

PALOMA LUMI COSTA

**AVIFAUNA ASSOCIADA AOS AMBIENTES ENTREMARÉS DA
ILHA DO MEL, PR.**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Oceanografia com habilitação em Gestão Costeira, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador:

Prof.º MSc. Ricardo Krul

M
598.2.098162
C 837a
2007
ex.01

Pontal do Paraná
2007

M2007 12

*“A verdade nos obriga a conhecer nossos limites; o erro nos estimula a concluir que,
pelo menos numa dimensão, não temos limites”*
Goethe

“A verdade emana mais rapidamente do erro que da confusão”
Francis Bacon

*Dedico este trabalho aos meus pais
Raynal Augusto Costa e Adélia Akemi Yaguiu Costa
Amo muito vocês!
Obrigada por sempre apoiarem minhas escolhas!*

*Dedico também a minha irmã TATI,
minha grande amiga e meu braço direito em todos os momentos!*

AGRADECIMENTOS

Ao mar...

Ao sol...

As aves...

e aos **Amigos do Coração!**

RESUMO

Durante o período de julho/2006 a junho/2007 foram realizados censos mensais em onze praias da Ilha do Mel (PR) com o objetivo de avaliar a composição, a abundância, a distribuição espacial e sazonal e as formas de utilização desses ambientes pelas aves de praia. Cada área amostral consistiu de um transecto medindo 500 metros onde se buscou registrar e contar às aves que apresentavam alguma relação com esse ambiente. Ao longo do estudo foram realizados 132 censos no entremarés, que resultaram no registro de 63 espécies com destaque para as *Charadrius semipalmatus* e *Coragyps atratus* que foram as mais freqüentes e abundantes. Verificou-se pouca variação no número de espécies registradas mensalmente, sendo os valores extremos verificados durante o mês de junho, com um mínimo de 14, e máximo de 21 no mês de novembro. Em relação ao número de espécies registradas por censo, a média foi de 4,32 espécies (+3,98), com destaque para três áreas em regiões abrigadas, onde se obtiveram significativamente ($p < 0,05$) as maiores médias, enquanto que menores valores foram observados nas áreas de praias expostas. Na avaliação do número de contatos com aves durante os censos obteve-se a média de 28,68 indivíduos (+53,91), com tendência de maiores valores nas áreas VI (praia de Brasília) e IX (próximo à praia do Cedro), ao passo que nas demais áreas as médias constatadas foram inferiores a 30 indivíduos por censo. Do total de aves registradas para o ambiente de entremarés identificou-se 31 delas que podem ser consideradas como as mais representativas deste ambiente. Desse grupo 15 são migrantes e 16 são residentes, ao passo que em relação à dependência do ambiente praias três grupos foram reconhecidos, sendo eles: um dependente da praia, formado por 11 espécies; outro parcialmente dependente que abriga 13 espécies e mais um formado por espécies não dependentes do ambiente praias composto por seis espécies. As praias protegidas, comparadas às praias expostas, apresentaram maior riqueza e abundância de espécies, principalmente nas áreas VI (praia de Brasília) e IX (próximo à praia do Cedro), locais que também se destacaram pelo maior número de indivíduos em atividade de alimentação e repouso. Numa avaliação sazonal do número médio de espécies e indivíduos não se observou diferença significativa, entretanto foi possível observar flutuações sazonais de espécies em particular, caso do *Charadrius semipalmatus* e do *Charadrius collaris*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo, Ilha do Mel –PR.	16
Figura 2 - Largura do entremarés nas áreas amostradas.	19
Figura 3 - Fotos das onze áreas amostradas.	22
Figura 4 - Número de espécies de aves registradas em cada amostragem e o número acumulado de registros ao longo dos 12 meses de amostragens na Ilha do Mel.	24
Figura 5 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	25
Figura 6 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.	26
Figura 7 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.	26
Figura 8 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	27
Figura 9 - Número de espécies detectadas mensalmente do grupo formado pelas aves mais representativas do entre marés e o número acumulado de espécies ao longo dos 12 meses de amostragens na Ilha do Mel.	30
Figura 10 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies das espécies mais representativas detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.	30
Figura 11 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos das espécies mais representativas detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.	31

Figura 12 - Médias e desvios padrões do número de espécies detectadas nos meses de inverno e verão distinguindo as aves dependentes, as parcialmente dependentes e as não dependentes.....	32
Figura 13 - Contribuição das 10 espécies mais abundantes para o número de conatos total nos meses de inverno e verão.....	33
Figura 14 - Valores de abundância relativa das espécies <i>C.collaris</i> e <i>C.semipalmatus</i> nos meses de inverno e verão.....	33
Figura 15 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de alimentação detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.....	34
Figura 16 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos avistados em atividade de alimentação para as três diferentes categorias.....	35
Figura 17 - Contribuição relativa das espécies mais abundantes, em número de exemplares avistados em atividade de alimentação para as três categorias; Dependentes (A); Parcialmente dependentes(B) e não dependentes(C) do entre marés.....	36
Figura 18 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies dependentes exercendo atividade de alimentação nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.....	37
Figura 19 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes exercendo atividade de alimentação nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.....	37
Figura 20 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de alimentação nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.....	38
Figura 21 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de repouso detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.....	39
Figura 22 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes avistadas exercendo atividade de repouso nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.....	40

Figura 23 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de repouso nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	41
Figura 24 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de manutenção detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	42
Figura 25 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes avistadas exercendo atividade de manutenção nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel. ...	43
Figura 26 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de manutenção nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	43
Figura 27 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de vôo detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	44
Figura 28 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes avistadas exercendo atividade de vôo nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	45
Figura 29 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de vôo nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.	45
Figura 30 - Número médio de aves dependentes, parcialmente dependentes e não dependentes ocupadas nas diferentes atividades.	46
Figura 31 - Contribuição relativa das 10 espécies mais abundantes, em número de exemplares, nas praias expostas e protegidas da Ilha do Mel.	48
Figura 32 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies (A) e indivíduos (B) em praias expostas e protegidas da Ilha do Mel.	49
Figura 34 - Variação do número médio de indivíduos em praias expostas e protegidas da Ilha do Mel, distinguindo as dependentes, as parcialmente dependentes e as não dependentes.	50

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Lista geral das espécies avistadas na região entre marés da Ilha do Mel em com base nos censos realizados no período de julho de 2006 à junho de 2007.23
- Tabela 2 - Relação das espécies mais representativas do entremarés da Ilha do Mel e suas respectivas frequências (%) e abundancias relativas (AR) nos censos e status: migratória(M); residente (R).....28
- Tabela 3 - Grupos de aves reconhecidos para o ambiente de entremarés da Ilha do Mel, d-dependentes; pd-parcialmente dependentes; nd –não dependentes, formados pelas espécies mais representativas e suas frequências nas campanhas mensais. 29
- Tabela 4 - Relação das espécies mais representativas do entremarés avistadas na Ilha do Mel, suas respectivas frequências (%) e abundancias relativas (AR) em praias expostas e protegidas.47

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	8
SUMÁRIO	9
1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1 ÁREA DE ESTUDO	14
3.2 MÉTODO	16
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	18
4 RESULTADOS	19
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS.....	19
4.2 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE AVES	22
4.3 ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS DO AMBIENTE DE ENTREMARÉS..	27
4.3.1 Sazonalidade	29
4.3.2 Aspectos do Comportamento	34
4.3.2.1 Alimentação	34
4.3.2.2 Repouso.....	38
4.3.2.3 Manutenção	41
4.3.2.4 Vôo.....	44
4.3.3 Praia protegida e Praia exposta.....	46
5 DISCUSSÃO.....	51
6 CONCLUSÕES.....	54
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

As aves associadas a ecossistemas marinhos só recentemente vem sendo estudadas de forma mais sistemática no Brasil. Isso contribuiu para que essas aves fossem freqüentemente ignoradas em estudos relacionando estes animais às praias arenosas. No entanto, as aves são um dos principais componentes dos ecossistemas marinhos, afetando direta e indiretamente a funcionalidade desses ambientes (PALOMO et al., 1999, BROWN; MCLACHLAN, 1990). Em ambientes estuarinos até 44% da produção de invertebrados intertidais pode ser consumida pelas aves (BAIRD et al., 1985) e em mar aberto, ao redor das colônias, até 27% da produtividade secundária (WIENS et al., 1975; FURNESS, 1978; FURNESS et al., 1990).

De uma maneira geral, tendo por base a classificação apresentada por Vooren e Brusque (1999) cita-se 148 espécies de aves associadas aos ambientes marinhos no Brasil, o que representa 8,8% do total das 1.680 espécies de aves registradas por SICK, (1997) para todo o país. As aves relacionadas ao ambiente marinho são representadas por três principais ordens: os Procellariiformes representados pelos albatrozes e petréis; os Pelecaniformes representados pelas fragatas, atobás e afins; e os Charadriiformes representados pelos maçaricos, batuíras da Subordem Charadrii e pelas gaivotas, trinta-réis e afins da Subordem Lari (VOOREN; BRUSQUE, 1999). Para a costa paranaense Moraes e Krul (1995) estudaram as aves associadas a ecossistemas de influência marinha e registraram 59 espécies, das quais 41 foram encontradas em ambiente de praia arenosa. Similarmente, em estudo da avifauna da Ilha do Mel, Moraes (1991) observou que 46 das 124 espécies registradas para toda ilha encontravam-se a beira mar. Esses exemplos ilustram a diversidade de aves que freqüentam as praias arenosas do Paraná e a importância da manutenção e sustentação desses ambientes.

As aves que ocorrem no ambiente de praia também se destacam pela conspicuidade e pela grande variedade de comportamentos, desde os mais especializados até aqueles mais generalistas. A distribuição e abundância das aves nesses ambientes dependem de diversos fatores como maré, heterogeneidade de ambientes, tipos de sedimento, características físicas da praia e abundância de alimento (BOTTON, *et al.*, 1994; BURGER, *et al.*, 1997; HUBBARD, *et al.*, 2002;

THOMAS, *et al.*, 2003). Entre as aves deste ambiente destacam-se aquelas espécies que efetuam longas migrações e que, desta forma, dependem desses habitats para alimentar-se e armazenar energia necessária para os deslocamentos que realizam.

Os ambientes de praia constituem sistemas dinâmicos, onde elementos básicos como ventos, água e areia interagem, resultando em processos hidrodinâmicos e deposicionais complexos (BROWN; MCLACHLAN, 1990). Em termos ecológicos, costumava-se pensar que as praias arenosas não representavam mais do que grandes depósitos de areia praticamente estéreis, entretanto atualmente são considerados ecossistemas viáveis e produtivos (HOEFEL, 1998). Vários motivos justificam o marcado interesse pelo conhecimento da fauna de praias e dentre estes está o fato de muitas espécies terem importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca, assim como outros representantes da fauna bêntica que em conjunto representam fonte de alimento para diversos predadores como os peixes e as aves (AMARAL *et al.*, 1994).

Os ambientes costeiros, de maneira geral, têm sofrido constantes impactos de atividades humanas devido à especulação imobiliária associada ao turismo. As praias representam importantes áreas de recreação em torno das quais se desenvolvem cidades, balneários e toda uma rede que acompanha esses empreendimentos. Embora as proporções sejam variáveis em diferentes países, estima-se que cerca de dois terços da população da Terra do total de seis bilhões, vivam numa estreita faixa adjacente à costa (COCCOSIS, 1985), tendo sido as praias e estuários os primeiros ambientes a sofrer diretamente o impacto do crescimento demográfico mundial (HOEFEL, 1998). No litoral paranaense alguns esforços para a conservação de ecossistemas costeiros e seus recursos naturais têm sido realizados, como a criação de áreas protegidas. São exemplos expressivos a APA de Guaraqueçaba, o Parque Nacional do Superagüi e a Estação Ecológica e o Parque Estadual da Ilha do Mel. No entanto, apesar de existirem trabalhos para o litoral do Paraná que envolvem a avifauna associada a ambientes de praia, (MORAES, 1991; MORAES e KRUL, 1995; MIKICH e LARA, 1996; NETTO, 1998; MORAES e KRUL, 1999) há carência de dados mais refinados relativos à forma de ocorrência e ocupação desses ambientes por essas.

Assim sendo, as praias estão constantemente sofrendo os efeitos diretos e indiretos do crescimento demográfico, do aumento da ocupação e da multiplicação dos usos que se faz dessas regiões. Tais efeitos refletem em diversos impactos nas regiões costeiras, os quais perturbam e modificam os ecossistemas, fato esse que pode interferir nos usos dos ambientes de praia pelas aves costeiras, inclusive promovendo a exclusão ou desaparecimento de espécies em determinadas regiões.

Portanto, o presente trabalho propõe um estudo de caracterização qualitativa e quantitativa da avifauna associada aos ambientes de praias arenosas na Ilha do Mel, assim como pretende verificar os usos feitos pelas espécies que ali ocorrem.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Caracterizar a comunidade de aves associada aos ambientes de praia da Ilha do Mel.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar as espécies que ocorrem na região entremarés em relação à frequência e a abundância;
- Analisar os padrões sazonais de ocorrência das espécies de aves neste ambiente;
- Identificar as espécies mais representativas do ambiente de entremarés;
- Avaliar as formas de utilização do ambiente de entremarés pelas aves;
- Comparar os padrões de ocorrência de aves em praias exposta e praias protegidas;

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O litoral paranaense se estende por aproximadamente 107 km, com limites ao norte no Canal do Varadouro (25° 12' S) e ao sul na foz do Rio Saí-Guaçu (25° 58'S). Além das extensas praias arenosas de características oceânicas, ocorrem ambientes mais protegidos praias de características diferentes, podendo ser margeada por extensos manguezais, costões rochosos, restinga e setores com ocupação humana.

O ciclo de maré para a região é caracterizado como semidiurno, atingindo o máximo e mínimo de amplitude em torno de 2,0m e 0,5m respectivamente (KNOPPERS *et al*, 1987). O clima da planície costeira paranaense, segundo a classificação de Köeppen, é subtropical úmido mesotérmico, com verão quente (tipo Cfa). A temperatura média estimada varia entre 20,8°C e 22°C. Os ventos predominantes são provenientes do quadrante sul e leste, sendo os ventos mais fortes com velocidades de 12 a 14 m/s. (SOARES, *et al*, 1997).

A área de estudo propriamente dita é representada pela Ilha do Mel que possui área 2.760 ha e se situa na entrada da Baía de Paranaguá, tendo o formato que se assemelha a um oito, com uma parte noroeste mais extensa e uma parte sudeste menor, ligadas por um istmo (SOARES, *et al*, 1997). (Figura 1). A porção sudeste é formada por vários morros interligados por planícies com cordões litorâneos e dunas, enquanto a porção noroeste, mais extensa, é formada por uma planície com cordões litorâneos e um único morro, o da Fortaleza (ANGULO, 1992). O perímetro total da ilha é de 35 km, sendo essa extensão constituída por ambientes de praia caracterizados por extensas porções de areia, possuindo tanto praias estuarinas como praias oceânicas, intercaladas por costões e encostas cobertas por vegetação litorânea.

A região ocidental da ilha é banhada pelas águas estuarinas mais calmas da Baía de Paranaguá e a região oriental é banhada pelo Oceano Atlântico, apresentando assim comportamentos dinâmicos bastante diferenciados (PARANHOS, 1996). A Ilha do Mel, por estar associada à desembocadura do

Complexo Estuarino de Paranaguá, apresenta uma dinâmica dominada por ondas e correntes e, portanto, é constituída principalmente por praias arenosas semelhantes às oceânicas, porém apresentando grande variabilidade temporal (ANGULO, 1996).

Segundo Angulo e Souza (2005) podem ser reconhecidos na Ilha do Mel cinco principais ambientes de sedimentação: praias, dunas frontais, planícies de maré, deltas de maré enchente e deltas de maré vazante. As praias da ilha apresentam grande mobilidade, sendo comuns rápidos e intensos processos de erosão e sedimentação. (ANGULO, 1993a).

Comportando duas unidades de conservação que protegem cerca de 95% de sua área, a ilha do Mel representa um dos mais importantes centros turísticos do Estado do Paraná. A ilha é um destino turístico bastante procurado pela beleza cênica de suas paisagens naturais, praias que proporcionam banho e prática de esportes como surf e mergulho, além de seus pontos turísticos históricos e naturais. São eles: o Farol das Conchas construído em 1872; a Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres construída em 1767; e a Gruta das encantadas, uma fenda natural com 20m de altura, cercada de muitas lendas. A Estação Ecológica da Ilha do Mel possui uma área de 22,4 km² na qual, pelo menos legalmente, não é permitido o acesso de turistas e nem é permitida a ocupação. A outra unidade de conservação consiste no Parque Estadual da Ilha do Mel (3,37 km²), onde, sob a administração do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), o turismo é controlado. As áreas de ocupação situam-se em regiões adjacentes as UC's, onde a concessão de lotes é permitida (SEMA/IAP, 1996).

A partir da década de 1980 a ilha sofreu um intenso e desordenado processo de ocupação, impulsionado pela atividade turística que teve um papel fundamental na dinamização do uso do solo. Esse processo de ocupação foi ainda mais forte a partir da década de 1990, principalmente devido à especulação imobiliária, com intensa comercialização de lotes e ritmo acelerado de construções destinadas ao turismo, casas de veraneio, pousadas e restaurantes (ESTEVES, 2004). Atualmente, a área que concentra a maior densidade populacional e também a maior parte dos problemas relacionados à ocupação humana é a Vila de Encantadas. Esta se situa no extremo sul da Ilha, e está separada dos demais povoados pelo Morro do Miguel. As demais áreas consistem na Praia Grande e na Vila do Farol, situadas mais ao norte. Ainda há as vilas de Nova Brasília, da Fortaleza e Ponta Oeste, as quais se limitam com a Estação Ecológica. A primeira é

predominantemente habitada por moradores nativos, enquanto a segunda é constituída por casas de veranista e pousadas. Já a Ponta Oeste, na qual a ocupação vem sendo desestimulada pelo Poder Público, é habitada apenas por dez a doze famílias de pescadores (KIM, 2004).

3.2 MÉTODO

Para a realização dos censos foram escolhidas onze áreas de praia na Ilha do Mel, e estabeleceu-se transectos de 500 metros em cada uma delas (Figura 1).

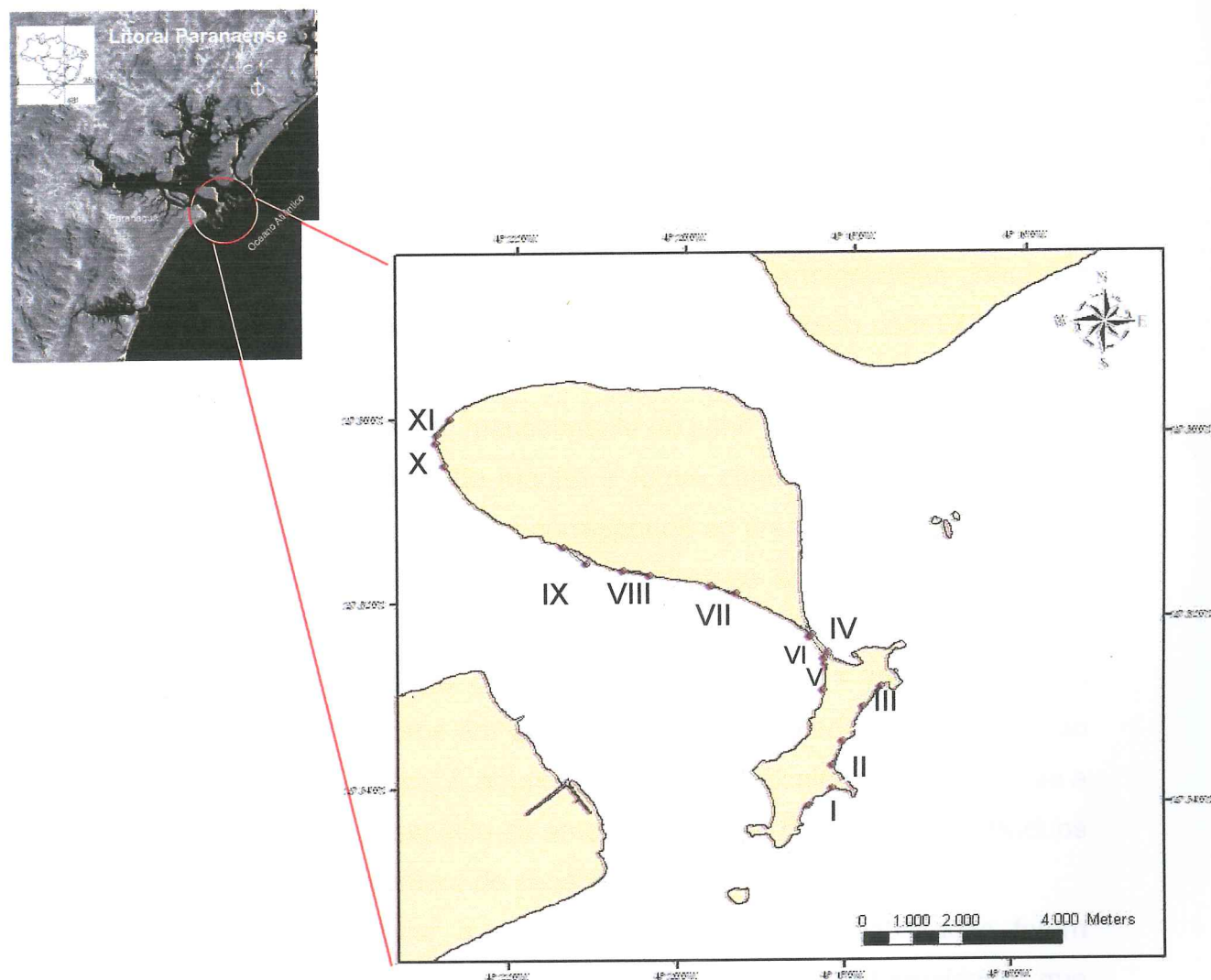


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo, Ilha do Mel -PR.

As áreas I, II, e III correspondem às praias do Mar de Fora de Encantadas, Praia do Miguel e Praia Grande respectivamente. As áreas IV, V e VI situam-se nas praias de Brasília, estando a IV localizada na praia do istmo voltada para o oceano e as áreas V e VI na parte voltada para a baía. Cinco transectos foram amostrados em regiões adjacentes à Estação Ecológica. Nas praias do Saco do Limoeiro, encontram-se as áreas VII, VIII e IX, sendo a última localizada próxima a praia do Cedro. Também foram realizados censos em regiões próximas a Vila da Ponta Oeste (X e XI). As praias que correspondem às áreas I, II, III e IV foram consideradas como praia exposta por estarem sob a influência do oceano e, portanto são praias de maior energia. Já as praias nas áreas V a XI foram consideradas praias protegidas, pois são banhadas pelas águas calmas da Baía de Paranaguá, assim como são fisicamente protegidas por estarem voltadas para o interior da dessa.

Todas as áreas foram percorridas a pé, e as aves avistadas na região entre marés dentro dos 500m pré-estabelecidos, identificadas e contadas com o auxílio de binóculos, assim como foi registrado o tipo de atividade realizado pelas aves. As espécies encontradas foram classificadas como residentes e migratórias com base em SICK (1997) e a listagem das espécies foi ordenada de acordo com SCHERER-NETO E STRAUBE (1995).

Os censos foram realizados mensalmente de julho de 2006 a junho de 2007 e se iniciaram sempre no período da manhã e foram conduzidos durante a maré baixa. Num dia se amostrou o trecho que corresponde as áreas IV à XI, percorrendo o trajeto Brasília - Ponta Oeste, e no outro amostrou-se as áreas I, II e III que correspondem as praias do Mar de fora (Encantadas) – Praia Grande.

A frequência foi calculada com base na fórmula: $C = px100/P$ onde p corresponde ao número de censos em que a espécie foi avistada e P refere-se ao número total de censos realizados. A abundância relativa foi calculada fazendo-se a representação proporcional da espécie na amostra, ou seja, o número de indivíduos de determinada espécie pelo número de censos realizados.

Com o intuito de avaliar a sazonalidade, os meses amostrados foram agrupados em estações do ano com base em dados de pluviosidade que caracterizam os meses secos e chuvosos na região da baía de Paranaguá (NERY *et al.*, 1996). Dessa forma, os meses de maio a outubro correspondem ao inverno e os meses de novembro a abril correspondem ao verão.

Análises dos padrões de distribuição espacial e sazonalidade foram efetuadas com dados dos censos realizados durante a maré baixa, selecionando somente as espécies características do entre marés, as quais mantêm uma relação mais estreita com esses ambientes. Dados esses também utilizados para a análise espacial dos padrões de atividades exercidas pelas aves nas diferentes áreas.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para a comparação entre os diferentes tipos de praia, áreas e estações do ano foram empregadas análises de variância (ANOVA), realizando testes "a priori" para avaliar a homogeneidade destas. Nestes casos foram utilizados testes univariados (*Univariate Tests*) segundo Cochran, C, Hartley, Bartlett. Análises de variância unifatoriais foram aplicadas para testar a significância nas diferenças entre as estações do ano. Nos casos em que os dados não atenderam aos pressupostos da ANOVA as informações são apresentadas tendo por base a estatística básica.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS

O entremarés na área de estudo apresentou largura variável, apresentando valores entre 35 e 330 metros, inclusive, com ampla variação entre os pontos de praia exposta e entre os pontos de praia protegida. De uma maneira geral, as áreas I, VI e IX apresentaram os maiores valores de largura, excedendo 100 metros, ao passo que as demais áreas apresentaram largura do entremarés inferior a 100 metros (Figura 2).

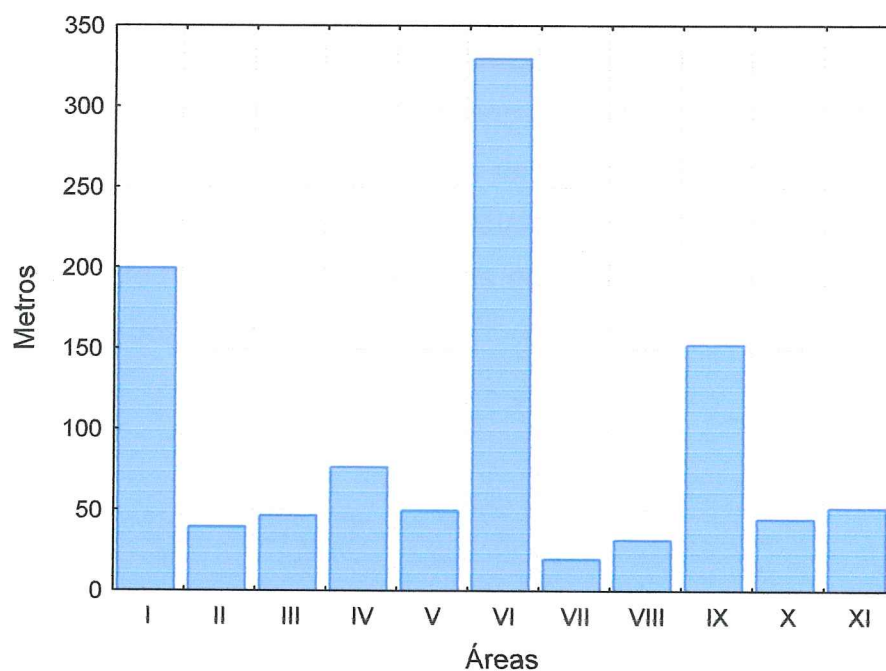


Figura 2 - Largura do entremarés nas áreas amostradas.

Em relação às características florísticas do ambiente de entremarés e imediatamente após o supralitoral verificaram-se as seguintes situações: formações florestais de encosta na Área I; formações florestais de restinga nas áreas II, III, VII, VIII, XI; formação de manguezal associado à gramínea *Spartina* sp. nas áreas V e

XI; formações vegetais de restinga profundamente alteradas pela ocupação humana nos pontos 4, 6 e 10 inclusive com presença de espécies exóticas (Figura 3).

Outras características importantes são a presença de pessoas nos pontos e no seu entorno e características físicas do entremarés. Nesse sentido, os pontos I, III, IV, V, VI e X (Figuras 3A, 3C, 3D, 3E, 3F e 3J) encontram-se em regiões com maior influência antrópica notando-se a presença de construções e o constante fluxo de moradores e turistas. Os pontos IV e VI (Figuras 3 D e F) estão localizados exatamente no istmo da ilha, sendo o primeiro voltado para o mar aberto e o segundo voltado para o canal da Galheta, na entrada da baía de Paranaguá. O ponto V também apresenta um "esporão" que forma um banco de areia que se estende por 330 metros com largura de aproximadamente 60 metros e está situado ao lado do trapiche de desembarque. Ainda em relação à presença humana, destaca-se que no ponto X há uma vila de pesca que descarta restos de peixes na praia.

A região entre mares da área IX é caracterizada por uma extensa faixa de areia de mais de 153 m de largura, com presença de pequenas dunas vegetadas e trechos com início de formação de vegetação de manguezal. Essa área é cortada por um pequeno veio d'água, que sofre diretamente a influencia da maré. Em diversas ocasiões, notou-se presença de algas acumuladas em grande quantidade nesse local, conforme observado na figura 21.

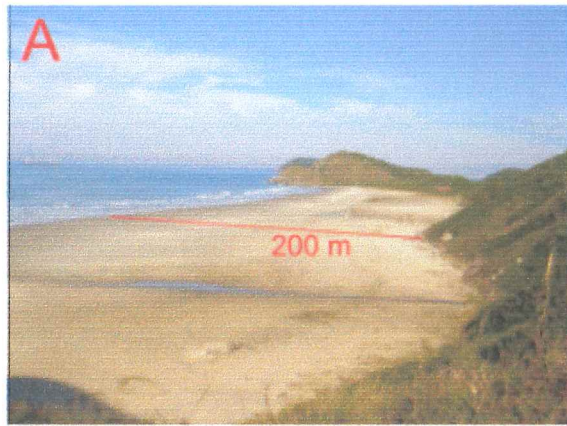




Figura 3 - Fotos das onze áreas amostradas.

4.2 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE AVES

Com base nos 132 censos realizados na região do entremarés da Ilha do Mel, durante a maré baixa, foram avistadas 63 espécies de aves. Do total de espécies registradas, 11 estiveram presentes em mais de 90% das campanhas amostrais, ao passo que 16 delas foram avistadas em apenas uma (Tabela1).

Tabela 1 - Lista geral das espécies avistadas na região entre marés da Ilha do Mel em com base nos censos realizados no período de julho de 2006 à junho de 2007.

Espécies	2006						2007					
	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Syrigma sibilatrix</i>		x		x								
<i>Ardea cocoi</i>	x		x									
<i>Casmerodius albus</i>	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
<i>Egreta thula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Egreta caerulea</i>	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
<i>Butorides striatus</i>			x									
<i>Nicticorax violácea</i>							x	x	x			
<i>Amazoneta brasiliensis</i>	x		x							x		
<i>Coragyps atratus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cathartes aura</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Buteo magnirostris</i>			x									x
<i>Milvago chimachima</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Polyborus planucus</i>		x	x		x	x	x	x		x		x
<i>Aramides cajanea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Vanellus chilensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pluvialis squatarola</i>			x									
<i>Charadrius semipalmatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Charadrius collaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Zonibyx modestus</i>											x	x
<i>Arenaria interpres</i>				x								
<i>Tringa sp.</i>	x		x									
<i>Actitis macularia</i>						x						
<i>Calidris canutus</i>				x	x							
<i>Calidris fulvicollis</i>			x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>Calidris melanotos</i>				x	x							
<i>Calidris alba</i>					x	x		x		x		
<i>Larus dominicanus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Larus maculipennis</i>	x		x								x	x
<i>Sterna eurygnatha</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Sterna máxima</i>		x		x	x		x	x		x	x	
<i>Sterna sp.</i>				x								x
<i>Rhynchops nigra</i>	x				x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Amazona brasiliensis</i>						x						
<i>Speotyto cunicularia</i>					x							
<i>Talurania glaucopis</i>							x					
<i>Amazilia versicolor</i>	x											
<i>Leucochloris albicollis</i>				x								
<i>Trogon surrucura</i>	x											
<i>Ceryle torquata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Chloroceryle amazona</i>	x	x							x			
<i>Chloroceryle americana</i>	x											
<i>Camptosoma obsoletum</i>	x		x									x
<i>Eleania sp.</i>									x			
<i>Tyrannus savana</i>				x								
<i>Tyrannus melancholicus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Myodynastes maculatus</i>					x	x		x				
<i>Pitangus sulphuratus</i>		x	x	x	x		x	x	x		x	x
<i>Progne chalybea</i>			x	x	x							
<i>Notiochelydon cyanoleuca</i>					x	x			x	x	x	x
<i>Hirundo rústica</i>			x									
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>			x		x	x	x					
<i>Troglodytes aedon</i>	x	x			x	x	x	x	x		x	
<i>Mimus triurus</i>											x	
<i>Turdus rufiventris</i>	x	x			x		x	x	x			

Continuação...

Espécies	2006						2007					
	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
<i>Turdus amaurochalinus</i>	x	x					x	x		x		x
<i>Zonotrichia capensis</i>					x							x
<i>Thraupis sayaca</i>	x			x	x	x	x	x				x
<i>Ramphocelus bresilius</i>				x	x			x	x	x	x	x
<i>Parula ptyaiumi</i>							x	x	x		x	x
<i>Basileuterus culicivorus</i>				x								
<i>Coereba flaveola</i>				x								
<i>Vireo chivi</i>						x						

A listagem de espécies de aves obtida para a área em questão pode ser considerada uma representação confiável da comunidade estudada, pois, a partir da sétima amostragem o platô assintótico foi estabelecido. Desde então, o acréscimo de espécies à lista geral ocorreu de forma mais discreta, refletindo câmbios também mais discretos (Figura 4). De uma maneira geral, observou-se maior número de espécies na campanha conduzida durante o mês de novembro, ao passo que o menor valor foi obtido em abril (Figura 4).

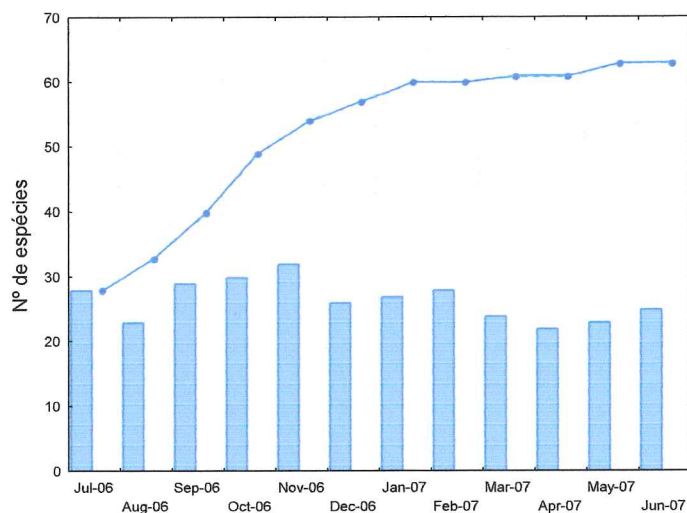


Figura 4 - Número de espécies de aves registradas em cada amostragem e o número acumulado de registros ao longo dos 12 meses de amostragens na Ilha do Mel.

Numa avaliação geral foram registradas 4,32 espécies por censo (+3,98), com destaque para as áreas V, VI e IX, que apresentaram significativamente ($p <$

0,05) as maiores médias enquanto as menores médias foram observadas nas áreas II, III e IV (Figura 5).

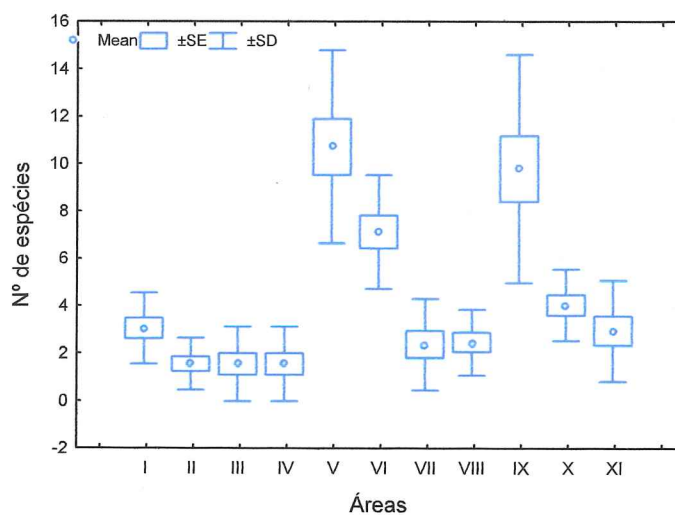


Figura 5 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Avaliando-se o número médio de espécies presentes nos censos sazonalmente, se detectou maiores valores nas amostragens de novembro e fevereiro, enquanto as menores médias foram obtidas nos meses de abril e maio (Figura 6).

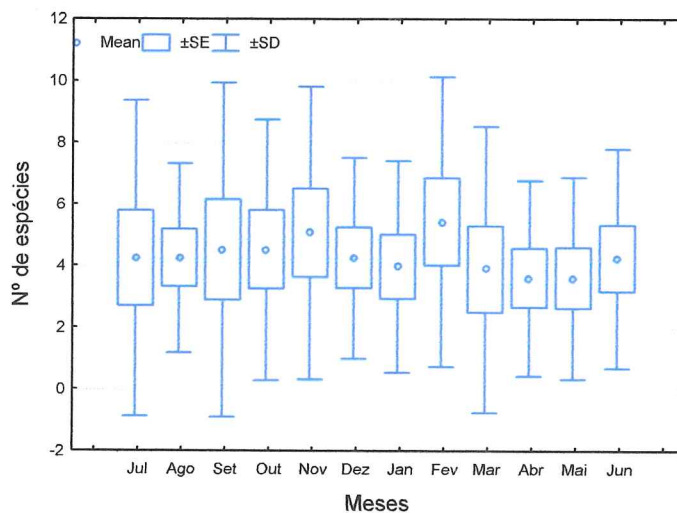


Figura 6 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.

No que se refere ao número médio de indivíduos presentes nos censos sazonalmente, os meses de julho e fevereiro apresentaram os maiores valores, enquanto no mês de dezembro, verificou-se a menor média de indivíduos (Figura 7).

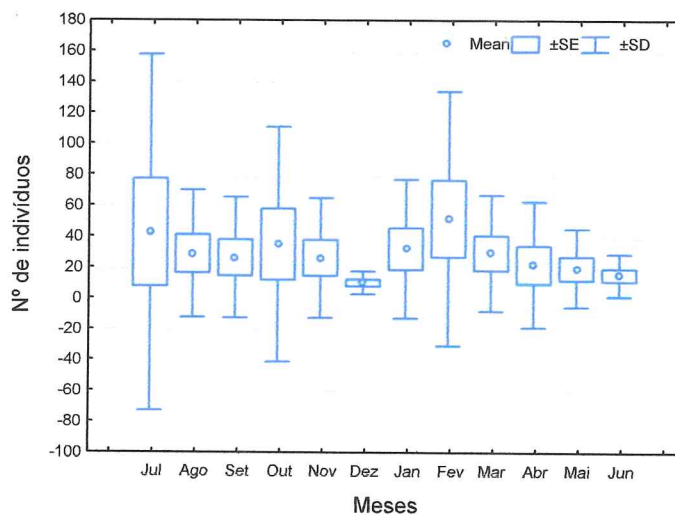


Figura 7 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.

Em relação ao número de contatos com aves durante os censos obteve-se a média de 28,68 indivíduos (+53,91), observando-se tendência de maiores médias

para as áreas VI e IX, enquanto nas demais áreas as médias constatadas foram inferiores a 30 indivíduos por censo (Figura 8).

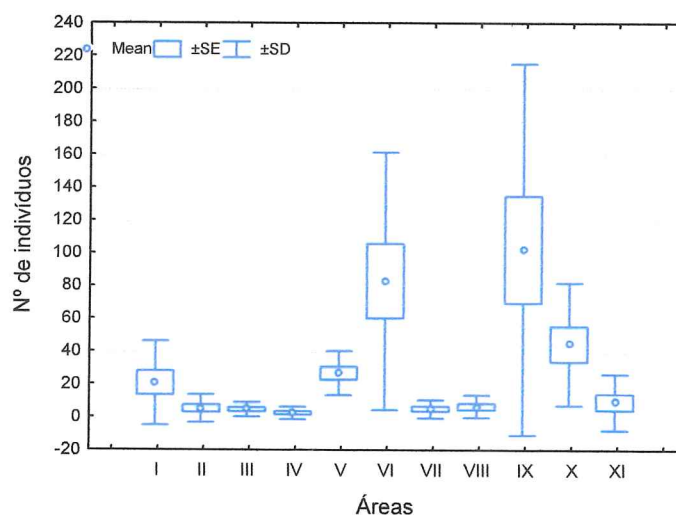


Figura 8 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

4.3 ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS DO AMBIENTE DE ENTREMARÉS

Avaliando-se o número total de espécies de aves registradas no ambiente de entremarés identificou-se um grupo formado por 31 espécies (Tabela 2) que reúne espécies tradicionalmente pertencentes a este ambiente, por exemplo, os maçaricos e batuíras, assim como também inclui outras aves que apresentaram índices de frequência nas campanhas mensais superiores a 66,6% indicando que estas exploram regularmente este ambiente e, dessa forma, este conjunto pode ser considerado como o principal componente avifaunístico do ambiente local.

Dentre as 31 espécies de aves que formam o grupo das mais representativas, 15 são migratórias e 16 residentes (Tabela 2). As aves migratórias são predominantemente do Hemisfério Norte, 56% delas, e apenas duas do Sul. As espécies migratórias mais frequentes nos censos foram *Charadrius semipalmatus*, presente em 34% dos censos e *Tyrannus melancholicus* registrado em 16% das amostragens. Em relação às espécies residentes destacaram-se *Coragyps atratus*

presente em 42,42% dos censos, seguida pelas espécies *L. dominicanus* avistada em 35,61% das amostragens, *Egreta thula* e *Charadrius collaris* com índices de frequência de 34,09% e 28,03%, respectivamente (Tabela 2). Avaliando-se as espécies mais abundantes destacam-se *Charadrius semipalmatus*, com média de 6,0 indivíduos, assim como *Coragyps atratus* e *L. dominicanus* com índices de abundância relativa de 3,55 e 3,50 indivíduos por censo, respectivamente.

Tabela 2 - Relação das espécies mais representativas do entremarés da Ilha do Mel e suas respectivas frequências (%) e abundancias relativas (AR) nos censos e status: migratória(M); residente (R).

Espécies	Status	Geral	
		%	AR
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	R	15.91	1.62
<i>Ardea cocoi</i>	R	3.03	0.03
<i>Casmerodius albus</i>	R	7.58	0.11
<i>Egreta thula</i>	R	34.09	0.88
<i>Egreta caerulea</i>	R	16.67	0.31
<i>Coragyps atratus</i>	R	42.42	3.55
<i>Cathartes aura</i>	R	8.33	0.16
<i>Milvago chimachima</i>	R	18.18	0.32
<i>Polyborus palnucus</i>	R	4.55	0.05
<i>Aramides cajanea</i>	R	9.85	0.23
<i>Vanellus chilensis</i>	R	17.42	0.39
<i>Pluvialis squatarola</i>	M	0.76	0.01
<i>Charadrius semipalmatus</i>	M	34.09	6.05
<i>Charadrius collaris</i>	R	28.03	1.85
<i>Zonibyx modestus</i>	M	1.52	0.02
<i>Arenaria interpres</i>	M	0.76	0.01
<i>Tringa sp.</i>	M	1.52	0.02
<i>Actitis macularia</i>	M	0.76	0.01
<i>Calidris canutus</i>	M	1.52	0.09
<i>Calidris fulvicollis</i>	M	5.30	0.38
<i>Calidris melanotos</i>	M	1.52	0.07
<i>Calidris alba</i>	M	2.27	0.04
<i>Larus dominicanus</i>	R	35.61	3.50
<i>Larus maculipennis</i>	M	2.27	0.27
<i>Sterna eurygnatha</i>	R	9.85	3.55
<i>Sterna máxima</i>	M	6.82	0.70
<i>Sterna sp</i>	M	1.52	0.17
<i>Rhynchops nigra</i>	M	5.30	1.94
<i>Tyrannus melancholicus</i>	M	15.91	0.34
<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	9.85	0.19
<i>Troglodytes aedon</i>	R	7.58	0.11

As aves que compõem o grupo das espécies mais representativas do ambiente de entremarés foram classificadas de acordo com o grau de dependência

deste ambiente com base no conhecimento da biologia das espécies (SICK, 2007), sendo reconhecidos três grupos, que são: 1) Dependentes – compreende espécies restritas ao ambiente de entremarés; 2) Parcialmente Dependentes - não dependem diretamente desses ambientes e sua ocorrência não é restrita a esses locais, embora habitualmente procurem esses locais para descanso e para alimentação e 3) Não dependentes – a ocorrência destas representa mais um transbordar da sua distribuição habitual (Tabela 3).

Tabela 3 - Grupos de aves reconhecidos para o ambiente de entremarés da Ilha do Mel, dependentes; parcialmente dependentes; não dependentes formados pelas espécies mais representativas e suas frequências nas campanhas mensais.

Espécies dependentes	%	Espécies parc. dependentes	%	Espécies não dependentes	%
<i>Pluvialis squatarola</i>	8,33	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	75	<i>Coragyps atratus</i>	100
<i>Charadrius semipalmatus</i>	100	<i>Ardea cocoi</i>	16,66	<i>Cathartes aura</i>	91,66
<i>Charadrius collaris</i>	100	<i>Casmerodius albus</i>	83,33	<i>Milvago chimachima</i>	100
<i>Zonibyx modestus</i>	16,66	<i>Egreta thula</i>	100	<i>Polyborus palnucus</i>	66,66
<i>Arenaria interpres</i>	8,33	<i>Egreta caerulea</i>	83,33	<i>Tyrannus melancholicus</i>	66,66
<i>Tringa sp.</i>	8,33	<i>Aramides cajanea</i>	91,66	<i>Pitangus sulphuratus</i>	75
<i>Actitis macularia</i>	8,33	<i>Vanellus chilensis</i>	100	<i>Troglodytes aedon</i>	66,66
<i>Calidris canutus</i>	16,66	<i>Larus dominicanus</i>	100		
<i>Calidris fulvicollis</i>	66,66	<i>Larus maculipennis</i>	33,33		
<i>Calidris melanotos</i>	16,66	<i>Sterna eurygnatha</i>	91,66		
<i>Calidris alba</i>	33,33	<i>Sterna maxima</i>	58,33		
		<i>Sterna sp</i>	8,33		
		<i>Rhynchops nigra</i>	5,30		

4.3.1 Sazonalidade

De uma maneira geral, avaliando-se o grupo das 31 espécies mais representativas do ambiente entre marés em relação à sazonalidade verificou-se que houve pouca variação no número de espécies registradas mensalmente, sendo os valores extremos verificados durante o mês de junho, com um mínimo de 14, e máximo de 21 no mês de novembro (Figura 9). Em relação à curva cumulativa de espécies detectou-se estabilização desta a partir da sexta amostragem (Figura 9).

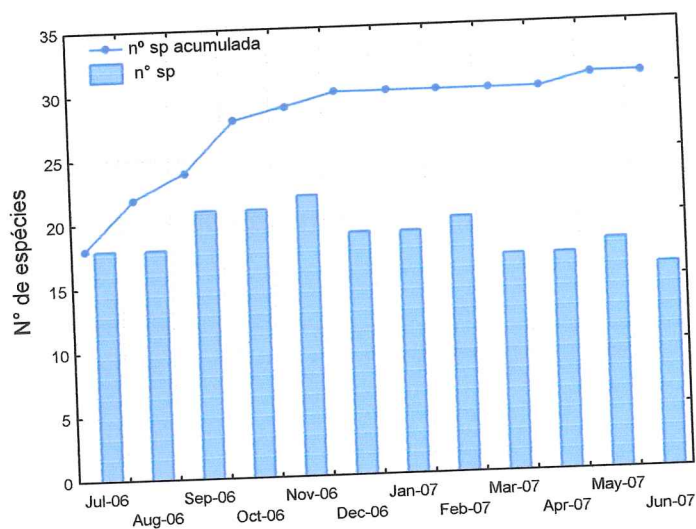


Figura 9 - Número de espécies detectadas mensalmente do grupo formado pelas aves mais representativas do entre marés e o número acumulado de espécies ao longo dos 12 meses de amostragens na Ilha do Mel.

O registro de espécies durante os censos também não apresentou variação marcante ao longo dos doze meses de amostragem. A maior média foi observada durante o mês de fevereiro, que foi de 4,19 e a menor no mês de março com média de 2,28 (Figura 10).

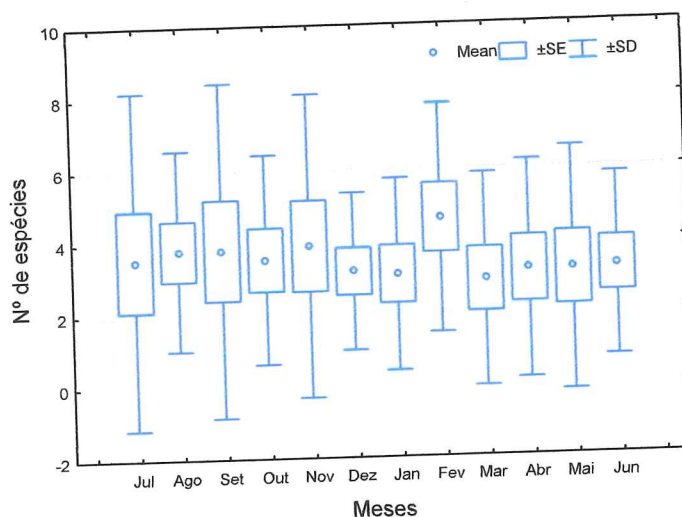


Figura 10 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies das espécies mais representativas detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.

Tratando-se da variação sazonal do número médio de indivíduos dessas espécies nos censos, os valores acompanharam o padrão geral como observado na Figura 11, com maiores médias observadas nos meses de julho de 2006 e fevereiro de 2007 e menores nos meses de dezembro de 2006 e junho de 2007.

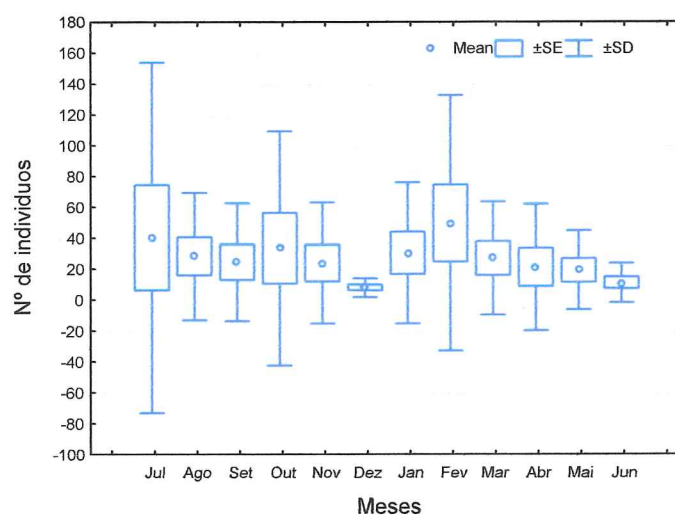


Figura 11 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos das espécies mais representativas detectadas nos censos conduzidos na Ilha do Mel de julho de 2006 a junho de 2007.

Avaliando-se o número médio de espécies de aves registradas nos censos durante o período de verão e período de inverno não se detectou diferença significativa ($P > 0,05$). As médias calculadas para ambas as condições sazonais foram muito próximas, sendo de 3,48 (+3,03) para o verão e 3,53 (+3,46) para o inverno. Da mesma forma, em relação ao número de indivíduos as médias entre inverno e verão também foram próximas, sendo 26,71 (+59,73) e 27,19 (+47,30) respectivamente.

Analisando-se os padrões de sazonalidade para as distintas categorias definidas pelo grau de dependência em relação ao ambiente de entremarés no que tange ao número de indivíduos, não foram detectadas diferenças marcantes. No caso das espécies dependentes e não dependentes do ambiente de praia observa-se leve incremento no número de indivíduos durante o verão e no caso daquelas parcialmente dependentes ocorre o contrário (Figura 12).

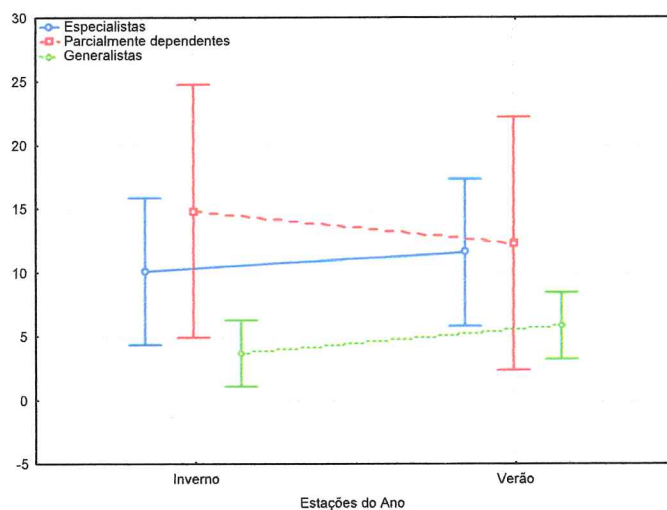


Figura 12 - Médias e desvios padrões do número de espécies detectadas nos meses de inverno e verão distinguindo as aves dependentes, as parcialmente dependentes e as não dependentes.

Avaliando sazonalmente as freqüências das espécies nos censos observou-se que as espécies *Egreta thula*, *Charadrius collaris*, *Coragyps atratus*, *L. dominicanus* e *Charadrius semipalmatus* foram as espécies mais freqüentes durante os meses de inverno, com índices superiores a 30% de presença. Por outro lado, *Larus maculipennis*, *Sterna sp.*, *Calidris canutus*, *Ardea cocoi*, *Zonibyx modestus*, *Tringa sp.*, *Pluvialis squatarola* e *Arenaria interpres* foram espécies exclusivamente avistadas nos censos de inverno, enquanto *Calidris alba* e *Actitis macularia* foram somente avistadas nos censos de verão.

Em relação à representatividade numérica destacou-se em ambas as estações o *Charadrius semipalmatus*, que contribuiu com mais de 20% do número de contatos total (Figura 13). De uma maneira geral, seis espécies representaram 64,4% do total de exemplares avistados no inverno e quatro espécies responderam por 68,4% dos contatos nos meses de verão (Figura 13).

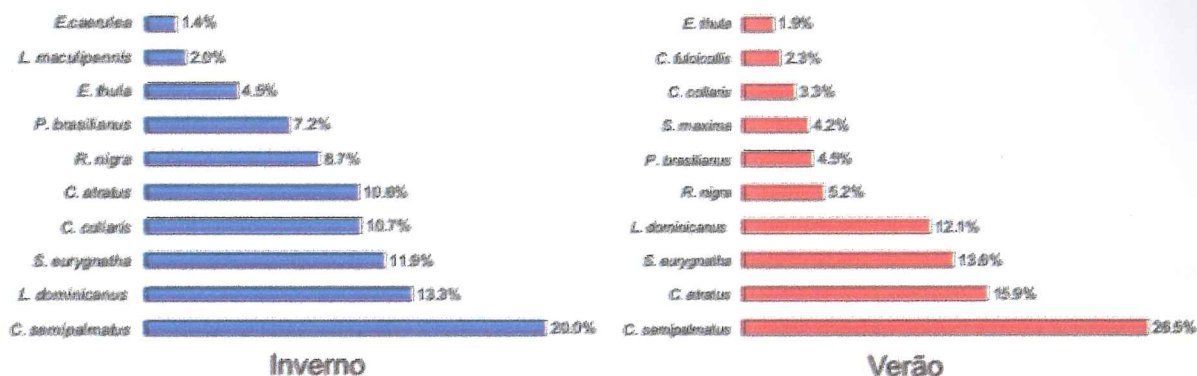


Figura 13 - Contribuição das 10 espécies mais abundantes para o número de conatos total nos meses de inverno e verão.

Na categoria de espécies dependentes do ambiente de entremarés, as espécies que se destacaram foram, *Charadrius semipalmatus* e *Charadrius collaris*, as quais apresentam padrões de ocorrência particulares numa avaliação sazonal. Durante o inverno *C. collaris* foi mais abundante que durante o inverno, ao passo que *Charadrius semipalmatus* ocorreu em maior número durante o verão (Figura 14).

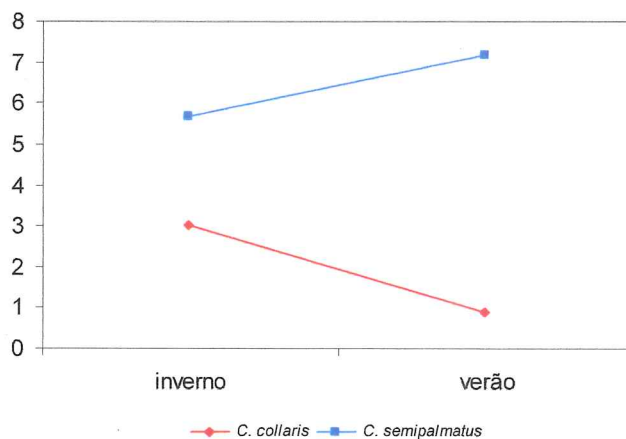


Figura 14 - Valores de abundância relativa das espécies *C. collaris* e *C. semipalmatus* nos meses de inverno e verão

4.3.2 Aspectos do Comportamento

4.3.2.1 Alimentação

Avaliando-se o grupo de aves que apresentam uma associação mais estreita com o ambiente de entremarés em relação ao comportamento associado à alimentação, se obteve a média de 11,23 (+24,02) indivíduos exibindo tal comportamento. A alimentação no ambiente praial foi verificada para quase todas as 31 espécies que compõem o grupo aqui avaliado, sendo exceções *Sterna eurygnatha* e *Sterna* sp.

Em todas as áreas foi possível avistar aves em atividade de alimentação, com destaque para a área IX, onde se verificou a maior média, que foi de 45 (+53,17) indivíduos por censo. As áreas VI e X também se destacaram como importantes locais de alimentação e exibiram médias de 38 e 17 indivíduos por censo, respectivamente. Por outro lado, a menor média foi obtida na área II, onde foram avistados apenas 0,5 (+0,79) indivíduos por censo (Figura 15).

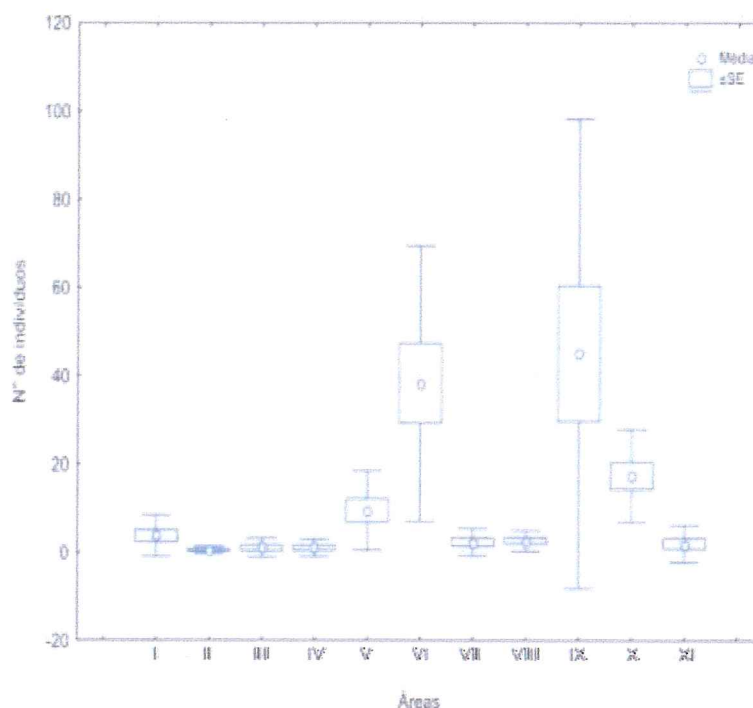


Figura 15 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de alimentação detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Proporcionalmente o maior número dos indivíduos avistados apresentando esse comportamento foi de *Charadrius semipalmatus*, com índice de 53%, seguido por *Charadrius collaris* que apresentou índice de 16% dos indivíduos se alimentando.

Enfocando-se as categorias de aves que apresentam diferentes dependências em relação ao entremarés as diferenças se mostram acentuadas. Assim como o esperado, as espécies dependentes apresentaram maior média de indivíduos alimentando-se em relação às duas outras categorias, como pode ser observado na (Figura 16).

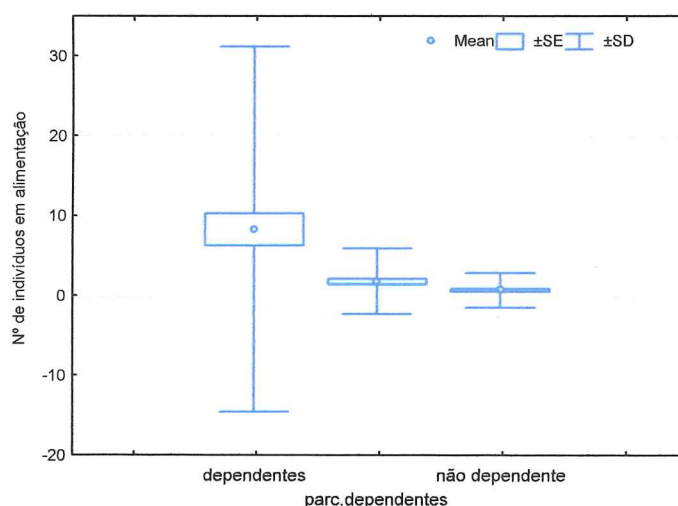


Figura 16 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos avistados em atividade de alimentação para as três diferentes categorias.

Dentre as espécies pertencentes ao grupo das dependentes do entremarés, o *Charadrius semipalmatus* contribuiu com 71,1% do total de indivíduos avistados em alimentação. Em relação às espécies parcialmente dependentes, *L. dominicanus* e *E. thula* juntas, representaram 50,6%. Já no se refere a aves não dependentes, *Coragyps atratus* contribuiu com 65,4% do total de aves dessa categoria avistadas em alimentação (Figura 17).

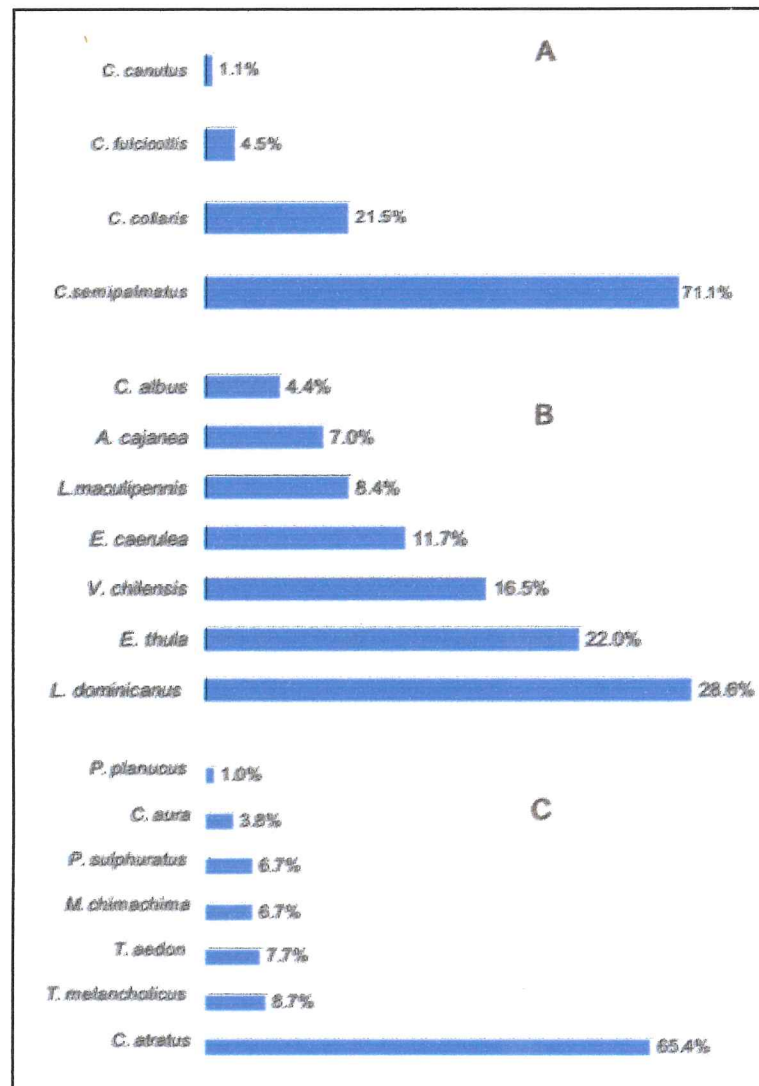


Figura 17 - Contribuição relativa das espécies mais abundantes, em número de exemplares avistados em atividade de alimentação para as três categorias; Dependentes (A); Parcialmente dependentes(B) e não dependentes(C) do entre marés.

As aves pertencentes à categoria das dependentes do ambiente praiar foram avistadas alimentando-se principalmente nas áreas VI e IX onde as médias obtidas foram de 35,3 (+-31,66) e 39 (+-53,06) indivíduos por censo, respectivamente (Figura 18). Em ambas as áreas *Charadrius semipalmatus* foi a espécie mais representativa, respondendo por mais de 50% do total de aves manifestando esse comportamento nessas áreas. As demais áreas apresentaram médias inferiores a cinco aves por censo exibindo o comportamento de alimentação.

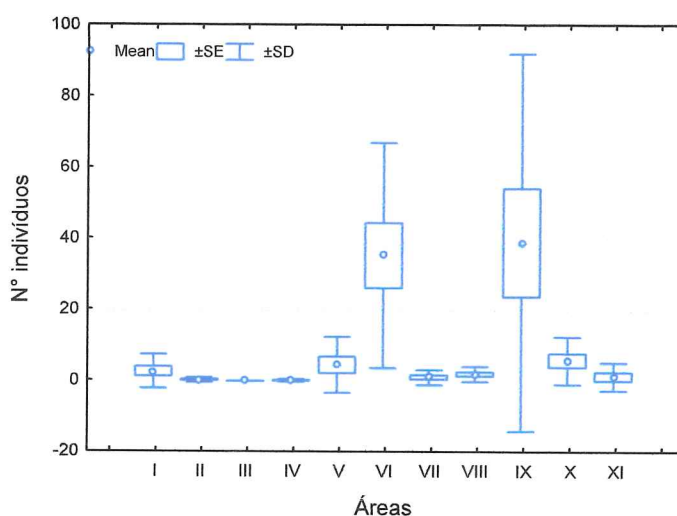


Figura 18 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies dependentes exercendo atividade de alimentação nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

As aves parcialmente dependentes do ambiente de entremarés foram encontradas alimentando-se em maior número nas áreas V e X, onde as médias obtidas por censo foram de 8,4 (+9,83) e 4 (+4,27), respectivamente (Figura 19). Nesta categoria a espécie dominante foi *L. dominicanus*, e representou 64,35% do total de aves avistadas e que estavam se alimentando na área X.

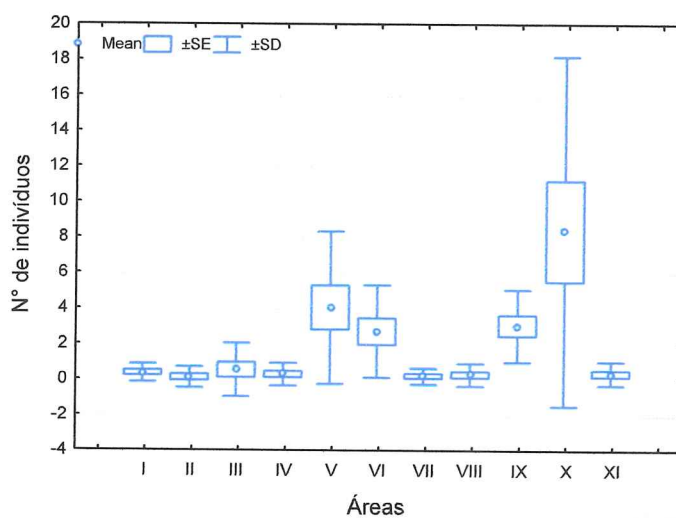


Figura 19 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes exercendo atividade de alimentação nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Dentre as espécies não dependentes do ambiente praiado a média de indivíduos observados em atividade alimentar foi de 0,78 (+2,16) indivíduos por censo. Apenas na área II não ocorreu nenhum registro dessas aves exercendo tal comportamento. Na área X se detectou a maior média de indivíduos se alimentando, com média de 3,16 (+4,98), e a espécie *Coragyps atratus* representou 87% do total de indivíduos manifestando este comportamento. Por outro lado, na área II não se detectou indivíduos manifestando comportamento de alimentação (Figura 20).

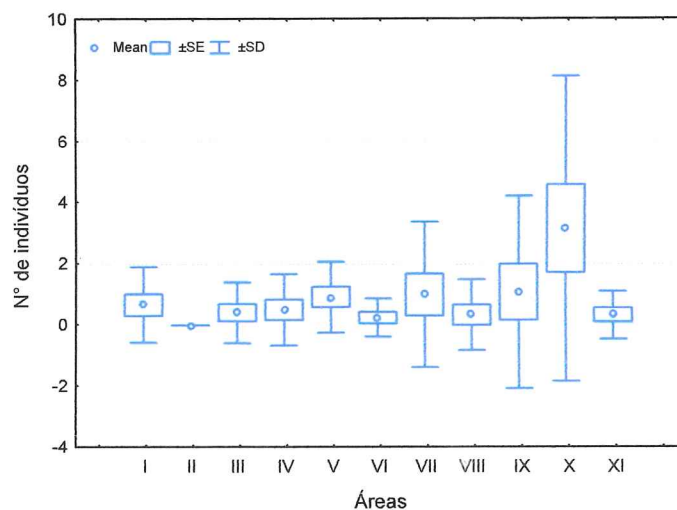


Figura 20 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de alimentação nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

4.3.2.2 Repouso

Tendo por base o grupo de espécies mais estreitamente associadas ao ambiente de entremarés obteve-se a média de 12,68 (+38,85) indivíduos em atividade de repouso/manutenção durante os censos. Do total de 31 espécies desse grupo, 19 foram avistadas exercendo essa atividade, com destaque para *Sterna eurygnatha*, que foi a espécie com maior número de indivíduos descansando no ambiente entre mares e isoladamente respondeu por 36,05% dos contatos. Outras espécies com índices representativos foram *Rhynchops nigra*, *L. dominicanus*,

Coragyps atratus, *Phalacrocorax brasilianus*, *Sterna máxima*, *Sterna* sp. e *Tyrannus melancholicus*, que em conjunto responderam por 59,89% do total de indivíduos avistados descansando durante os censos, principalmente nas áreas IX e VI onde se obtiveram as maiores médias, 52,75 (+88) e 41 (+70), respectivamente. Menos de oito indivíduos em média foram observados descansando/manutenção nas demais áreas e nenhum na área IV (Figura 21).

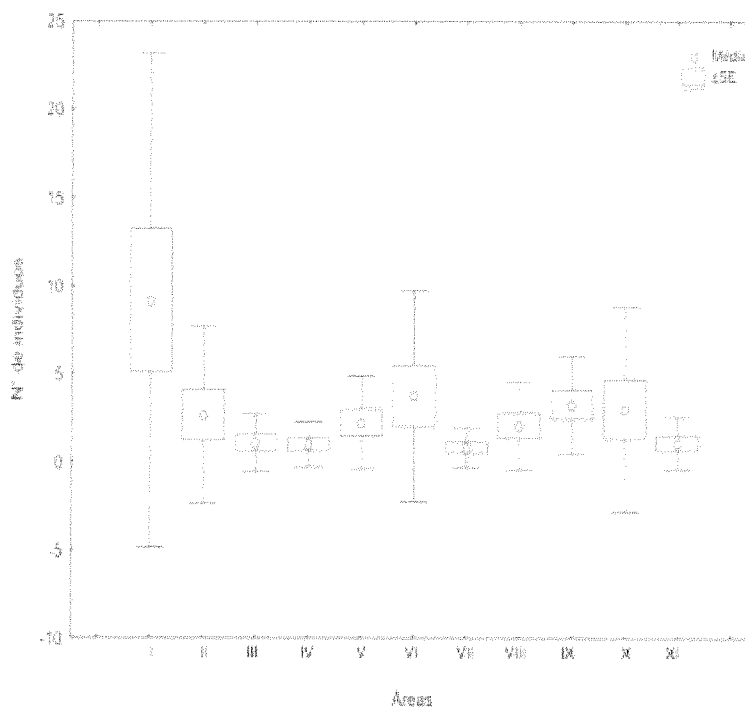


Figura 21 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de repouso detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Somente o *Calidris Alba*, dentre as aves dependentes do ambiente praial, foi observado descansando durante os censos, e foi apenas um exemplar avistado em novembro na área 9.

Em relação às espécies parcialmente dependentes do ambiente entre marés obteve-se uma média de 9,82 (+39,05) indivíduos por censo descansando. As áreas VI e IX representaram os locais de maior concentração de registros de aves em descanso, com médias de 51,25 (+95,09) e 40 (+70,24) indivíduos por censo, respectivamente (Figura 22). Juntas, *Sterna eurygnatha* e *Rhynchops nigra*, representaram 64,35% do total de aves avistadas em repouso na área IX.

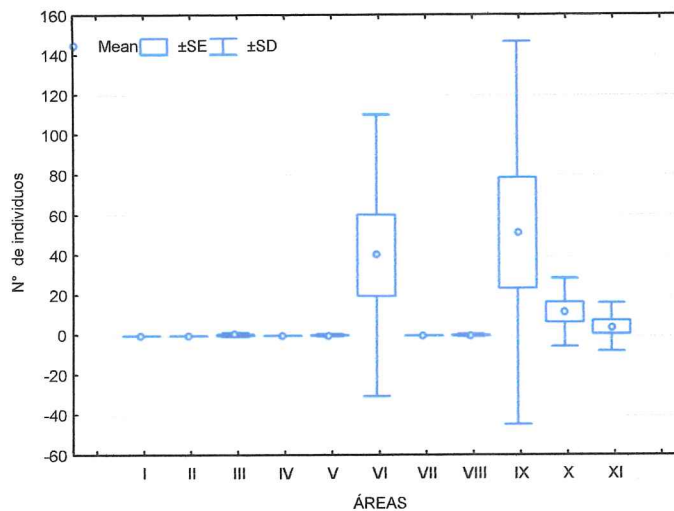


Figura 22 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes avistadas exercendo atividade de repouso nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Avaliando-se a categoria de aves não dependentes do ambiente de praia a área I foi onde foram obtidas as maiores médias de aves em descanso, com média de 6,83 (+_18,54), seguida pela área 10, onde a média foi de 3,25(+_-10,33) (Figura 23). Do total de aves descansando nas áreas I e X, 98,78% e 92,30% respectivamente, pertenciam à espécie *Coragyps atratus*.

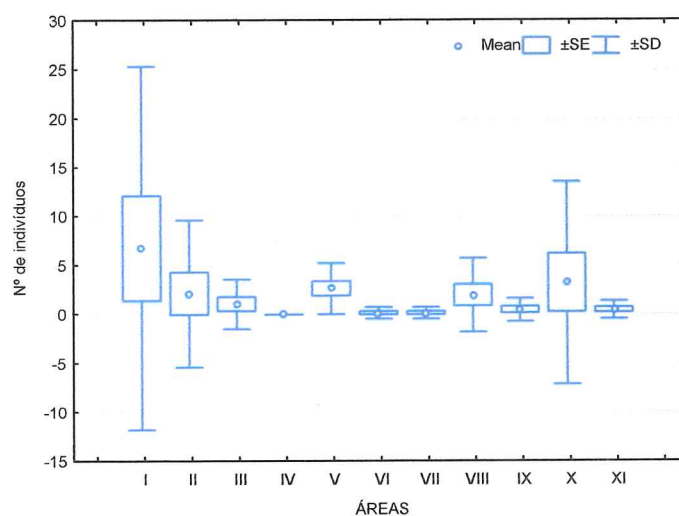


Figura 23 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de repouso nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

4.3.2.3 Manutenção

Em média, foram avistadas poucas aves em atividade de manutenção, sendo essa, dentre as demais atividades, a que obteve a menor média ($\bar{x}=1,31$). Apenas nove espécies foram observadas com esse comportamento, das quais a *L. dominicanus* representou 69,47% do total. As áreas onde se avistou aves em manutenção foram I, V, VI, IX e X, dessas, a última apresentou a maior média ($\bar{x}=9,58$; Figura 24).

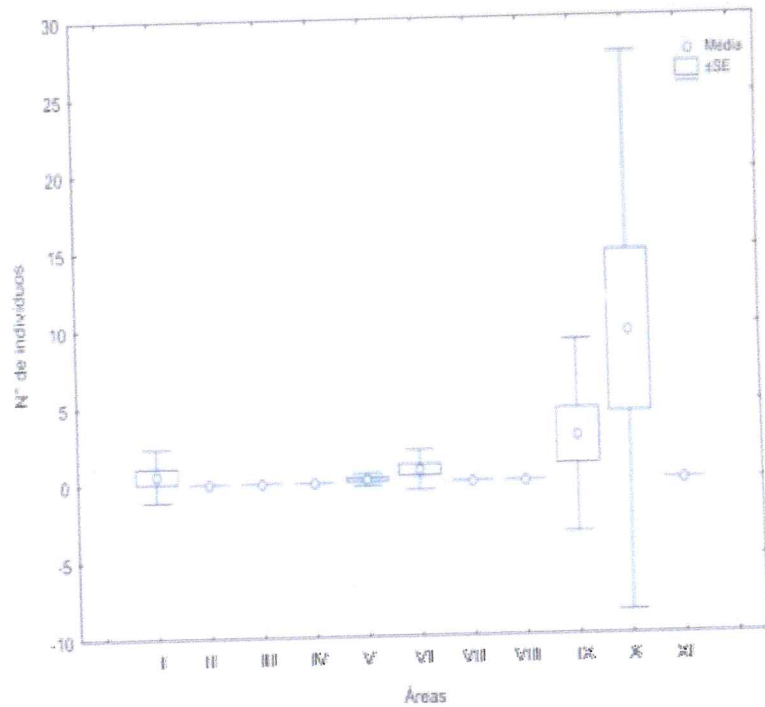


Figura 24 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de manutenção detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Aves especialistas apenas foram observadas em manutenção nas áreas I e VI nas quais seis e três indivíduos, respectivamente, exerciam essa atividade. Nas áreas VI, IX e X foram avistadas espécies parcialmente dependentes descansando no entre marés, sendo a maior média registrada para a área X ($\bar{x} = 18,05$, Figura 25). Todos os indivíduos avistados exibindo esse comportamento na área X pertenciam a espécie *L. dominicanus* e 70% das avistadas na área IX pertenciam a espécie *Phalacrocorax brasilianus*. As poucas aves generalistas exibindo esse comportamento foram avistadas nas áreas I, V e IX (Figura 26).

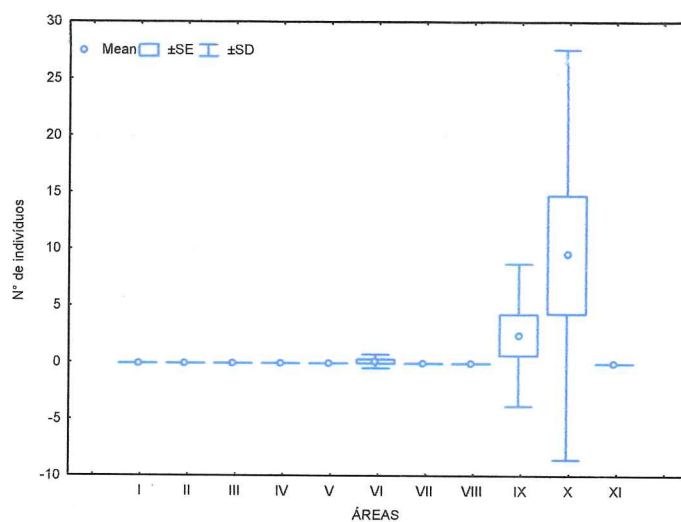


Figura 25 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes avistadas exercendo atividade de manutenção nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

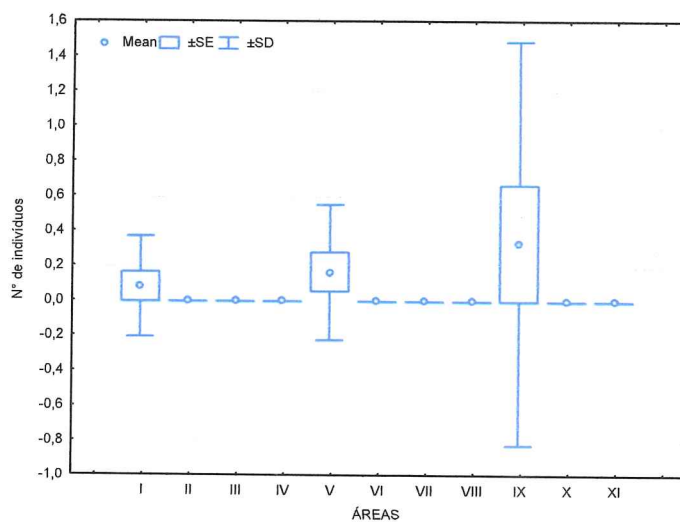


Figura 26 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de manutenção nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

4.3.2.4 Vôo

Dezenove espécies de aves do grupo mais representativo do ambiente praiado foram registradas durante os censos sobrevoando as áreas avaliadas e, de uma maneira geral, obteve-se a média de 2,74 (+5,66) aves por censo. O urubu, *Coragyps atratus* foi a espécie mais representativa numericamente e respondeu por 53,60% do total de indivíduos registrados. Numa avaliação geral das áreas amostradas verificou-se o maior valor médio por censo na área I, onde a média foi de 9,16 aves voando por censo (+14,03). Ainda se destacaram as áreas II, V, VI, VIII, IX e X com médias de dois a seis indivíduos por censo (Figura 27).

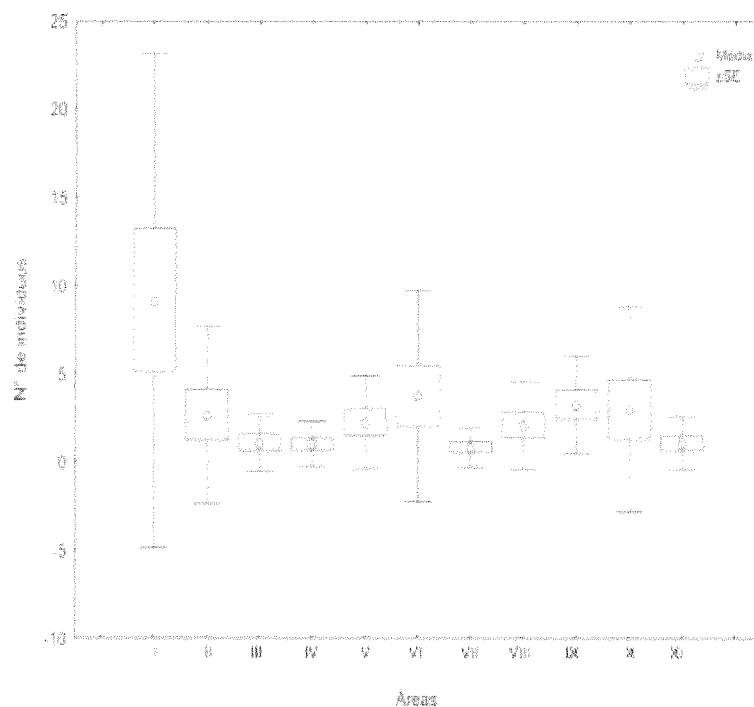


Figura 27 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos exercendo atividade de vôo detectadas nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

Dentre as aves dependentes do ambiente de entremarés, apenas *Charadrius collaris* e *C. semipalmatus* exibiram comportamento de vôo, observado nas áreas VIII e XI. Aves em vôo da categoria parcialmente dependentes foram observadas principalmente na área VI, na qual a média foi de 2,66 indivíduos por censo, com destaque para *Egretta thula* que respondeu por 53,12% dos contatos.

Nas outras áreas as médias foram muito baixas, culminando com a não observação de vôo na área II (Figura 28). Em relação às aves não dependentes da praia as maiores médias de aves voando foram observadas nas áreas I e II, com valores de IX e 2,66 , respectivamente (Figura 29). Do grupo das aves não dependentes, o urubu, *Coragyps atratus* foi a ave que mais contribuiu numericamente, sendo responsável por 88,88% do total de indivíduos voando nessa área.

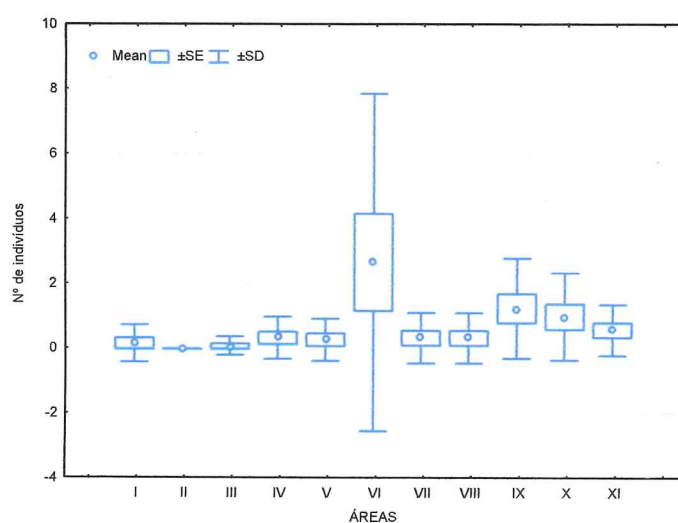


Figura 28 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies parcialmente dependentes avistadas exercendo atividade de vôo nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

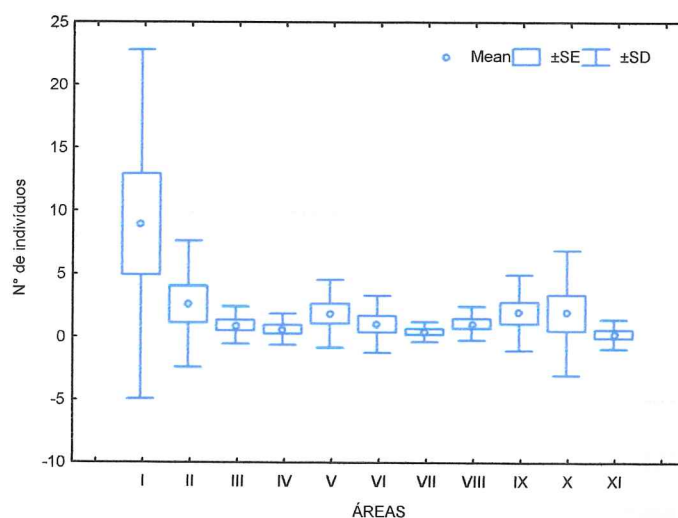


Figura 29 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de indivíduos de espécies não dependentes avistadas exercendo atividade de vôo nos censos conduzidos nas 11 áreas amostradas de entremarés da Ilha do Mel.

De maneira geral, avaliando-se os quatro aspectos do comportamento aqui estudados, detecta-se que a alimentação foi o mais representativo para as espécies dependentes do ambiente de entre marés. No caso das espécies parcialmente dependentes, o ambiente de praia foi mais importante como área de descanso, ao passo que as aves classificadas como não dependentes da praia foram detectadas principalmente sobrevoando a área e secundariamente repousando (Figura 30).

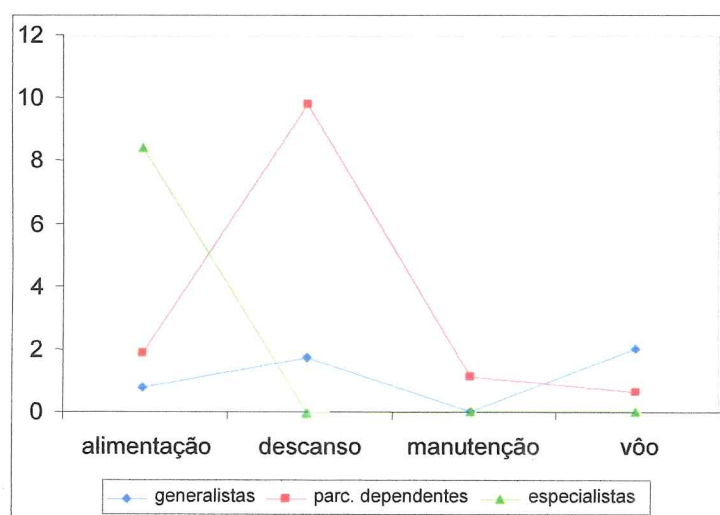


Figura 30 - Número médio de aves dependentes, parcialmente dependentes e não dependentes ocupadas nas diferentes atividades.

4.3.3 Praia protegida e Praia exposta

Numa comparação dos padrões de ocorrência das espécies de aves e do número de indivíduos do grupo formado pelas espécies mais representativas do entremarés, em praias protegidas e praias expostas, se observou diferenças marcantes entre estes dois ambientes. Nas praias protegidas foram registradas todas as 31 espécies que compõem o grupo das mais representativas, enquanto que nas praias expostas foram observadas apenas 10 espécies. Em relação à frequência das aves nos censos conduzidos nos dois tipos de praia, verificou-se que nove espécies que ocorreram na praia exposta e quatro presentes no ambiente de

praia protegida apresentaram índices superiores a 20%. Por outro lado, 15 espécies do ambiente de praia protegido e quatro espécies que ocorreram na praia exposta apresentaram índices inferiores a 10%. Na categoria intermediária que compreende índices entre 10 e 20%, foram observadas sete espécies nas praias protegidas e quatro nas praias expostas (Tabela 4).

O urubu (*Coragyps atratus*) esteve presente em 58% dos censos realizados em praias expostas, sendo também a espécie mais abundante nesses ambientes ($\bar{x}=5,54$), para todas as demais espécies o valor médio de indivíduos foi inferior a um. A gaivota (*L. dominicanus*) obteve uma frequência de ocorrência de 25% e as demais espécies estiveram presentes em menos de 19% dos censos (Tabela 4). Nas observações realizadas em praias de ambiente protegido, *Charadrius semipalmatus* e *Egreta thula*, ambas presentes em 47,62% dos censos, seguidas pelas espécies *L. dominicanus* (41,67%), *C. collaris* (34,52%) e *Coragyps atratus* (33,33%) foram as espécies mais frequentes. Dessas espécies, a primeira e a terceira foram também as mais abundantes, juntamente com a *Sterna eurygnatha*. (Tabela 4).

Tabela 4 - Relação das espécies mais representativas do entremarés avistadas na Ilha do Mel, suas respectivas frequências (%) e abundancias relativas (AR) em praias expostas e protegidas.

Espécies	Praia Exposta		Praia Protegida	
	%	AR	%	AR
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0	0	25.00	2.55
<i>Ardea cocoi</i>	0	0	4.76	0.05
<i>Casmerodius albus</i>	0	0	11.90	0.18
<i>Egreta thula</i>	10.42	0.42	47.62	1.14
<i>Egreta caerulea</i>	0	0	26.19	0.49
<i>Coragyps atratus</i>	58.33	5.54	33.33	2.42
<i>Cathartes aura</i>	8.33	0.13	8.33	0.18
<i>Milvago chimachima</i>	18.75	0.33	17.86	0.31
<i>Polyborus palnucus</i>	0	0	7.14	0.08
<i>Aramides cajanea</i>	0	0	15.48	0.37
<i>Vanellus chilensis</i>	4.17	0.13	25.00	0.55
<i>Pluvialis squatarola</i>	0	0	1.19	0.01
<i>Charadrius semipalmatus</i>	10.42	0.52	47.62	9.20
<i>Charadrius collaris</i>	16.67	0.40	34.52	2.68
<i>Zonibyx modestus</i>	0	0	2.38	0.02
<i>Arenaria interpres</i>	0	0	1.19	0.01
<i>Tringa sp.</i>	0	0	2.38	0.02
<i>Actitis macularia</i>	0	0	1.19	0.01
<i>Calidris canutus</i>	0	0	2.38	0.14

<i>Calidris fulvicollis</i>	0	0	8.33	0.60
<i>Calidris melanotos</i>	0	0	2.38	0.11
<i>Calidris alba</i>	0	0	3.57	0.06
<i>Larus dominicanus</i>	25.00	0.38	41.67	5.29
<i>Larus maculipennis</i>	0	0	3.57	0.42
<i>Sterna eurygnatha</i>	0	0	15.48	5.57
<i>Sterna máxima</i>	0	0	10.71	1.11
<i>Sterna sp</i>	0	0	2.38	0.27
<i>Rhynchops nigra</i>	0	0	8.33	3.05
<i>Tyrannus melancholicus</i>	8.33	0.10	20.24	0.48
<i>Pitangus sulphuratus</i>	4.17	0.04	13.10	0.27
<i>Troglodytes aedon</i>	0	0	11.90	0.17

Numa comparação da contribuição das espécies ao número total de contatos nas praias expostas e protegidas, detectaram-se diferenças marcantes. Nas praias expostas a espécie *Coragyps atratus* correspondeu a 69,5% de todos os contatos, ao passo que nas praias protegidas destacou-se o *Charadrius semipalmatus* respondendo por 24,3% do total de indivíduos avistados. Nas praias protegidas ainda houve destaque para *Sterna eurygnatha* e *L. dominicanus*, com índices superiores 14% (Figura 31).

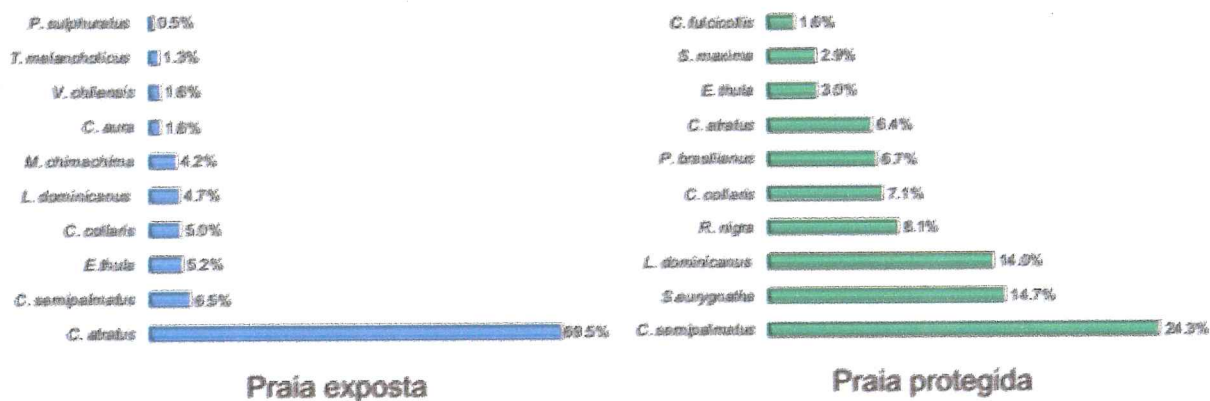


Figura 31 - Contribuição relativa das 10 espécies mais abundantes, em número de exemplares, nas praias expostas e protegidas da Ilha do Mel.

Avaliando-se o número médio de espécies e indivíduos observados nos censos, detectou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as praias expostas e as praias

protegidas, com as maiores médias verificadas nas praias protegidas, com valores de 4,57 espécies (+3,51) e 37,79 indivíduos (+63,96) (Figura 32).

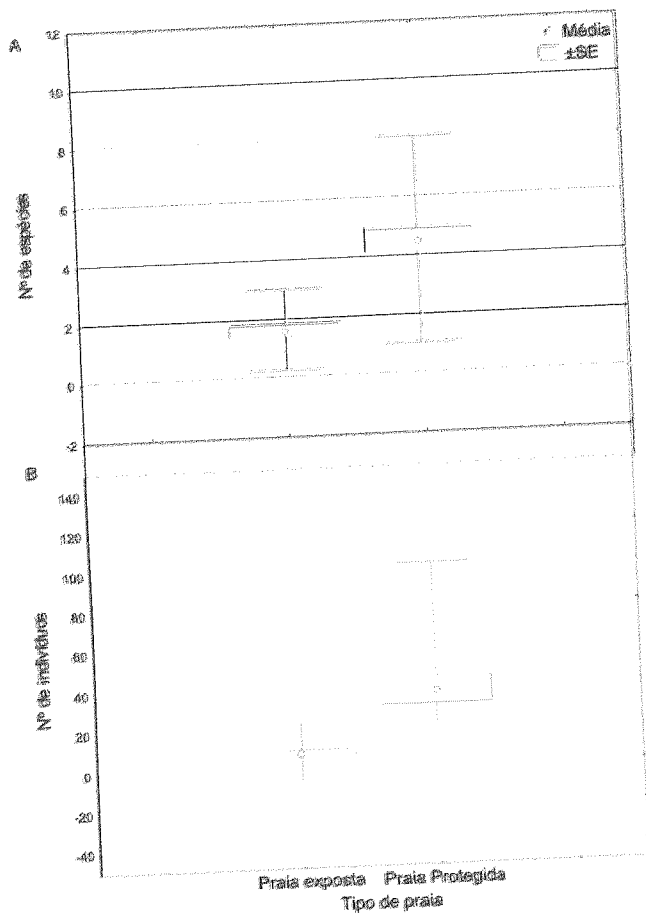


Figura 32 - Médias, erros padrões e desvios padrões do número de espécies (A) e indivíduos (B) em praias expostas e protegidas da Ilha do Mel.

Observando-se a variação do número médio de indivíduos dos três grupos identificados em relação à dependência do ambiente de entremarés, nota-se a distinção dos padrões de ocorrência destes nas praias expostas e nas praias protegidas. Para a categoria das espécies dependentes do entremarés verificou-se maior média do número de indivíduos nas praias protegidas, que foi 14,40 (+28,63), padrão semelhante ao verificado para as aves parcialmente dependentes deste ambiente, onde a média registrada foi de 21,07(+49,43). Tratando-se de espécies não dependentes do entremarés, nota-se o padrão inverso, com a maior média verificada em ambientes de praia exposta, que foi de 6,43(+14,74) em relação às praias protegidas, onde a média foi de 3,90 (+7,48) (Figura 33).

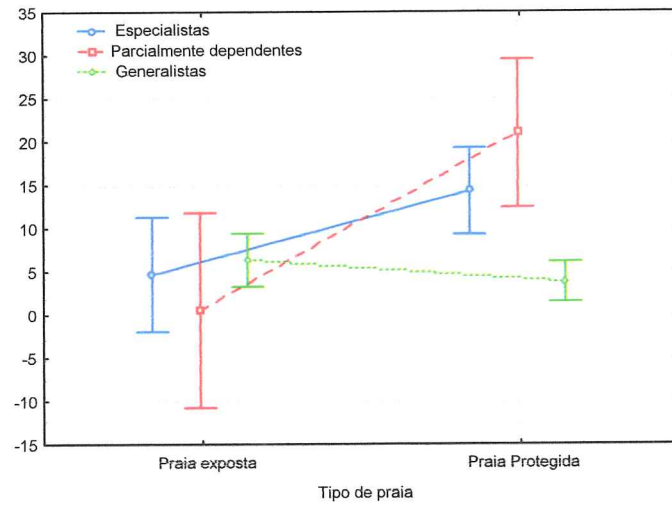


Figura 33 - Variação do número médio de indivíduos em praias expostas e protegidas da Ilha do Mel, distinguindo as dependentes, as parcialmente dependentes e as não dependentes.

5 DISCUSSÃO

No presente estudo foram identificadas 63 espécies de aves que utilizaram o ambiente de entremarés, confirmando que este grupo animal é um dos principais componentes deste ambiente (PALOMO et al., 1999, BROWN; MCLACHLAN, 1990). De uma maneira geral, o número de espécies identificadas neste trabalho supera em número as listagens disponíveis tanto para outras áreas do litoral Sul como para a própria Ilha do Mel. Nesse sentido, Moraes (1991) cita a ocorrência de 42 espécies para as praias da Ilha do Mel, Mikich e Lara (1996) mencionam 16 espécies para a Praia Deserta de Superagui, Shiefler e Soares (1994), apresentam uma lista com 32 sp espécies para as praias de Navegantes; Branco *et al* (2004) 62 sp em Santa Catarina; Festti (2007) registrou 28 espécies em praias de Pontal do Sul, no Paraná. A maior riqueza de aves observada no entremarés da Ilha do Mel pode ser um reflexo da heterogeneidade ambiental ali verificada, por exemplo, praias abrigadas banhadas pelas águas calmas da Baía e praias expostas banhadas pelo oceano Atlântico, além de costões rochosos e planícies de marés areno/lodosas com vegetação de marisma e manguezal. Nesse sentido, destacam-se duas subáreas amostradas na Ilha do Mel, V e XI, sendo a primeira dominada por vegetação típica de manguezal e a segunda dominada por marisma.

O entremarés, por ser um ambiente de transição, também representa um local onde ocorrem algumas espécies que não são tipicamente consideradas de praia, representando um transbordar de sua distribuição normal (VOOREN; BRUSQUE, 1999). Este fato foi observado no estudo conduzido nas praias da Ilha do Mel, onde 31 espécies foram reconhecidas como as principais componentes da avifauna de um total de 63 que utilizam a área.

A largura da praia tem sido invocada para explicar o maior número de espécies e indivíduos neste ambiente (HUBBARD; DUGAN, 2003). No entanto, apesar dessa situação ser observada em alguns pontos de amostragens, a exemplo das áreas VI e XI não é o que ocorre, por exemplo, na área I, onde o entremarés apresenta largura de aproximadamente 200 metros e baixa riqueza e abundância de aves. Portanto, não só o tamanho do entremarés influencia nos padrões de ocorrência de aves em ambientes de praia, mas também outras variáveis, por

exemplo, a distribuição e abundância de suas presas. Outros fatores que podem determinar o grande número de espécies e indivíduos é a presença de microhabitats. Nas praias podem ocorrer poças formadas pela maré, onde as aves podem encontrar e capturar as presas com mais facilidade, o que vai ao encontro da teoria do forrageamento ótimo, que prediz agregação de predadores em áreas onde seu índice de ganho de energia é máximo (DANUFSKY; COLWELL, 2003). Na área IX foi possível observar, além de um extenso entremarés, uma grande variedade de microhabitats como poças, farta acumulação de macroalgas e riacho com ocorrência de manguezal jovem após o supralitoral, área na qual foram também foram avistados grande número de indivíduos em atividade de alimentação. Outra característica que influencia a ocorrência de uma rica avifauna na praia está relacionada com o tipo de sedimento, que além de influenciar a comunidade macrobêntica também influencia a predação, sendo crucial na seleção do microhabitat pelas aves (CABRAL, 1999; BOTTON *et al.* 1994)

Fatores que influenciam na abundância e na riqueza da comunidade de aves são as mudanças climáticas sazonais que ocorrem durante o verão e o inverno (ACCORDI; HARTZ, 2006; BELTON, 1976; MORIN, 1999). Esta situação se expressou no estudo conduzido em Pontal do Sul (FESTTI, 2007), região continental situada em frente à Ilha do Mel, onde se detectou maiores valores médios de espécies e indivíduos nos censos conduzidos durante o inverno. Da mesma forma, Accordi & Hartz (2006) também detectaram diferenças sazonais, mas neste caso a maior riqueza de aves foi encontrada durante a primavera e no verão. No entanto, numa avaliação da média do número de espécies e indivíduos observados nos censos conduzidos na Ilha do Mel durante os meses de inverno e de verão não se verificou diferença significativa, fato que pode ser explicado pela substituição de espécies verificada nestes períodos. Nesse sentido, destaca-se que os maçaricos e batuíras estão presentes de forma mais intensa durante o período de verão em todo o Hemisfério Sul, ao passo que os trinta-réis do gênero *Sterna* mais a gaivota *Larus maculipennis* se fazem presentes durante o inverno (SICK, 1995; MORAES & KRUL, 1995). Além do mais, para várias espécies os padrões de ocorrência não seguiram estas afirmações. Esse foi o caso da espécie *Charadrius semipalmatus*, uma espécie migratória que reproduz no Ártico (verão boreal) e migra ao longo do continente americano até áreas não reprodutivas do litoral brasileiro (verão austral) (SICK, 2007). No entanto, essa ave esteve presente com uma abundância de 5,68

indivíduos por censo no inverno e 7,21 no verão. Essa situação também foi verificada por Barbieri *et al*, (2000) na Ilha Comprida, litoral de São Paulo.

Em relação aos padrões de ocorrência e de abundância da avifauna nas praias expostas e praias protegidas detectou-se diferença significativa entre os ambientes avaliados na Ilha do Mel, com maiores valores constatados nas praias protegidas. Festti (2007) também encontrou diferença para os valores médios de riqueza e de abundância ao comparar ambientes de praias expostos e abrigados, mas neste caso as maiores médias foram obtidas nos ambientes de praia exposta. Esta autora trabalhou áreas bastante próximas, localizadas na entrada da Baía de Paranaguá, fato que aliado às características físicas do local e à forte ocupação humana presente nas duas áreas localizadas em ambiente protegido, pode ter contribuído para este resultado. Inclusive, a autora menciona que a maior pressão antrópica existente no ambiente de praia protegida pode ter sido o fator determinante para a menor diversidade. Os ambientes de praia protegido e exposto também abrigaram predominantemente componentes específicos da comunidade de aves, tanto no presente estudo quanto no de FESTTI (2007). No caso da Ilha do Mel as praias expostas destacaram-se justamente para aquelas espécies de aves que não dependem do entremarés para as suas sobrevivências e no caso de Pontal do Sul o entremarés submetido a fortes pressões antrópicas também abrigou elementos menos exigentes, a exemplo do pardal, *Passer domesticus* e da pomba-doméstica, *Columba livia*.

Atividades humanas no ambiente de praia são potencialmente causadoras de impacto sobre a comunidade de aves, assim como constatado por FESTTI (2007) e BARBIERI; PINNA (2005). No entanto, com base nos dados obtidos nas praias da Ilha do Mel, parece que as aves toleram, pelo menos até certo ponto, a presença humana nos locais de alimentação. Isso é verificado nos pontos VI e X que, apesar de representar área de ocupação humana ainda se observa relevante diversidade de aves. Vale ressaltar que a Ilha do Mel é uma Unidade de Conservação onde é proibida utilização de veículos, a visitação é controlada e a população humana local é pequena, especialmente fora da alta temporada, que acontece durante os meses de dezembro a janeiro.

6 CONCLUSÕES

- A comunidade de aves do ambiente de entremarés da Ilha do Mel pode ser considerada rica e foi formada por 63 espécies;
- Um grupo formado por 31 espécies de aves foi identificado como principal representante da comunidade;
- As espécies de aves mais estreitamente associadas ao ambiente de entremarés da Ilha do Mel ocorreram predominantemente nas praias protegidas;
- Uma espécie migratória, o *Charadrius semipalmatus*, foi observado ao longo de todo o ano na Ilha do Mel e também se destacou como a espécie mais abundante do grupo que depende do entremarés para sobreviver, tanto no verão quanto no inverno;

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCORDI, I. A.; HARTZ, S. M. (2006). Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Leopoldo, v.14, n.2, p.117-135.
- AMARAL, A.C.Z.; AMARAL, E. H. M. do; et al. (1994). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha - Diagnóstico sobre praias arenosas**. In: Banco de dados tropicais.
- ANGULO, R. J. (1992). **Geologia da planície costeira do Estado do Paraná**. São Paulo, 334 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- ANGULO, R.J (1993a) Variação na configuração da linha de costa no Paraná nas últimas quatro décadas. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 41, p. 52-72
- ANGULO, R.J (1993b) Morfologia e gênese das dunas frontais do litoral do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 23, p. 68-80.
- ANGULO, R.J *et al.* (1996) Variação das características sedimentológicas através de uma sucessão de cordões litorâneos holocenos na Ilha do Mel, Estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 44, p. 77-86.
- ANGULO, R.J. *et al* (2004) **Atlas de erosão costeira do Estado do Paraná**. In Atlas de erosão e progradação do litoral do Brasil (D. Muehe, ed.). Rio de Janeiro, p. 1-45.
- ANGULO e SOUZA (2005). Geologia e geomorfologia. In: MARQUES, M. C. M.; BRITEZ R. M. de.(Orgs.). **História Natural e Conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Ed. UFPR 19-34.
- BAIRD, D., EVANS, P. R., MILNE, H., PIENKOWSKI, M. W. 1985. Utilization by shorebirds of benthic invertebrate production in intertidal areas. **Oceanographic Mar. Biol. Annual Rev.**, London, v. 23, p. 573 – 597.
- BARBIERI, E; MENDONÇA, J. T.; XAVIER, S. C. (2000) Distribuição da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na Praia de Ilha Comprida. **Notas técnicas Facimar**, Itajaí, 4: 69-76.

BARBIERI, E.; PINNA, F. V. (2005). Distribuição da batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*) durante o período de 1999 a 2001 na praia da Ilha Comprida. **Ararajuba**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 25-31.

BELTON, W. (1976). Alguns aspectos da migração e distribuição das aves no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, n.5, p.69-80.

BOTTON, M. L.; LOVELAND, R. E.; JACOBSEN, T. R. (1994) Site selection by migratory shorebirds in Delaware Bay, and its relationship to beach characteristics and abundance of horseshoe crab (*Limulus polyphemus*) eggs. **The Auk**, Lawrence, v. 111, n. 3, p. 605-616.

BRANCO, J. O.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. (2004) Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 459-466.

BRANCO, J. O. (2000) Avifauna associada ao estuário Saco da Fazenda. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 17, n. 2, p. 387-394.

BROWN, A.C.; MCLACHLAN, A. (1990). **Ecology of sandy shores**. Amsterdam, Elsevier, 327p.

BURGER, J.; NILES, L.; CLARK, K. E. (1997). Importance of beach, mudflat and marsh habits to migrant shorebirds on Delaware Bay. **Biol. Conserv.**, Kidlington, v. 79, p. 283-292.

CABRAL, J.A.; PARDAL, M. Â.; LOPES, R. J.; MÚRIAS, T.; MARQUES, J. C..(1999). The impact of macroalgae blooms on the use of intertidal area and feeding behavior of waders (*Charadrii*) in Mondego estuary (west Portugal). **Acta Oecol.**, Paris, v. 20, n.4, p. 417-427.

COCCOSSIS, H.N. 1985. Ordenación de las Zonas Costeras: La Experiencia Europea. *La Naturaleza y sus Recursos*. UNESCO, v. XXI, n. 1, p. 20-28.

DANUFSKY, T; COLWELL, M. A. (2003) Winter Shorebird Communities and Tidal Flat Characteristics at Humboldt Bay, California. **Condor**, Los Angeles, v. 105, n. 1, p. 117-129.

ESTEVES, C. J. O. (2004). **Turismo e Qualidade da Água na Ilha do Mel (Litoral do Paraná)**. Curitiba, 232 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FESTTI, L. **Comunidade de aves do entre-marés em praias de Pontal do Sul.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

FURNESS, R. W. 1978. Energy requirements of seabirds communities: A bio-energetic model. **J. Anim. Ecol**, Oxford., v. 47, p. 39 – 53.

FURNESS, R. W., CAMPHUYSEN, C. J. 1997. Seabirds as monitors of the marine environment. **ICES J. Mar. Sci.**, [s. l.], v. 54, p. 726-737.

HOEFEL, F.G. (1998). **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica.** Editora da Univali: Itajaí. 92p.

HUBBARD, D. M.; DUGAN, J. E. (2003) Shorebirds use of an exposed sandy beach in southern California. **Estuar. Coastal and Shelf Sci.** London. 58S, p. 169-182.

KIM, M. K. (2004). **Avaliação da sustentabilidade do modelo de desenvolvimento vigente na Ilha do Mel - PR.**, 131 f. Monografia (Habilitação em Gestão Ambiental Costeira) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F.P; THAMM C. A (1987) Ecological studies in the Bay of Paranaguá II: some physical and chemical characteristics. **Nerítica**, Pontal do Paraná, v. 2. n. 1, p. 1-36.

MIKICH, S.B.; LARA, A. I. (1996). Levantamento de ave limnícolas da praia deserta, Ilha do Superagüi, Guaraqueçaba. Brasil. **Estudos de Biologia PUC**, Curitiba, v. 4, n. 40, p. 55-70.

MORAES, V. S.; KRUL, R. (1995). Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. **Arq. Biol. Tecnol**, Curitiba, v. 38 n.1, p. 121-134.

MORAES, V. S.; KRUL, R. (1999). Efeitos da ocupação antrópica sobre comunidades de aves das baías de Laranjeiras e Guaraqueçaba-PR. **Biotemas**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 101-118.

MORAES, V. S. (1991). Avifauna da Ilha do Mel, litoral do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.34, n. 2, p. 195-205.

MORIN, P. J. (1999). Temporal Patterns: Seasonal Dynamics, Priority Effects, and Assembly Rules. In:_____. **Community Ecology**. New Jersey: Blackwell Science,. p.235-258

NERY, J. T.; VARGAS, W. M.; MARTINS, M. DE L. O. F. (1996). Caracterização da precipitação no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 81-89.

NETTO, J. D. B. (1998). **Influência da atividade antrópica e de variáveis abióticas sobre a distribuição espacial e repertório comportamental de *Charadrius collaris* (Aves, Charadriidae)**. Curitiba, 13 f. Monografia (Ecologia Marinha) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

NOVELLI, R.(1997). **Aves marinhas costeiras do Brasil: Identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 90 p.

PALOMO, G., IRIBARNE, O., MARTINEZ, M. M. 1999. The effect of migratory seabirds guano on the soft bottom community of a SW Atlantic coastal lagoon. **Bulletin Mar Sci**, Lawrence, v. 65 n. 1 p. 119 - 128.

PARANHOS FILHO, A. C., SOARES, C. R. & ANGULO, R.J. (1994). Nota sobre a erosão na Ilha do Mel-PR. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 42, p 153-159

PARANHOS FILHOS, A. C. (1996). **O Processo erosivo e as variações morfodinâmicas das praias na Ilha do Mel (Baía de Paranaguá)**, Curitiba, 239 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

SCHERER-NETO E STRAUBE (1995). **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Curitiba: Ed. dos autores. 79p.

SCHIEFLER, A. F.; SOARES, M. (1994) Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e laguna, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis , v. 7, n. 1-2, p. 31-45.

SEMA/IAP. (1996). Secretaria de Estado do Meio Ambiente/ Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo de Estação Ecológica da Ilha do Mel. Curitiba.

SICK, H. (1997). **Ornitologia Brasileira**, II edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.

SOARES, C. R.; ÂNGULO, R. J.; LESSA, G. C. (1997). Morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO E REUNIÃO SOBRE O QUATERNÁRIO DA AMÉRICA DO SUL, 6., Curitiba. 127p

TELINO-JUNIOR, W. R.; AZEVEDO-JUNIOR, S. M. de; LYRA-NEVES, R. M. de. (2003) Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 20, n. 3, p. 451-456.

THOMAS, K.; KVITEK, R. G.; BRETZ, C. (2003). Effects of human activity on the foraging behavior of sanderlins *Calidris alba*. **Biol. Conserv**, Kidlington, v. 109, p. 67-71.

VOOREN, C. & A. CHIARADIA. (1990). Seasonal abundance and behavior of costal birds on Cassino Beach, Brazil. **Ornitologia Neotropical**, Québec, v.1, p. 9-24.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. (1999) **As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação**. In: Banco de dados tropicais.

WIENS, J. A., SCOTT, J. M. 1975. Model estimation of energy flow in Oregon coastal seabird populations. **Condor**, Los Angeles, v. 77, p. 439 – 452.

