

JAQUELINE DURAU BUENO NETTO

INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE ANTRÓPICA E DE VARIÁVEIS ABIÓTICAS
SOBRE A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL
DE *Charadrius collaris* (AVES, CHARADRIIDAE)

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia Marinha.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Borzone

Co-orientadora: MSc. Valéria S. Moraes

CURITIBA
1998

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS DE FIGURAS.....	I
RESUMO.....	II
1.0 INTRODUÇÃO.....	1
2.0 ÁREA DE ESTUDO.....	2
3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	3
4.0 RESULTADOS.....	6
5.0 DISCUSSÃO.....	9
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
7.0 ANEXO.....	14

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

- TABELA 1:** Valores dos níveis de atividade antrópica de acordo com o número de pessoas presentes na faixa de praia amostrada.....4
- TABELA 2:** Resultado das regressões múltiplas padrão entre o número de indivíduos de *C. collaris* e as variáveis abióticas.....6
- TABELA 3:** Resultado das regressões múltiplas (padrão) entre o número de indivíduos de *C. collaris* em cada setor da praia e os valores de atividade antrópica para cada respectivo setor (A, B, C e D).....7
- TABELA 4:** Sumário da regressão “passo a passo” entre o número total de indivíduos de *C. collaris* e as variáveis abióticas.....8
- TABELA 5:** Sumário da regressão “passo a passo” entre o número de indivíduos de *C. collaris* em cada zona da praia e as variáveis abióticas.....8
- TABELA 6:** Sumário da regressão “passo a passo” entre o número de indivíduos de *C. collaris* em categorias de comportamento e as variáveis abióticas9
- FIGURA 1:** Mapa da área de estudo indicando o trajeto percorrido e os setores da praia.....5
- FIGURA 2:** Correlação entre a atividade antrópica e o número de indivíduos de *C. collaris* no setor A.....7

RESUMO

O efeito das variáveis abióticas e atividade antrópica sobre a distribuição espacial e comportamento do maçarico *Charadrius collaris* foi estudada durante os meses de fevereiro e março de 1998 em Pontal do Sul, PR. As variáveis analisadas foram velocidade do vento, precipitação no período da amostragem e diária, temperatura, umidade e pressão do ar (médias horárias) e altura de maré. Destas variáveis apenas a pressão atmosférica e altura de maré se correlacionaram com a atividade da espécie. A pressão atmosférica correlacionou-se positivamente com o número total de indivíduos presentes na praia e com o número de indivíduos forrageando na praia. A altura da maré influencia a distribuição espacial se correlacionando positivamente com o número de indivíduos na areia exposta. A maré também é significativa em relação ao comportamento, correlacionando-se positivamente com o número de indivíduos em deslocamento. A atividade antrópica tem uma correlação negativa com o número de indivíduos presentes na praia. A praia é um fator de extrema importância para a conservação das aves limícolas por ser um local onde a espécie desenvolve atividades substanciais como alimentação e reprodução. Sendo assim os resultados reforçam a necessidade da conservação da área em questão.

1.0 INTRODUÇÃO

O ecossistema de praias arenosas, segundo McGwynne e McLachlan (1992), consiste de dois componentes: o marinho, delimitado pela praia propriamente dita e a zona de arrebentação, sendo influenciado principalmente pela ação das ondas; e o terrestre, composto pelas dunas e influenciado principalmente pela ação do vento. Esta faixa, formada pelas praias e dunas, protege a costa agindo como um anteparo entre a terra e o mar, e quanto mais altas forem as dunas, maior a capacidade de proteção deste anteparo.

As aves costeiras, especialmente as da subordem Charadrii, são habitantes comuns destes ecossistemas. Apesar de serem freqüentemente ignoradas em estudos de praias arenosas, as aves impõem um impacto significativo sobre o sistema devido a predação da fauna bêntica (Brown e McLachlan, 1990). O maçarico *Charadrius collaris* é territorialista e muito freqüente nestes ambientes. A ocorrência da espécie se estende desde o Sul do Brasil até a América Central (Hayman et al. 1986). É residente do litoral do Paraná (Mikich e Lara, 1996), onde nidifica (Moraes e Pichorim, 1991; Moraes e Krul, 1993) e permanece ao longo do ano. Portanto, é um possível indicador do estado atual de conservação das áreas onde ocorre.

A mudança na distribuição espacial original de uma espécie, a partir do local onde desenvolve atividades substanciais como alimentação e reprodução, pode interferir diretamente sobre outras atividades, prejudicando a própria renovação da espécie. Perturbações antropogênicas fazem com que filhotes deixem de se alimentar e conservar energia para ficarem atentos e evitar confrontos com possíveis predadores. Se suas reservas de energia forem gastas, tornam-se mais suscetíveis à predadores e aos dias de mau tempo (Flemming et al, 1988). Mudanças do habitat de origem podem ser causadas por diversos fatores. Segundo o U.S. Fish and Wildlife Service (*apud* Staine e Burguer, 1994), as principais causas para o declínio das populações de "Piping Plover" da Costa Atlântica incluem perda do habitat original, aumento de populações de predadores e distúrbios antrópicos. Mas existem outros fatores que também podem influenciar a presença ou não da espécie em um determinado local. Segundo Burguer (1984), Burguer et al. (1977) e Goss-

Custard (1984) a atividade alimentar de várias espécies de aves costeiras ocorre parcialmente em função do estágio da maré.

Conservação consiste em um esforço para evitar a degradação excessiva de um ecossistema valorizando objetivos que mantenham a estabilidade da biosfera a longo prazo (Margalef, 1991). Para ser atingida, no entanto, são necessárias informações sobre formas de exposição e resposta a impactos de ecossistemas. Não existem muitos estudos que relacionem impactos de atividades humanas sobre sistemas naturais do litoral do Paraná e tão pouco relacionando estes impactos com a avifauna regional. O constante desenvolvimento da região litorânea tem aumentado a cada ano a população flutuante das praias do Paraná, principalmente durante o período de verão. Este freqüente aumento da atividade antrópica promove diversas alterações no ambiente, afetando diretamente as comunidades naturais. O objetivo do presente trabalho é avaliar a influência de atividades antrópicas, maré e variáveis meteorológicas sobre a distribuição espacial e o comportamento de *C. collaris*, desta maneira o presente estudo talvez possa gerar subsídios para planejamentos adequados de conservação da área em estudo.

2.0 ÁREA DE ESTUDO

O complexo estuarino da baía de Paranaguá está situado no Estado do Paraná, sul do Brasil (Lat. 25°, 16'-34"S, Long. 48°, 17'-42"W) e compreende dois eixos principais: o eixo leste-oeste, formado pela baía de Paranaguá propriamente dita e a baía de Antonina, com extensão aproximada de 50 km e largura máxima de 7 km; e o eixo norte-sul que compreende as baías de Guaraqueçaba, Laranjeiras e Pinheiros, com cerca de 30 km de extensão e no máximo 13 km de largura. A área total da baía bordeada por manguezais e marismas, é de aproximadamente 601 km². Dois canais de acesso são responsáveis pela comunicação de suas águas com as águas oceânicas, o Canal Norte e o Canal da Galheta, que são separados pela Ilha do Mel .

A praia de Pontal do Sul localiza-se na entrada da baía em frente ao Canal da Galheta, do lado oposto à Ilha do Mel. A maré possui um ciclo caracterizado como semi-diurno com amplitude máxima e mínima de 2 e 0,5

metros, respectivamente (Knoppers *et al.*, 1987). A praia possui areia fina e branca e dunas adjacentes com vegetação esparsa. Em relação à morfodinâmica é considerada uma praia reflexiva no setor A e B e dissipativa nos setores C e D (Figura 1). A fauna intersticial apresenta como espécie dominante o polychaeta *Scolelepis squamata* (Borzzone *et al.*, 1996). Entre a área urbanizada e a praia existe uma região alagada com vegetação rasteira e densa. O escoamento desta área durante a época chuvosa (verão) é feita através de sangradouros que deságuam na praia.

O clima regional é definido como pluvial temperado, sempre úmido, com verão quente, cujos valores médios de temperatura oscilam entre 17,0 °C no inverno e 24,9 °C no verão (Maack, 1981). Durante a época de verão esta praia recebe um grande número de pessoas e veículos. Fora desta época ocorre uma diminuição do afluxo antrópico, mas ainda é freqüente a presença de pessoas e veículos transitando pela praia.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram feitas durante os meses de fevereiro e março de 1998. Foram 28 amostragens totalizando aproximadamente 30 horas de observações com o auxílio de um binóculo Bushnell (10 x 35). Para a coleta de dados de comportamento e distribuição espacial foi determinado um percurso paralelo à linha de costa, ocupando cerca de três quilômetros da praia de Pontal do Sul, dividido em quatro setores (Figura 1).

A praia foi dividida em três partes: zona entre maré, que começa na linha da água e vai até a margem da areia exposta; areia exposta, que se estende até a margem das dunas; e dunas, que se estendem até a região vegetada adjacente.

Durante o percurso eram anotados o número de indivíduos de *C. collaris*, suas posições em relação à praia (dunas, areia exposta ou zona entremaré) e seu comportamento, de acordo com 3 categorias: forrageamento (alimentação), deslocamento (vô) e manutenção.

Para a avaliação do impacto antrópico foram determinados quatro níveis de atividade baseando-se no número de pessoas na praia (Tabela 1). Estes dados foram analisados separadamente para cada um dos setores. Na análise estatística foram empregados os valores dos níveis e não o número absoluto de pessoas.

Tabela 1: Valores dos níveis de atividade antrópica de acordo com o número de pessoas presentes na faixa de praia amostrada.

Níveis de atividade antrópica	Número de pessoas na praia
1	0 a 20
2	20 a 50
3	50 a 100
4	Mais que 100

Para a avaliação da influência das variáveis meteorológicas foram utilizados os dados obtidos pela estação meteorológica do Centro de Estudos do Mar / UFPR localizada em Pontal do Sul. As variáveis analisadas foram velocidade do vento, pressão, temperatura e umidade do ar (médias horárias) precipitação (médias horárias e diárias). Os dados de altura de maré foram obtidos através do maregrama do canal da Galheta, proveniente do Porto de Paranaguá.

Para a análise estatística dos dados obtidos foram feitas regressões múltiplas padrão e “passo a passo” para todas as variáveis.

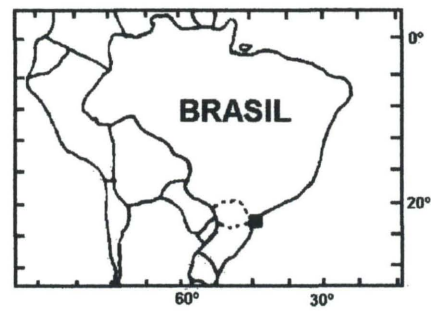
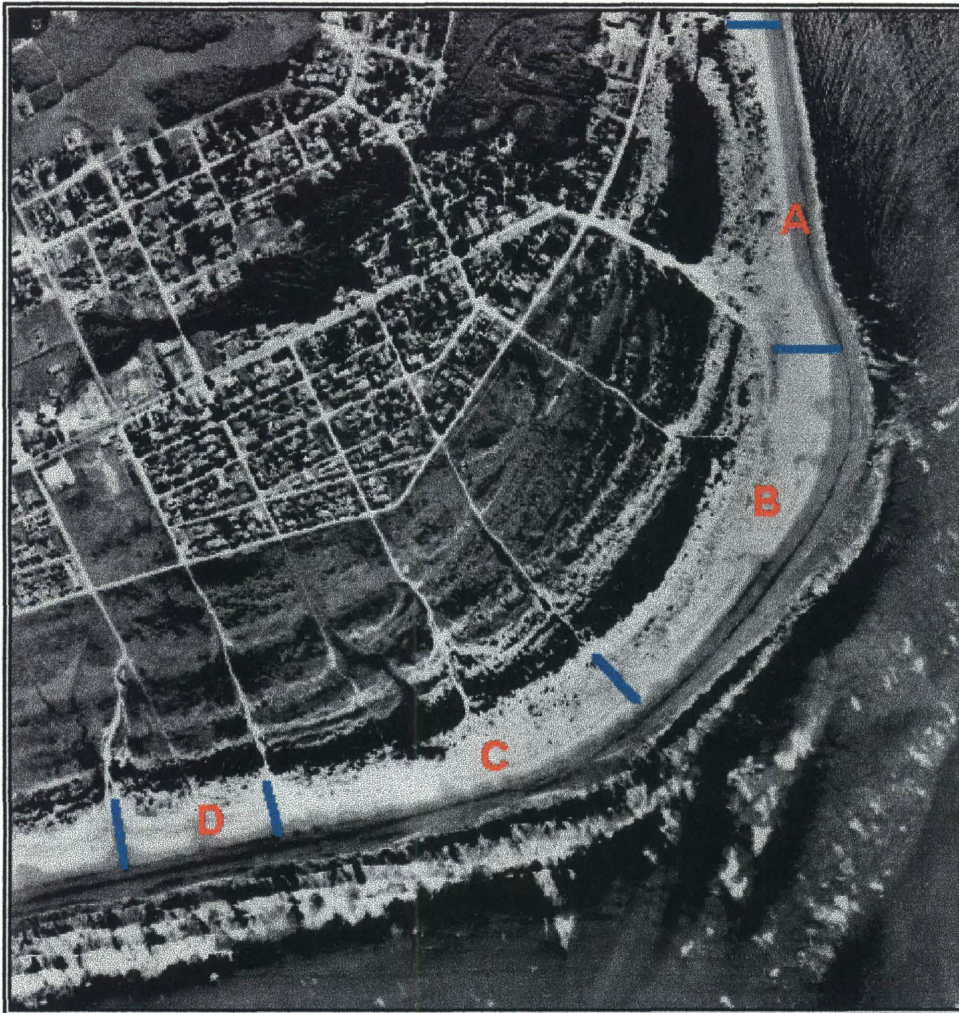


FIGURA 1: Mapa da área de estudo indicando o trajeto percorrido e os setores da praia.

4.0 RESULTADOS

As correlações entre o número de indivíduos em cada uma das atividades comportamentais e as variáveis abióticas foram significativas apenas para a categoria de deslocamento e altura de maré ($p=0,018$) (Tabela 2).

Tabela 2: Resultado das regressões múltiplas padrão entre o número de indivíduos de *C. collaris* (NIND, número total de indivíduos na praia; FO, forrageando; DE, em deslocamento; M, em manutenção; DU, nas dunas; LM, na linha de maré; AE na areia exposta) e as variáveis abióticas.

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPA

Variáveis abióticas	__(n)__	___Atividade___			___Zona da praia___		
	NIND	FO	DE	M	DU	LM	AE
Altura da maré	-0,04	-0,27	0,77	-0,15	0,57	0,15	-0,45
Pressão do ar	0,55	0,61	-0,26	0,28	0,38	0,42	0,24
Temperatura do ar	0,10	0,09	0,02	0,07	0,36	-0,08	0,06
Umidade do ar	0,34	0,29	0,14	0,06	0,13	-0,07	0,35
Precipitação (hora)	-0,22	-0,19	0,05	-0,28	0,26	-0,02	-0,39
Precipitação (dia)	-0,17	-0,16	0,02	-0,13	0,01	0,18	-0,41
Velocidade do vento	0,31	0,29	0,21	-0,26	0,42	-0,18	0,41
R	0,607	0,684	0,763	0,486	0,593	0,588	0,673
F(7,17)	1,419	2,141	3,381	0,752	1,315	1,287	2,011
P <	0,261	0,094	<u>0,018</u>	0,633	0,301	0,313	0,113

Com relação à ocupação antrópica, obteve-se uma correlação significativa apenas no Setor A ($p=0,037$). Esta é uma correlação negativa e indica que quanto maior o número de pessoas, menor o número de indivíduos de *C. collaris* presentes na praia (Tabela 3, Figura 2).

A regressão “passo a passo” mostrou correlação positiva entre o número total de indivíduos de *C. collaris* na praia e a pressão atmosférica ($p=0,014$). Esta é a mais importante das variáveis analisadas e indica que quanto mais baixa a pressão, menor o número de indivíduos na praia (Tabela 4) .

Tabela 3: Resultado das regressões múltiplas (padrão) entre o número de indivíduos de *C. collaris* em cada setor da praia (n_a , setor A; n_b , setor B; n_c , setor C; n_d , setor D) e os valores de atividade antrópica para cada respectivo setor (A, B, C e D).

	(n_a)	(n_b)	(n_c)	(n_d)
A	<u>-0,395</u>	----	----	----
B	----	-0,112	----	----
C	----	----	-0,226	----
D	----	----	----	0,099
R	0,395	0,112	0,226	0,099
F (1,26)	4,799	0,334	1,403	0,261
P <	<u>0,037</u>	0,568	0,246	0,613

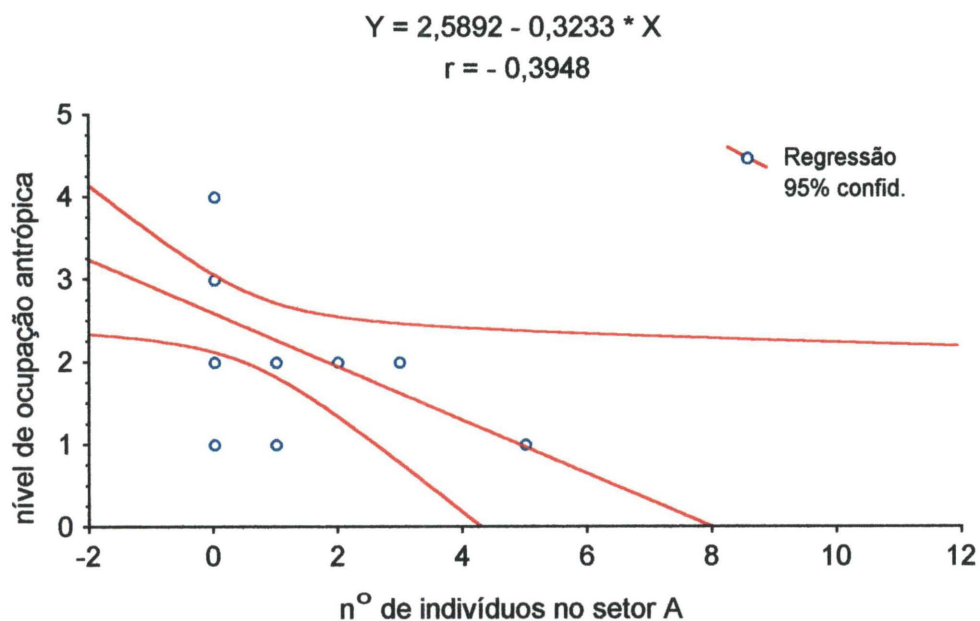


Figura 2: Correlação entre a atividade antrópica e o número de indivíduos de *C. collaris* no setor A.

Tabela 4 : Sumário da regressão “passo a passo” entre o número total de indivíduos de *C. collaris* e as variáveis abióticas.

Variáveis abióticas	Step +in/- out	Múltiplo R	Múltiplo R ²	Desvio do R ²	F	(p)
Pressão do ar	1	0,486	0,236	0,236	7, 101	<u>0,014</u>
Velocidade do vento	2	0,523	0,273	0,037	1,132	0,298

A regressão “passo a passo” mostrou correlação significativa entre o número de indivíduos de *C. collaris* na areia exposta e a altura da maré ($p=0,052$). A correlação é positiva e indica que quanto mais alta a maré maior o número de indivíduos presentes na areia exposta (Tabela 5).

Tabela 5: Sumário da regressão “passo a passo” entre o número de indivíduos de *C. collaris* na areia exposta e as variáveis abióticas.

Variáveis abióticas	Step +in/- out	Múltiplo R	Múltiplo R ²	Desvio do R ²	F	(p)
AREIA EXPOSTA						
Altura da maré	1	0,393	0,155	0,155	4,214	<u>0,052</u>
Precipitação (hora)	2	0,463	0,214	0,059	1,673	0,209
Pressão do ar	3	0,525	0,276	0,061	1,786	0,196

A regressão “passo a passo” mostrou correlação entre o número de indivíduos em “forrageamento e deslocamento” e variáveis abióticas. Os valores de (p) são significativos para a pressão atmosférica e altura da maré. Os valores de R destas correlações são positivos. Isto indica que quanto mais baixa a pressão atmosférica menor é o número de indivíduos que forrageam na praia ($p=0,008$), e quanto menor a altura da maré menos indivíduos se deslocam na praia ($p=0,0003$) (Tabela 6).

Tabela 6 : Sumário da regressão “passo a passo” entre o número de indivíduos de *C. collaris* em categorias de comportamento e as variáveis abióticas.

Variáveis abióticas	Step +in/- out	Múltiplo R	Múltiplo R ²	Desvio do R ²	F	(p)
FORRAGEAMENTO						
Pressão do ar	1	0,520	0,270	0,270	8,530	<u>0,008</u>
Altura da maré	2	0,607	0,368	0,098	3,431	0,078
Velocidade do vento	3	0,634	0,402	0,033	1,172	0,291
DESLOCAMENTO						
Altura da maré	1	0,664	0,441	0,441	18,120	<u>0,0003</u>
Pressão do ar	2	0,723	0,522	0,081	3,770	0,066
Velocidade do vento	3	0,747	0,558	0,035	1,674	0,210
Umidade do ar	4	0,762	0,580	0,022	1,076	0,31

5.0 DISCUSSÃO

De uma maneira geral os principais fatores que influenciam a atividade dos maçaricos e sua distribuição espacial foram pressão atmosférica e altura da maré.

Distribuição espacial: A influência das variáveis abióticas em relação à distribuição espacial da espécie não ficaram explícitas na regressão múltipla padrão. Só ficou evidente a influência da maré sobre a distribuição espacial na regressão “passo a passo” que indicou que quanto maior a altura da maré, há mais indivíduos presentes na areia exposta. Este resultado pode sugerir que a espécie utiliza esta praia principalmente como um local de alimentação, pois segundo Staine e Burguer (1994), as áreas preferidas de alimentação dos maçaricos são a zona entre maré e areia exposta. Este mesmo autor afirma que existe uma grande probabilidade de observar maçaricos forrageando durante o começo da enchente e final da vazante (marés mais baixas), pois segundo suas pesquisas ocorrem maiores taxas de alimentação durante estes

períodos. Entretanto, durante a época de verão a precipitação é elevada na região e há cursos d'água intermitentes entre a área alagada adjacente e a praia que, nas marés mais altas, são invadidos pela água salgada. Estes são locais onde freqüentemente podem ser observados maçaricos forrageando. Apesar dos maçaricos em geral terem dietas semelhantes, é comum espécies diferentes se alimentarem de presas de tamanhos diferentes. Estas diferenças podem ser o motivo de se alimentarem em zonas diferentes da praia (Brown e McLachlan, 1990).

Comportamento: A influência da maré indicou que quanto maior sua altura, mais indivíduos estavam se deslocando na praia. Este deslocamento é obviamente devido a espécie não possuir habilidades aquáticas e estaria à procura de um local adequado para continuar o forrageamento na praia com a subida da maré, como por exemplo os cursos d'água intermitentes ou sangradouros. Os resultados demonstrados na Tabela 4 indicam a influência da pressão do ar sobre a presença dos indivíduos na praia. A queda da pressão atmosférica indica a proximidade de um sistema frontal (massa de ar frio). Quando esta frente chega, a pressão atmosférica sobe (Sonnemaker, 1985). A ausência do maçarico nesta situação poderia indicar que a espécie sinte a diferença de pressão e procure locais mais abrigados. Estudos feitos por Kreithen (*apud* Pough *et al.*, 1993) mostraram que as aves são sensíveis a pequenas diferenças de pressão de ar, e que esta sensibilidade pode ter a função de permitir às aves preverem mudanças nos padrões climáticos. A influência sobre o comportamento de forrageamento também pode ser explicada da mesma maneira ou seja, os indivíduos não estariam forrageando nesta praia, mas sim em locais mais protegidos.

Atividade antrópica: Os resultados mostram que a atividade humana influencia a presença da espécie no setor A. No entanto, é possível ter havido uma falha amostral, pois o nível 4 de atividade só foi registrado no setor A, obscurecendo o resultado. Outras análises estatísticas como a correlação exponencial poderiam ter sido usadas para tentar aumentar o valor de R, porém os dados tinham muitos valores iguais a zero, impedindo a análise. Este setor realmente é o mais ocupado antropicamente e reflete a realidade do local, pois na época de verão quase não se observam indivíduos de *C. collaris*. Então, a espécie estaria suportando a presença humana apenas até o nível 3 de atividade

antrópica. Isto indica que os demais setores também podem estar sendo influenciados negativamente pela presença humana quando estiverem sob o nível 4 de atividade antrópica. Segundo Burguer (1991), as atividades humanas em várias praias impõem impactos extremamente negativos sobre o comportamento alimentar de maçaricos. A praia é um fator de extrema importância para a conservação das aves limícolas (aves que vivem em praias lodosas e arenosas), por ser um local onde desenvolvem atividades substanciais como alimentação e reprodução. Segundo Ketterson e Nolan (1985) as aves migratórias tem pontos de parada fixos, que sempre são utilizados durante o movimento de migração. Se estes pontos forem perturbados estas aves não teriam outros recursos disponíveis. Se os distúrbios antrópicos estão afetando o *C. collaris*, que é residente, isto sugere que as aves migratórias também estão sendo afetadas, pois são mais sensíveis às mudanças do ambiente.

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPA

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer especialmente ao Prof. Borzone e a Vália Moraes pela orientação e ajuda na revisão dos textos; Ao Carlos Soares pelo fornecimento dos mapas; Ao Eduardo Teixeira pelas ajudas estatísticas e especialmente ao Ricardo Essenfelder pela ajuda nas coletas e esclarecimento de inúmeras dúvidas.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borzone, C. A., Souza, J. B. R. e Soares, A. G. (1996). Morphodynamics and tropical macrofaunal structure. *Revista Chilena de Historia Natural*. 69 (40) : 565-577.
- Brown, A. C., McLachlan, A. (1990). *Ecology of sandy shores*. Elsevier, New York. 321p.
- Burguer, J., Howe, M. A., Hahn, D. C. and Chase, J. (1977). Effects of tide cycles on habitat selection and habitat partitioning by migrating shorebirds. *Auk* 94: 743-758.
- Burguer, J. (1984). Abiotic factors affecting migrant shorebirds. *Shorebirds: Migration and foraging behavior*. 6:1-72. Plenum Press, New York.
- Burguer, J. (1991). Foraging behavior and the effect of human disturbance on the Piping Plover *Charadrius melodus*. *J. Coastal Res.* 7: 39-52.
- Flemming, S. P. *et al.* (1988). Piping Plover status in Nova Scotia related to its reproductive and behavioral responses to human disturbance. *J. Field Ornithol.*, 59(4);321-330.
- Goss-Custard, J. D. (1984). Intake rates and food supply in migrating and wintering shorebirds. *Shorebirds: Migration and foraging behavior*. 6:233 - 270. Plenum Press, New York.
- Hayman, P., Marchant, J. e Prater, T. (1986). *Shorebirds – An identification guide to the waders of the world*. Helm, London.
- Ketterson, E. D. e Nolan, V. (1985). Interspecific variation in avian migration: evolutionary and regulatory aspects. *Migration: mechanisms and adaptive significance* . 27:553-559 Edited by Mary Ann Rankin, University of Texas, Austin.
- Kreithen, M. L. (1983). Orientational strategies in birds: a tribute to W. T. Keeton. *Behavioral Energetics: The cost of Survival in Vertebrates* 3-28. Ohio State University Press, Columbus, Ohio.
- Knoppers, B. A., Brandini, F. P. e Thamm, C. A. (1987). Ecological studies in the Bay of Paranaguá II: some physical and chemical characteristics. *Nerítica* 2: 1-36.

- Maack, R. (1981). *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro. Livraria José Olympio Editora. 450p.
- Margalef, R. (1991). *Ecologia*. Barcelona: Omega. 951p.
- McGwynne, L. E. McLachlan, A. (1992). *Ecology and Management of Sand Coasts*. Port Elizabeth: Institute for Coastal Research. 83p.
- Mikich, S. e Lara, A. (1996). Levantamento das aves limnícolas da Praia Deserta, Ilha do Superagüi, Guaraqueçaba (Paraná-Brasil). *Estudos de Biologia* 4 (40) : 55-70, junho 1996.
- Moraes, V. S. e Pichorim, M. (1991) Oviposição da batuíra-da-praia, *Charadrius collaris*, na Ilha do Mel, Paraná. In.: Congresso Brasileiro de Ornitologia, Belém, PA, 1991. *Resumos*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. P.29.
- _____ e Krul, R. (1993) Monitoramento de populações da batuíra-de-colar, *Charadrius collaris*, no eixo Barranco-Pontal do Sul, PR. In.: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 3, Pelotas, RS, 1993. *Resumos*. Pelotas, Universidade Católica de Pelotas, 1993. P. 50.
- Harvey Pough, F., Heiser, J. B., McFarland, W. N. (1993). A vida dos vertebrados. 592-593. Atheneu Editora, São Paulo.
- Sonnemaker, J. B. (1985) *Meteorologia*. Editora Dag, 121p.
- Staine, K. J. e Burguer, J. (1994) Nocturnal foraging behavior of breeding Piping Plover (*Charadrius Melodus*) in New Jersey. *The Auk* 111(3):579-587, 1994.
- U.S. Fish and Wildlife Service (1988). *Atlantic coast Piping Plover recovery plan*. U. S. Fish and Wildlife Service. Newton Corner, Massachusetts.

Tabela geral com os dados usados nas correlações (NIND: número de indivíduos total na praia; MARE: altura da maré; PRESSA: pressão atmosférica; TEMP: temperatura do ar; UMIDA: umidade do ar; PREC: precipitação na hora amostrada; PREDIA: precipitação média diária; VELOC: velocidade do vento; Número de indivíduos: AE: na areia exposta; DU: nas dunas; LM: zona antemaré; FO: forrageando; MA: manutenção; DE: deslocamento; ACA, BCA, CCA, DCA: níveis de atividade antrópica no setor A, B, C e D, respectivamente; ANIN, BNIN, CNIN e DNIN: número de indivíduos nos setores A, B, C e D, respectivamente).

DATA	NIND	MARE	PRESSA	TEMP	UMIDA	PREC	PREDIA	VELOC	AE	DU	LM	FO	MA	DE	ACA	ANIN	BCA	BNIN	CCA	CNIN	DCA	DNIN
17-Fev	6	2,05	1010	23,84	91,9	0	6,7	4,734	3	0	3	4	0	2	1	1	1	2	1	1	1	2
18-Fev	1	1,88	1006	26,68	79,7	0	0	6,639	1	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	2	0
19-Fev	7	1,65	1009	26,77	96,6	0	0	3,439	7	0	0	7	0	0	4	0	1	6	2	1	2	0
21-Fev	7	1,15	1010	26,53	94,8	0	2,5	1,831	7	0	0	6	1	0	4	0	3	0	2	1	2	6
22-Fev	6	1,18	1013	24,57	96,2	0	13,6	6,776	6	0	0	6	0	0	4	0	3	2	2	0	1	4
23-Fev	10	1,12	1014	24,88	97,8	2	6,7	5,963	5	3	2	10	0	0	3	0	1	3	1	2	2	5
24-Fev	11	0,95	1010	25,37	103,8	1,5	21	7,700	8	0	3	11	0	0	4	0	2	5	1	3	2	3
25-Fev	2	1,30	1007	27,19	94,1	0	38	4,397	2	0	0	2	0	0	4	0	3	0	2	0	4	2
26-Fev	3	1,80	1007	26,84	97,1	0	0,7	5,167	3	0	0	3	0	0	4	0	2	0	2	0	2	3
28-Fev	6	2,42	1009	25,04	95,5	0	3,3	5,055	3	3	0	2	0	4	4	0	2	0	1	0	2	6
2-Mar	9	1,58	1011	26,10	99,5	0	0	1,442	6	0	3	7	2	0	2	2	1	2	1	2	1	3
3-Mar	9	1,54	1013	27,38	90,7	0	0,6	3,655	8	1	0	8	1	0	2	3	1	1	1	1	1	4
4-Mar	6	1,61	1014	27,06	94,8	0	0	4,716	4	2	0	6	0	0	3	0	2	1	1	3	1	2
5-Mar	5	1,52	1013	27,72	87,6	0	0	4,586	5	0	0	4	1	0	2	0	1	0	1	2	1	3
6-Mar	3	1,39	1011	28,23	92,1	0	0	6,909	3	0	0	3	0	0	2	1	0	0	1	0	1	2
10-Mar	8	1,27	1006	30,56	92,5	0	0	6,455	5	0	3	8	0	0	3	0	2	0	1	4	1	4
11-Mar	9	1,82	1015	21,62	97,8	0	5,2	7,210	7	1	1	8	1	0	1	5	1	0	1	1	1	3
13-Mar	0	1,95	1012	25,42	97,9	0	3,3	3,227	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0
14-Mar	6	2,33	1008	25,38	89,5	0	28,5	9,120	3	3	0	3	0	3	2	0	1	3	1	3	1	0
16-Mar	11	2,21	1020	20,45	97,1	0,3	15,7	1,600	1	0	10	11	0	0	1	5	1	3	1	0	1	3
19-Mar	0	1,54	1011	23,71	102,4	3,8	3,8	1,949	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
21-Mar	4	1,50	1012	25,13	89,8	0	0	5,542	4	0	0	4	0	0	2	0	2	0	1	2	3	2
22-Mar	4	1,25	1008	25,18	97,6	0	68,3	10,03	4	0	0	4	0	0	3	0	2	0	2	2	2	2
23-Mar	3	1,10	1009	25,43	96,3	0	20,9	3,835	3	0	0	3	0	0	2	0	1	0	1	1	1	2
24-Mar	1	1,32	1007	26,05	95,0	0	14,1	3,022	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
25-Mar	2	1,75	1012	24,53	81,9	0	0	4,783	2	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2
26-Mar	2	2,35							2	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2
27-Mar	7	2,25							7	0	0	7	0	0	1	0	1	0	1	4	1	3