescens</i>	LC	1, R, NR
Furnariidae (3)		
<i>Furnarius rufus</i>	LC	1, R, NR
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	LC	1

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Synallaxis spixi</i>	LC	1, R, NR
Tityridae (1)		
<i>Schiffornis virescens</i>	LC	R
Tyrannidae (13)		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	LC	1, R, NR
<i>Elaenia flavogaster</i>	LC	1, R, NR
<i>Elaenia parvirostris</i>	LC	1
<i>Elaenia obscura</i>	LC	1
<i>Serpophaga subcristata</i>	LC	1
<i>Myiarchus swainsoni</i>	LC	1, R
<i>Pitangus sulphuratus</i>	LC	1, R, NR
<i>Machetornis rixosa</i>	LC	1, NR
<i>Myiozetetes similis</i>	LC	1, R
<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	1, R, NR
<i>Tyrannus savana</i>	LC	1, R, NR
<i>Empidonomus varius</i>	LC	1, R
<i>Myiophobus fasciatus</i>	LC	1, R, NR
Vireonidae (2)		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	LC	R
<i>Vireo olivaceus</i>	LC	1, R
Corvidae (1)		
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	NT-IU	1, R, NR
Hirundinidae (5)		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	LC	1, R, NR
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC	1, R
<i>Progne tapera</i>	LC	1, R, NR
<i>Progne chalybea</i>	LC	1, R, NR
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	LC	1, R, NR
Troglodytidae (1)		
<i>Troglodytes musculus</i>	LC	1, R, NR
Turdidae (3)		
<i>Turdus flavipes</i>	LC	R
<i>Turdus rufiventris</i>	LC	1, R
<i>Turdus amaurochalinus</i>	LC	1, R, NR
Mimidae (1)		
<i>Mimus saturninus</i>	LC	1
Motacillidae (1)		
<i>Anthus lutescens</i>	LC	1
Coerebidae (1)		
<i>Coereba flaveola</i>	LC	1, R, NR
Thraupidae (6)		
<i>Tachyphonus coronatus</i>	LC	1, R, NR

Nome do Taxon	Status de Conservação	Autoria do Registro
<i>Tangara sayaca</i>	LC	1, R, NR
<i>Tangara cyanoptera</i>	NT-IU	1, NR
<i>Tangara palmarum</i>	LC	1, NR
<i>Tersina viridis</i>	LC	1
<i>Dacnis cayana</i>	LC	1, R, NR
Emberizidae (4)		
<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	1, R, NR
<i>Sicalis flaveola</i>	LC	1, R, NR
<i>Volatinia jacarina</i>	LC	1, R, NR
<i>Sporophila caeruleescens</i>	LC	1, R
Parulidae (3)		
<i>Parula pitaiayumi</i>	LC	1, R, NR
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	LC	1, R, NR
<i>Basileuterus culicivorus</i>	LC	1, R, NR
Icteridae (4)		
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	LC	1
<i>Agelasticus thilius</i>	LC	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	1, R, NR
<i>Sturnella superciliaris</i>	LC	1, R, NR
Fringillidae (1)		
<i>Euphonia violacea</i>	LC	1, R, NR
Estrildidae (1)		
<i>Estrilda astrild</i>	LC	1, R, NR
Passeridae (1)		
<i>Passer domesticus</i>	LC	1, R, NR
TOTAL DE ESPÉCIES: 133	3 NT-IU	

REFERÊNCIAS

- IUCN [International Union for Conservation of Nature]. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2012.
- Naka, L. N.; Rodrigues, M. 2000. As aves da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Editora da UFSC, 294pp.

Rosário, L. A. 1996. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fundação do Meio Ambiente, 326pp.