

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

**Distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes)
na Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil**

Dorinny Lisboa de Carvalho

São Luís, MA

2008.

Dorinny Lisboa de Carvalho

**Distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes)
na Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil**

Orientador: Antonio Augusto Ferreira Rodrigues

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

São Luís, MA

2008.

Carvalho, Dorinny Lisboa de.
Distribuição espacial e temporal de aves limícolas
(Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão
Maranhense, Brasil. - Luís, 2008.
68f.
Impresso por computador (fotocópia).
Orientador: Antonio Augusto Ferreira Rodrigues.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do
Maranhão, Programa em Biodiversidade e Conservação, 2008.
1. Aves limícolas – Ilha dos Caranguejos – Maranhão
2. Abundância sazonal I. Título

CDU 598.33 (812 0)

Dorinny Lisboa de Carvalho

Distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil.

A Comissão julgadora dos trabalhos de defesa da Dissertação de mestrado, em sessão pública realizada em/...../....., considera o candidato

Prof(a). Dr(a).

Orientador(a)

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr.(a).

*Aos meus pais, Zé e Da Paz e sobrinhos,
Davi e Daniel.*

“Depois de uma época de decadência,
chega o ponto de mutação”
I Ching
(Ponto de Mutação, Fritjof Capra)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir chegar até aqui;

Aos meus pais, José Lisboa e Maria da Paz, sem os quais não seria possível alcançar mais um degrau, assim como meus avós Loester Lisboa e Líbia Heliodoro;

A minha irmã Débora, cunhado predileto Marco Aurélio e meus sobrinhos fofos alegrias da tia;

A Augusto, obrigada pelas idéias e orientação;

A Ana Lucia, que desde a minha inscrição vem dando solução a todos os meus problemas no programa, bem como as zilhões de Declarações; A ela, minha mais sincera declaração de amor;

A Coordenadora Patrícia pelo auxílio em muitos momentos;

Aos profs. Carlos Martinez, Macário, Marlucia, Gilda, Flávia Mochel, Flávia Nascimento, Antonio Carlos e Manuel Alfredo;

As minhas amigas de agruras Aline, Camila e Grazi, Luana, Lídia e Ligia por tantas horas bem aproveitadas no Messenger e emails, minhas terapeutas de plantão;

Aos meus amigos de “CBOoooz” e pós CBOs Clau, Khelma, Sidnelson e Sandro;

Aos meus amigos q conheci ao longo do mestrado: Adriana, Renata, Zelina, Eduardo, Clara, Mirella, Léo, Dona Jesus, Priscilla (axetelba) e Keusi, Roberta, Dani e Bruno, Kirley, Lais e Ana Tereza, companheiros de breve-longa data;

Aos meus amigos da “Comida de Boteco” Gabi, Nati (trial), Ozelito, Breno e Dinny pelas horas de “desopilamento” mental;

Aos meus colegas de curso, Nadja, Abigail, Gil, Patrícia, Gabriel, Raquel (Turma 2007-2009), Daniel, Etielle, Clarissa, Gaudino, Carol e Tereza (Turma 2008-2010);

A Petrobrás por meio do projeto Piatam Mar (fase II) pelo auxílio financeiro (bolsa de estudo e despesas de campo) sem o qual não seria possível a realização do trabalho;

A Glenda e Karla (LAIT) por sempre solucionarem e atenderem atenciosamente meus emails e telefonemas do projeto;

Aos todos os barqueiros, D. José e Seu Zeca pela disponibilidade da embarcação e viagens realizadas;

A todos q contribuíram de forma direta ou indireta pela conquista de mais esse tento.

ABSTRACT

We studied spatial and seasonal distribution of shorebirds (Charadriiformes) in Island of Caranguejos, Gulf of Maranhão. Censuses were conducted seasonally (considering arrival of migrants in South America, wintering, departure and breeding in North America) from September/2007 to July/2008, in two sectors of Island, North and South. We used the methods of point count, transect and estimate. The North Sector showed greater richness, the South, most abundance. The North Sector did not show differences in number of individuals or significantly different (Kruskal-Wallis, $H = 1.0163$, $df = 3$, $P = 0.7973$) between the periods. The Southern Sector showed greater abundance in the arrival (35,046) winter (35,708), decline in departure (20,046) and increasing of abundance in reproductive period (92), showed no significantly different (Kruskal-Wallis, $H = 4.1596$, $df = 3$, $P = 0.2447$). Considering the total number of shorebirds, the following pattern was observed: high abundance during the period of arrival (46,698), and winter (41,263), followed by declines in the individuals numbers in departure (24,169) and reproductive (6071), not significantly different (Kruskal-Wallis, $H = 28,892$, $df = 3$, $P = 0.4090$). There was no significantly different considering the abundance of time of arrival (Mann-Whitney $U = 44.00$; $Z = 0.7107$, $P = 0.4773$), winter (Mann-Whitney $U = 48.50$; $Z = 0.3909$ $P = 0.6959$), departure (Mann-Whitney $U = 38.00$; $Z = 11,371$, $P = 0.2555$) and reproductive (Mann-Whitney $U = 45.00$; $Z = 0.6396$, $P = 0.5224$) between North and South. Temporal distribution showed a high abundance in the months September to November (autumn migration) and from December to February (winter) reducing the number of individuals in the months of March to May and low values were recorded from June to August, when the birds are breeding in Arctic. *Calidris pusilla* was the most abundant species in all periods. Spatial distribution was related to the change of tide. Island of Caranguejos is a important wintering site for migratory shorebirds, its conservation is important for maintenance of birds group in wild life. Key words: Seasonal abundance, Shorebirds, Migrants.

RESUMO

Objetivou-se descrever a distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão maranhense. Os censos foram realizados sazonalmente (considerando a chegada dos migrantes na América do Sul, invernada, partida e reprodução na América do Norte) de setembro/2007 a julho/2008 em dois setores da Ilha, denominados Norte e Sul. Utilizou-se os métodos de ponto fixo, transecto e estimativa. O Setor Norte apresentou maior riqueza, o Sul, maior abundância. O Setor Norte não mostrou diferenças nítidas no número de indivíduos nem diferença significativa (Kruskal-Wallis, $H= 1,0163$; $gl= 3$; $P= 0,7973$) entre os períodos. O Setor Sul apresentou maior abundância no período de chegada (35.046) e invernada (35.708), com declínio no período de partida (20.046) e elevando o número de indivíduos no período reprodutivo (92), não mostrando diferença significativa (Kruskal-Wallis, $H= 4,1596$; $gl= 3$; $P= 0,2447$). Considerando o número total de aves limícolas, se deu o seguinte padrão: alta abundância no período de chegada (46.698) e invernada (41263), seguida por declínios nos números de indivíduos nos períodos de partida (24.169) e reprodutivo (6.071), não houve diferença significativa (Kruskal-Wallis, $H= 28,892$; $gl= 3$; $P= 0,4090$). Não houve diferença significativa da abundância considerando os períodos de chegada (Mann-Whitney $U= 44,00$; $Z= 0,7107$; $P= 0,4773$), invernada (Mann-Whitney $U= 48,50$; $Z= 0,3909$; $P= 0,6959$), partida (Mann-Whitney $U= 38,00$; $Z= 11,371$; $P= 0,2555$) e reprodutivo (Mann-Whitney $U= 45,00$; $Z= 0,6396$; $P= 0,5224$) entre os setores Norte e Sul. A distribuição temporal mostrou alta abundância nos meses setembro a novembro (migração de outono) e dezembro a fevereiro (invernada) diminuindo o número de indivíduos nos meses de março a maio e baixos valores nos meses de junho a agosto quando as aves estão se reproduzindo no Ártico. *Calidris pusilla* foi a espécie mais abundante em todos os períodos. A distribuição espacial se deu de acordo com a variação de maré. A Ilha dos Caranguejos se mostrou como um importante sítio de invernada de aves limícolas migratórias, sendo fundamental a conservação dessa área para a manutenção desse grupo de aves na vida silvestre.

Palavras-chave: Abundância sazonal, Aves limícolas, Migrantes.

SUMÁRIO

<i>Abstract/Resumo</i>	01
1. Introdução	01
2. Objetivos	04
2.1 Geral.....	04
2.2 Específicos.....	04
3. Material e Métodos	05
3.1 Área de Estudo.....	05
3.2 Metodologia.....	09
3.4 Análise dos Dados.....	10
4. Resultados	11
4.1 Distribuição Espacial e Temporal.....	11
5. Discussão	19
5.1 Distribuição Espacial e Temporal.....	19
5.2 Importância de Conservação da Área.....	24
6. Conclusões	26
Apêndice A	
Apêndice B	

1. INTRODUÇÃO

Aves limícolas são habitantes de áreas úmidas cuja profundidade não ultrapassa poucos centímetros, como margens de praias fluviais ou marinhas, áreas entre marés, campos alagados, manguezais e brejos, comprovando a relação dessas aves com a água (Rodrigues *et al.*, 2003).

A maioria dessas espécies que depende de áreas úmidas vive em populações mantidas mediante movimentos ocasionais ou sazonais (Gibbs, 2000), que são forçadas a se mudar para áreas tropicais em alguma época durante o ciclo anual, devido a forças ambientais como mudanças sazonais na abundância de recursos e suprimentos irregulares de alimento (Terril, 1990; Begon *et al.* 1991; Rappole e Tipton, 1992). No período de reprodução retornarão às suas áreas natais (Myers *et al.*, 1987).

Durante a migração, aves limícolas podem utilizar as diversas áreas com a finalidade de reprodução (Piersma e Lindström, 2004), parada, pausando a migração para recarga do suprimento energético e continuação da rota (Tsipoura e Burger, 1999) e áreas de invernada, onde as aves passam vários meses se alimentando e descansando, armazenando gordura para retornar às áreas de reprodução e completarem o ciclo migratório anual (Placyk e Harrington, 2004).

No Brasil são encontrados vários sítios de invernada, que são de extrema importância para conservação e manutenção das espécies limícolas, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul (Rodrigues, 2000, 2001, 2007; Telino-Junior *et al.*, 2003).

A região entre Belém e a Ilha de São Luís, no Golfão Maranhense, conhecidas como Salgado Paraense e Reentrâncias Maranhenses foram indicadas como importantes áreas de invernada na América do Sul (Morrison e Ross; 1989, Rodrigues, 2000, 2007; Silva, 2007). Essas áreas diferem completamente do restante da costa setentrional da América do Sul, sendo superadas em abundância apenas pelo Suriname. Possuem a costa profundamente acidentada, com uma série de pontões de areia separando baías rasas. As partes internas das baías contêm grandes bancos de lama, extensos habitats entre marés, e são circundadas por manguezais de grande porte, que chegam a cobrir completamente porções de terra que separam as baías (Morrison, *et al.*, 1987). Abundancia

No Golfão Maranhense, situa-se a Ilha dos Caranguejos, incluída na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, sub-área do Estuário do Mearim-Pindaré, Baía de São Marcos, protegida pela Constituição Estadual do Maranhão (Decreto Nº 11.900 de 11 de

junho de 1991 e reeditado em 05 de outubro de 1991), e pela Convenção Ramsar desde 29 de fevereiro de 2000 (Ramsar, 2008).

Apesar de ser uma APA, a Baixada Maranhense que engloba cerca de 1.775.036 hectares e abrange dezesseis municípios, vem enfrentando uma série de problemas de “insustentabilidade”, uma vez que o desmatamento, a erosão do solo, a caça e a pesca predatórias, aliadas à criação extensiva de bubalinos nos campos naturais, vem destruindo ou afetando gravemente os ambientes aquáticos (Fortes e Castro, 2003).

Segundo Fernandez (1997), o maior obstáculo para a formulação e compreensão de modelos ecológicos que estimem a viabilidade em longo prazo das Unidades de Conservação (UC) e Áreas de Proteção Ambiental (APA) nas regiões tropicais é a falta de informação sobre a estrutura populacional das espécies de animais e plantas a serem conservados. Uma solução seria usar um grupo taxonômico do qual se possa retirar esse tipo de informação com facilidade e ultrapassar esse conhecimento para se prever a viabilidade das UC's (Soulè, 1987).

Nesse contexto, as aves limícolas podem desempenhar papel fundamental já que são espécies com fragilidade à fragmentação (MMA, 2005), e podem atuar como indicadores biológicos pela sua alta capacidade de deslocamento e fidelidade aos sítios de invernada que várias espécies possuem (Harrington *et al.*, 1988; Rodrigues, 2001, Rodrigues *et al.*, 2007).

Aves limícolas também podem ser utilizadas como indicadores de produtividade de ecossistemas costeiros. Por meio da densidade das mesmas, pode-se inferir a respeito da densidade de organismos bentônicos, considerando o relato de vários estudos em que áreas com alta densidade de bentos apresentam alta densidade de limícolas (e.g. Recher, 1966; Lopes, 2003; Placyk e Harrington, 2004; Silva, 2005; Silva, 2007).

No Brasil, poucos estudos abrangentes foram produzidos levando em consideração a sazonalidade por aves limícolas migratórias, podendo citar os trabalhos desenvolvidos na costa Norte por Rodrigues e Roth (1990), Rodrigues (1993, 2000, 2007), Rodrigues e Lopes (2000), Lopes (2003), Silva (2005, 2007), Soares (2004, 2008).

Na Ilha dos Caranguejos, os únicos estudos publicados sobre a avifauna foram por meio de sobrevôos e datam da década de 80 por Morrison *et al.* (1987); Morrison e Ross (1989), os quais consideraram a área de expressiva abundância de aves limícolas podendo ser registrado o número de 22.780 indivíduos neste último trabalho. Contudo, os números estão apresentados como indivíduos de pequeno, médio ou grande porte, não se referindo a espécie.

Outros estudos também foram realizados por Roth e Scott (1987) nas três sub-regiões da Baixada Maranhense: Região do Rio Pindaré, Região do Rio Mearim e, Estuário do Rio

Mearim incluindo a Ilha dos Caranguejos. Os resultados referentes à Ilha dos Caranguejos foram incluídos nos levantamentos de aves migratórias nas costas do Maranhão, entretanto não são encontradas publicações dos mesmos.

Tendo em vista que vários trabalhos relatam decréscimos populacionais significativos para algumas espécies limícolas devido à perda de habitat e alteração das áreas que elas dependem (e.g. Clark *et al.*, 1993; Collazo *et al.*, 1995; Page *et al.*, 1997; Morrison *et al.*, 2004), é de extrema importância a realização de estudos que possam caracterizar um maior número de áreas de invernada, identificando a abundância das populações específicas para subsidiar a indicação de áreas prioritárias para a conservação no ciclo migratório das espécies, garantindo assim a conservação em longo prazo para as populações.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Descrever a distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão maranhense.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar padrões migratórios das espécies presentes na Ilha dos Caranguejos;

Avaliar a abundância de aves limícolas ao longo de um ciclo sazonal anual na Ilha dos Caranguejos;

Estabelecer preferências quanto ao uso do habitat, quanto ao setor Norte e Sul da Ilha, pelas espécies de aves migratórias.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

A área de estudo compreendeu a Ilha dos Caranguejos ($02^{\circ}43'26.16''S$, $44^{\circ}29'27.73''W$ e $03^{\circ}01'31.9''S$, $44^{\circ}05'16.5''W$), situada no Golfão Maranhense (Figura 1).

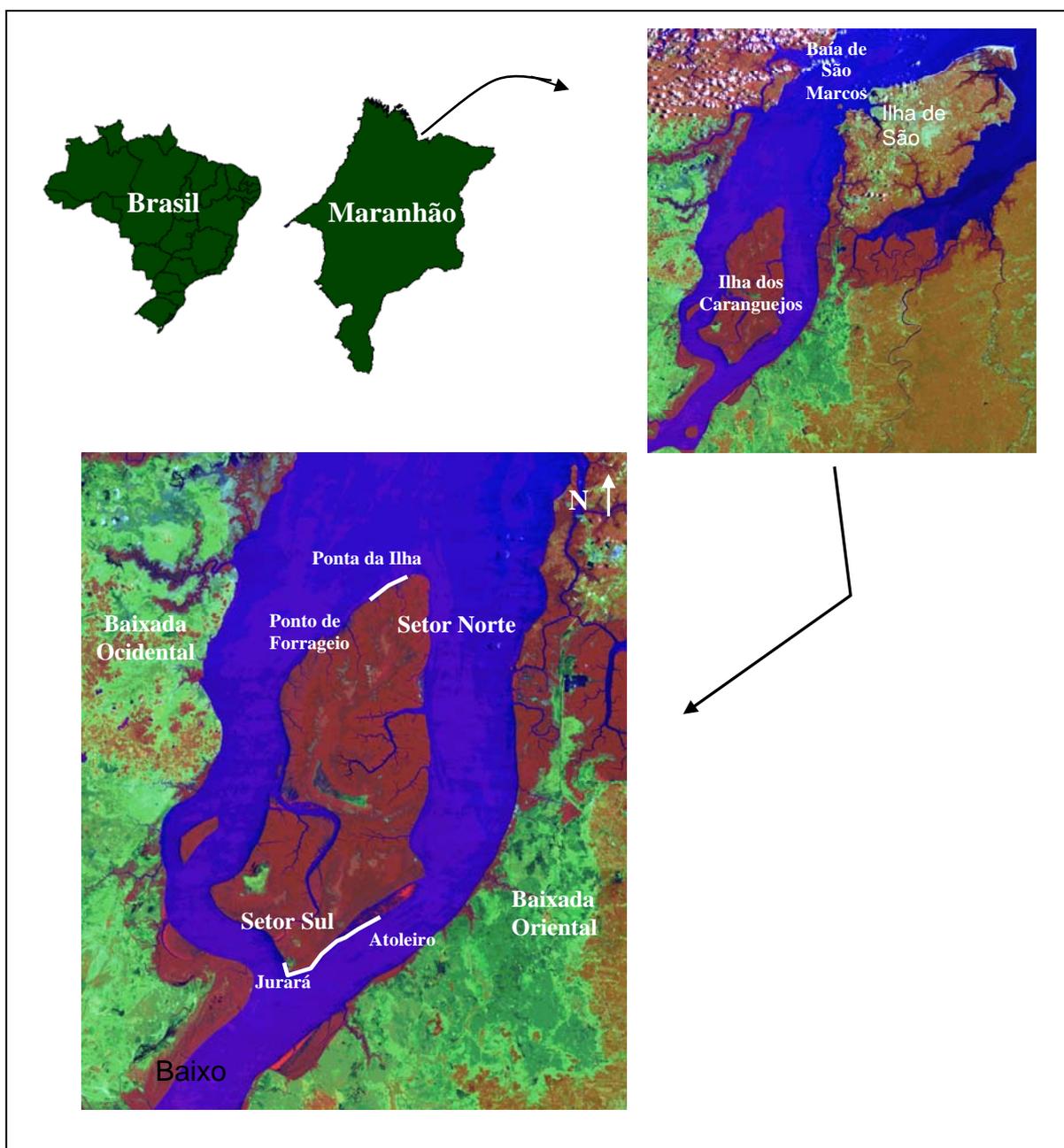


Figura 1- Imagem de Landsat mostrando a Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil.

A Ilha dos Caranguejos pertence administrativamente ao município de Cajapió, contudo não possui habitantes e a presença humana se restringe aos pescadores e seus “ranchos” temporários para abrigo e depósito do pescado (Fortes, 2004; Obs pess.).

Possui cerca de 345.08 km² de área, com amplitude de maré superior a 8m, situa-se a sudoeste da Ilha de São Luis, área de encontro das águas doces provindas do Rio Mearim e águas salgadas do Oceano Atlântico (Mello *et al*, 2000). É classificada como uma área de “médio estuário” onde ocorre a maior altura de maré da zona costeira e caracteriza-se por nunca ficar eurihalino (salinidade oceânica) (FSADU/UFMA, 2004).

É considerada uma ilha de pequena altitude e apresenta formação do tipo “aluviões marinhos”, depósitos aluvionares recentes constituídos por cascalho, areias e argilas inconsolidadas que aparecem ao longo do litoral e principais rios (IBGE,1984 *apud* Fortes, 2004). Possui vegetação com predomínio de mangue, constituindo-se provavelmente na maior faixa contínua de manguezal do Maranhão (FSADU/UFMA, 2004). Em toda a Ilha, dominam os *manguezais em franja* com predominância de *Rhizophora mangle*.

A Ilha foi selecionada com base no trabalho de Morrison e Ross (1989), onde foram registrados números expressivos na abundância de aves limícolas em sobrevôos realizados na década de 80.

Foram escolhidos dois setores para a realização do trabalho. O setor Norte estende-se do ponto denominado “Ponta da Ilha” (02°43'26.16”S; 44°29'27.73”W) até o “Ponto de Forrageio” (02°44'24.4”S; 44°30'55.1”W) (Figura 2), apresenta áreas conhecidas como *lavados de areia* (Fortes, 2004) e planície de maré areno-lamosa. Esse setor possui muitas “crôas” (bancos de areia) que dificultam a navegação (Fortes, 2004; Obs. pess.). Apesar da predominância de *R. mangle*, na “Ponta da Ilha”, pôde-se observar uma estreita faixa mais homogênea composta pelas espécies *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans*. O setor Sul com predomínio de planície fluvio-marinha (planície de maré lamosa) estendeu-se do ponto denominado “Jurará (03°01'31.9”S; 44°05'16.5”W) até a localidade “Atoleiro” (02°57'36.02”S; 44°28'57.17”W) (Figura 3). É o mais influenciado pelas águas do Rio Mearim (Fortes, 2004) e seca demasiadamente na baixamar.

As planícies areno-lamosas na Ilha dos Caranguejos apresentam largas zonas de caranguejo *Uca* spp.

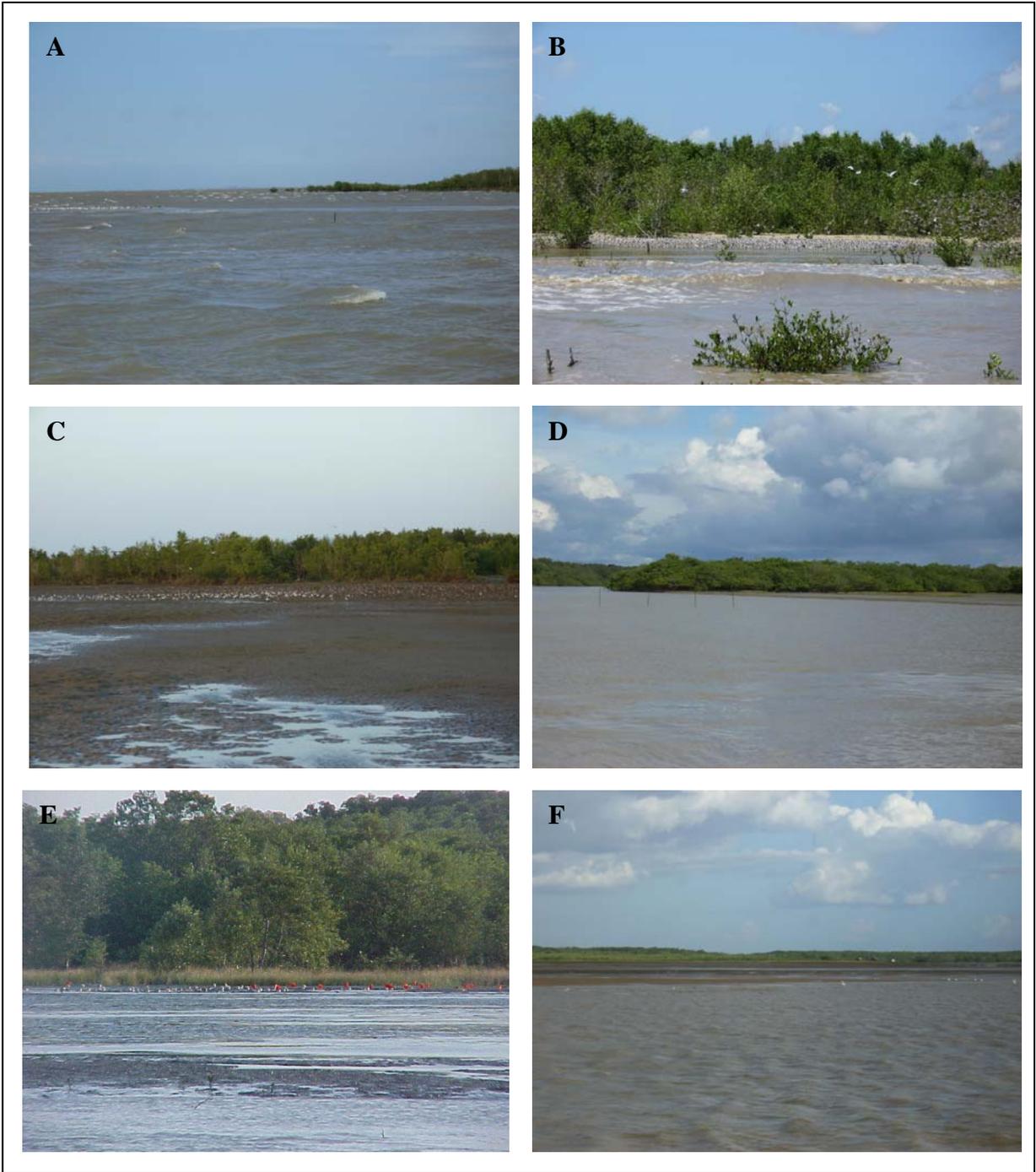


Figura 2 – Paisagens do Setor Norte, A,B e C: “Ponta da Ilha”; D,E e F: “Ponto de Forrageio”, entre setembro/2007 e julho/2008.
Fotos: Dorinny Lisboa de Carvalho.

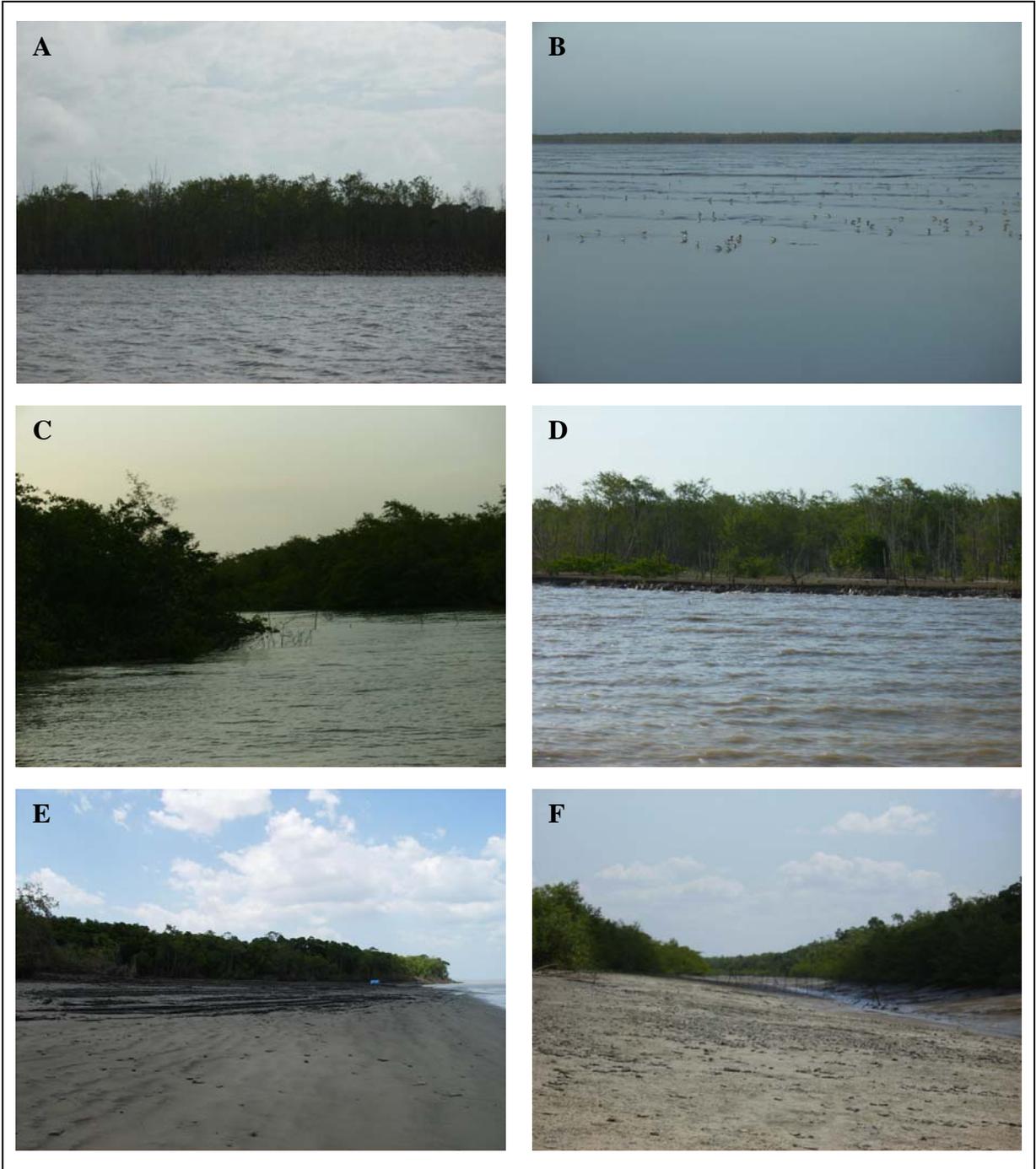


Figura 3 – Paisagens do Setor Sul, A e B: “Jurará”; C e D: “Cabeça-seca”; E e F: “Atoleiro” entre setembro/2007 e julho/2008.
Fotos: Dorinny Lisboa de Carvalho.

3.2 Metodologia

O trabalho foi realizado de setembro de 2007 a julho de 2008, de modo a se avaliar a sazonalidade na Ilha dos Caranguejos, de acordo com a chegada dos migrantes na América do Sul, invernada, partida e período reprodutivo na América do Norte.

Os censos populacionais sazonais na área de estudo foram realizados no início da maré vazante (aproximadamente duas a três horas).

Considerando a dificuldade de deslocamento na área de estudo, foram realizadas contagens por área (Setor Norte e Sul) em cada mês de estudo: setembro e outubro (período de chegada); dezembro e fevereiro (período de invernada); março e abril (período de partida) e junho e julho (período de reprodução no Ártico) (Tabela I).

Tabela II – Datas de censo de aves limícolas na Ilha dos Caranguejos, setembro/2007 a julho/2008.

Período	Mês	Setor Norte	Setor Sul
Chegada	Setembro	11, 12	12, 13
	Outubro	28	
Invernada	Dezembro	3	4
	Fevereiro	16	17
Partida	Março	18	19
	Abril	18	19
Reprodutivo	Maió/Junho	31	1
	Julho	23	24

Para o estudo foi utilizado binóculo Tasco 10 x 50mm e guias de identificação (Hayman *et al.*, 1986; Souza, 2002). Os censos foram realizados através de dois métodos de contagens diretas descrito por Bibby *et al.*, (1992). 1) O método por ponto fixo, foi realizado através de uma contagem individual com o auxílio de binóculos em três pontos com tempo de

duração de 20 minutos no Setor Norte, e, 2 pontos com tempo de duração de 20 minutos no setor Sul, com o observador dentro da embarcação. 2) Método por *transecto*, deslocando-se a pé paralelo a linha de maré ou com a embarcação em velocidade média constante (10km/h), contando todas as aves observadas. Foram escolhidas 4 áreas de 1 hectare cada no setor Norte, e, 3 áreas de 1 hectare cada no setor Sul.

Utilizou-se também o método de estimativa populacional, devido à observação de grandes populações, sendo impossível a contagem individual. Nesse último método, o observador memoriza um número de dez indivíduos da mesma espécie contando o restante das aves por grupo (Kasprzyk e Harrington, 1989). Considerando a expressiva abundância de algumas espécies limícolas na Ilha dos Caranguejos, o método foi ajustado para contagens de grupos de 100 indivíduos.

Os nomes das espécies de aves estão de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, versão 2008 (CBRO, 2008).

3.3 Análise dos Dados

Os censos das aves estão apresentados como números máximos de cada período (chegada, internada, partida e reprodutivo). Com objetivo de melhor visualização dos resultados obtidos, os dados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos, com as espécies presentes na área de estudo.

A riqueza de espécies foi representada pelo número de espécies na área.

No tratamento estatístico, foram usados os testes Mann-Whitney U para comparar a abundância das aves limícolas em cada período do ciclo migratório (chegada, internada, partida e reprodutivo), entre os setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos, e o teste Kruskal-Wallis para comparar a abundância das aves limícolas entre os períodos do ciclo migratório por setor (Norte e Sul), independentemente, bem como para comparação do somatório da abundância de indivíduos em um ciclo migratório (chegada, internada, partida e reprodutivo) entre os setores Norte e Sul.

4. RESULTADOS

4.1 Distribuição Espacial e Temporal

Foram registradas na Ilha dos Caranguejos, entre os meses de setembro de 2007 e julho de 2008, 13 espécies de aves limícolas (Figura 4), três pertencentes à família Charadriidae e dez pertencentes a família Scolopacidae.



Figura 4 – Espécies de aves limícolas observadas na Ilha dos Caranguejos no período de setembro de 2007 e junho de 2008: A: *Pluvialis squatarola*; B: *Charadrius semipalmatus*; C: *Charadrius collaris*; D: *Limnodromus griseus*;



Figura 4 (continuação) – Espécies de aves limícolas observadas na Ilha dos Caranguejos no período de setembro de 2007 e junho de 2008: E: *Numenius phaeopus*; F: *Actitis macularius*; G: *Tringa melanoleuca*; H: *Tringa semipalmata*; I: *Tringa flavipes*; J: *Arenaria interpres*;

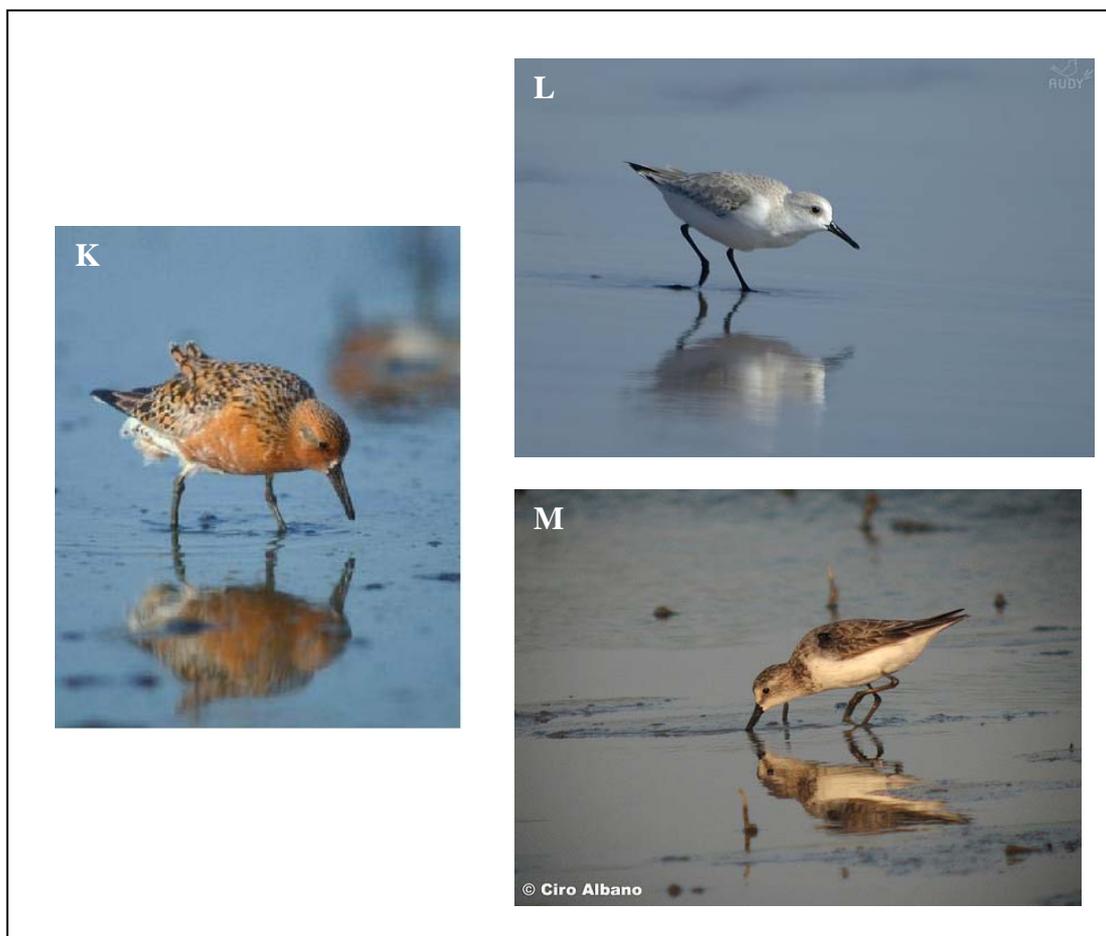


Figura 4 (continuação) – Espécies de aves limícolas observadas na Ilha dos Caranguejos no período de setembro de 2007 e junho de 2008: K: *Calidris canutus*; L: *Calidris alba*; M: *Calidris pusilla*.

No “setor Norte” da Ilha dos Caranguejos, *Calidris pusilla* foi a espécie mais abundante nos períodos de invernada, partida e reprodutivo. Foi superado em abundância apenas por *Calidris canutus* no período de chegada no ciclo migratório, com um declínio no mês de invernada e ausência nos períodos seguintes (Tabela II).

Tabela II – Números máximos de aves limícolas observados durante os períodos do ciclo migratório nos Setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos, Maranhão, em 2007 e 2008.

Espécies	Número máximo			
	Chegada	Invernada	Partida	Reprodutivo
Setor Norte				
<i>Pluvialis squatarola</i>	10	328	75	10
<i>Charadrius semipalmatus</i>	27	500	70	320
<i>Charadrius collaris</i>	0	0	2	9
<i>Numenius phaeopus</i>	80	56	370	105
<i>Limnodromus griseus</i>	368	0	12	6
<i>Actitis macularius</i>	1	1	0	0
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	0	0	0
<i>Tringa semipalmata</i>	1160	310	1530	12
<i>Tringa flavipes</i>	2	0	1	0
<i>Arenaria interpres</i>	3	60	3	17
<i>Calidris canutus</i>	7000	200	0	0
<i>Calidris pusilla</i>	3000	4100	2060	5500
Setor Sul				
<i>Pluvialis squatarola</i>	10	74	2	5
<i>Charadrius semipalmatus</i>	13	5	0	10
<i>Numenius phaeopus</i>	12	77	30	36
<i>Tringa melanoleuca</i>	4	0	0	0
<i>Actitis macularius</i>	2	7	0	0
<i>Tringa semipalmata</i>	5	154	14	10
<i>Arenaria interpres</i>	0	1	0	1
<i>Calidris alba</i>	0	390	0	0
<i>Calidris pusilla</i>	35000	35000	20000	30

Pluvialis squatarola, *Charadrius semipalmatus* e *Arenaria interpres* apresentaram como padrão sazonal valores baixos no período de chegada, elevando o número de indivíduos no período de invernada, seguidos por um declínio no período de partida, permanecendo com baixos valores no período reprodutivo.

Considerou-se *Charadrius collaris* como visitante esporádico na área de estudo.

Numenius phaeopus e *Tringa semipalmata* foram observados em baixos números no período de invernada e *Limnodromus griseus* não foi registrado nesse período.

As espécies *Actitis macularius*, *Tringa melanoleuca* e *T. flavipes* foram observadas em indivíduos solitários.

No “setor Sul” da Ilha, *C. pusilla* foi a espécie mais abundante em todos os períodos do ciclo migratório, apresentando um declínio no período reprodutivo.

N. phaeopus e *T. semipalmata* apresentaram o mesmo padrão na abundância com valores baixos no período de chegada, um aumento no período de invernada, seguidos por um declínio nos períodos de partida e reprodutivo.

Observaram-se indivíduos solitários de *A. macularius* e *A. interpres* no Setor Sul da Ilha dos Caranguejos.

A presença de *Calidris alba* foi verificada apenas no período de invernada. Em todos os meses deste período, os indivíduos foram observados no mesmo local, em descanso.

O Setor Norte apresentou a maior riqueza, considerando o número de espécies registradas na área. Contudo, o Setor Sul foi muito mais abundante devido ao alto número de indivíduos de *C. pusilla* que utilizou a área (Tabela I).

No Setor Norte, entre os períodos de chegada, invernada, partida e reprodutivo, não se observa diferenças nítidas no número de indivíduos (Kruskal-Wallis, $H= 1,0163$; $gl= 3$; $P= 0,7973$). Embora o Setor Sul tenha apresentado maior abundância no período de chegada e invernada, não apresentou diferenças significativas (Kruskal-Wallis, $H= 4,1596$; $gl= 3$; $P= 0,2447$) entre os períodos (Figura 5).

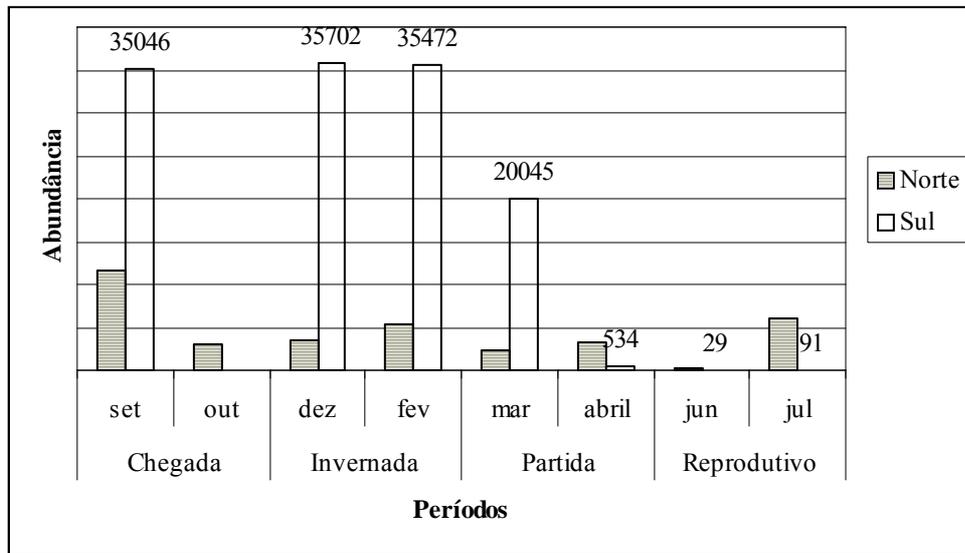


Figura 5 – Abundância total de aves limícolas nos setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos, entre os meses de setembro/2007 e julho/2008.

Entre os setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos (Figura 5), embora sejam nítidas as diferenças de abundâncias para cada período, não foi observada diferença significativa: chegada (Mann-Whitney $U= 44,00$; $Z= 0,7107$; $P= 0,4773$), invernada (Mann-Whitney $U= 48,50$; $Z= 0,3909$; $P= 0,6959$), partida (Mann-Whitney $U= 38,00$; $Z= 11,371$; $P= 0,2555$) e reprodutivo (Mann-Whitney $U= 45,00$; $Z= 0,6396$; $P= 0,5224$).

Considerando o número total de aves limícolas estimadas na Ilha dos Caranguejos, pode-se observar o seguinte padrão sazonal: alta abundância no período de chegada e invernada, seguida por declínios nos números de indivíduos nos períodos de partida e reprodutivo, contudo não houve diferença significativa entre os períodos (Kruskal-Wallis, $H= 28,892$; $gl= 3$; $P= 0.4090$) (Figura 6). A alta abundância no período de chegada se deve aos elevados números de *C. pusilla* e *C. canutus* no mês de setembro de 2007.

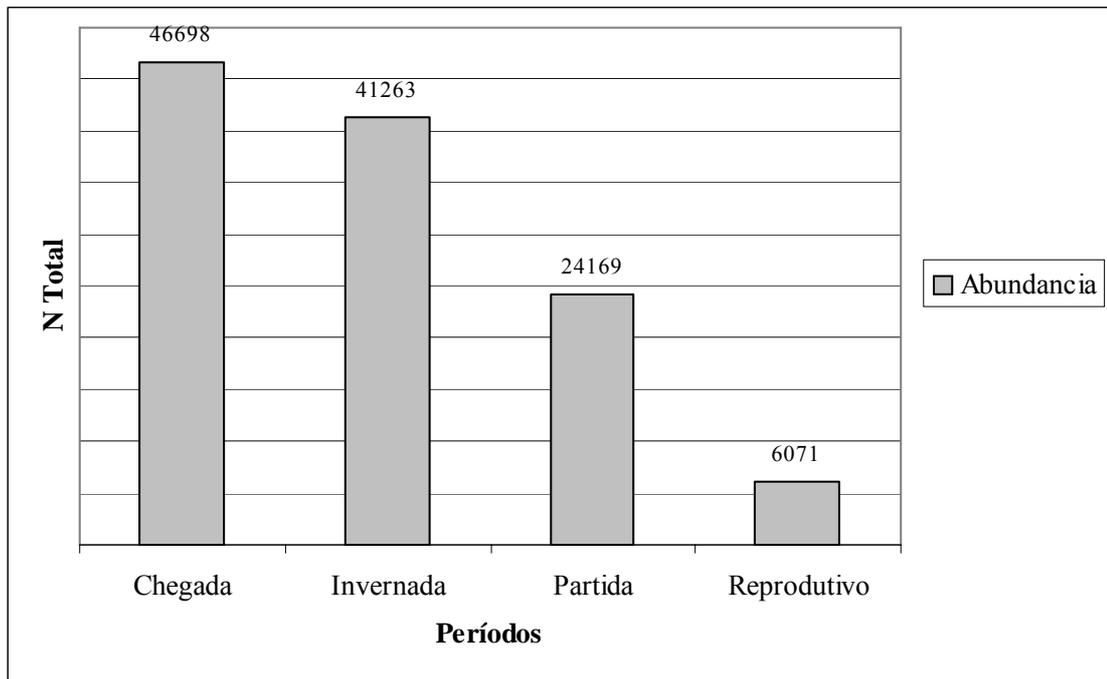


Figura 6 – Abundância total de aves limícolas na Ilha dos Caranguejos entre os meses de setembro/2007 e julho/2008.

No Setor Norte da Ilha dos Caranguejos observou-se que durante a preamar, as espécies *P. squatarola*, *C. semipalmatus*, *N. phaeopus*, *L. griseus*, *T. semipalmata* e *C. pusilla* apresentaram a mesma distribuição espacial. Essas espécies permaneciam empoleiradas nos galhos de *R. mangle* e *Avicennia* spp. próximas às áreas de *lavado arenoso* e planície arenolamosa durante a preamar.

No início da maré vazante, quando a planície de maré começava a ser exposta, as aves iniciavam a ocupação dos espaços, contudo não apresentavam comportamento de busca pelo alimento. Somente após 2 a 3 horas de maré vazante, as aves espalhavam-se por todo o território com comportamento de forrageio.

Com a baixamar era permitida apenas a observação de indivíduos solitários ou em pequenos bandos sobrevoando a área. A medida que a maré iniciava novo ciclo de enchente, os bandos se reagrupavam deslocando-se em direção ao mangue até que a maré cobrisse toda a superfície novamente, forçando os indivíduos a levantarem vôo para o interior do mangue.

As espécies *A. macularius*, *T. melanoleuca* e *T. flavipes* foram observadas apenas nos períodos de baixamar com toda superfície descoberta pela maré. *A. macularius* sempre próximas ao mangue.

Os registros de *C. canutus* foram feitos no mesmo período (vespertino) nos meses de setembro de 2007 e fevereiro de 2008 com a mesma situação de maré (enchente). As aves que chegavam vindas na direção do canal ocidental no Golfão maranhense, apresentavam sempre comportamento de descanso e, na preamar, levantavam vôo em direção ao interior da ilha, não sendo mais observadas em outras situações de maré.

No Setor Sul, podiam-se observar enormes bandos de *C. pusilla* empoleirados nos galhos de *R. mangle* até que a planície lamosa ia sendo descoberta pela maré. A medida que o lavado ia sendo descoberto, os bandos dessa espécie iam ocupando as áreas disponíveis pela maré, de modo que após 2-3 horas de vazante os indivíduos se espalhavam por toda a extensão, permanecendo na área durante as 6 horas do ciclo de maré até que esta começasse a encher novamente e permitia-se ver os bandos se agregando novamente e voando em direção ao interior da ilha.

N. phaeopus e *T. semipalmata* eram observadas chegando de outras áreas com a situação de maré mais baixa (após as 2 horas de vazante), quando o sedimento se apresentava menos denso, e na zona de caranguejo *Uca* spp.

T. melanoleuca, *T. flavipes* e *A. macularius* foram vistos forrageando e voando no lavado de areia e próximas ao mangue, respectivamente, durante os períodos de baixamar e enchente.

C. alba apresentou uma distribuição similar a *C. canutus* no Setor Norte da ilha, aonde chegavam em bando com o mesmo número de indivíduos nos meses presentes, agregavam-se bem próximos ao mangue, onde o sedimento parecia mais firme, e levantavam vôo na situação de preamar, em direção ao interior da ilha. A espécie foi observada no mesmo local nos dois meses de registro na área bem como no período (fim de tarde).

5. DISCUSSÃO

5.1 Distribuição Espacial e Temporal

Nos sobrevôos realizados por Morrison e Ross (1989) na Ilha dos Caranguejos, foi contabilizado o total de 19.510 indivíduos de pequeno porte, sendo o maior número para a área. Provavelmente essas aves correspondem a espécie *Calidris pusilla*, também muito abundante nos trabalhos realizados por Rodrigues (2000; 2001; 2007), Lopes (2003), Kober (2004), Soares (2004), Silva (2005; 2007) na costa Norte do Brasil.

O padrão de migração de *C. pusilla* assemelha-se com o encontrado por Rodrigues (2000) na Ilha do Cajual, com picos de abundância nos períodos de chegada e internada. Observou-se também um alto valor numérico dessa espécie no período reprodutivo nas duas áreas, o que pode ser explicado por Rodrigues (2001), observando muitos indivíduos com a plumagem reprodutiva sugerindo que *C. pusilla* pode realizar vôos sem paradas para suas áreas de internada.

Rodrigues *et al.*, (2007) considera a costa amazônica brasileira como uma das mais importantes áreas de internada para *C. pusilla* na América do Sul, onde foram analisados dados em longo prazo (1992–2000) da fidelidade do maçariquinho em três áreas de internada, mostrando que os indivíduos retornaram ao mesmo sítio de um a seis anos da captura original, indicando um alto grau de fidelidade na costa amazônica brasileira.

A área de internada mais importante para *C. canutus* constitui-se na Terra do Fogo, ao longo da costa da Patagônia e Argentina onde foram registrados entre 60.000 e 70.000 indivíduos (Morrison e Ross, 1989). Na costa Norte do Brasil os maiores picos de abundância de *C. canutus* foram registrados nas Reentrâncias maranhenses entre a Baía Cabelo da Velha e Guimarães, e na Ilha de São Luis, nos sobrevôos realizados por Morrison e Ross (1989), nessa mesma ocasião registraram próximo a Ilha dos Caranguejos 154 indivíduos.

Os trabalhos realizados na Costa Norte mostram valores entre 82 e 549 indivíduos entre abril de 1991 e março de 1992 (Rodrigues, 2000), valores até 450 indivíduos na Ilha Canela (Soares, 2004) e 126 e 355 indivíduos no Lago de Santo Amaro, entre os meses de setembro e novembro de 2007 (Soares, 2008). Nesse trabalho pôde-se registrar na Ilha dos Caranguejos o número de 7.000 indivíduos de *C. canutus* no período de chegada, caindo para 200 no período de internada e ausência nos períodos seguintes, indicando a área como um

importante sítio para essa espécie na região, com os maiores valores encontrados nos trabalhos realizados até o presente.

Os dados obtidos nesse trabalho corroboram com a sugestão de que *C. canutus* utiliza as áreas da costa Norte por um curto período seguindo para a Patagônia. Contudo, como já foi registrado por Rodrigues (2000) na Ilha do Cajual, que alguns indivíduos permanecem utilizando a área nos períodos de chegada a partida. Assim, a ausência no período de partida pode ser explicada provavelmente pelo uso de outras áreas, como a presença dos 200 indivíduos no mês de fevereiro, correspondem aqueles que permanecem na costa Norte utilizando a área pelos períodos seguintes.

Uma outra observação consiste em dados obtidos por Morrison *et al.* (1987) na costa Norte, com 5.000 indivíduos incluindo aves anilhadas na Lagoa do Peixe (RS). O uso das áreas na costa Norte por essa espécie também pôde ser observado por aves com anilhas laranjas na tíbia esquerda (correspondente a indivíduos anilhados na Argentina) na Ilha de Maiaú, em abril de 1997 (Rodrigues, 2000), na praia de Panaquatira em agosto de 2007 (Obs pess.), e no Lago de Santo Amaro entre setembro e novembro de 2007 (Soares, 2008).

Os resultados dos censos realizados na Ilha dos Caranguejos mostram um padrão de migração similar aos encontrados por Meneil (1970) na Venezuela e Spaans (1978) no Suriname, com picos de abundância de *T. semipalmata* no período de partida. Esse mesmo padrão foi registrado para *N. phaeopus*. Diferente do que foi observado por Rodrigues (2000) na Ilha do Cajual e Silva (2007) no canal da Raposa, com picos nos períodos reprodutivos para *T. semipalmata* e de invernada para *N. phaeopus*.

L. griseus apresentou o mesmo padrão registrado por Rodrigues (2000) na Ilha do Cajual, Soares (2004) no Pará e Silva (2007) no Canal da Raposa, com alta abundância no período de chegada e baixa abundância nos períodos seguintes. Soares (2008) considerou a espécie como uma das mais conspícuas no período chuvoso, correspondente aos meses de abril, maio e junho no Lago de Santo Amaro (PARNA dos Lençóis maranhenses). Provavelmente, essas aves utilizam as áreas nas Reentrâncias e Golfão maranhenses como rápidas paradas na rota migratória seguindo para outros sítios.

O baixo número de indivíduos de *T. melanoleuca* também foi observado nos trabalhos realizados por Rodrigues (2000) na Ilha do Cajual, Silva (2005) na Praia de Panaquatira e Rodrigues (2007) nos censos realizados nos estados do Amapá, Pará e Maranhão, onde também registrou um baixo número de indivíduos da espécie *A. macularius*. Soares (2008) também observou *T. melanoleuca*, *T. flavipes* e *A. macularius* em únicos ou poucos

indivíduos no Lago de Santo Amaro. Espécies que geralmente são observadas sozinhas ou em pequenos bandos (Souza, 2002).

Segundo Rodrigues e Lopes (1997) *C. collaris* é uma espécie residente no Maranhão e está presente em maiores concentrações na costa maranhense no período de janeiro a agosto. Após o período de reprodução partem em direção a Baixada maranhense (Roth e Scott, 1987), quando os níveis da água estão baixos com áreas disponíveis para alimentação e descanso, resultando em movimentos periódicos realizados anualmente (Sick, 1997). Silva (2007) e Soares (2008) verificaram o mesmo padrão dessa espécie no Canal da Raposa e Lago de Santo Amaro do Maranhão, respectivamente. Na Ilha dos Caranguejos, *C. collaris* foi observado em poucos indivíduos apenas nos meses de abril a julho, sendo considerado um visitante esporádico na área.

P. squatarola, *C. semipalmatus* e *C. alba* exibiram picos de abundância no período de inverno (correspondente aos meses de dezembro a fevereiro). Rodrigues (2000) registrou os maiores valores no mesmo período para essas espécies, o qual sugeriu que indivíduos dessas espécies, observados com plumagem reprodutiva no período de chegada (outono), realizam vôos transoceânicos da América do Norte à Costa do Maranhão.

Rott e Scott (1987) consideraram *C. semipalmatus* como uma das espécies mais abundantes na Baixada no período de agosto a outubro (período de seca na área – referente à chegada dos migrantes), o que provavelmente explicaria o baixo número de indivíduos dessa espécie nesse período na Ilha dos Caranguejos, e consecutivo aumento nos períodos seguintes, já que no período de chuva as áreas da Baixada utilizadas por essas aves inundam, forçando o deslocamento das mesmas para outras áreas.

De acordo com Collazo *et al.* (1995) o uso de habitats por limícolas é influenciado por variações ambientais como flutuações na altura de maré, salinidade e disponibilidade de habitats alternativos. Assim, a maior riqueza de espécies no Setor Norte da Ilha se deve provavelmente à maior quantidade de habitats disponíveis, *lavados de areia* e planície de maré areno-lamosa, como também foi verificada por Silva (2007), obtendo a maior diversidade de aves limícolas no sedimento areno-lamoso no Canal da Raposa.

Apesar de não serem obtidas diferenças significativas nos testes estatísticos, encontrou-se maior abundância no Setor Sul da Ilha (exceto período reprodutivo), devido ao substrato lamoso e características como menor salinidade pela maior influência das águas doces do Rio Mearim. Essa abundância se deve a presença de *C. pusilla*, como também mostrado por Silva (2007), atribuindo essa elevada abundância a preferência pelo tipo de habitat lamoso (Rodrigues, 2001).

A distribuição temporal de aves limícolas observadas na Ilha dos Caranguejos foi semelhante ao encontrado nos trabalhos realizados por Collazo *et al.* (1995), Rodrigues (2000), Soares (2004) e Silva (2005; 2007), mostrando alta abundância nos meses de setembro a novembro (migração de outono) e dezembro a fevereiro (invernada), diminuindo o número de indivíduos nos meses de março a maio e baixos valores nos meses de junho a agosto quando as aves estão se reproduzindo no Ártico (Myers, 1983; Morrison, 1984; Piersma e Lindström, 2004).

O padrão de abundância total na Ilha com relação aos períodos de chegada, invernada, partida e reprodutivo também não mostrou diferenças significativas, contudo os valores no período de chegada (46.698 indivíduos) e invernada (41.263) são bem mais elevados quando comparados ao período reprodutivo (6.071). Comparados à abundância registrada por Rodrigues (2000), percebe-se diferença no período correspondente à reprodução no Ártico, o que pode ser explicado pelo número de 15.000 indivíduos de *C. pusilla* no mês de agosto (início da chegada dos migrantes), sendo que os censos realizados na Ilha dos Caranguejos foram até o mês de julho.

A abundância encontrada no período reprodutivo pode ser justificada provavelmente pelos indivíduos jovens e que não atingiram a maturidade sexual ou que não alcançaram peso suficiente para voltar às áreas de reprodução, permanecendo nas áreas de invernada conforme Rodrigues (2000).

Quando as áreas de forrageio não estão disponíveis durante a preamar, aves limícolas se deslocam para áreas de descanso (geralmente zonas arenosas) permanecendo até que as áreas de alimentação sejam descobertas novamente (Burger *et al.*, 1997). Esse mesmo padrão de distribuição espacial foi observado no Setor Norte da Ilha dos Caranguejos por *P. squatarola*, *C. semipalmatus*, *N. phaeopus*, *L. griseus*, *T. semipalmata* e *C. pusilla*.

Na Ilha dos Caranguejos *C. pusilla*, *L. griseus*, *N. phaeopus*, *T. semipalmata*, *P. squatarola* e *A. interpres* apresentaram o comportamento de empoleirar-se em árvores de *R. mangle* e *Avicennia* spp. Como também foi observado o mesmo comportamento por Rodrigues (2007) na Ilha São Lucas (Maranhão), onde aproximadamente 1000 maçariquinhos *C. pusilla*, além de *T. semipalmata* e *N. phaeopus* na Ilha do Meio (Pará) durante a preamar permaneciam empoleirados em *Rhizophora* sp., aguardando a baixa-mar para um deslocamento a suas áreas de alimentação.

Esse comportamento foi relatado por Sick (1997) para *A. macularius*, espécie sempre observada entre a vegetação de mangue onde se empoleira em raízes e galhos para pernoitar.

Recher (1966) e Burger *et al.* (1977; 1997) relatam que a altura de maré é um dos principais fatores que influenciam a abundância e o comportamento de aves limícolas, pela disponibilidade de espaço para forrageio e de presas. Isso explica a distribuição espacial das aves na Ilha dos Caranguejos, que após 2-3 horas de maré vazante as aves espalhavam-se por todo o território, sendo possível apenas a observação de indivíduos solitários ou em pequenos bandos sobrevoando a área.

O deslocamento em direção à Baixada ocidental e Golfão maranhense por *P. squatarola*, *C. semipalmatus*, *N. phaeopus*, *T. semipalmata* e *A. interpres* após a utilização da área durante a baixamar indicam que essas aves utilizam diferentes áreas para forrageio que podem ser no Golfão, Baixada e/ou Reentrâncias maranhenses, como observados nos trabalhos realizados por Rodrigues e Roth (1990), Rodrigues e Lopes (1997), Rodrigues (2000; 2001; 2007) Rodrigues *et al.* (2007), Soares (2004; 2008), Silva (2005; 2007).

Provavelmente, isso também explica a distribuição espacial e o comportamento de *C. canutus* no Setor Norte e *C. alba* no Setor sul da Ilha, onde as aves chegavam vindas na direção do canal ocidental da Baía de São Marcos, sempre com comportamento de descanso, e na preamar levantavam vôo em direção ao interior da ilha, não sendo mais observadas em outras situações de maré, juntamente com a idéia de que essas aves utilizem outras áreas de forrageio.

O comportamento de *C. alba* pode ser explicado pela preferência de forrageio dessas aves em substrato arenoso, como o setor Sul apresenta substrato lamoso e areno-lamoso, essa espécie permanecia no local em um curto período de tempo, deslocando-se para área de descanso próxima à área observada.

A preferência e o comportamento de *N. phaeopus* e *T. semipalmata* nas áreas de forrageio (nas áreas areno-lamosas) pode ser explicado por essas espécies serem especialistas no consumo de caranguejo (Backwell *et al.*, 1998), já que os mesmos foram encontrados em maior abundância nas zonas de caranguejo *Uca* spp. Estas espécies também foram observadas em maiores densidades nessas áreas por Silva (2007), que relatou a contribuição dessa zona para a presença do Guará (*Eudocimus ruber*), espécie considerada carcinófaga (Martínez, 2004), a mesma observação se deu no presente trabalho.

Algumas espécies descansam durante a preamar em áreas interiores (Rodrigues, 2007). Isso que pode ser atribuído as espécies *T. melanoleuca* e *T. flavipes*, observadas apenas nos períodos de baixamar, com toda superfície descoberta pela maré. Segundo Roth e Scott (1987) essas espécies são encontradas com maior frequência em áreas interiores do Maranhão.

A Ilha dos Caranguejos não apresenta áreas de descanso com substrato arenoso próximas às áreas de forrageio, sendo toda margem coberta pela maré na preamar. O deslocamento das aves para o interior do mangue, nessa situação de maré, se deve provavelmente à presença de áreas de descanso aparentemente observadas por imagens de satélites em pontos mais altos e “terra firme” na região conhecida como “Ilha Verde” (Fortes, 2004).

Em imagens de satélites também podem ser observadas áreas como apicuns, porém Fortes (2004) não observou essas áreas em seu trabalho na Ilha dos Caranguejos, atribuindo essa aparência a presença de mangue do gênero *Avicennia* a qual apresenta menos biomassa.

5.2 Importância de Conservação da Área

Dados sobre a Ilha dos Caranguejos são restritos, encontrando-se em fontes variadas na literatura, não abordando temas sobre a caracterização ou história da região, sendo compilados por Fortes (2004) que os associou a observações de campo.

Os registros que fazem referência à região, encontrados pela autora, datam do século XVIII, quando foram requeridos a coroa portuguesa confirmação de Datas de Terras para a finalidade de ocupação com gado bovino na área, sendo que não se tem registros que tal intuito se consolidou na Ilha (Boshi, 2002 *apud* Fortes, 2004).

Como observado por Fortes (2004), apesar da riqueza ambiental e grande extensão, a região não é habitada; com os únicos indícios de presença humana se constituírem por “ranchos” temporários dos pescadores para abrigo e condicionamento do pescado.

As causas de não existirem habitações no local foram relatada por Marques (1970) *apud* Fortes (2004): devido a grande quantidade de muriçocas e mosquitos. Outros fatores podem ser associados à falta de habitação, como a falta de estrutura para moradia em períodos mais longos, distância de centros urbanos e oferecimento de condições básicas como abastecimento de água potável, saneamento, entre outros (Obs pess.).

A alta abundância de aves limícolas na Ilha se deve provavelmente ao ambiente ser pouco perturbado, já que o grau de fidelidade aos sítios de invernada depende das condições ambientais encontradas neles, além do tamanho de fragmentos ser um fator determinante na abundância dessas espécies (Rodrigues, 2001; 2007; MMA, 2005; Rodrigues et al., 2007).

A Ilha dos Caranguejos apresenta uma rápida dinâmica em sua configuração devido à maré, responsável pela derrubada da vegetação em seu entorno e abertura dos igarapés (Fortes, 2004; Obs. pess).

Além desses fatores de impacto natural, pôde-se observar que os maiores problemas ambientais constituem-se do lixo (que apresenta longa duração para decomposição como garrafas de Polietileno) trazido pela maré e deixado por pescadores, e o extrativismo animal por atividades pesqueiras. Apesar de não poder inferir o nível de distúrbio causado por esses impactos pela falta de estudos, Fortes (2004) relatou sinais de diminuição do pescado observado pelos próprios pescadores na Ilha.

Segundo Fortes (2004) e informações de pescadores na área durante o período de coleta deste trabalho, a Ilha dos Caranguejos oferece, além da pesca, duas fontes alternativas, a coleta de caranguejo e retirada de filhotes de guarás, garças e “outras”, como o maçarico *N. phaeopus*, realizadas por “pessoas que vão com essa intenção”.

Relatos sobre a presença de animais na região foram publicados por Marques (1970) *apud* Fortes (2004) ao descrever a localização e aspectos ambientais no *Dicionário histórico-geográfico da província do Maranhão*, relatando a abundância de caças como “marrecas de diversas variedades, carões, patos-bravos, guarás (aves) e os quadrúpedes carnívoros também intitulados guarás, onças, cutias, pacas, macacos, jurarás, cobras, etc.” Porém, nunca foi confirmada a presença de onças na Ilha, sendo as aves, “guaxelos” e botos, únicos animais avistados por pescadores e catadores de caranguejo.

A área estudada contribui não só para aves limícolas pertencentes as famílias Charadriidae e Scolopacidae como para outros grupos onde foram registradas espécies representantes das famílias Anatinae, Ardeidae, Threskiornithidae, Ciconiidae, Cathartidae, Accipitridae, Falconidae, Rallidae, Laridae, Sternidae, Rynchopidae, Crotophaginae, Alcedinidae, Tyrannidae e Hirundinidae (Apêndice A). Foram observadas também a presença de Boto-cinza (*Sotalia guianenes*) e Coati (*Nasua nasua*) na área de estudo.

De acordo com Rodrigues (2007), uma questão crítica para as aves costeiras migratórias se refere à perda e degradação de áreas utilizadas durante a migração e nos locais de internada. Com o desaparecimento desses ambientes, as aves migratórias podem sofrer sérias ameaças como já documentado pela U.S Fish & Wildlife Service e o Manomet Bird Observatory na década de 80 uma diminuição de até 80% nas populações de algumas espécies, e informações mais recentes de censos aéreos na Baía Delaware, USA (Clark *et al.* 1993; Morrison *et al.*, 2004).

Considerando que a Ilha dos Caranguejos foi identificada como uma importante área de invernada para aves limícolas migratórias, são fundamentais a conservação e realização de mais estudos na região, visando a conservação dessas espécies na vida silvestre.

6. CONCLUSÕES

- A maior riqueza foi encontrada no setor Norte devido a presença de diferentes habitats e a maior abundância no Setor Sul da Ilha, pela preferência do habitat lamoso de *C. pusilla*;
- *C. pusilla* foi a espécie mais abundante em todos os períodos;
- *C. canutus* foi a espécie mais abundante no Setor Norte da Ilha no período de chegada;
- As diferenças não foram significativas, mas o Setor Sul apresentou maior número de indivíduos entre os períodos de chegada, partida e invernada, comparados ao período de reprodução no Ártico;
- *P. squatarola*, *C. semipalmatus* e *A. interpres* apresentaram o mesmo padrão sazonal com valores baixos no período de chegada elevando o número de indivíduos no período de invernada, seguidos por um declínio no período de partida, permanecendo com baixos valores no período reprodutivo;
- *C. collaris* foi considerado visitante esporádico na área de estudo;
- *T. melanoleuca*, *T. flavipes* e *A. macularius* foram observadas em únicos indivíduos;
- *T. semipalmata* e *N. phaeopus* mostraram picos de abundância no período de partida;
- *L. griseus* apresentou alta abundância no período de chegada e baixa abundância nos períodos seguintes;
- *P. squatarola*, *C. semipalmatus* e *C. alba* exibiram picos de abundância no período de invernada;
- *C. canutus* e *C. alba* foram observados nas mesmas condições e períodos de horário e maré, apresentando comportamento de descanso;
- A distribuição temporal de aves limícolas observadas na Ilha dos Caranguejos mostrou alta abundância nos meses setembro a novembro (migração de outono) e dezembro a fevereiro (invernada), diminuindo o número de indivíduos nos meses de março a maio e baixos valores nos meses de junho a agosto, quando as aves estão se reproduzindo no Ártico;
- A distribuição espacial se deu de acordo com a variação de maré, com uso das áreas de forrageio no período de vazante, baixamar e enchente, e o deslocamento para áreas de descanso no período de preamar;
- O deslocamento das aves na preamar para interior da Ilha e comportamento de poleiro nas árvores de *R. mangle* e *Avicennia* spp. se deu pela ausência de substrato descoberto pela maré e áreas de descanso nas margens;

- A Ilha dos Caranguejos se mostrou conservada com relação a aves limícolas devido a baixa exploração de recursos e impactos antrópicos;
- A área apresentou importância para conservação e realização de mais estudos, já que pouco se conhece e tem registros da região;
- A Ilha dos Caranguejos foi identificada como um importante sítio de invernada para aves limícolas devido à abundância das mesmas, visando assim a conservação desse grupo de aves na vida silvestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKWELL, P. R. Y.; O'HARA, P. D.; CHRISTY, J. H. Prey availability and selective foraging in shorebirds. **Animal Behaviour**, 55: 1659-1667. 1998.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology, individuals, populations and Communities**. Oxford: Blackwell. 1991.

BIBBY, C.; JONES, M.; MARSDEN, S. **Expedition Field Techniques: BIRD SURVEYS**. London: Expedition Advisory Centre Royal Geographical Society (with The Institute of British Geographers), 143 p. 1992.

BURGER, J.; HOWE, M. A.; HAHN, D. C.; CHASE, J. Effects of tide cycles on habitat selection and habitat partitioning by migrating shorebirds on Delaware Bay. **The Auk**, 94: 743-758. 1977.

BURGER, J.; NILES, L.; CLAR, K. E. Importance of beach, mudflat and marsh habitats to migrate shorebirds on Delaware Bay. **Biological Conservation**, 79: 283-292. 1997.

CLARK, F. E., NILES, L. J.; BURGER, J. Abundance and distribution of migrant shorebirds in Delaware Bay. **The Condor**. 95: 694-705. 1993.

COLLAZO, J. A.; HARRINGTON, B. A.; GREAR, J. S.; COLÓN, J. A. Abundance and distribution of shorebirds at the Cabo Rojo salt flats, Puerto Rico. **Journal of Field Ornithology**, 66 (3): 424-438. 1995.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2008) Listas das aves do Brasil. Versão 05/10/2008. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 05/10/2008.

FERNANDEZ, F. A. S. Efeitos da fragmentação de ecossistemas: a situação das Unidades de Conservação. **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Curitiba, Unilivre. 1997.

FORTES C. NETA R. N.; CASTRO A.C. L. Ictiofauna da Ilha dos Caranguejos, Maranhão. In: IV Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...** Fortaleza. 2003.

FORTES; C. NETA R. N.; Fauna de peixes estuarinos da Ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecológicos e relações de pesca artesanal. Dissertação de Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas. Maranhão. UFMA. 2004.

Fundação Sossândrade de Apoio e desenvolvimento da Universidade Federal do Maranhão; DEOLI/LABOHIDRO/UFMA; IICA; GEAGRO e NUGEO/UEMA. **Zoneamento Costeiro do estado do Maranhão**. São Luis; FSADU/UFMA. 2004.

GIBBS, J.P. Wetland loss and biodiversity conservation. **Conservation Biology**, 14: 314-317, 2000.

HAYMAN, P.; MARCHANT, J. & PRATER, T. **Shorebirds: an identifier guide**. Boston, Houghton Mifflin Co., 412p. 1986.

HARRINGTON, B. A., HAGAN, J. M., LEDDY, L. E. Site fidelity and survival differences between two groups of new world red knots (*Calidris canutus*). **The Auk**, 105: 439-445. 1988.

KASPRZYK, M. J. & HARRINGTON, B. A. Manual de campo para macaricos e baturas. In: **Seminário Internacional sobre manejo e conservação de maçaricos e ambientes aquáticos nas Américas**. Recife: IBAMA. 121 p. 1989.

KOBER, K. **Foraging ecology and habitat use of wading bird and shorebirds in the mangrove ecosystem of the Caeté Bay, Northeast Pará, Brazil**. Dissertation. Center for Marine Ecology. Bremem. Germany. 2004.

LOPES, A. T. L. **Estrutura das comunidades macrobentônicas em regiões entre-marés de praias arenosas utilizadas por aves limícolas migratórias na costa norte do Brasil**. Tese de Doutorado. Belém. Universidade Federal do Pará. 85p. 2003.

MARTÍNEZ, C. R. Food and niche overlap of the Scarlet Ibis and the Yellow Crowned Night Heron in a tropical mangrove swamp. **Waterbirds**, 27 (1) 1-8. 2004.

MCNEIL, R. Hivernage et estivage d'oiseaux aquatiques nordaméricains dans le nord-est du Venezuela (meu, accumulation de graisse, capacité de vol et routes de migration). **Lóseaux et la Revue Française D'Ornitologie**, 40: 185-302. 1970.

MELLO, C.F.; MOCHEL, F.R.; SILVEIRA, O.F.M.; SANTOS, V.F.; PROST, M.T.; MENDES, A.; BASTOS, M. N.; IBAMA: Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira-estuarina dos Estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá. Disponível em www.anp.gov.br/ibamaperfuracao/refere/Estu%E1rios%20Norte.pdf. Acesso em: 07/10/2007. 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: 2ª edição, MMA/SBF. 2005.

MORRISON, R. I. G. Migration systems of New World shorebirds. In: BURGER, J. e OLLA, B. L. (eds). **Behavior of Marine Animals**. New York: Plenum press. 125-148 p. 1984.

MORRISON, R. I. G.; ROSS, R. K & ANTAS, P. T. Z. **Distribuição de maçaricos, batuínas e outras aves costeiras na região do salgado paraense e reentrâncias maranhenses**. Rio de Janeiro. CVRD/ GEAMAM. 136p. 1987.

MORRISON, R. I. G. & ROSS, R. K. **Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America**. Vol. 2. Canadian Wildlife Service, Ottawa. 1989.

MORRISON, R. I. G.; ROSS, R. K. & NILES, L. J. Declines in wintering populations of red knots in southern South America. **The Condor**, 106: 60-70. 2004.

MYERS, J. P. Conservation of migrating shorebirds: staging areas, geographic bottlenecks, and regional movements. **American Birds**, 37 (1): 23-25. 1983.

MYERS, J. P.; MORRISON, R. I. G.; ANTAS, P. Z.; HARRINGTON, B. A.; LOVEJOY, T. E.; SALABERRY, M.; SENNER, S. E.; TARAK, A. Conservation strategy for migratory species. **American Science**, 75: 18-26. 1987.

PAGE, W. G.; PALACIOS, E.; ALFARO, L.; GONZALEZ, S.; STENZEL, L. E.; JUNGERS, M. Numbers of wintering shorebird in coastal wetlands of Baja Califórnia, México. **Journal of Field Ornithology**, 68 (4): 562-574. 1997.

PIERSMA, T. & LINDSTRÖM, A. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. **Ibis**, 146 (1): 61-69. 2004.

PLACYK, J. S. Jr. & HARRINGTON, B. A. Prey abundance and habitat use by migratory shorebirds at coastal stopover sites in Connecticut. **Journal of Field Ornithology**, 75 (3): 223-231. 2004.

RAMSAR. The list of wetlands of international importance. Disponível em: <http://www.ramsar.org/sitelist.pdf>. Acesso em: 18 de junho de 2008. 2008.

RAPPOLE, J.H.; TIPTON, A.R. The evolution of avian migration in the neotropics. **Ornitologia Neotropical** 3: 45-55. 1992.

RECHER, H. F. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. **Ecology**, 47: 393-407. 1966.

RODRIGUES, A. A. F. & ROTH, P.G. **Distribuição, abundância e fenologia de várias espécies de maçaricos e batuínas em parte da Costa Oeste da ilha de São Luís, MA.** IV Encontro Nacional de Anilhadores de aves. Recife. PE. 1990.

RODRIGUES, A. A. F. **Migrações, abundância sazonal e alguns aspectos sobre a ecologia de aves limícolas na Baía de São Marcos, Maranhão - Brasil.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emílio Goeldi. 102 p. 1993.

RODRIGUES, A. A. F. **Seasonal abundance of Nearctic Shorebirds in the Gulf of Maranhao, Brasil.** *Journal of Field Ornithology*, 71 (4): 665-675. 2000.

RODRIGUES, A. A. F. **Estratégias migratórias de *Calidris pusilla* (Aves: Scolopacidae) na costa norte da América do Sul: Proposta de rotas.** Tese de Doutorado. Belém. Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi. 83p. 2001.

RODRIGUES, A. A. F. Priority areas for conservation of migratory and resident waterbirds on the coast of Brazilian Amazônia. **Revista Brasileira de Ornitologia**. 15: 157-166. 2007.

RODRIGUES, A. A. F. & LOPES, A. T. L. The occurrence of Red Knots *Calidris canutus* on the north-central coast of Brazil. **Bull. B. O. C.**, 120(4): 251-259. 2000.

RODRIGUES, A. A. F.; SILVA, L. M.; LOPES, A. T. L. O uso de aves limícolas e organismos bentônicos como indicadores das condições ambientais e produtividade dos ecossistemas costeiros. In: IV Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...** Fortaleza. 2003.

RODRIGUES, A. A. F.; LOPES, A. T. L. ; GONÇALVES, E. ; SILVA, A. ; SCHNEIDER, M. P. C. Philopatry of the Semipalmated Sandpiper (*Calidris pusilla*) on the Brazilian coast. **Ornitología Neotropical**, 18: 285-291. 2007.

ROTH, P.; SCOTT, D. Avifauna da Baixada Maranhense. In: **Seminário sobre desenvolvimento econômico e Impacto Ambiental em Áreas do Trópico Úmido Brasileiro/A experiência da CVRD.** Rio de Janeiro: CVRD. 118-128 p. 1987.

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

SILVA, L. M. R. **Disponibilidade de recursos tróficos e uso de habitats por aves limícolas em duas áreas de ocorrência na baía de São José, Maranhão, Brasil.** Monografia de conclusão do Curso de Ciências Biológicas da UFMA. 39p. 2005.

SILVA, L. M. R. **Uso de habitats e sazonalidade de aves limícolas no Canal da Raposa, Ilha de São Luis, Maranhão, Brasil.** Dissertação de Mestrado em Biodiversidade e Conservação – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Maranhão. UFMA. 86 p. 2007.

SOARES, R. K. **Dinâmica migratória de aves limícolas na Ilha Canela, município de Bragança, Pará, Brasil.** Monografia de conclusão do Curso de Ciências Biológicas da UFPA. 2004.

SOARES, R. K. **Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil.** Dissertação de Mestrado em Biodiversidade e Conservação – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Maranhão. UFMA. 2008.

SOULÉ, M. E. **Viable populations for conservation.** Cambridge: Cambridge University Press, 311p. 1987.

SOUZA, D. **All the birds of Brazil: An identification guide.** Feira de Santana: editora Dall. 2002.

SPAANS, A. L.; Status and numerical fluctuations of some North American waders along the Surinam coast. **The Wilson Bulletin**, 90 (1): 60-83. 1978.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; AZEVEDO-JÚNIOR S. M.; LYRA-NEVES R. M. Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 20 (3): 451–456. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n3/17640.pdf>. Acesso em: 19 de jun/2007. 2003.

TERRIL, S.B. Food availability, migration behavior, and population dynamics of terrestrial birds during the nonreproductive season. P. 438-443. *In*: Morrison, M.L.; Ralph, C.J.; Verner, J.; Jehl Jr., J.R. (eds.). **Avian foraging: theory, methodology, and applications.** Studies in Avian Biology 13. San Diego: Cooper Ornithological Society. 1990.

TSIPOURA, N. & BURGER, J. Shorebird diet during spring migration stopover on Delaware Bay. **The Condor**, 101:635-644. 1999.

APÊNDICE A

Tabela I – Registro das espécies de aves observadas na Ilha dos Caranguejos entre setembro/2007 e agosto/2008. Continuação

Nome do Táxon	Nome em Português
ANSERIFORMES	
ANATINAE	
<i>Anas bahamensis</i>	Marreca-toicinho
CICONIIFORMES	
ARDEIDAE	
<i>Nyctanassa violácea</i>	Savacu-de-coroa
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura
<i>Ardea Alba</i>	Garça-branca-grande
<i>Egretta tricolor</i>	Garça-tricolor
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena
<i>Egretta caerulea</i>	Garça-azul
THRESKIORNITHIDAE	
<i>Eudocimus rubber</i>	Guará
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro
CICONIIDAE	
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca
CATHARTIFORMES	
CATHARTIDAE	
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubú-de-cabeça-amarela
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
FALCONIFORMES	
ACCIPITRIDAE	
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavião-preto
<i>Heterospizia meridionalis</i>	Gavião-caboclo
FALCONIDAE	
Caracara plancus	Carcará
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
<i>Milvago chimango</i>	Chimango
GRUIFORMES	
RALLIDAE	
<i>Aramides mangle</i>	Saracura-do-mangue
CHARADRIIFORMES	
CHARADRIIDAE	
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuíra-de-axila-preta
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira

Tabela I – Registro das espécies de aves observadas na Ilha dos Caranguejos entre setembro/2007 e agosto/2008. Conclusão

SCOLOPACIDAE	
<i>Limnodromus griseus</i>	Maçarico-de-costas-brancas
<i>Numenius phaeopus</i>	Maçarico-galego
<i>Actitis macularius</i>	Maçarico-pintado
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela
<i>Tringa semipalmata</i>	Maçarico-de-asa-branca
<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras
<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho
LARIDAE	
<i>Larus atricilla</i>	Gaivota-alegre
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza
STERNIDAE	
<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-anão
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real
RYNCHOPIDAE	
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar
CUCULIFORMES	
CROTOPHAGINAE	
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
CORACIIFORMES	
ALCEDINIDAE	
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande
<i>Choroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde
PASSERIFORMES	
TYRANNIDAE	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
HIRUNDINIDAE	
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande

APÊNDICE B

Artigo

Distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil.

Dorinny Lisboa de Carvalho¹; Antonio Augusto Ferreira Rodrigues²

¹Mestrado em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão, Campus Universitário do Bacanga, CEP 65080-040, São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: dorinny@hotmail.com

²Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Campus Universitário do Bacanga, CEP 65080-040, São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: augusto@ufma.br

ABSTRACT. Spatial and seasonal distribution of shorebirds (Charadriiformes) in Island of Caranguejos, Gulf of Maranhão, Brazil. We studied spatial and seasonal distribution of shorebirds (Charadriiformes) in Island of Caranguejos, Gulf of Maranhão. Censuses were conducted seasonally from September/2007 to July/2008. We used the methods of point counting, transecting and estimation. Temporal distribution showed a high abundance in the months of September to November (autumn migration) and December to February (winter) reducing the number of individuals in the months of March to May and low values in the months of June through August when the birds are breeding in the Arctic. Semipalmated Sandpiper *Calidris pusilla* was the most abundant species in all periods. Spatial distribution was made in accordance with the change of tide. The Island of Caranguejos was found to be an important wintering site for migratory shorebirds, and therefore its conservation is fundamental for the maintenance of this bird group in wild life.

Key words: seasonal abundance, shorebirds, migrants.

RESUMO. Objetivou-se descrever a distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão maranhense. Os censos foram realizados sazonalmente de setembro/2007 a julho/2008. Utilizou-se os métodos de ponto fixo, transecto e estimativa. A distribuição temporal mostrou alta abundância nos meses setembro a novembro (migração de outono) e dezembro a fevereiro (invernada) diminuindo o número de indivíduos nos meses de março a maio e baixos valores nos meses de junho a agosto quando as aves estão se reproduzindo no Ártico. *Calidris pusilla* foi a espécie mais abundante em todos os períodos. A distribuição espacial se deu de acordo com a variação de maré. A Ilha dos Caranguejos se mostrou como um importante sítio de invernada de aves limícolas migratórias, sendo fundamental a conservação dessa área para a manutenção desse grupo de aves na vida silvestre.

Palavras-chave: abundância sazonal, aves limícolas, migrantes.

Introdução

No Brasil são encontrados vários sítios de invernada de aves limícolas que são de extrema importância para conservação e manutenção das espécies, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul (Morrison e Ross, 1989; Azevedo Júnior e Larrazábal, 1994; Rodrigues, 2000, 2001, 2007; Telino-Junior *et al.*, 2003).

A região entre Belém e a Ilha de São Luís no Golfão Maranhense, conhecida como Salgado Paraense e Reentrâncias Maranhenses foram indicadas como Sítio Hemisférico da Rede Hemisférica de Reservas de Aves Limícolas, importantes áreas de invernada na América do Sul (Morrison e Ross, 1989, Rodrigues, 2000, 2007; Silva, 2007).

No Golfão Maranhense, situa-se a Ilha dos Caranguejos, incluída na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, sub-área do Estuário do Mearim-Pindaré, Baía de

São Marcos, protegida pela Constituição Estadual do Maranhão (Decreto Nº 11.900) e pela Convenção Ramsar desde 29 de fevereiro de 2000 (Ramsar, 2008).

Na Ilha dos Caranguejos, os únicos estudos publicados sobre a avifauna foram por meio de sobrevôos e datam da década de 80 (Morrison *et al.*, 1987; Morrison e Ross, 1989), os quais consideraram a área de expressiva abundância de aves limícolas podendo ser registrado o número de 22.780 indivíduos. Contudo, os números estão apresentados como indivíduos de pequeno, médio ou grande porte, não se referindo a espécie.

Censos também foram realizados por Roth e Scott (1987) em três sub-regiões da Baixada Maranhense: Região do Rio Pindaré; Região do Rio Mearim e; Estuário do Rio Mearim incluindo a Ilha dos Caranguejos. Entretanto, os resultados referentes a esta última região foram incluídos nos levantamentos de aves migratórias nas costas do Maranhão, não sendo encontradas publicações dos mesmos.

Tendo em vista que vários trabalhos relatam decréscimos populacionais significativos para algumas espécies limícolas devido à perda de habitat e alteração das áreas que elas dependem (e.g. Clark *et al.*, 1993; Collazo *et al.*, 1995; Page *et al.*, 1997; Morrison *et al.*, 2004), é de extrema importância a realização de estudos que possam caracterizar um maior número de áreas de invernada, identificando a abundância das populações específicas para subsidiar a indicação de áreas prioritárias para a conservação no ciclo migratório das espécies, garantindo assim a conservação em longo prazo para as populações.

O objetivo desse trabalho foi descrever a distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfão maranhense, contribuindo para o subsídio de ações e políticas de conservação.

Material e Métodos

Área de Estudo. A área de estudo compreendeu a Ilha dos Caranguejos (02°43'26.16"S, 44°29'27.73"W e 03°01'31.9"S, 44°05'16.5"W), situada no Golfão Maranhense (Figura I). Possui cerca de 345.08 km² de área com amplitude de maré superior a 8m, área de encontro das águas provindas do Rio Mearim e do Oceano Atlântico (Mello *et al*, 2000). É classificada como uma área de “médio estuário” onde ocorre a maior altura de maré da zona costeira (FSADU/UFMA, 2004). Possui vegetação com domínio de *manguezais em franja* com predominância de *Rhizophora mangle*. Foram escolhidos dois setores para a realização do trabalho. O setor Norte estende-se do ponto denominado “Ponta da Ilha” (02°43'26.16"S; 44°29'27.73"W) até o “Ponto de Forrageio” (02°44'24.4"S; 44°30'55.1"W) com áreas conhecidas como *lavados de areia* (Fortes, 2004) e planície de maré areno-lamosa. E o setor Sul com predomínio de planície fluvio-marinha (planície de maré lamosa) estendeu-se do ponto denominado “Jurará (03°01'31.9"S; 44°05'16.5"W) até a localidade “Atoleiro” (02°57'36.02"S; 44°28'57.17"W).

Metodologia. O trabalho foi realizado sazonalmente de acordo com a chegada dos migrantes na América do Sul, internada, partida e período de reprodução na América do Norte, estendendo-se de setembro de 2007 a julho de 2008.

Considerando a dificuldade de deslocamento na área de estudo, foi feita uma contagem por área (Setor Norte e Sul) em cada mês de estudo: setembro e outubro (período de chegada); dezembro e fevereiro (período de internada); março e abril (período de partida) e junho e julho (período de reprodução no Ártico).

Para o estudo foi utilizado binóculo 10 x 50mm. Utilizou-se os métodos de contagens diretas descrito por Bibby *et al.*, (1992), ponto fixo e *transecto*; além do método de estimativa populacional (Kasprzyk e Harrington, 1989).

Análise dos Dados. A riqueza de espécies foi representada pelo número de espécies na área. No tratamento estatístico, foram usados os testes Mann-Whitney U para comparar a abundância das aves limícolas em cada período do ciclo migratório (chegada, internada,

partida e reprodutivo), entre os setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos e o teste Kruskal-Wallis para comparar a abundância das aves limícolas entre os períodos do ciclo migratório por setor (Norte e Sul) independentemente, bem como para comparação do somatório da abundância de indivíduos em um ciclo migratório (chegada, internada, partida e reprodutivo) entre os setores Norte e Sul.

Resultados

Foram registradas na Ilha dos Caranguejos, entre os meses de setembro de 2007 e julho de 2008, 13 espécies de aves limícolas, três pertencentes à família Charadriidae e dez pertencentes a família Scolopacidae.

As espécies se distribuíram de acordo com a variação de maré, ocupando a área em maior abundância a partir de duas horas de maré vazante. A maior riqueza foi encontrada no setor Norte e a maior abundância no Setor Sul da Ilha (Tabela 1). *Calidris pusilla* foi a espécie mais abundante em todos os períodos na Ilha dos Caranguejos e *Calidris canutus* a mais abundante no Setor Norte da Ilha no período de chegada. *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus* e *Arenaria interpres* apresentaram o mesmo padrão sazonal com valores baixos no período de chegada elevando o número de indivíduos no período de internada, seguidos por um declínio no período de partida, permanecendo com baixos valores no período reprodutivo. *Charadrius collaris* foi considerado visitante esporádico. *Tringa semipalmata* e *Numenius phaeopus* mostraram picos de abundância no período de partida. *Limnodromus griseus* apresentou alta abundância no período de chegada e baixa abundância nos períodos seguintes. *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus* e *Calidris alba* exibiram picos de abundância no período de internada.

No Setor Norte entre os períodos de internada, partida e reprodutivo, não se observa diferenças nítidas no número de indivíduos (Kruskal-Wallis, $H= 1,0163$; $gl= 3$; $P= 0,7973$). Entretanto, o Setor Sul embora tenha apresentado maior abundância no período de chegada e

invernada, as diferenças entre os períodos não foi significativa (Kruskal-Wallis, $H= 4,1596$; $gl= 3$; $P= 0,2447$).

Entre os setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos (Figura II), embora sejam nítidas as diferenças de abundâncias para cada período, não foi observada diferença significativa: chegada (Mann-Whitney $U= 44,00$; $Z= 0,7107$; $P= 0,4773$), invernada (Mann-Whitney $U= 48,50$; $Z= 0,3909$; $P= 0,6959$), partida (Mann-Whitney $U= 38,00$; $Z= 11,371$; $P= 0,2555$) e reprodutivo (Mann-Whitney $U= 45,00$; $Z= 0,6396$; $P= 0,5224$).

Considerando o número total de aves limícolas estimadas na Ilha dos Caranguejos, pode-se observar o seguinte padrão sazonal: alta abundância no período de chegada e invernada, seguida por declínios nos números de indivíduos nos períodos de partida e reprodutivo, contudo não houve diferença significativa entre os períodos (Kruskal-Wallis, $H= 28,892$; $gl= 3$; $P= 0,4090$) (Figura III). A alta abundância no período de chegada se deveu aos elevados números de *C. pusilla* e *C. canutus* no mês de setembro de 2007.

Nos sobrevôos realizados por Morrison e Ross (1989) *Calidris pusilla* foi a espécie mais abundante, assim como nos trabalhos de Rodrigues (2000; 2001; 2007), Lopes (2003), Kober (2004), Soares (2004), Silva (2005; 2007) na costa Norte do Brasil. A espécie apresentou o mesmo padrão de migração encontrado por Rodrigues (2000), com picos de abundância nos períodos de chegada e invernada. O alto valor numérico no período reprodutivo sugere que *C. pusilla* pode realizar vôos sem paradas para suas áreas de invernada (Rodrigues, 2000). A costa amazônica brasileira é uma das mais importantes áreas de invernada para *C. pusilla* na América do Sul indicando um alto grau de fidelidade nessa região (Rodrigues *et al.*, 2007).

Registrou-se 7.000 indivíduos de *C. canutus* no período de chegada, com decréscimos no período de invernada e ausência nos períodos seguintes corroborando com a sugestão que *C. canutus* utiliza as áreas da costa Norte por um curto período seguindo para a Patagônia.

Contudo, alguns indivíduos permanecem utilizando a área nos períodos de chegada a partida (Rodrigues, 2000). Assim, a ausência nos períodos de partida e reprodutivo pode ser explicada provavelmente pelo uso de outras áreas.

Os resultados dos censos realizados na Ilha dos Caranguejos para *T. semipalmata* e *N. phaeopus* mostram um padrão de migração similar aos encontrados por Mcneil (1970) na Venezuela e Spaans (1978) no Suriname, com picos de abundância no período de partida. Rodrigues (2000) na Ilha do Cajual e Silva (2007) no canal da Raposa observaram picos numéricos no período reprodutivo para *T. semipalmata* e invernada para *N. phaeopus*.

L. griseus apresentou o mesmo padrão registrado por Rodrigues (2000), Soares (2004) e Silva (2007) com alta abundância no período de chegada e baixa abundância nos períodos seguintes. Soares (2008) considerou a espécie como uma das mais conspícuas no período chuvoso, correspondente aos meses de abril, maio e junho no Lago de Santo Amaro (PARNA dos Lençóis maranhenses). Provavelmente, essas aves utilizam as áreas nas Reentrâncias e Golfão maranhenses como rápidas paradas na rota migratória seguindo para outros sítios.

P. squatarola, *C. semipalmatus* e *C. alba* exibiram picos de abundância no período de invernada (dezembro a fevereiro). Rodrigues (2000) registrou os maiores valores no mesmo período para essas espécies, o qual sugeriu que indivíduos dessas espécies, observados com plumagem reprodutiva no período de chegada (outono) realizam vôos transoceânicos da América do Norte à costa do Maranhão.

C. semipalmatus foi considerada uma das espécies mais abundantes na Baixada no período de agosto a outubro (Roth e Scott, 1987), explicando o baixo número de indivíduos nesse período na Ilha dos Caranguejos e consecutivo aumento nos períodos seguintes, já que no período de chuva as áreas da Baixada inundam, forçando o deslocamento das aves para outras áreas.

O uso de habitats por limícolas é influenciado por variações ambientais como flutuações na altura de maré, salinidade e disponibilidade de habitats alternativos (Collazo *et al.*, 1995). Assim, a maior riqueza de espécies no Setor Norte Ilha se deve provavelmente a maior quantidade de habitats disponíveis, *lavados de areia* e planície de maré areno-lamosa como também foi verificada por Silva (2007), obtendo a maior diversidade de aves limícolas no sedimento areno-lamoso no Canal da Raposa.

E, apesar de não serem obtidos diferenças significativas nos testes estatísticos, encontrou-se maior abundância no Setor Sul da Ilha (exceto período reprodutivo), provavelmente ao substrato lamoso e características como menor salinidade pela maior influência das águas doce do Rio Mearim.

O padrão de abundância total na Ilha com relação aos períodos de chegada, invernada, partida e reprodutivo também não mostrou diferenças significativas, contudo os valores no período de chegada (46.698 indivíduos) e invernada (41.263) são bem mais elevados quando comparados ao período reprodutivo (6.071) assemelhando-se com o padrão encontrado por Collazo *et al.* (1995), Rodrigues (2000), Soares (2004) e Silva (2005; 2007).

A abundância encontrada no período reprodutivo pode ser explicada provavelmente aos indivíduos jovens e que não atingiram a maturidade sexual ou que não alcançaram peso suficiente para voltar às áreas de reprodução, permanecendo nas áreas de invernada conforme Rodrigues (2000).

C. pusilla, *L. griseus*, *N. phaeopus*, *T. semipalmata*, *P. squatarola* e *A. interpres* apresentaram o comportamento de empoleirar-se em árvores de *R. mangle* e *Avicennia* spp. no período de preamar, pela ausência de áreas de descanso próximas as de forrageio. Esse mesmo comportamento foi observado por Rodrigues (2007) na Ilha São Lucas (Maranhão).

O deslocamento em direção a Baixada ocidental e Golfão maranhense por *P. squatarola*, *C. semipalmatus*, *N. phaeopus*, *T. semipalmata* e *A. interpres* após a utilização da área durante a baixamar indicam que essas aves utilizam diferentes áreas para forrageio que

podem ser no Golfão, Baixada e/ou Reentrâncias maranhenses como observados nos trabalhos realizados por Rodrigues e Roth (1990), Rodrigues (2000; 2001; 2007) Rodrigues *et al.* (2007), Soares (2004; 2008), Silva (2005; 2007).

O uso de outras áreas explica o comportamento de *C. canutus* no Setor Norte e *C. alba* no Setor sul da Ilha. As aves chegavam da direção do canal ocidental da Baía de São Marcos sempre com comportamento de descanso e na preamar deslocavam-se em direção ao interior da ilha, não sendo observadas em outras situações de maré.

A preferência e comportamento de *N. phaeopus* e *T. semipalmata* nas áreas de forrageio no substrato areno-lamoso pode ser explicado por essas espécies serem especialistas no consumo de caranguejo (Backwell *et al.*, 1998), já que os mesmos foram encontrados em maior abundância nas zonas de caranguejo *Uca* spp. também observadas em maiores densidades nessas áreas por Silva (2007) que relatou a contribuição dessa zona para a presença do Guará (*Eudocimus ruber*), espécie carcinófaga (Martínez, 2004).

T. melanoleuca e *T. flavipes* são ocasionais na ilha dos Caranguejos. Roth e Scott (1987), encontraram essas espécies com maior frequência em áreas interiores.

A Ilha dos Caranguejos não apresenta áreas de descanso com substrato arenoso próximas as áreas de forrageio. O deslocamento das aves para o interior do mangue na preamar se deveu provavelmente a presença de áreas de descanso em pontos mais altos e “terra firme” na região conhecida como “Ilha Verde”. Através de imagens de satélite podem ser observadas áreas semelhantes a apicuns, porém essa aparência se deve a presença de mangue do gênero *Avicennia* a qual apresenta menos biomassa (Fortes, 2004).

Além de outros fatores, a alta abundância de aves limícolas na Ilha se deve ao ambiente ser pouco perturbado, já que o grau de fidelidade aos sítios de invernada depende das condições ambientais encontradas nos sítios, além do tamanho de fragmentos ser um fator determinante na abundância dessas espécies (Rodrigues, 2001; 2007; MMA, 2005; Rodrigues *et al.*, 2007).

A Ilha dos Caranguejos apresenta uma rápida dinâmica em sua configuração devido a maré, responsável pela derrubada da vegetação em seu entorno e abertura dos igarapés

(Fortes, 2004). Além desses fatores de impacto natural, pôde-se observar que os maiores problemas ambientais constituem-se do lixo trazidos pela maré e deixados por pescadores e o extrativismo animal por atividades pesqueiras realizadas de forma predatórias.

Considerando que a Ilha dos Caranguejos foi identificada como uma importante área de invernada para aves limícolas migratórias, são fundamentais a conservação e realização de mais estudos na região, visando à conservação dessas espécies na vida silvestre.

Este estudo foi financiado pelo projeto Piatam mar (fase II)/FADESP/Petrobrás.

Nossos sinceros agradecimentos as fundações e as pessoas que auxiliaram na realização do mesmo, Lilia Renata P. Bezerra, Adriana S. Pereira e Roberta R. K. P. Soares e ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação.

Azevedo Júnior, S. M. ; Larrazábal, M. E. . Censo de aves limícolas na Coroa do Avião, Pernambuco, Brasil, informações de 1991 a 1992. *Revista Nordestina de Zoologia*. 1 (1): 278-292. 1994.

Backwell, P. R. Y.; O'Hara, P. D.; Christy, J. H. Prey availability and selective foraging in shorebirds. *Animal Behaviour*. 55: 1659-1667. 1998.

Bibby, C.; Jones, M.; Marsden, S. *Expedition Field Techniques: BIRD SURVEYS*. London: Expedition Advisory Centre Royal Geographical Society (with The Institute of British Geographers), 143 p. 1992.

Clark, F. E., Niles, L. J.; Burger, J. Abundance and distribution of migrant shorebirds in Delaware Bay. *The Condor*. 95: 694-705. 1993.

Collazo, J. A.; Harrington, B. A.; Grear, J. S.; Colón, J. A. Abundance and distribution of shorebirds at the Cabo Rojo salt flats, Puerto Rico. *Journal of Field Ornithology*. 66 (3): 424-438. 1995.

CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2008) Listas das aves do Brasil. Versão 05/10/2008. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 05/10/2008.

FSADU/UFMA. Fundação Sossândrade de Apoio e desenvolvimento da Universidade Federal do Maranhão; DEOLI/LABOHIDRO/UFMA; IICA; GEAGRO e NUGEO/UEMA. *Zoneamento Costeiro do estado do Maranhão*. São Luis; FSADU/UFMA. 2004.

Kasprzyk, M. J. & Harrington, B. A. Manual de campo para macaricos e baturas. In: *Seminário Internacional sobre manejo e conservação de maçaricos e ambientes aquáticos nas Américas*. Recife: IBAMA. 121 p. 1989.

Kober, K. *Foraging ecology and habitat use of wading bird and shorebirds in the mangrove ecosystem of the Caeté Bay, Northeast Pará, Brazil*. Dissertation. Center for Marine Ecology. Bremen. Germany. 2004.

Lopes, A. T. L. *Estrutura das comunidades macrobentônicas em regiões entre-marés de praias arenosas utilizadas por aves limícolas migratórias na costa norte do Brasil*. Tese de Doutorado. Belém. Universidade Federal do Pará. 85p. 2003.

Martínez, C. R. Food and niche overlap of the Scarlet Ibis and the Yellow Crowned Night Heron in a tropical mangrove swamp. *Waterbirds*, 27 (1) 1-8. 2004.

Mcneil, R. Hivernage et estivage d'oiseaux aquatiques nordaméricains dans le nord-est du Venezuela (meu, accumulation de graisse, capacité de vol et routes de migration). *Lóseaux et la Revue Francaise D'Ornitologie*. 40: 185-302. 1970.

Mello, C. F.; Mochel, F. R.; Silveira, O. F. M.; Santos, V. F.; Prost, M. T.; Mendes, A.; Bastos, M. N.; IBAMA: Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira-estuarina dos Estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá. Disponível em [www.anp.gov.br/ibamaperfuracao/refere/Estu%E1rios% 20Norte.pdf](http://www.anp.gov.br/ibamaperfuracao/refere/Estu%E1rios%20Norte.pdf). Acesso em: 07/10/2007. 2000.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: 2ª edição, MMA/SBF. 2005.

Morrison, R. I. G.; Ross, R. K. & Antas, P. T. Z. *Distribuição de maçaricos, batuínas e outras aves costeiras na região do salgado paraense e reentrâncias maranhenses*. Rio de Janeiro. CVRD/ GEAMAM. 136p. 1987.

Morrison, R. I. G. & Ross, R. K. *Atlas of Neartic shorebirds on the coast of South America*. Vol. 2. Canadian Wildlife Service, Ottawa. 1989.

Morrison, R. I. G.; Ross, R. K. & Niles, L. J. Declines in wintering populations of red knots in southern South America. *The Condor*. 106: 60-70. 2004.

Page, W. G.; Palacios, E.; Alfaro, L.; Gonzalez, S.; Stenzel, L. E.; Jungers, M. Numbers of wintering shorebird in coastal wetlands of Baja Califórnia, México. *Journal of Field Ornithology*. 68 (4): 562-574. 1997.

Piersma, T. & Lindström, A. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. *Ibis*. 146 (1): 61-69. 2004.

Ramsar. The list of wetlands of international importance. Disponível em: <http://www.ramsar.org/sitelist.pdf>. Acesso em: 18 de junho de 2008. 2008.

Rodrigues, A. A. F. e Roth, P. G. *Distribuição, abundância e fenologia de várias espécies de maçaricos e batuíras em parte da Costa Oeste da ilha de São Luís, MA*. IV Encontro Nacional de Anilhadores de aves. Recife. PE. 1990.

Rodrigues, A. A. F. Seasonal abundance of Nearctic Shorebirds in the Gulf of Maranhao, Brasil. *Journal of Field Ornithology*. 71 (4): 665-675. 2000.

Rodrigues, A. A. F. *Estratégias migratórias de Calidris pusilla (Aves: Scolopacidae) na costa norte da América do Sul: Proposta de rotas*. Tese de Doutorado. Belém. Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi. 83p. 2001.

Rodrigues, A. A. F.; Lopes, A. T. L.; Gonçalves, E.; Silva, A.; Schneider, M. P. C. Philopatry of the Semipalmated Sandpiper (*Calidris pusilla*) on the Brazilian coast. *Ornitología Neotropical*. 18: 285-291. 2007.

Rodrigues, A. A. F. Priority areas for conservation of migratory and resident waterbirds on the coast of Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 15: 157-166. 2007.

Roth, P.; Scott, D. Avifauna da Baixada Maranhense. In: *Seminário sobre desenvolvimento econômico e Impacto Ambiental em Áreas do Trópico Úmido Brasileiro/A experiência da CVRD*. Rio de Janeiro: CVRD. 118-128 p. 1987.

Silva, L. M. R. *Disponibilidade de recursos tróficos e uso de habitats por aves limícolas em duas áreas de ocorrência na baía de São José, Maranhão, Brasil*. Monografia de conclusão do Curso de Ciências Biológicas da UFMA. 39p. 2005.

Silva, L. M. R. *Uso de habitats e sazonalidade de aves limícolas no Canal da Raposa, Ilha de São Luis, Maranhão, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Biodiversidade e Conservação – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Maranhão. UFMA. 86 p. 2007.

Soares, R. K. *Dinâmica migratória de aves limícolas na Ilha Canela, município de Bragança, Pará, Brasil*. Monografia de conclusão do Curso de Ciências Biológicas da UFPA. 2004.

Soares, R. K. *Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Biodiversidade e Conservação – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Maranhão. UFMA. 2008.

Spaans, A. L.; Status and numerical fluctuations of some North American waders along the Surinam coast. *The Wilson Bulletin*, 90 (1): 60-83. 1978.

Telino-Júnior, W. R.; Azevedo-Júnior S. M.; Lyra-Neves, R. M. Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20 (3): 451–456. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n3/17640.pdf>. Acesso em: 19 de jun/2007. 2003.

Tabela I – Números máximos de aves limícolas durante os períodos do ciclo migratório nos Setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos, Maranhão, em 2007 e 2008.

Table I – Maximum numbers of shorebirds on migratory cycle in Sectors North and South Island of Caranguejos, Maranhão, 2007 and 2008.

Espécies	Número máximo			
	Chegada	Invernada	Partida	Reprodutivo
Setor Norte				
<i>Pluvialis squatarola</i>	10	328	75	10
<i>Charadrius semipalmatus</i>	27	500	70	320
<i>Charadrius collaris</i>	0	0	2	9
<i>Numenius phaeopus</i>	80	56	370	105
<i>Limnodromus griseus</i>	368	0	12	6
<i>Actitis macularius</i>	1	1	0	0
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	0	0	0
<i>Tringa semipalmata</i>	1160	310	1530	12
<i>Tringa flavipes</i>	2	0	1	0
<i>Arenaria interpres</i>	3	60	3	17
<i>Calidris canutus</i>	7000	200	0	0
<i>Calidris pusilla</i>	3000	4100	2060	5500
Setor Sul				
<i>Pluvialis squatarola</i>	10	74	2	5
<i>Charadrius semipalmatus</i>	13	5	0	10
<i>Numenius phaeopus</i>	12	77	30	36
<i>Tringa melanoleuca</i>	4	0	0	0
<i>Actitis macularius</i>	2	7	0	0
<i>Tringa semipalmata</i>	5	154	14	10
<i>Arenaria interpres</i>	0	1	0	1
<i>Calidris alba</i>	0	390	0	0
<i>Calidris pusilla</i>	35000	35000	20000	30

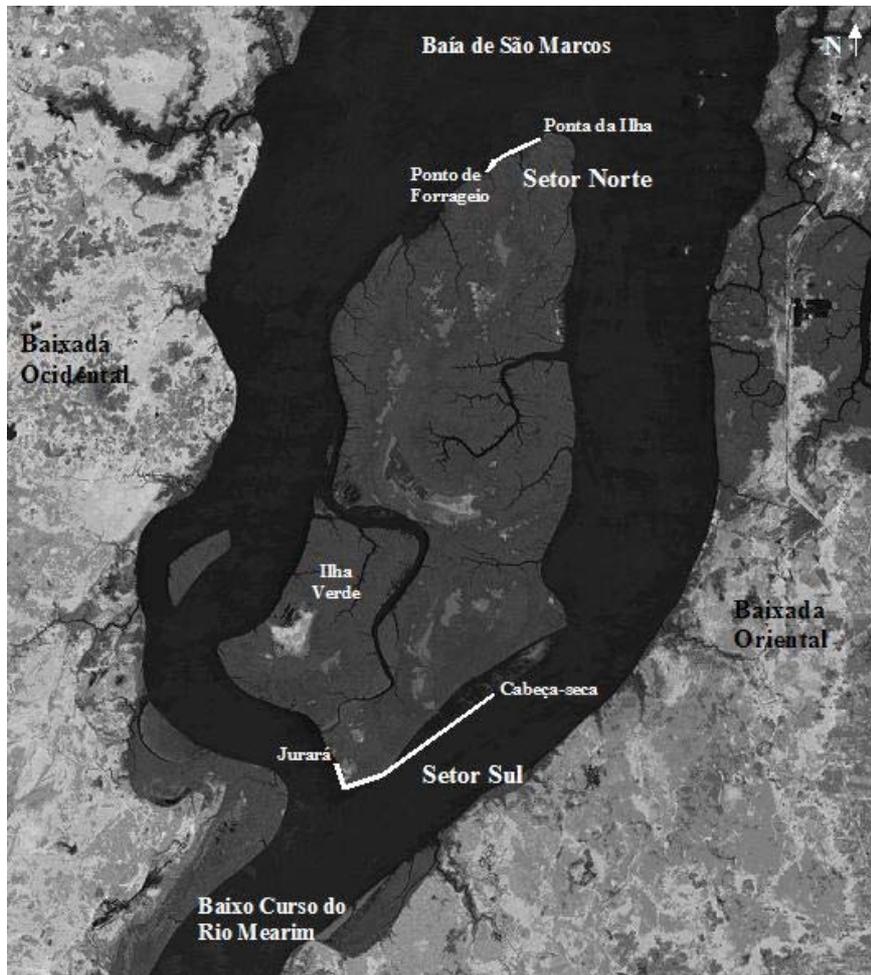


Figura I – Imagem de Landsat mostrando a Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil

Figure I – Landsat image showing the Island of Caranguejo, Gulf of Maranhão, Brasil.

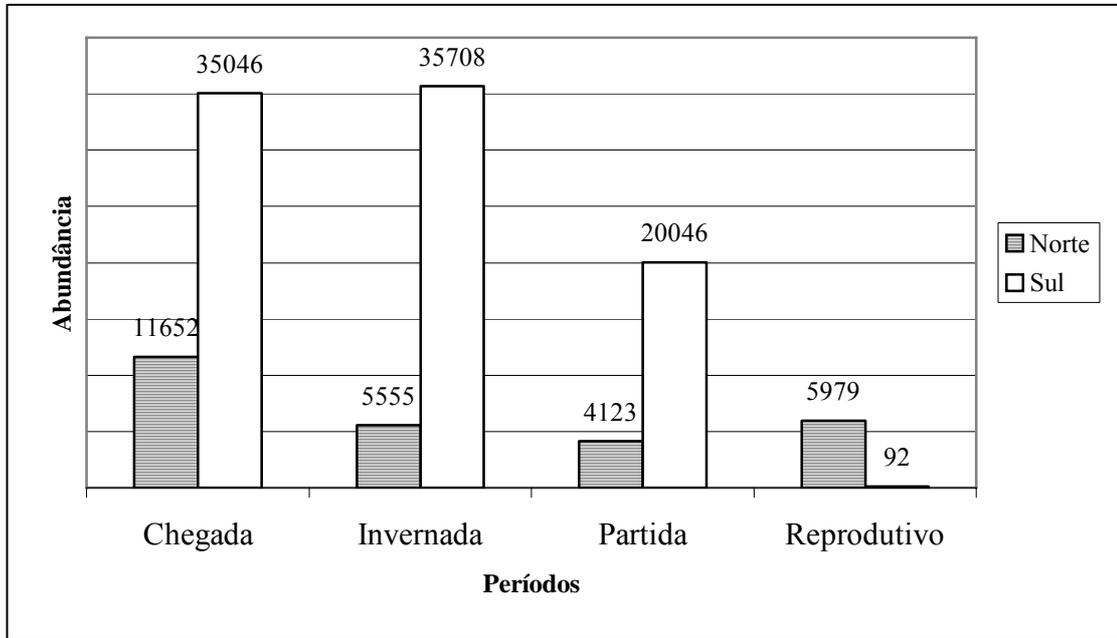


Figura II – Abundância total de aves limícolas nos setores Norte e Sul da Ilha dos Caranguejos, entre os meses de setembro/2007 e julho/2008.

Figure II- Total abundance of shorebirds in sectors North and South Island of Caranguejos, september/2007 to july/2008.

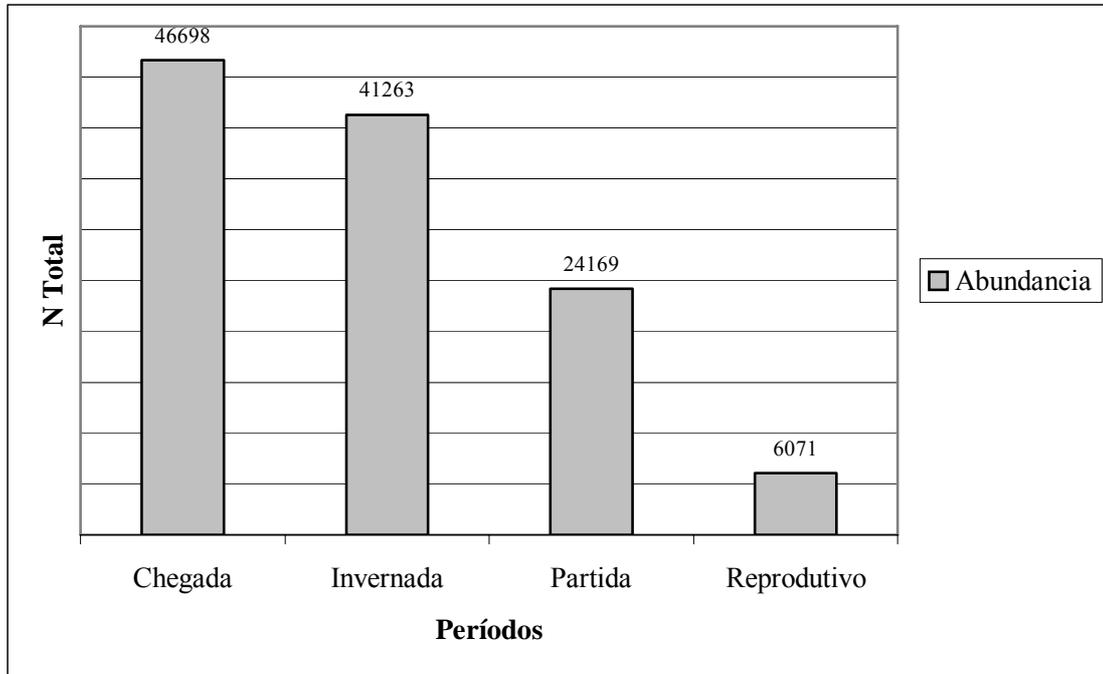


Figura III – Abundância total de aves limícolas na Ilha dos Caranguejos entre os meses de setembro/2007 e julho/2008.

Figure III - Total abundance of shorebirds in Island of Caranguejos, september/2007 to july/2008.

ANEXO

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A *Revista Brasileira de Ornitologia* receberá contribuições originais relativas a qualquer aspecto da biologia das aves, enfatizando a documentação, a análise e a interpretação de estudos de campo e laboratório, além da apresentação de novos métodos ou teorias e revisão de idéias ou informações pré-existentes. A *Revista Brasileira de Ornitologia* tem interesse em publicar, por exemplo, estudos sobre a biologia da reprodução, distribuição geográfica, ecologia, etologia, evolução, migração e orientação, morfologia, paleontologia, sistemática, taxonomia e nomenclatura. Encoraja-se a submissão de análises de avifaunas regionais, mas não a de listas faunísticas de localidades. Trabalhos de caráter monográfico também poderão ser considerados para publicação.

Os trabalhos submetidos à *Revista Brasileira de Ornitologia* não podem ter sido publicados anteriormente ou estarem submetidos para publicação em outros periódicos ou livros. Serão avaliados os manuscritos originais escritos em português, espanhol ou inglês (preferencialmente), que devem ser gravados no formato do programa Microsoft Word[®], com fonte “Times New Roman” tamanho 12, espaço duplo, com alinhamento à esquerda. Os nomes científicos devem ser grafados em *itálico* e encoraja-se o uso da seqüência sistemática e da nomenclatura presente nas listas brasileira (<http://www.cbro.org.br/CBRO/index.htm>) ou sul-americana de aves (<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>), quando pertinente.

Submissão:

Os originais devem ser submetidos ao editor **preferencialmente** por correio eletrônico, mas também podem ser enviados gravados em CD (que não serão devolvidos) ou impressos (neste caso, devem ser enviadas três cópias do manuscrito completo, seguindo as normas acima).

O *título* (no idioma do texto) deve ser conciso e indicar claramente o assunto abordado no trabalho. Expressões genéricas como “contribuição ao conhecimento...” ou “notas sobre...” devem ser evitadas. O *nome* de cada autor deve ser escrito por extenso, acompanhado do endereço completo para correspondência (incluindo correio eletrônico). No caso de múltiplos autores, o autor para correspondência deve ser claramente indicado.

Resumo e *abstract* devem informar o objetivo e os resultados do trabalho, e não apenas relacionar os assuntos discutidos. Abaixo do nome do (s) autor (es), deve-se relacionar, na seguinte seqüência:

- **Português:** *abstract* em inglês, com *título* e *key words*; *resumo* em português, sem *título* e com *palavras-chave*;

- **Inglês:** *resumo* em português, com *título* e *palavras-chave*; *abstract* em inglês, sem *título* com *key words*;

- **Espanhol:** *resumo* em português, com *título* e *palavras-chave*; *abstract* em inglês, com *título* e *key words*. No caso de notas curtas, deve ser incluído apenas um *abstract* (trabalhos em português) ou um *resumo* (trabalhos em inglês ou espanhol), acompanhado de *palavras-chave* e *key words*.

O manuscrito deverá apresentar uma breve introdução, descrição dos métodos incluindo a área de estudo, apresentação e discussão dos resultados, agradecimentos e referências. Conclusões poderão ser apresentadas depois da discussão ou junto com a mesma. As partes do manuscrito devem estar organizadas como segue:

Título (do manuscrito, e os nomes e endereços dos autores, e somente isso)

Resumo / Abstract / Palavras-chave

Introdução (que começa em uma nova página, não havendo quebras de página com as seções seguintes)

Material e Métodos

Resultados (somente os resultados, em forma sucinta)

Discussão (que opcionalmente pode ser seguido por **Conclusões**, mas, melhor incluir conclusões dentro da discussão)

Agradecimentos

Referências

Tabelas

Legendas das figuras

Figuras (cada uma em uma única página)

Cada **Tabela** deve vir em uma página, numerada em algarismos arábicos e acompanhada da sua respectiva legenda. A legenda da tabela deve ser parte da tabela, ocupando a primeira linha da tabela com as células mescladas. As **Legendas das figuras** também devem vir numeradas e cada **Figura** deve vir em uma página, também numerada em algarismos arábicos e de acordo com as suas respectivas legendas. **N.B.: Todas as legendas devem ser apresentadas em duplas, a primeira na língua do trabalho, e a segunda em inglês.**

Os diversos tópicos devem apresentar subtítulos apropriados quando for necessário. Todas as páginas devem ser numeradas no canto superior direito.

Devem-se usar as seguintes *abreviações*: h (hora), min (minuto), s (segundo), km (quilômetro), m (metro), cm (centímetro), mm (milímetro), ha (hectare), kg (quilograma), g (grama), mg (miligrama), todas com letras minúsculas e sem ponto. Use as seguintes *notações estatísticas*: P, n, t, r, F, G, U, χ^2 , gl (graus de liberdade), ns (não significativo), CV (coeficiente de variação), DP (desvio padrão), EP (erro padrão). Com exceção dos símbolos de temperatura e porcentagem (e.g., 15°C, 45%), dê espaço entre o número e a unidade ou símbolo (e.g., n = 12, P < 0,05, 25 min). Escreva em *itálico* palavras e expressões em latim (e.g., *et al.*, *in vitro*, *in vivo*, *sensu*). Números de um a nove devem ser escritos por extenso, a menos que se refiram a uma medida (e.g., quatro indivíduos, 6 mm, 2 min); de 10 em diante escreva em algarismos arábicos.

A *citação* de autores no texto deve seguir o padrão: (Pinto 1964) ou Pinto (1964); dois trabalhos do mesmo autor devem ser citados como (Sick 1985, 1993) ou (Ribeiro 1920a, b); autores diversos devem ser relacionados em ordem cronológica: (Pinto 1938, Aguirre 1976b); quando a publicação citada apresentar dois autores, ambos devem ser indicados: (Ihering e Ihering 1907), mas quando os autores são mais de dois, apenas o primeiro é citado: (Schubart *et al.* 1965); nomes de autores citados juntos são unidos por “e”, “y” ou “and” (nunca “&”), de acordo com o idioma do texto. Informações inéditas de terceiros devem ser creditadas à fonte pela citação das iniciais e sobrenome do informante acompanhada de abreviatura adequada da forma de comunicação, seguida de data: (H. Sick com. pess., 1989) ou V. Loskot (*in litt.* 1990); observações inéditas dos autores podem ser indicadas pela abreviatura: (obs. pess.); quando apenas um dos autores merecer o crédito pela observação inédita ou qualquer outro aspecto apontado no texto deve ser indicado pelas iniciais do seu nome: “... em 1989 A. S. retornou ao local ...” *Manuscritos não publicados* (e.g. relatórios técnicos, monografias de graduação) e *resumos de congressos* poderão ser citados apenas em casos excepcionais, quando absolutamente imprescindíveis e não houver outra fonte de informação.

A lista de *referências* no final do texto deverá relacionar todos e apenas os trabalhos citados, em ordem alfabética pelos sobrenomes dos autores. No caso de citações sucessivas, deve-se repetir o sobrenome do autor, como nos exemplos a seguir:

Ihering, H. von e R. von Ihering (1907) *As aves do Brazil*. São Paulo: Museu Paulista (Catalogos da Fauna Brasileira v. 1).

IUCN (1987) A posição da IUCN sobre a migração de organismos vivos: introduções, reintroduções e reforços. <http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/index.htm> (acesso em 25/08/2005).

Novaes, F. C. (1970) *Estudo ecológico das aves em uma área de vegetação secundária no Baixo Amazonas, Estado do Pará*. Tese de doutorado. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Remsen, J. V. e S. K. Robinson (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats, p. 144-160. Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e J. R. Jehl Jr. (eds.) *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).

Ribeiro, A. de M. (1920a) A fauna vertebrada da ilha da Trindade. *Arq. Mus. Nac.* 22: 169-194.

Ribeiro, A. de M. (1920b) Revisão dos psittacídeos brasileiros. *Rev. Mus. Paul.* 12 (parte 2): 1-82.

Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*, v. 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Notas de rodapé não serão aceitas; notas adicionais, quando absolutamente relevantes, poderão ser incluídas após as referências, com numeração correspondente às respectivas chamadas no texto, abaixo do subtítulo *notas*.

Ilustrações e tabelas. As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos e mapas), que serão chamadas de “figuras”, devem ser numeradas com algarismos arábicos na ordem em que são citadas e que serão inseridas no texto. As tabelas e figuras, que receberão numeração independente, devem vir no final do manuscrito, assim como todas as legendas das figuras, que devem ser apresentadas em folha separada (ver acima). As chamadas no texto, para figuras e tabelas, devem seguir o padrão “(Figura 2)” ou “... na figura 2.” As tabelas devem ser encabeçadas por um título completo e prescindir de consulta ao texto, sendo auto-explicativas. Para trabalhos em português os autores deverão fornecer versões em inglês das legendas das figuras e cabeçalhos de tabelas. As *fotografias* devem ser em preto e branco, apresentando máxima nitidez. Todas devem ser digitalizadas com 300 dpi, no tamanho mínimo de 12 x 18 cm, em *grayscale* e 8 bits. No caso de só existirem fotografias coloridas, estas poderão ser convertidas para preto e branco. No caso da publicação de fotografias ou pranchas coloridas, o (s) autor (es) deverão arcar com as despesas de gráfica. Os autores não terão que arcar com os custos de impressão se a ilustração / fotografia for selecionada para a capa da revista. Só serão aceitas ilustrações digitalizadas em formato tif ou jpeg. Os *desenhos, gráficos e mapas* feitos em papel vegetal ou de desenho, a nanquim preto ou impressora a *laser*, devem apresentar traços e letras de dimensões suficientes para que permaneçam nítidos e legíveis quando reduzidos para publicação. As escalas de tamanhos ou distâncias devem ser representadas por barras, e não por razões numéricas.

Desenhos, gráficos e mapas devem ser enviados nos arquivos originais, no programa em que foram gerados, além daqueles anexados ao texto. No caso de envio de arquivos de mais de 2 Mb por e-mail, estes devem estar compactados (consulte diretamente o editor no caso de enviar arquivos maiores). Não será necessário comprimir o arquivo se o trabalho for enviado em CD.

Todo o material deve ser enviado para o editor da *Revista Brasileira de Ornitologia*:

Prof. Dr. Luís Fábio Silveira
Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo
Caixa Postal 11461, Cep 05422-970
São Paulo, SP, Brasil
Tel / Fax (# 11) 3091 75 75
E-mail: lfsilvei@usp.br

A carta de encaminhamento deverá mencionar o título do trabalho, nome dos autores, endereço e e-mail daquele com quem o editor manterá contato. Um aviso de recebimento dos originais será imediatamente remetido ao autor responsável pelos contatos com a Revista. Após a aceitação do trabalho, um arquivo já diagramado em formato pdf será enviado por e-mail a este autor para revisão, o qual deverá retornar ao editor em 72 horas. A correção da versão final enviada para publicação é de inteira responsabilidade dos autores. Os autores que dispõem de correio eletrônico receberão, sem ônus e por correio eletrônico, uma cópia em formato pdf do seu trabalho publicado. Separatas poderão ser adquiridas pelo (s) autor (es) mediante pagamento. Entre em contato com o editor caso tenha alguma dúvida com relação às regras para envio dos manuscritos.