

VARIAÇÃO SAZONAL DE AVES COSTEIRAS (CHARADRIIFORMES E CICONIIFORMES) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL*

Erli Schneider COSTA^{1,} & Martin SANDER²*

¹ Bolsista do CNPq. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Caixa Postal: 68.020, CEP 21941-540 – Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: erli_costa@yahoo.com.br

² Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos - LOAM /UNISINOS Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil.

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Biologia / UNISINOS.

ABSTRACT - SAZONAL VARIATION OF THE COMMUNITIES OF COASTAL BIRDS (CHARADRIIFORMES AND CICONIIFORMES) IN NORTH COAST OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL. The study area extended of Imbé to Torres, coast north of Rio Grande do Sul. Intends to characterize the communities of CHARADRIIFORMES and CICONIIFORMES, through diversity analyses (Shanon-Wiener - H') and of similarity (Jaccard), besides correlations with flotation of the human population. 29,065 birds were registered, identified in 57 species and 12 orders. Of these species 57.89 % they belong to Charadriiformes and Ciconiiformes, characteristic birds of the coastal environment. The largest diversity was observed in the winter period (H'=3.246 bits for individual), and the smallest during the summer (H'=2.35 bits for individual). The largest similarity happened between the autumn and winter. The correlation with flotation of the human population indicated a medium negative correlation, however it was not significant (p>0.01).

Keywords: Similarity, diversity, coastal environment.

RESUMO - A área de estudo estendeu-se de Imbé a Torres, litoral norte do Rio Grande do Sul. Pretende-se caracterizar as comunidades de CHARADRIIFORMES e CICONIIFORMES, através de análises de diversidade (Shanon-Wiener – H') e de similaridade (Jaccard), além de correlações com flutuação da população humana. Foram registradas 29.065 aves, identificadas em 57 espécies, agrupadas em 12 ordens. Destas espécies 57,89 % pertenciam a Charadriiformes e Ciconiiformes, aves características do ambiente litorâneo. A maior diversidade foi observada no período de inverno (H'=3,246 bits por indivíduo), e a menor durante o verão (H'=2,35 bits por indivíduo). A maior similaridade ocorreu entre os períodos de primavera e inverno. A correlação com flutuação da população humana indicou uma correlação negativa média, porém não foi significativa (p>0,01).

Palavras-chave: Similaridade, diversidade, ambiente litorâneo.

INTRODUÇÃO

A zona costeira, interface entre os ecossistemas terrestres e marinhos, é responsável por diversas "funções ecológicas", dentre as quais podemos destacar a provisão de habitats para uma variedade de espécies que fazem uso dos recursos ali encontrados (VOOREN & BRUSQUE, 1999). No Rio Grande do Sul esta região, se estende por 620 km ocupando uma estreita faixa ambiental, desde a desembocadura do Rio Mampituba (29° 20' 34" S – 49° 42' 41" N) até o Arroio Chuí (33° 45' 094" S – 53° 33' 22" W) (BELTON, 2000; RAMBO, 2000; Ab'SABER, 2001). No verão o clima da região é úmido regido por massas tropicais oceânicas trazidas do norte pela Corrente do Brasil, com temperaturas de 20 a 24°C na superfície; no inverno massas polares avançam sobre a plataforma continental e deixam as temperaturas entre 13° a 18°C (VOOREN & FERNANDES, 1989).

Segundo o Programa de Gerenciamento Costeiro do Rio Grande do Sul o litoral do estado pode ser dividido em três regiões: norte, médio e sul. O litoral norte se estende deste o município de Balneário Pinhal até o Rio Mampituba em Torres; o litoral médio desde Palmares do Sul até Pedro Osório, e o litoral sul abrange os municípios de Chuí, Santa Vitória do Palmar e parte de Rio Grande (FEPAM, 2000).

A avaliação da comunidade de aves foi realizada no litoral norte em especial na zona costeira, que se caracteriza pelo estreitamento da planície pela proximidade da Serra Geral. No extremo norte, onde a serra alcança o oceano, podem ser observadas as únicas formações rochosas de arenito, basalto e seqüência vulcânica – clásticas, denominadas de Guaritas de Torres

(CALLIARI, 1998) em toda extensão de praia do Rio Grande do Sul.

Percebe-se, nesta região um forte impacto antrópico: relacionado com alta densidade demográfica, em especial durante o período do verão com mais de 50 hab/km² (IBGE, 2004). A região sofre ainda impactos visíveis devido às atividades econômicas como o cultivo do arroz e a pesca artesanal.

Com relação às aves marinhas e costeiras, para o litoral sul, existem inúmeros trabalhos publicados, sendo que um dos primeiros registros foi realizado por IHERING (1888). GLIESCH (1925), durante percursos periódicos entre Tramandaí e Torres (cidade de sua residência), obteve registros da fauna presente na região e redigiu vários artigos sobre a fauna de Torres.

Não há trabalhos específicos ou similares que façam registros de aves costeiras e marinhas para o litoral norte do Rio Grande do Sul.

Pretende-se fornecer informações relativas à diversidade nas comunidades de CHARADRIIFORMES e CICONIIFORMES, no litoral norte do Rio Grande do Sul (Imbé a Torres), através da análise de dados obtidos em um levantamento anual, correlacionando com a ocupação humana e outros aspectos.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da comunidade de aves foi realizada no litoral norte do Rio Grande do Sul, na zona costeira, entre o trajeto de Imbé a Torres (Figura 1). Foram percorridos 78 km, com automóvel em velocidade média de 30 km/h. O percurso foi realizado em cerca de quatro a seis horas em cada período de registros. Os dados foram obtidos de maio de 2002 a maio de 2003.

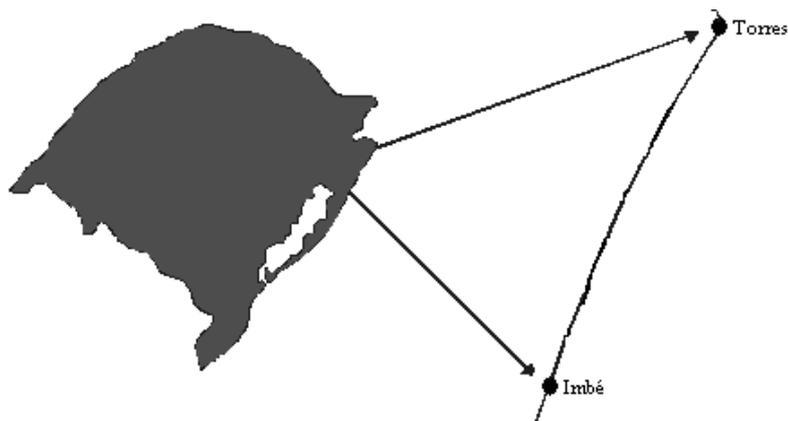


FIGURA 1. Área de estudo: Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Imbé a Torres.

As aves foram observadas com auxílio de binóculos e identificadas com apoio de bibliografia básica (HARRISON, 1985; NAROSKY & YZURIETA, 1999; BELTON, 2000), sendo registradas em planilha específica. Aves mortas, em estado de conservação apropriado, foram recolhidas para análise posterior e alguns exemplares taxidermizados. O ordenamento

sistemático, nomenclatura científica e popular, e status, seguem BENCKE (2001).

Os dados foram agrupados pelas estações do ano segundo VOOREN & FERNANDES (1989), como segue: primavera (setembro a novembro); verão (dezembro a fevereiro); outono (março a maio) e inverno (junho a agosto). O período de verão apresenta um dado

amostral a menos correspondente ao mês de dezembro, devido à ocupação da área por banhistas e turistas, impossibilitando tráfego no percurso.

São consideradas aves exclusivas todas aquelas que foram registradas em apenas uma das estações analisadas.

Para caracterizar as comunidades de aves registradas nas diferentes estações utilizou-se a riqueza de espécies (S), o número total de indivíduos registrados (N), abundância percentual (N%) e foram calculados os Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o de similaridade de Jaccard conforme KREBS (1989). Também foi aplicado o teste t modificado de Shannon-Wiener (H'), segundo ZAR (1999). Como são considerados quatro períodos amostrais para as análises (um por estação) o valor de significância considerado para o teste t foi $\alpha < 0,01$. Para a aplicação destes testes foram utilizados os dados referentes às espécies de CHARADRIIFORMES e CICONIIFORMES, consideradas aves de ambientes aquáticos não marinhos, segundo WEBB (1979). A primeira amostragem (05/2002), utilizada para definição de metodologia foi desconsiderada para fins de cálculos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 29.065 aves das quais 98,7% identificadas em 57 espécies, 1,23% ao nível de gênero e outras 0,08% ao nível de família. As aves mortas totalizaram 2,54% do total de registros e representaram 25% da riqueza.

Foram representadas 12 ordens, sendo que as com mais indivíduos foram CHARADRIIFORMES (80,09%) e CICONIIFORMES (15,18%), de acordo com as características ambientais (Tabela I).

Na primavera foram registrados representantes de 63% do total das espécies, e o mesmo percentual para o outono. Durante o inverno foram registrados 61% e para o verão 47%. A maior concentração de aves ocorreu durante o outono (53,01%). Durante as estações, foram registradas em média para cada observação, as seguintes quantidades de indivíduos: outono (5.136), inverno (2.090), primavera (1516) e verão (1.420).

Tabela I. Riqueza (S), número total de indivíduos (N) e abundância percentual (N%) das ordens registradas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul no período de maio de 2002 a maio de 2003.

ORDEM	S	N	N (%)
CHARADRIIFORMES	29	23.279	80,09
CICONIIFORMES	4	4.412	15,18
SPHENISCIFORMES	1	665	2,28
PASSERIFORMES	4	284	0,97
FALCONIFORMES	3	239	0,82
PELECANIFORMES	1	105	0,36
ANSERIFORMES	2	3	0,01
PROCELLARIIFORMES	8	66	0,23
COLUMBIFORMES	1	3	0,01
STRIGIFORMES	0	3	0,015
CORACIIFORMES	2	4	0,015
GRUIFORMES	1	1	0,01
PICIFORMES	1	1	0,01

As quatro espécies de CICONIIFORMES registradas são residentes. Com relação aos CHARADRIIFORMES 14 das espécies são migrantes do Hemisfério Norte, 12 são residentes e três migrantes do Hemisfério Sul (Tabela II).

Contrariando as informações sobre os movimentos e a origem das aves, em relação ao local de reprodução, as espécies: vira-pedra, *Arenaria interpres* (abundância: 60% do total de indivíduos da espécie registrados durante todas as amostragens); maçarico-solitário, *Tringa solitaria* (38,46%); trinta-réis-boreal, *Sterna hirundo* (37,33%); maçarico-grande-de-perna-amarela, *Tringa melanoleuca* (28,57%); trinta-réis-de-bico-amarelo, *Sterna eurygnatha* (20,57%), bатуíra-norte-americana, *Charadrius semipalmatus* (15,47%); maçarico-de-sobre-branco, *Calidris fuscicollis* (5,09%); e maçarico-branco, *Calidris alba* (0,09%); que nidificam no Hemisfério Norte durante o inverno austral foram registrados neste mesmo período na zona costeira estudada. Convém destacar que durante esta época a reprodução já iniciou no Hemisfério Norte, sendo que estes dados podem estar indicando expansão da área reprodutiva destas espécies, ou a permanência de indivíduos jovens fora da área de reprodução.

Tabela II. Abundância (N) e abundância relativa (N%) das espécies de CICONIIFORMES e CHARADRIIFORMES registradas no litoral norte do Rio Grande do Sul para as estações do ano, segundo dados obtidos de maio de 2002 a maio de 2003. As aves migrantes do Hemisfério Norte estão indicadas pela letra (N), as aves do Hemisfério Sul pelo (S) e as residentes pelo (R), conforme BENCKE (2001). As espécies exclusivas estão indicadas pelo asterisco (!).

	Primavera		Verão		Outono		Inverno		Total	
	N	N (%)	N	N (%)	N	N (%)	N	N (%)	N	N (%)
CICONIIFORMES										
ARDEIDAE										
<i>Casmerodius albus</i> (R)	0	0	0	0	3	0,02	4	0,07	7	0,03
<i>Egretta thula</i> (R)	1089	28,46	1418	55,41	844	5,52	1041	17,27	4392	15,86

<i>Nycticorax nycticorax</i> (R) (!)	0	12	0,47	0	0	0	12	0,04		
THRESKIORNITHIDAE										
<i>Plegadis chihi</i> (R) (!)	0	0		1	0,01	0	1			
CHARADRIIFORMES										
HAEMATOPODIDAE										
<i>Haematopus palliatus</i> (R)	113	2,95	74	2,89	445	2,91	458	7,60	1090	3,94
RECURVIROSTRIDAE										
<i>Himantopus himantopus</i> (R)	21	0,55	108	4,22	2714	17,76	887	14,72	3730	13,47
CHARADRIIDAE										
<i>Vanellus chilensis</i> (R)	55	1,44	95	3,71	125	0,82	354	5,87	629	2,27
<i>Pluvialis dominica</i> (!)	0		0		1	0,01	0		1	
<i>Pluvialis squatarola</i> (N)	2	0,05	3	0,12	0		0		5	0,02
<i>Charadrius sp.</i>	0		1	0,04	0		5	0,08	6	0,02
<i>Charadrius semipalmatus</i> (N)	135	3,53	58	2,27	408	2,67	110	1,83	711	2,57
<i>Charadrius collaris</i> (R)	337	8,81	455	17,78	387	2,53	710	11,78	1889	6,82
<i>Charadrius falklandicus</i> (R) (!)	0		0		0		1	0,02	1	
<i>Charadrius modestus</i> (S)	10	0,26	2	0,08	0		55	0,91	67	0,24
SCOLOPACIDAE										
<i>Tringa sp.</i>	11	0,29	0		9	0,06	0		20	0,07
<i>Tringa melanoleuca</i> (N)	99	2,59	30	1,17	201	1,32	132	2,19	462	1,67
<i>Tringa flavipes</i> (N)	1	0,03	63	2,46	42	0,27	0		106	0,38
<i>Tringa solitaria</i> (N)	0		2	0,08	14	0,09	10	0,17	26	0,09
<i>Arenaria interpres</i> (N)	0		0		2	0,01	3	0,05	5	0,02
<i>Calidris canutus</i> (N)	4	0,10	3	0,12	622	4,07	0		629	2,27
<i>Calidris alba</i> (N)	48	1,25	20	0,78	8253	54,02	8	0,13	8329	30,08
<i>Calidris fuscicollis</i> (N)	116	3,03	73	2,85	16	0,10	11	0,18	216	0,78
LARIDAE										
<i>Larus sp.</i>	0		0		1	0,01	0		1	
<i>Larus dominicanus</i> (R)	899	23,50	60	2,34	441	2,89	684	11,35	2084	7,53
<i>Larus maculipennis</i> (R)	1	0,03	0		27	0,18	77	1,28	105	0,38
<i>Chlidonias niger</i> (N) (!)	3	0,08	0		0		0		3	0,01
<i>Gelochelidon nilotica</i> (R) (!)	0		7	0,27	0		0		7	0,03
<i>Sterna sp.</i>	112	2,93	0		8	0,05	2	0,03	122	0,44
<i>Sterna hirundinacea</i> (S)	4	0,10	0		8	0,05	2	0,03	14	0,05
<i>Sterna hirundo</i> (N)	24	0,63	22	0,86	1	0,01	28	0,46	75	0,27
<i>Sterna paradisea</i> (N) (!)	1	0,03	0		0		0		1	
<i>Sterna trudeaui</i> (R)	325	8,49	24	0,94	364	2,38	1214	20,14	1927	6,96
<i>Sterna superciliaris</i> (R)	3	0,08	0		34	0,22	71	1,18	108	0,39
<i>Sterna maxima</i> (R)	8	0,21	0		2	0,01	8	0,13	18	0,07
<i>Sterna sandvicensis</i> (S) (!)	0		1	0,04	0		0		1	

<i>Sterna eurygnatha</i> (<i>S</i>) (+1)	396	10,35	6	0,23	181	1,18	151	2,51	734	2,65
<i>RHYNCHOPIDAE</i>										
<i>Rynchops niger</i> (<i>R</i>)	9	0,24	2	0,08	123	0,81	1	0,02	135	0,49
<i>Total</i>	3826		2559		15279		6027		27691	

As espécies exclusivas migratórias do Hemisfério Norte foram registradas durante o outono: batuiruçu (*Pluvialis dominica*); e na primavera: trinta-réis-negro (*Chlidonias niger*) e trinta-réis-ártico (*Sterna paradisea*).

O menor valor no teste de Shannon-Wiener (H') foi registrado para a comunidade de verão ($H'=2,35$ bits por indivíduo), indicando menor diversidade; a comunidade de inverno obteve o maior valor ($H'=3,246$ bits por indivíduo); sendo, portanto a comunidade com maior diversidade (Tabela III). O teste *t* modificado de Shannon-Wiener aplicado entre as comunidades de cada estação indicou que as diferenças são significativas ($p<0,001$) entre as comunidades de primavera e verão e primavera e outono; não sendo significativas ($p>0,01$) entre as demais comunidades analisadas.

Tabela III. Resultados do teste de diversidade de Shannon-Wiener (H') para as comunidades de aves do litoral norte do Rio Grande do Sul no período de maio de 2002 a maio de 2003.

Estação	H'
Primavera	2,984
Verão	2,352
Outono	2,405
Inverno	3,246

O Índice de Similaridade de Jaccard não indicou a existência de grandes diferenças na similaridade observada entre as estações. A maior similaridade foi observada entre o outono e o inverno (Figura 2).

O teste de correlação entre a abundância de aves e da população humana indicou haver uma correlação negativa média (-0,54); sem significância quando testada ($p>0,05$), indicando que tais alterações podem ter ocorrido ao acaso.

Os resultados sugerem que os melhores períodos para observação de aves no litoral norte são durante o outono e o inverno, quando há o aumento da diversidade e abundância de aves, ocasionado pela migração, chegada das aves do hemisfério sul para realizar a invernagem e partida das aves do hemisfério norte para zonas de reprodução; além de menor ocupação da área litorânea pelos humanos.

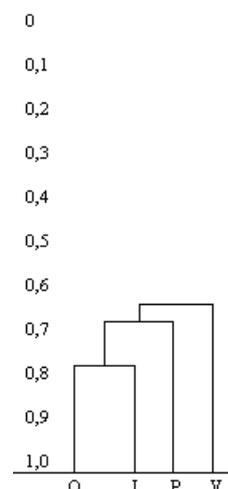


Figura 2. Dendrograma de similaridade com base no Índice de Similaridade de Jaccard para as comunidades de aves do litoral norte do Rio Grande do Sul para a primavera (P), verão (V), outono (O) e inverno (I), segundo dados obtidos de maio de 2002 a maio de 2003.

A costa e as águas da plataforma continental e do talude do sul do Brasil sustentam populações de aves que nidificam no Ártico, na costa atlântica da Grã-Bretanha, nas ilhas oceânicas portuguesas, no Arquipélago de Tristão da Cunha, na Patagônia, nas Ilhas Malvinas, nos Arquipélagos de Geórgia do Sul e Orcadas do Sul, e na Península Antártica (BELTON, 1976; VOOREN, 1998; BELTON, 2000; SICK, 2001). Na região do Sul do Brasil estas aves encontram os recursos ecológicos indispensáveis para a sua sobrevivência e o seu condicionamento físico entre as etapas dos seus ciclos migratórios (VOOREN, 1998). Portanto a conservação dos ambientes costeiros e marinhos do sul do Brasil, que ocupam uma posição estratégica em uma rede de relações ecológicas que abrange as Américas e o Oceano Atlântico como um todo, possui significado a nível mundial.

Sugere-se a realização de novos levantamentos na mesma região, visando um acompanhamento das alterações de abundância de aves, correlacionando com variáveis ambientais, além da variação da população humana.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos “A Fundação O Boticário de Proteção a Natureza” (projeto 055920022), e a toda equipe de campo do Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos (LOAM) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 281p.:il. 2001.
- BELTON, W. Alguns aspectos da migração e distribuição das aves do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, 5, p. 69-80. 1976.
- BELTON, W. **Aves do Rio Grande do Sul – Distribuição e Biologia**. São Leopoldo: Ed Unisinos. 584p. 2000.
- BENCKE, G. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.. 102p. 2001
- CALLIARI, L. J. O Ambiente e a Biota do Estuário da Lagoa dos Patos: Características Geológicas. p.13-18. *In*: SEELIGER, U., ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. (Eds.). **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia. 341p. 1998.
- GLIESCH, R. **A Fauna de Torres**. Porto Alegre: Oficina Graphics da Escola de Engenharia de Porto Alegre. 74p. 1925.
- HARRISON, P. **Seabirds an Identification Guide**. Boston: Houghton Mifflin Company. 448p. 1985.
- IBGE. **Estimativas de população**. Referência obtida na Internet: <<http://www.ibge.gov.br/>>. (24 de outubro de 2004).
- IHERING, H. von. Die Vögel der Lagoa dos Patos. Eine Soo-Geographische Studie. **Zeitschr. gesammte Ornith.** 4(1-2), p.142-165. 1888.
- KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. Harper & Row, New York. 654p. 1989.
- NAROSKY, T. & YZURIETA, D. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay**. 4 ed. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Ed. 345p. 1989.
- FEPAM. **Programa de Gerenciamento Costeiro do Rio Grande do Sul**. GERCO/FEPAM. 2000. Referência obtida na Internet. <<http://www.fepam.rs.gov.br>> (24 de outubro de 2004).
- RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul: Ensaio de Monografia Natural**. 3 ed. São Leopoldo: Ed Unisinos. 473p. 2000.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912p. 2001.
- VOOREN, C.M. & FERNANDES, A.C. **Guia de albatrozes e petréis do Sul do Brasil**. Porto Alegre: Sagra. 99p. 1989.
- VOOREN, C. M. Ambientes costeiros e marinhos e sua biota: Aves marinhas e costeiras. p.170-176. *In*: SEELIGER, U., ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. (Eds.) **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia. 341p. 1998.
- VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F. **As aves do Ambiente Costeiro do Brasil: Biodiversidade e Conservação**. 1999. Referência obtida na Internet: <<http://www.bdt.org.br/workshop/costa/aves>>. (20 de julho de 2004).
- WEBB, J. E.; WALLWORK, J. A. & ELGOOD, J. H. **Guide to Living Birds**. London: The Macmillan Press, 291p. 1979.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, XII, 931 p. 1999.