

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

MATHEUS PHILIPPSSEN

**AVALIAÇÃO DO USO DE UM DEPÓSITO SEDIMENTAR PELA AVIFAUNA EM
UM SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR NO SUL DO BRASIL**

IMBÉ
2012

MATHEUS PHILIPPSSEN

**AVALIAÇÃO DO USO DE UM DEPÓSITO SEDIMENTAR PELA AVIFAUNA EM
UM SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR NO SUL DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências biológicas – ênfase em biologia marinha e costeira na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador (a): Dra. Carla Penna Ozorio

Imbé
2012

Aos examinadores,

Este trabalho está formatado segundo “GRANDI, C. *et al.* **Orientações para elaboração e apresentação de trabalhos e relatórios acadêmicos**. Porto Alegre: UERGS, 2010. 95 p.”, que segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Philippsen, Matheus

Avaliação do uso de um depósito sedimentar pela avifauna em um sistema estuarino-lagunar no sul do Brasil / Matheus Philippsen -- 2012.

44 f.

Orientador: Carla Penna Osório.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Estadual do Rio Grande do Sul em parceria com Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia Marinha e Costeira, Osório/Imbé, BR – RS, 2014.

1. Avifauna. 2. Pontal dos Freitas (RS). 3. Tramandaí, Rio, Estuários do (RS). I. Osório, Carla Penna, orient. II. Título.

MATHEUS PHILIPSEN

**AVALIAÇÃO DO USO DE UM DEPÓSITO SEDIMENTAR PELA AVIFAUNA EM
UM SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR NO SUL DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências biológicas – ênfase em biologia marinha e costeira na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em:

Banca examinadora:

Prof.º. Dr. Renato Silvano

Prof.º. Dr. Eduardo Dias Forneck

Prof. Dr. Eduardo G. Barbosa
(Coordenador da atividade Trabalho de Conclusão
II – CBM)

Orientador (a): Dra. Carla Penna Ozorio

Imbé
2012

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha orientadora, Carla Penna Ozorio, por acreditar neste trabalho, pelo apoio, paciência e conhecimento a mim transmitido.

A minha mulher Ana Paula Peppes Gauer, por sempre me ajudar nas horas difíceis e pela inestimável colaboração na realização deste trabalho.

Aos meus pais e irmãos por acreditarem nas minhas escolhas e sempre me apoiarem.

Aos meus amigos e colegas, em especial a Moisés U. S. Nunes, Martin Sucunza Perez, Nicholas Daudt e Gabriel C. Sampaio pela colaboração e ajuda durante a realização deste trabalho.

Ao laboratório de Águas, Sedimento e Biologia do Pescado pela realização das análises laboratoriais, em especial a Cacinele Rocha.

A todos os servidores do CECLIMAR, em especial a Loreci Silva pela inestimável ajuda e contribuição durante as tantas idas a campo e também aos bibliotecários Stella Maris do Canto Pivetta e Angelo Augusto Pivetta.

RESUMO

O Pontal dos Freitas é um depósito sedimentar no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí e integra um mosaico de áreas úmidas que se estende por toda a região costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, abrigando uma grande diversidade de aves aquáticas, tanto residente como migrantes. No que diz respeito ao sistema estuarino-lagunar de Tramandaí, sabe-se que apresenta alta produtividade biológica, destacando-se a sua ictiofauna e a macrofauna bentônica por participarem nas teias tróficas, sendo itens alimentares especialmente explorados pelas aves. O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das aves que utilizam o pontal, bem como o seu repertório comportamental, além de avaliar a macrofauna bentônica disponível para o consumo das aves. Durante o período de outubro de 2011 a março de 2012, através de censos realizados na área, foram identificadas e quantificadas 29 espécies pertencentes a nove ordens, três subordens e 15 famílias, sendo 22 espécies residentes e sete vagantes do norte, registrando-se 1.746 comportamentos. As espécies mais registradas durante o estudo foram a *Himantopus melanurus* (579 registros), *Rynchops niger* (528 registros) e *Vanellus chilensis* (125 registros), enquanto as três com maior frequência foram as espécies *V. chilensis* (100%), *Egretta thula* (88%) e *H. melanurus* (87%). Nos seis meses de estudo, o mês de maior riqueza de espécies (24) foi o de fevereiro. Os comportamentos mais observados foram os de descanso (1.099 registros) e de alimentação (613 registros), constando-se as seguintes estratégias de captura de itens: 1) “filtrando a água com o bico”, 2) “pescando pousado” em bando ou solitário, 3) “pescando voando” em bando ou solitário e 4) “ciscando” sobre o substrato (o bico não penetra no sedimento) ou no substrato (o bico penetra no sedimento). A macrofauna apresentou-se basicamente constituída pelos poliquetos *Laeonereis acuta* (182,6 ind./m²), *Heteromastus similis* (174 ind./m²), *Nephtys fluviatilis* (164,2 ind./m²) e o caranguejo *Neohelice granulata* (2,9 tocas/m²). Entre os perfis de amostragem, não foi constatada diferença significativa entre as médias do *N. granulata*, mas sim na densidade total de poliquetos, apresentando a média do perfil nordeste superior em relação as demais. Apesar dos testes estatísticos entre as variáveis da macrofauna e as variáveis das aves não terem comprovado uma relação direta entre estes dois níveis tróficos no Pontal, considera-se a área um importante local de alimentação para as aves aquáticas da região. Também como local de

descanso e refúgio, o Pontal dos Freitas possui um papel fundamental para a sobrevivência das aves residentes e migrantes com ocorrência na região, sendo utilizado inclusive para a nidificação por algumas espécies como o *Haematopus palliatus*.

Palavras-chave: Avifauna. Comportamento de aves aquáticas. Pontal dos Freitas (RS). Rio grande do Sul, Litoral norte.

RESUMEN

El Pontal de Freitas es un depósito sedimentario en el sistema lagunar-estuarino de Tramandaí e incorpora un mosaico de humedales que se extiende en toda la región costera de Rio Grande do Sul, Brasil, que alberga una gran variedad de aves acuáticas, tanto residentes y migrantes . Lo que se refiere el sistema lagunar-estuarino de Tramandaí, se sabe que tiene una alta productividad biológica, especialmente si los peces y macroinvertebrados bentónicos para participar en las cadenas tróficas, especialmente siendo productos alimenticios explotados por las aves. Este estudio tenía como objetivo estudiar las aves que utilizan el Pontal, así como su repertorio conductual, y para evaluar la macrofauna bentónica disponibles para el consumo de las aves. Durante el período octubre 2011 a marzo 2012, a través de censos realizados en el área se identificaron y cuantificaron 29 especies pertenecientes a nueve órdenes, três subórdenes y 15 familias, siendo 22 especies residentes y siete errantes del norte, con el registro de 1746 comportamientos. Las especies más registradas durante el estudio fueron *Himantopus melanurus* (registros de 579), *Rynchops niger* (528 registros) y *Vanellus chilensis* (125 registros), mientras que los tres con mayor frecuencia fueron las especies *V. chilensis* (100%), *Egretta thula* (88%) y *H. melanurus* (87%). En el estudio de seis meses, el mes de mayor riqueza de especies (24) fue el febrero Los comportamientos observados fueron el reposo (1099 registros) y alimentar (613 registros), indicando las siguientes estrategias para capturar los elementos : 1) "filtrando el agua con su pico," 2) "La pesca posada" en un grupo o solo, 3) "la pesca con vuelo" en un grupo o solo, y 4) el "ciscando" sobre el sustrato (el pico no penetra en el sedimento) o el sustrato (el pico penetra en el sedimento). La macrofauna había hecho básicamente de poliquetos *Laeonereis acuta* (182,6 ind./m²), *Heteromastus similis* (174 ind./m²), *Nephtys fluviatilis* (164,2 ind./m²) y el cangrejo *Neohelice granulata* 2,9 madriguera/m²). Entre los perfiles de muestreo, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de *N. granulata*, pero la densidad total de poliquetos, con el perfil promedio a lo largo del norte que los demás. A pesar de las pruebas estadísticas entre las variables de la macrofauna y las variables de las aves no han demostrado una relación directa entre estos en los niveles tróficos en Pontal, el área se considera un sitio importante de alimentación para las aves acuáticas en la región. También como un lugar de descanso y refugio, el Pontal dos Freitas tiene un papel clave en la supervivencia de las aves residentes y migratorias que se

producen en la región, incluyendo el ser utilizado para la nidificación de algunas especies, como *Haematopus palliatus*.

Palabras claves: Avifauna. Comportamiento de las aves acuáticas. Pontal dos Freitas (RS). Rio Grande do Sul, costa Norte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO GERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
4 RESULTADOS	22
5 DISCUSSÃO	34
6 CONCLUSÃO	39
BIBLIOGRAFIA	40
OBRAS CONSULTADAS	44

1 INTRODUÇÃO

O depósito sedimentar conhecido como Pontal dos Freitas no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí (Figura 1), é uma área úmida com características de marisma que integra o mosaico de áreas úmidas que se estende pelo litoral do Rio Grande do Sul, o qual abriga uma grande diversidade de aves, tanto residentes como migrantes. As aves que ocupam esses ambientes costeiros alimentam-se habitualmente de animais aquáticos como peixes e/ou de invertebrados da epifauna e infauna (VOOREN; BRUSQUE, 1999). Por se tratarem de organismos de alto requerimento energético, as aves podem exercer um impacto considerável sobre a ciclagem de nutrientes e na biomassa animal e vegetal (WELLER, 1999).



Figura 1. Localização geográfica da área de estudo no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.

Fonte: Autor, 2012.

Os movimentos migratórios e os deslocamentos das aves aquáticas entre as áreas úmidas determinam importantes variações temporais na composição e abundância das assembleias, fazendo da zona costeira do Rio Grande do Sul, a segunda região brasileira em importância como local de invernagem de aves migratórias boreais (MORRISON *et al.* 2004). São encontradas no Rio Grande do Sul 151 espécies de aves aquáticas, sendo 44 espécies migratórias representando 29%.

Por ser uma zona de transição entre os ambientes aquáticos continentais e o oceano, o sistema estuarino-lagunar de Tramandaí caracteriza-se como uma região estuarina, apresentando alta produtividade biológica, pois a água do mar que entra no sistema é rica em nutrientes, assim como as águas do rio Tramandaí ou dos canais que nele deságuam (KAPUSTA *et al.*, 2009). Essa riqueza de nutrientes proporciona uma alta produtividade e dessa forma, as populações de animais que ali se encontram são favorecidas e respondem também exibindo elevada densidade de indivíduos (KAPUSTA *et al.*, 2009). Dentro deste contexto, destaca-se o papel da ictiofauna e da macrofauna bentônica deste sistema, por sua participação nas teias tróficas, sendo itens alimentares muito explorados pelas aves.

O sistema estuarino-lagunar de Tramandaí vem sofrendo com a pressão antrópica, caracterizada principalmente pela ocupação urbana irregular de suas margens (MACHADO, 2009), podendo levar a perda de habitats, bem como causar o desaparecimento de espécies na região, especialmente de aves, uma vez que este grupo animal se utiliza de suas áreas para descanso, forrageio e nidificação. O presente trabalho pretende avaliar o uso da área úmida no Pontal dos Freitas pela avifauna deste tipo de sistema, quantificando as espécies que ocorrem nesta área e observando o comportamento que seus indivíduos executaram no local. Considera-se o Pontal dos Freitas uma das poucas e últimas áreas úmidas em boas condições de conservação no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí, onde aves residentes e espécies de aves migratórias encontram local adequado para refúgio, forrageio e descanso.

Quanto a macrofauna bentônica no estuário Tramandaí-Armazém, diversos trabalhos foram desenvolvidos, podendo citar os de Morais (1980), Tavares (1987), Chomenko (1981), Würdig, (1987), Almada (1998), Fausto (1999), Rosa-Filho e Bemvenuti (1998), Campello (2006), Rosa-Filho (2001) e Kapusta *et al.* (2009), entre outros. Todavia informações sobre a sua relação, bem como seu potencial como recurso alimentar para aves residentes e/ou migrantes são inexistentes até o momento. Assim sendo, este trabalho busca também

averiguar, no Pontal dos Freitas, a relação das aves com a disponibilidade de presas presentes no substrato aquático.

1.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o uso do Pontal dos Freitas, uma das últimas áreas úmidas bem preservadas do sistema estuarino-lagunar de Tramandaí, como local de descanso e forrageio pela avifauna dependente desse tipo de ambiente, bem como a macrofauna disponível na área para o consumo, registrando as aves e quantificando os invertebrados bentônicos presentes no local e registrando-se o comportamento das aves durante o seu avistamento no Pontal.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e registrar as espécies da avifauna presentes no Pontal dos Freitas durante um período de seis meses;
- caracterizar e registrar o comportamento das aves presentes no Pontal dos Freitas durante um período de seis meses;
- realizar um levantamento da macrofauna presente na área de estudo, determinando-se a densidade de espécies componentes, bem como sua biomassa total no Pontal dos Freitas durante um período de seis meses;
- verificar se existe relação entre as abundâncias a macrofauna e as abundâncias de aves e tipos de forrageio na área de estudo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A justificativa para a realização deste trabalho é a falta de informações sobre a área do Pontal dos Freitas na literatura e a inexistência de estudos sobre a avifauna aquática da região e suas relações tróficas com outros organismos na região estuarina-lagunar de Tramandaí.

Portanto o levantamento de tais informações é muito importante para um melhor conhecimento da biodiversidade da região e poderá futuramente subsidiar planos de manejo e conservação na região estuarina-lagunar de Tramandaí.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A formação e desenvolvimento do Pontal dos Freitas estão relacionados com gênese e evolução geológica do próprio corpo estuarino-lagunar em questão, através dos eventos transgressivos e regressivos do nível do mar durante o Holoceno que deram origem ao sistema laguna-barreira IV (DILLENBURG, 1994). Neste sistema, o aporte de areias de granulação fina foi realizado pela ação das ondas e dos ventos, ocorrendo à deriva de sedimentos em ambos os sentidos da linha de costa, mas com predominância no sentido NE (MOTTA, 1967). Atualmente, o vento é a principal força física natural modificadora que atua sobre os corpos hídricos da planície costeira. Sua direção predominante provém de NE, sendo mais ativa nos meses de primavera e verão, embora ocorra durante todo o ano. O vento de W-SW tem dominância secundária e é mais eficaz nos meses de inverno (TOMAZELLI, 1993).

O Pontal apresenta características físico-químicas de um ambiente estuarino (CHOMENKO, 1981). As marés meteorológicas, aliadas ao vento e correntes marítimas favoráveis, ocasionam o ingresso de uma cunha salina através do canal da Barra nos corpos lagunares de Tramandaí e Armazém. Os maiores ingressos e maiores graus de salinização dessas lagunas ocorrem quando se conjugam os fatores de altos valores de marés meteorológicas aliados a períodos de estiagens no continente (TOMAZELLI; VILLWOCK, 1991). Segundo Chomenko (1981), a laguna de Tramandaí funciona como estuário misto, pois em algumas ocasiões apresenta uma clara estratificação e formação de cunha salina e em outros momentos é um corpo d'água apenas parcialmente estratificado, apresentando uma típica mistura causada por ação dos ventos atuantes. O clima na região estuarina-lagunar de Tramandaí está caracterizado por temperatura média anual de 20°C, uma taxa de precipitação anual de 1.323 mm, uma taxa de evaporação anual de 1.135 mm e uma umidade média de 83% (HASENACK; FERRARO, 1989).

De acordo com Tabajara e Dillenburg (1997), este sistema estuarino-lagunar é raso, com profundidades que não ultrapassam 1,70m, com exceção do canal, e apresenta três importantes setores deposicionais: ambientes de margem lagunar, fundo lagunar e canal lagunar. O ambiente de margem lagunar é composto essencialmente por fácies texturais arenosas, com exceção das margens abrigadas onde os sedimentos lamosos predominam. O conteúdo de matéria orgânica nos sedimentos é inversamente proporcional ao tamanho dos

sedimentos, apresentando valores máximos de 18,7% em sedimentos lamosos e mínimos (menor ou igual a 0,5%) em sedimentos arenosos (TABAJARA; DILLENBURG, 1997) Os processos sedimentares deste ambiente são controlados basicamente pela ação das ondas e correntes geradas pelos ventos locais, com participação dominante do vento NE (TABAJARA; DILLENBURG, 1997).

Nas lagunas de Tramandaí e Armazém se encontra uma abundante vegetação adaptada ao meio aquático salobro. Com exceção das Gimnospermas, todos os demais grupos vegetais estão presentes nesse ambiente aquático, existindo uma grande variedade de espécies (PRADO, 2009).

A interação dos fatores abiótico e bióticos naturais, como a salinidade, a condutividade, a temperatura e a porcentagem de oxigênio dissolvido na água, as características do sedimento, a disponibilidade de nutrientes, a oferta de micro-habitats, predação, a competição, bem como as modificações ambientais oriundas da influência antropogênica, influencia a diversidade e a distribuição dos organismos bentônicos no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí (KAPUSTA, et al., 2009).

O Pontal destaca-se dentro desse sistema como uma área úmida com características de marisma (DIAS; MAURÍCIO, 1998), possuindo áreas emersas, áreas submersas e áreas que periodicamente podem alternar o seu nível da água de um estado seco para alagado, dependendo das condições climáticas, como direção do vento, períodos de chuva ou de seca, bem como das variações de maré no sistema estuarino-lagunar. A Convenção sobre as Zonas Húmidas de Importância Internacional, conhecida como Convenção de Ramsar, adota a seguinte definição para áreas úmidas:

(...) são extensões de pântanos costeiros, marismas, turfeiras, ou águas de regimes naturais ou artificiais, permanentes ou temporários, contendo água corrente ou estagnada, doce, salobra ou salgada, incluindo as zonas costeiras cuja profundidade não ultrapasse seis metros em maré baixa (CONVENÇÃO..., 1997, p. 12).

A vegetação do pontal é composta por uma espécie de gramínea nas áreas emersas e por macrófitas aquáticas nas margens e áreas alagadas como as espécies *Schoenoplectus californicus*, conhecido popularmente como junco e *Typha domingensis*, conhecida como taboa e paina (PRADO, 2009).

Esse mosaico de áreas úmidas, ao longo da região costeira do Rio Grande do Sul, coincide com importantes rotas migratórias de aves, tanto para migrantes do sul como do norte (BELTON, 1994; SICK, 1983). A primavera e o verão são marcados pela chegada de

migrantes boreais, mas também pelas grandes concentrações de anátídeos e ralídeos. O contingente migratório boreal é substituído no outono e inverno pelas aves migratórias austrais, menos numerosas, e por aves que dispersam em busca de locais de reprodução (MENEGHETI, 2009). As famílias com maior riqueza e abundância nas áreas úmidas são Aedeidae, Anatidae, Rallidae e Scolopacidae (ACCORDI, 2003).

Como parte do mosaico de áreas úmidas da região costeira do Rio Grande do Sul, o Pontal dos Freitas é utilizado por um grupo diversificado de aves, migratórias ou não, para o descanso e forrageio nas diferentes épocas do ano (PERELLO, 2006). Segundo a Convenção de Ramsar (1997, p. 12), as aves aquáticas são: “aquelas espécies ecologicamente dependentes de áreas úmidas” e podem apresentar características que as diferenciam das espécies de ambientes secos, sejam de natureza anatômica (como delineamentos para nado ou mergulho), morfológica (pés que permitem o nado, caminhar sobre a vegetação aquática, agarrar e segurar peixes), fisiológicas (como a capacidade de empreender mergulhos em grandes profundidades) ou comportamentais (como esticar as asas para secar-se) (WELLER, 1999).

As aves dependentes de áreas úmidas representam um grupo expressivo na composição de ecossistemas aquáticos continentais e desempenham, ainda, o papel de agentes dispersores de organismos, como algas, invertebrados, micro-organismos, sementes e ovos, os quais se aderem na plumagem, nas patas ou através das suas fezes (MARGALEF, 1983). Os recursos alimentares nas áreas úmidas são diversos e variam temporal e espacialmente e a sua forma de exploração pode resultar na redução de competição por alimento e no aumento na eficiência do forrageio (WELLER, 1999).

As aves que se alimentam em áreas úmidas são diversas e podem ser agrupadas em diferentes categorias de acordo com a dieta e a estratégia de forrageio empregada, podendo ser classificadas como insetívoras, omnívoras, herbívoras, malacófagas, carnívoras, piscívoras, entre outras. As espécies de aves piscívoras possuem diferentes estratégias alimentares, como o biguá, que realiza mergulhos para a captura de peixes, as espécies de garças e a *Mycteria americana*, que caçam ativamente em bandos cercando cardumes de peixes, e o martin-pescador que espera empoleirado num objeto sobre a água o momento oportuno para capturar o peixe (SICK, 1984). As aves piscívoras encontram no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí 11 famílias de peixes, Anablepidae, Atherinidae, Botidae, Carangidae, Characidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobidae, Mugilidae e Scianidae

sendo a Mugilidae a mais representativa. Destacam-se as espécies *Jenynsia multidentata*, *Odontesthes argentinensis*, *Citharichthys spilopterus*, *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus marginatus*, *Astyanax bimaculatus*, *Brevoortia pectinata*, *Platanichthys platana*, *Lycengraulis grossidens*, *Eucinostomus melanopterus*, *Gobionellus shufeldti*, *Ulaema lefroyi* e *Menticirrhus littoralis*. (RAMOS; VIEIRA, 2001).

As aves que se alimentam de invertebrados bentônicos existentes em áreas úmidas, encontram como item de dieta no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí, os poliquetas *Heteromastus similis*, *Laonereis acuta*, *Nephtys fluviatilis* e o gastrópodo *Heleobia australis*, além de bivalves como *Tellina* sp., *Tagelus plebeius* e *Erodona mactroides* (KAPUSTA *et al.*, 2009). Também ocorrem crustáceos decápodos como os camarões *Farfantepenaeus paulensis*, *Artemisia longinaris*, *Palaemonetes argentinus* e *Macrobrachium potiuna*, os siris *Callinectes sapidus*, *Callinectes danae* e os caranguejos *Cyrtograpsus angulatus*, *Neohelice granulatae* *Uca uruguayensis* (MORAIS, 1980). Essa oferta de invertebrados é explorada especialmente pelas aves migratórias, como as diversas espécies das famílias Scolopacidae e Charadriidae, que necessitam armazenar energia para realizar a migração de retorno aos seus sítios reprodutivos (VOOREN; CHIARADIA, 1990).

Kapusta (2005) encontrou a dominância das espécies *H. australis*, *H. similis*, *N. fluviatilis* e *L. acuta* no estuário de Tramandaí. Segundo Bemvenuti (1998), essas quatro espécies apresentam características que lhes conferem adaptabilidade às variações ambientais. A espécie *H. similis* habita a infauna e possui hábitos sedentários, podendo atingir até 40mm de comprimento e tolera amplas variações de salinidade (ALMADA, 1998; LANA, 1986). A espécie é uma cavadora profunda, habitando galerias de até 15m de profundidade (BEMVENUTI, 1998). *L. acuta* é outro poliqueto cavador de hábitos sedentários que tolera ampla variação ambiental habitando fundos areno-lodosos e frequentemente associada a *H. similis* (LANA, 1986; LANA *et al.*, 1989). *N. fluviatilis* é um poliqueto que se comporta de maneira errante, locomovendo-se dentro de substrato, preferencialmente areno-lodoso, ocupando galerias menos profundas no interior do sedimento se comparada a espécie *H. similis* (BEMVENUTI, 1998).

Dois contingentes de aves migratórias, basicamente formados por Scolopacidae e Charadriidae, se dirigem para o Rio Grande do Sul em épocas distintas do ano (SICK, 1983; ANTAS, 1987). Durante o inverno boreal deslocam-se para o hemisfério sul diversas espécies que se reproduzem na região do ártico, como as espécies *Calidris canutus*, *Calidris*

fuscicollis, *Calidris alba* e *Limosa haemastica*. A chegada dos adultos ocorre principalmente em setembro-outubro e dos juvenis em novembro-dezembro, permanecendo no hemisfério sul até abril-maio (VOOREN; CHIARADIA, 1990). Com a chegada do inverno austral, dezenas de espécies que se reproduzem na região da Patagônia deslocam-se para o Estado, como as espécies *Oreopholus ruficollis*, *Charadrius falklandicus* e *Sterna hirundinacea*, mas há um maior número de espécies migrantes do norte do que do sul (SICK, 1983). O inverno é marcado também pelas grandes concentrações de anatídeos e ralídeos (MENEGHETE, 2009). Segundo Belton (1994) e Bencke (2001), há registros no município de Tramandaí de 19 famílias de aves consideradas aquáticas segundo a classificação de 2006 da Wetlands International com 70 espécies tanto residentes como migrantes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é conhecida localmente como Pontal dos Freitas e localiza-se no território do Município de Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. Corresponde a um depósito sedimentar na direção NW-SE, que divide fisicamente a Laguna de Tramandaí, ao norte, da Laguna do Armazém ao sul, no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí (VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995). Este pontal integra o mosaico de áreas úmidas que se estende pelo litoral do Rio Grande do Sul e, segundo Rambo (1994), o sistema estuarino-lagunar de Tramandaí é responsável pela drenagem das águas da Serra Geral, tendo atualmente uma ligação permanente fixada artificialmente com o Oceano Atlântico, através do canal da Barra de Tramandaí.

O período de amostragem foi de seis meses, isto é, de outubro de 2011 a março de 2012. Para realizar os censos das aves, bem como a coleta da macrofauna, foram estabelecidos em três perfis com aproximadamente 150m de comprimento cada, denominados de margem lagunar nordeste (NE), centro (C) e margem lagunar sudoeste (SO) (Figura 2).

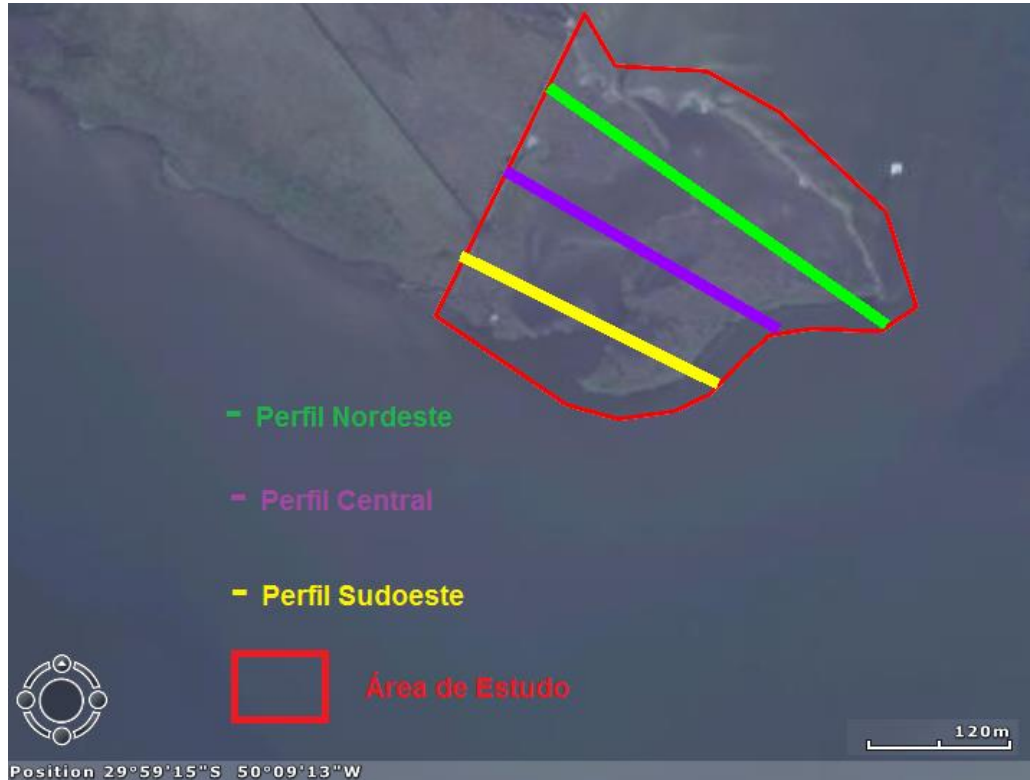


Figura 2. Área de estudo indicando a localização dos perfis de amostragem no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.

Fonte: Autor, 2012.

Para avaliar a ocorrência das aves foram efetuados dois censos em cada mês, com exceção do mês de outubro de 2011 quando foi realizado somente um. A identificação e contagem dos indivíduos foram obtidas com o auxílio de binóculo com aumento de 10x15 e guias de identificação de aves. Os censos tiveram duração de 20 minutos em cada perfil, sendo registrado o comportamento padrão de cada espécie observada, o qual foi classificado em quatro tipos: alimentação, descanso, secagem de penas e nidificação. Os censos foram realizados no período da manhã, com início próximo das 8hs. As observações do censo foram feitas de um ponto fixo (borda de um canal de drenagem com maior altitude que o restante da área) e após o seu término, foram feitas buscas ativas nos perfis para um melhor avistamento de espécies de difícil visualização. Fotografias digitais das aves foram realizadas para auxílio na identificação das espécies presentes, sendo a identificação, nomenclatura e distribuição das mesmas feita segundo a lista atualizada em 25/01/2011 pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO)¹. Indivíduos da Ordem Passeriforme não foram incluídos no estudo devido a dificuldade na identificação das espécies, contagem e registro do comportamento.

Ao longo de cada perfil, foram coletadas dez amostras de sedimento para a determinação da biomassa da macrofauna bentônica juntamente com a contagem das tocas com caranguejo, por metro quadrado, área definida através de uma estrutura de PVC. A coleta da macrofauna bentônica foi realizada com um cilindro de PVC com 10 cm de diâmetro (Figura 3), sendo as amostras de sedimento lavadas em malha de 0,50 mm. Os organismos obtidos foram identificados e contados com auxílio de um estereomicroscópio e, após, utilizados para a obtenção das medidas de biomassa, as quais foram feitas pelo Laboratório de Análises de Águas, Sedimento e Biologia do Pescado do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinho (CECLIMAR) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelo método de calcinação.

¹ COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista das aves do Brasil. 10.ed.** Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 2011.

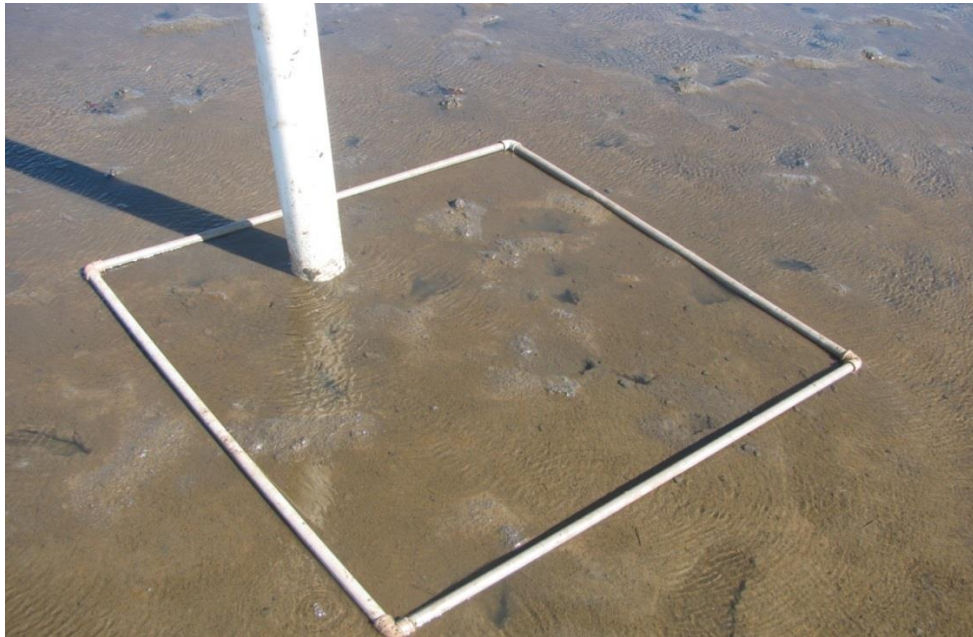


Figura 3. Amostragem da macrofauna: cilindro coletor de PVC para coleta do sedimento e estrutura de PVC (1m²) para a contagem de caranguejos no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí. Fonte: Foto de Ana Paula Peppes Gauer em dezembro de 2011.

Como dados adicionais, ainda foram tomadas, durante as amostragens, a direção do vento, a temperatura da água e amostras de sedimento e de água de cada perfil para a determinação da porcentagem de matéria orgânica do substrato e a salinidade da água.

A distribuição das avifauna no Pontal foi avaliada através de uma ANOVA *one way*, comparando-se as médias das aves registradas em cada perfil. *A priori*, a homogeneidade das variâncias/covariâncias foi avaliada através do teste Cochran, Hartley & Bartlett e, quando necessário, os dados foram transformados por $\log(x+1)$. Para avaliar a relação das aves com as presas disponíveis no substrato utilizou-se o teste de correlação Spearman. As análises estatísticas foram efetuadas através do programa Statistica.

4 RESULTADOS

Durante o período de estudo, em um total de 11 censos realizados em cada um dos três perfis, foram registrados 1.746 comportamentos executados pelas aves, com 29 espécies identificadas pertencentes a nove ordens, três subordens e 15 famílias, sendo 22 espécies residentes e sete vagantes do norte (Tabelas 1, 2, 3, 4.e 5).

Tabela 1. Espécies da Ordem Pelecaniforme registradas no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	38	R	14
	<i>Ardea cocoi</i>	38	R	9
	<i>Egretta thula</i>	88	R	81
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	5	R	3
	<i>Platalea ajaja</i>	38	R	80

Fonte: Autor, 2012.

Nota: F.O. indica a frequência de ocorrência nos censos (% do total de 33 censos);

S. O. indica o status de ocorrência, sendo residente (R) ou vagante do norte (VN) vagante do norte.

Tabela 2. Espécies da Ordem Charadriiforme registradas no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	11	VN	5
	<i>Calidris alba</i>	22	VN	12
	<i>Calidris fuscicollis</i>	16	VN	9
Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	5	R	2
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	16	VN	14
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	44	R	20
Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	33	R	528
Sternidae	<i>Sternula superciliaris</i>	11	R	5
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	11	R	3
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	44	VN	16

(continua)

(conclusão)

Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
	<i>Tringa flavipes</i>	22	VN	7
	<i>Tryngites subruficollis</i>	5	VN	1
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	100	R	125
Recurvirostridae	<i>Himantopus melanurus</i>	87	R	579

Fonte: Autor, 2012.

Nota: F.O. indica a frequência de ocorrência nos censos (% do total de 33 censos);

S. O. indica o status de ocorrência, sendo residente (R) ou vagante do norte (VN) vagante do norte.

Tabela 3. Espécies da Ordem Falconiforme registradas no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	11	R	12
	<i>Milvago chimachima</i>	5	R	1
	<i>Milvago chimango</i>	16	R	3

Fonte: Autor, 2012.

Nota: F.O. indica a frequência de ocorrência nos censos (% do total de 33 censos);

S. O. indica o status de ocorrência, sendo residente (R) ou vagante do norte (VN) vagante do norte.

Tabela 4. Espécies da Ordem Gruiforme registradas no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
Rallidae	<i>Fulica leucoptera</i>	5	R	1
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	22	R	7

Fonte: Autor, 2012.

Nota: F.O. indica a frequência de ocorrência nos censos (% do total de 33 censos);

S. O. indica o status de ocorrência, sendo residente (R) ou vagante do norte (VN) vagante do norte.

Tabela 5. Espécies das Ordens Anseriforme, Coraciiforme, Ciconiiforme, Suliforme e Accipitriforme registradas no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Ordem	Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
Anseriforme	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	5	R	2
Coraciiforme	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	11	R	2
Ciconiiforme	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	5	R	1
Suliforme	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	33	R	32

(continua)

(conclusão)

Ordem	Família	Espécie	F. O.	S. O.	Total de Observações
Accipitriforme	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	11	R	7

Fonte: Autor, 2012.

Nota: F.O. indica a frequência de ocorrência nos censos (% do total de 33 censos);

S. O. indica o status de ocorrência, sendo residente (R) ou vagante do norte (VN) vagante do norte.

Nos 11 censos realizados houve aves que não foram possíveis chegar a identificação em nível de espécie, sendo dois indivíduos pertencentes ao gênero *Tringa*, 11 do gênero *Charadrius* e oito do gênero *Calidris*. Também não foi possível realizar a contagem individual do número de cada espécie em dois bandos formados por mais de uma espécie de aves, ocorrendo no mês de outubro um bando agregado formado por três espécies, sendo *Tringa melanoleuca*, *Tringa flavipes* e indivíduos do gênero *Charadrius*, em um total de 91 aves que estavam ciscando atrás de alimento, e no mês de fevereiro houve um bando agregado formado por indivíduos do gênero *Tringa* em um total de 53 aves onde 36 indivíduos estavam ciscando atrás de alimento.

As espécies mais abundantes durante o estudo foram a *H. melanurus* (579 registros), *R. niger* (528 registros) e *V. chilensis* (125 registros), enquanto as três espécies com maior frequência foram as espécies *V. chilensis* (100%), *E. thula* (88%) e *H. melanurus* (87%). Nos seis meses de estudo, o mês de maior riqueza de espécies foi o de fevereiro (Figura 4).

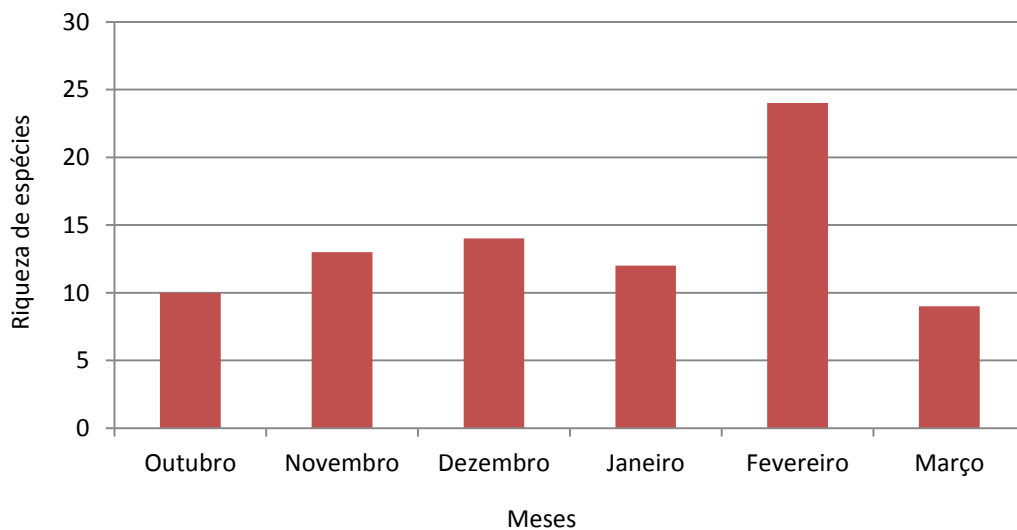


Figura 4. Riqueza das espécies de aves observadas nos censos mensais no Pontal dos Freitas no Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS).

Fonte: Autor, 2012.

Não houve diferença significativa nas médias do total de observações das aves nos perfis nordeste (média= 72,33) e sudoeste (média= 179, 66), mas houve uma diferença significativa no perfil central (média= 39), apresentando uma média inferior ao número de registros (Tabela 6).

Tabela 6. Resultado da ANOVA *one way* para as médias do total de aves encontradas nos perfis de amostragem no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Efeito	SQ	gl	QM	F	p
Perfil	75,444	2	37,722	4,9274	0,022652
Erro	114,833	15	7,656		

Fonte: Autor, 2012.

Nota: SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio

Dos 1.746 comportamentos executados pelas aves na área de estudo, os mais registrados foram os de descanso (Figura 5) e de alimentação.



Figura 5. Bando com 400 indivíduos da espécie *H. melanurus* utilizando a área de estudo para descanso no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.
Fonte: Foto de Ana Paula Peppes Gauer, março de 2012).

O comportamento de descanso foi registrado em 1099 aves pertencentes a 18 espécies identificadas e o de alimentação foi registrado em 613 aves pertencentes a 22 espécies identificadas (Tabela 7)

Tabela 7. Frequência de observações dos comportamentos de descanso e de alimentação executados pelas aves no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Espécie	Alimentação	Descanso
<i>Ardea alba</i>	10	7
<i>Actitis macularius</i>	1	4
<i>Caracara plancus</i>	10	7
<i>Charadrius semipalmatus</i>	12	2
<i>Egretta thula</i>	79	8
<i>Fulica leucoptera</i>	-	1
<i>Haematopus palliatus</i>	7	14
<i>Himantopus melanurus</i>	148	433
<i>Larus dominicanus</i>	-	3
<i>Megaceryle torquata</i>	-	2
<i>Milvago chimachima</i>	-	1
<i>Milvago chimango</i>	-	2
<i>Mycteria americana</i>	-	1
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	-	7
<i>Rynchops niger</i>	32	497
<i>Sternula superciliaris</i>	2	3
<i>Tringa melanoleuca</i>	15	1
<i>Vanellus chilensis</i>	35	88
<i>Ardea cocoi</i>	12	-
<i>Calidris alba</i>	12	-
<i>Calidris fuscicollis</i>	9	-
<i>Charadrius collaris</i>	2	-
<i>Chauna torquata</i>	2	-
<i>Phimosus infuscatus</i>	3	-
<i>Tringa flavipes</i>	7	-
<i>Tryngites subruficollis</i>	1	-
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	7	-

Fonte: Autor, 2012.

Observou-se correlação positiva entre o total de aves registradas e o comportamento de descanso ($R=0,607235$; $p=0,005$), e entre o comportamento de descanso e as espécies *R. niger* e ($R=0,574340$; $p=0,005$) e *V. chilensis* ($R=0,530990$; $p=0,005$).

O comportamento de secagem de penas foi registrado em 32 indivíduos pertencentes a uma única espécie, a *Phalacrocorax brasilianus*. A nidificação foi nas espécies *Haematopus palliatus*, no perfil nordeste em outubro, com dois ovos no ninho (Figura 6), e *Vanellus chilensis* no perfil central em novembro, realizando cuidado parental com um filhote.



Figura 6. Ninho com ovos da espécie *H. palliatus* no perfil nordeste na área do Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.

Fonte: Foto de Nicholas Daudt, outubro de 2011.

No comportamento de alimentação, foram contatadas diferentes estratégias de captura dos itens:

- a) filtrando a água com o bico (Figura 7);



Figura 7. Indivíduos da espécie *P. ajaja* se alimentando através da estratégia “filtrando a água com o bico”, no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.
Fonte: Foto de Ana Paula Peppes Gauer, 21 de dezembro de 2011.

- b) pescando pousado em bando ou solitário;
- c) pescando em voo em bando (Figura 8) ou solitário, e ;



Figura 8. Bando da espécie *R. niger* se alimentando através da estratégia “pescando em voo” e um indivíduo da espécie *H. palliatus* em seu ninho no perfil nordeste no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.
Fonte: Foto de Nicholas Daudt, outubro de 2011.

- d) ciscando *sobre* o substrato (o bico não penetra no sedimento) ou *no* substrato (o bico penetra no sedimento) realizado tanto em bando como de forma solitária (Figuras 9 e 10).



Figura 9. Indivíduos das espécies *T. melanoleuca* e *H. melanurus* se alimentando através da estratégia “ciscando *no* substrato”, no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.
Fonte: Foto de Ana Paula Peppes Gauer, dezembro de 2011.



Figura 10. Indivíduo da espécie *H. palliatus* se alimentando através da estratégia “ciscando *no* substrato”, no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.
Fonte: Foto de Ana Paula Peppes Gauer, dezembro de 2011.

Das 22 espécies com execução no comportamento “ciscando *sobre* o substrato”, 12 ciscaram (399 registros), sendo cinco superficialmente, (23 registros) e as demais, profundamente. Na estratégia de pesca, três espécies realizaram a pesca pousada em bando (67 registros), mas seis indivíduos da espécie *A. cocoi* e seis indivíduos da espécie *E. thula* pescaram de forma solitária. Duas espécies pescaram em voo, sendo que a espécie *Rynchops niger* pescou sempre em bando e a espécie *S. superciliaris* pescou de forma solitária. A espécie *P. ajaja* teve 80 registros da estratégia filtração de água com o bico e um indivíduo da espécie *M. chimango* foi observado comendo a carcaça de um peixe no perfil nordeste (Tabela 8).

Tabela 8. Número de observações das estratégias de captura de itens alimentares executadas pelas aves no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Espécies	CN	CS	PPB	PPS	PV	PVS
<i>Ardea alba</i>	-	2	8	-	-	-
<i>Actitis macularius</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Caracara plancus</i>	-	10	-	-	-	-
<i>Charadrius semipalmatus</i>	12	-	-	-	-	-
<i>Egretta thula</i>	-	16	59	6	-	-
<i>Haematopus palliatus</i>	7	-	-	-	-	-
<i>Himantopus melanurus</i>	148	-	-	-	-	-
<i>Rynchops niger</i>	-	-	-	-	32	-
<i>Sternula superciliaris</i>	-	-	-	-	-	2
<i>Tringa melanoleuca</i>	15	-	-	-	-	-
<i>Vanellus chilensis</i>	35	-	-	-	-	-
<i>Ardea cocoi</i>	-	3	-	6	-	-
<i>Calidris alba</i>	12	-	-	-	-	-
<i>Calidris fuscicollis</i>	9	-	-	-	-	-
<i>Tringa flavipes</i>	7	-	-	-	-	-
<i>Charadrius collaris</i>	2	-	-	-	-	-
<i>Tryngites subruficollis</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Chauna torquata</i>	2	-	-	-	-	-
<i>Phimosus infuscatus</i>	3	-	-	-	-	-
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	-	7	-	-	-	-

Fonte: Autor, 2012.

Nota: CS= “ciscando *sobre* o substrato”; CN= “ciscando *no* substrato”; PPB= “pescando pousado em bando”; PPS= “pescando pousado solitário”; PV= “pescando voando em bando”; PVS= “pescando voando solitário”

As cinco espécies de aves que exibiram a estratégia “ciscando *sobre* o substrato” foram *Ardea alba*, *Ardea cocoi*, *Egretta thula*, *Caracara plancus*, *Rostrhamus sociabilis*, sendo o item alimentar o crustáceo decápode *Neohelice granulata*.

Constatou-se correlação positiva entre o total de aves e a estratégia alimentar “ciscando” ($R=0,489659$; $p=0,005$), e a estratégia alimentar “pescando” com a espécie *E. thula* ($R=0,574340$; $p=0,005$).

Nas 180 amostras de sedimento, foram encontrados três espécies de poliquetos: *Laeonereis acuta*, *Heteromastus similis*, e *Nephtys fluviatilis*. *L. acuta* foi o mais abundante, com um total de 258 indivíduos e o maior em tamanho entre as três espécies. A segunda foi a espécie *H. similis*, com 247 indivíduos, e a menos abundante foi a espécie *N. fluviatilis*, com 232 indivíduos.

O perfil nordeste apresentou o maior número de poliquetos com um total de 533 indivíduos, sendo a espécie *H. similis* a mais encontrada com 235 indivíduos, seguida por *N. fluviatilis* com 173 indivíduos e *L. acuta* com 125 indivíduos. O perfil central apresentou 118 indivíduos no total, mas nas coletas dos meses de dezembro e janeiro não foram encontrados poliquetos. Houve uma dominância da espécie *L. acuta* com 88 indivíduos, seguida pela *N. fluviatilis* com 24 indivíduos e *H. similis* com seis indivíduos. O perfil sudoeste apresentou o menor número de poliquetos, com 86 indivíduos no total, tendo 45 *L. acuta*, 35 *N. fluviatilis* e seis *H. similis* (Tabela 9).

Tabela 9. Número total de indivíduos dos poliquetos encontrados nos perfis de amostragem no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Espécie	NE	C	SO
<i>L. acuta</i>	125	88	45
<i>N. fluviatilis</i>	173	24	35
<i>H. similis</i>	235	6	6

Fonte: Autor, 2012.

Nota: NE=nordeste; C=central; SO= sudoeste.

Em relação à diferença entre as densidades médias dos poliquetos nos perfis, constatou-se que *L. acuta* não exibiu diferença significativa, enquanto as espécies *N. fluviatilis* e *H. similis* foram significativamente mais abundantes no perfil NO (Tabela 10).

Tabela 10. Resultado da ANOVA *one way* para as médias de densidade dos poliquetos *N. fluviatiliss* e *H. similis*, encontradas nos perfis de amostragem no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Poliqueto	Efeito	SQ	gl	QM	F	p
<i>N. fluviatiliss</i>	Perfil	3,40147	2	1,70074	8,458225	0,003472
	Erro	3,01611	15	0,20107		
<i>H. similis</i>	Perfil	7,463689	2	3,731845	36,54349	0,000002
	Erro	1,531809	15	0,102121		

Fonte: Autor, 2012.

Nota: SQ=soma dos quadrados; gl=graus de liberdade; QM=quadrado médio

Durante o estudo, constatou-se uma correlação positiva relativamente alta entre estas espécies ($R=0,799785$; $p=0,005$). Não houve correlação entre a salinidade e temperatura da água com a densidade da macrofauna bentônica na área de estudo.

Quanto à variação da biomassa dos poliquetos nos perfis, não foi detectada diferença significativa entre as suas médias nos perfis de amostragem, bem como a sua correlação com a porcentagem de matéria orgânica no sedimento, as densidade das espécies de poliqueto e os registros da estratégia “ciscando” executado pelas aves (Tabela 11).

Tabela 11. Biomassa total (peso final calcinado) das espécies de poliquetos nos perfis de amostragem no Pontal dos Freitas do Sistema Estuarino Lagunar de Tramandaí (RS), no período de outubro de 2011 a março de 2012.

Mês	NE	C	SO
Novembro	0,0518	0,0357	0,0295
Dezembro	1,9199	-	0,0318
Janeiro	0,0660	-	0,0511
Fevereiro	2,5974	1,4266	2,4046
Março	0,2463	0,1327	0,0734

Fonte: Autor, 2012.

Nota: NE=nordeste; C=central; SO= sudoeste.

Durante o período de estudo, foram quantificados ao todo 528 caranguejos da espécie *N. granulata* (Figura 11) nos três perfis, sendo 129 no perfil nordeste com média de 2,15 ind./m², 257 no perfil central com média de de 4,28 ind./m², e 142 no perfil sudoeste com média de de 2,36 ind./m² (Figura 12). Não foi constatada diferença significativa entre as

médias de do *N. granulata* nos três perfis, todavia um resultado interessante foi a correlação negativa entre as densidades dos poliquetos *N. fluviatilis* e *H. similis* e as do caranguejo *N. granulata* ($R=-0,626017$; $p=0,005$ e $R=-0,765467$ e $p=0,005$ respectivamente).



Figura 11. Indivíduo da espécie *Neohelice granulata* na área de estudo no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.

Fonte: Ana Paula Peppes Gauer, dezembro de 2011.

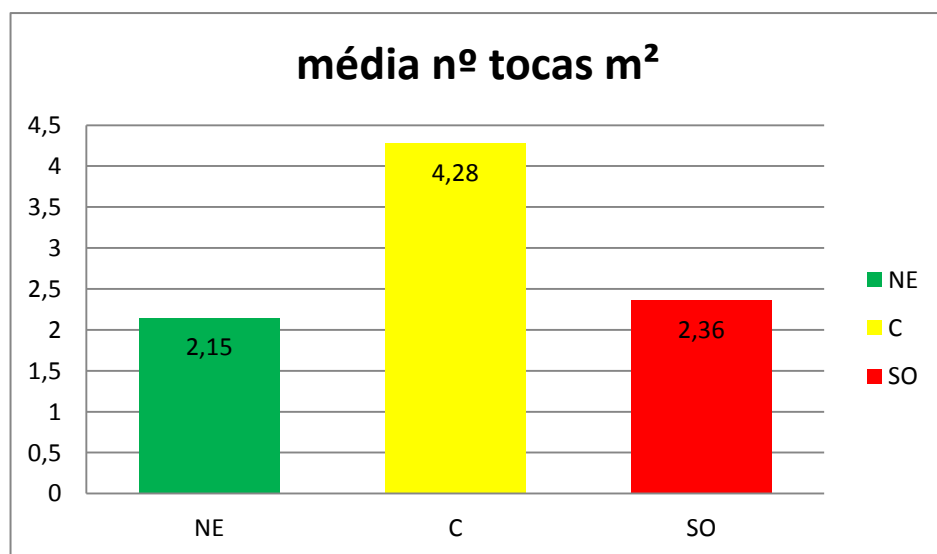


Figura 12. Médias do número de tocas com indivíduos de *N. granulata* nos perfis de amostragem, eixo “x” perfis e eixo “y” número de tocas, durante o período de outubro de 2011 até março de 2012 no Pontal dos Freitas, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí.

Fonte: Autor, 2012.

Nota: NE= perfil nordeste; C= perfil central; SO= perfil sudoeste.

5 DISCUSSÃO

Das 29 espécies registradas na área de estudo, a presença de sete espécies vagantes do norte e a ausência de espécies vagantes do sul está relacionada ao período em que o estudo foi realizado, abrangendo somente a primavera de 2011 e o verão de 2012. As espécies vagantes do sul realizam suas migrações no outono e inverno austral (PERELLO, 2006; SICK, 1983; MENEGHETE, 2009) enquanto que as espécies vagantes do norte no outono e inverno boreal, sendo, portanto, comum à presença de diversas espécies migrantes do norte na costa do Rio Grande do Sul durante a primavera e o verão (PERELLO, 2006; VOOREN; CHIARADIA, 1990).

A maior abundância de *H. melanurus*, *R. nigere* e *V. Chilensis* pode ter ocorrido devido ao fato de serem espécies residentes e de *H. melanuruse* *R. niger* serem quase sempre registradas em bandos, com exceção da espécie *V. chilensis*. Esta abundância também se refletiu na frequência de ocorrência nas espécies *H. melanurus* e *V. chilensis*, sendo a última a única que apresentou 100% de frequência, estando presente em todos os censos e em todos os perfis. A espécie *R. niger* não foi registrada no perfil central, demonstrando uma preferência pelas margens lagunares no Pontal. Estas aves têm sido registradas com frequência na região (BELTON, 1994; BENCKE, 2001) e apresentaram os comportamentos de descanso e de alimentação e com o registro de um casal de *V. chilensis* utilizando a área para a criação de seu filhote no mês de novembro. A ocupação acima caracterizada sugere uma preferência destas espécies pela área do Pontal em relação às demais observadas durante o estudo. A espécie *Tryngites subruficollis* apresentou somente um registro durante o estudo, confirmando seu status raro considerado por Belton (1994).

A média significativamente inferior da densidade total de aves no perfil central em relação aos demais, provavelmente ocorreu devido as suas condições ambientais que se mostram mais desfavoráveis às aves aquáticas sendo mais utilizada pela espécie *V. chilensis*. Este perfil foi o mais seco durante o período de estudo na área do Pontal, estando alagado somente nos meses de outubro e março, e com formação de poças no mês de novembro, refletindo um menor número de aves utilizando a área.

A riqueza de espécies igual a 29 encontrada durante o estudo pode ser considerada alta, uma vez que a área avaliada foi inferior a um km². O maior valor deste parâmetro

biológico encontrado no mês de fevereiro pode estar relacionado à estiagem que o Rio Grande do Sul enfrentou na primavera de 2011 e verão de 2012, com chuvas abaixo das médias esperadas (INMET). A baixa pluviosidade pode ter diminuído a oferta de áreas úmidas na região, levando as aves a migrarem para a área do Pontal, atrás de condições ambientais mais adequadas. No verão também ocorre uma maior concentração na costa do Rio Grande do Sul de aves migratórias vindas do norte, o que influenciou o aumento do número de espécies no mês de fevereiro (PERELLO, 2006; SICK, 1983, 1987; VOOREN; CHIARADIA, 1990).

A menor riqueza de espécies nos dois censos no mês de março pode estar vinculada às condições climáticas. O vento proveniente da direção sudoeste na ocasião de amostragem era intenso, sendo os únicos censos realizados com chuva durante todo o período de estudo. Todavia, nesta oportunidade, observou-se a utilização da área como um refúgio para a espécie *H. melanurus*, pois foi avistado um bando de 400 indivíduos em repouso na área do Pontal no momento da chuva.

Dos 1746 comportamentos exibidos pelas aves na área de estudo, os 32 registros de secagem de penas foram executados exclusivamente por indivíduos da espécie *Phalacrocorax brasilianus* devido a esta espécie não possuir a glândula uropigial, responsável pela impermeabilização das penas das aves, o que facilita seu mergulho atrás de presas aquáticas (GETTY, 1981).

O comportamento de nidificação da espécie *H. palliatus* no Pontal foi observado no mês de outubro, no perfil nordeste, em local vegetado por gramínea e que ficou sempre emerso durante o período do estudo. A nidificação corresponde ao período de postura da espécie, entre os meses de outubro a dezembro, reproduzindo-se em toda a costa brasileira, porém sendo mais abundante no Rio Grande do Sul (SICK, 1997). O ninho apresentava dois ovos, o que corresponde à postura documentada para a espécie, na qual está caracterizada por dois a quatro ovos ocasionalmente (LAURO; BURGER, 1989). O ninho estava sendo protegido, conforme descrito na literatura, em que ambos membros do par reprodutor incubam os ovos e cuidam dos filhotes (SICK, 1997). São necessários mais estudos e um maior tempo de acompanhamento para verificar se a área de estudo é utilizada com frequência pelas espécies para sua reprodução.

Uma hipótese plausível para o uso efetivo do Pontal como área de descanso e alimentação pelas aves pode ser a diminuição das áreas úmidas na planície costeira do Rio Grande do Sul ao longo dos últimos anos. As mudanças nas paisagens naturais úmidas são

causadas pela utilização das terras pela pecuária, plantação de arroz, plantação da espécie exótica *Pinusp.* e construções habitacionais (MACHADO, 2009; MENEGHETE, 2009). Sabe-se que a drenagem e degradação das áreas úmidas interferem na estrutura de assembleias de aves que delas se utilizam (WELLER, 1999). Essas condições podem explicar a utilização da área do Pontal para alimentação e descanso de espécies que não são exclusivas deste tipo de ambiente, como indivíduos da família Falconidae e Accipitridae e a espécie *V. chilensis*. Assim sendo, o Pontal dos Freitas como habitat natural remanescente na região atende plenamente as necessidades das espécies residentes e migrantes que dependem de um ambiente úmido para reprodução, refúgio, descanso e alimentação. A correlação diretamente proporcional entre o total de aves e o número espécimes *R. niger* com o comportamento de descanso, indica o uso preferencial da área do Pontal como um local de descanso para as aves.

A estratégia de ciscar foi a mais executada, pois das 22 espécies que, em algum momento executaram o comportamento alimentar na área, 12 executaram esta estratégia, alimentando-se provavelmente dos invertebrados bentônicos. Destas 12 espécies, sete são vagantes do norte e cinco são residentes, pertencentes às ordens Charadriiformes e Pelecaniformes, duas subordens, Charadrii e Scolopaci e cinco famílias, Scolopacidae, Charadriidae, Haematopodidae, Recurvirostridae e Threskiornithidae (SICK, 1984; VOOREN; CHIARADIA, 1990). Todas as espécies migratórias identificadas no estudo em algum momento utilizaram a área para alimentação, possivelmente devido à necessidade de reposição energética gasta na migração para o hemisfério sul e para acumular energia para realização da migração de volta aos seus sítios reprodutivos no hemisfério norte (BELTON, 1994; BENCKE, 2001; VOOREN; CHIARADIA, 1990). A correlação diretamente proporcional entre o total de aves e a estratégia alimentar de ciscar (penetrar o bico no sedimento em busca de alimento) mostra a importância do recurso alimentar associado ao sedimento para as aves que utilizam o Pontal.

Quanto aos outros repertórios de alimentação, destaca-se a correlação diretamente proporcional encontrada entre os espécimes de *E. thula* e o número de observações da estratégia alimentar de pescar, refletindo que a ictiofauna é o item alimentar preferencial desta espécie apesar de ser considerada generalista (SICK, 1984, 1997). A espécie *E. thula* foi a que demonstrou o maior repertório de estratégias alimentares, tendo sido registrado a pesca solitária, em bando e se alimentando de caranguejos no Pontal.

A maior densidade dos poliquetos *N. fluviatilise* e *H. similis* no perfil nordeste em relação aos outros, deve estar possivelmente relacionada ao período de inundação dos perfis, uma vez que as demais características ambientais são muito semelhantes em toda a área do Pontal, bem como a sua interação com outras espécies do ambiente. Foi constatado que nos meses de dezembro e janeiro o perfil central mostrou-se sem grandes poças e com o sedimento ressecado e duro devido a falta de umidade. Esse ambiente seco provavelmente afetou a presença dos poliquetos que vivem enterrados em galerias no interior do sedimento (ALMADA, 1998; BEMVENUTI, 1998; LANA, 1986). Por outro lado, foi verificada uma correlação negativa entre estes poliquetos e o caranguejo *N. granulata*, indicando uma possível predação destas espécies pelo caranguejo ou uma possível competição por espaço, já que são espécies bentônicas. A correlação positiva entre as espécies *N. fluviatilise* e *H. similis* reflete a associação macrobentônica estuarina da região, na qual estes poliquetos representam as espécies dominantes (BEMVENUTI, 1998; ALMADA, 1998).

As observações das três espécies *Ardea alba*, *Ardea coccyz* e *Egretta thula* predando o caranguejo *N. granulata* confirma a dieta generalista destes animais, que inclui, além da ictiofauna, itens como anfíbios, répteis e crustáceos (SICK, 1984, 1997). Também a captura e ingestão do caranguejo *N. granulata* pela espécie *Caracara plancus* não surpreendeu, pois, sendo uma espécie onívora (SICK, 1997), sua dieta por ser bastante variada, poderia incluir os crustáceos disponíveis no local. Já a espécie *R. sociabilis* é considerada malacófaga sendo um predador especializado que se alimenta quase exclusivamente de caramujos do gênero *Pomacea* (SICK, 1997), mas já foi descrito por Rodrigues (2006) uma mudança da dieta desta espécie para a alimentação de caranguejos devido a diminuição da população de caramujos, o que pode indicar uma mudança trófica na região, sendo importante mais estudos sobre essa interação predador-presa entre essas duas espécies.

Ainda sobre o comportamento alimentar observado nas aves dentro da área de estudo, a pesca foi o segundo mais executado, sendo a espécie *E. thula* responsável por 63 registros. O elevado número de registros de aves pescando na área do Pontal pode ser relacionado com a diversidade da ictiofauna presente no estuário, onde ocorrem 11 famílias de peixes e destacam-se as espécies *Jenynsia multidentata*, *Odontesthes argentinensis*, *Citharichthys spilopterus*, *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus marginatus*, *Astyanax bimaculatus*, *Brevoortia pectinata*, *Platanichthys platana*, *Lycengraulis grossidens*, *Eucinostomus melanopterus*, *Gobionellus shufeldti*, *Ulaema lefroyi* e *Menticirrhus littoralis* (RAMOS; VIEIRA, 2001).

Como já citado anteriormente, houve diferentes estratégias de pesca. A pesca pousada em bando foi observada nas espécies *A. alba* e *E. thula*, que possuem o comportamento de pesca ativa em bando composto por indivíduos da mesma espécie ou em conjunto com os de outras espécies, enquanto a pesca solitária foi registrada nos indivíduos da espécie *A. cocoi*, pois estes geralmente forrageiam sozinhos (SICK, 1984). A pesca em bando, durante o voo, em forma de “V” foi executada pelos indivíduos da espécie *R. niger*. Esta espécie possui o bico adaptado à realização do movimento que deu origem ao seu nome popular de “talhar o mar” enquanto voa, pescando pequenos peixes e camarões (SICK, 1997) e sendo a única espécie que apresenta o bico hipsognato (HARRISON, 2003).

O predomínio dos comportamentos alimentares de ciscar e pescar nas espécies que ocuparam o Pontal durante o estudo reflete a preferência alimentar já reportada por Vooren e Brusque (1999) das aves aquáticas nos ambientes costeiros do Rio Grande do Sul.

Durante o período do estudo na área do Pontal não foi detectada influência da salinidade e temperatura da água sobre a densidade e distribuição dos animais da macrofauna bentônica. Todavia, o regime de vento e precipitações pluviométricas foram mais atuantes sobre a área, correspondendo com os estudos de Tomazelli (1993). O vento sudoeste foi responsável pelo alagamento do Pontal nos censos de outubro, novembro e março, e o vento nordeste responsável pela vazão da água, secando os três perfis do pontal nos censos de dezembro, janeiro e fevereiro.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a área é um importante local utilizado para descanso e refúgio pelas espécies *Himantopus melanurus*, *Rynchops nigere* *Vanellus chilensis* uma área de alimentação da espécie *Himantopus melanurus* e das espécies migratórias do hemisfério norte pertencentes às famílias Scolopacidae e Charadriidae. O pontal também é uma área de reprodução da espécie *Haematopus palliatus*, sendo importante a manutenção do ambiente e o acompanhamento da espécie na área. Os recursos alimentares disponíveis para as aves são variados e abundantes no local.

A assembleia das aves, bem como o levantamento dos recursos alimentares para consumo, observados no Pontal dos Freitas indica que este local encontra-se com suas características naturais ainda em bom estado de conservação. Trata-se de um importante local para diversas espécies de aves dependentes de ambientes úmidos sendo utilizada como um local de descanso e alimentação por aves residentes e migrantes.

A preservação desta área úmida remanescente no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí é essencial para manutenção da diversidade de espécies das assembleias de aves dependentes de ambientes úmidos e para a saúde de todo o ecossistema da região que vem sofrendo com a perda de habitats e com o aumento da população humana nas últimas décadas.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI, I. A. Levantamento e análise da conservação da avifauna na sub-bacia do Baixo Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, PR, n. 114, p. 7, 2003.
- ALMADA, C. M. W. **Composição e distribuição da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos do estuário de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS-Brasil, 1998.
- ANTAS, P. T. Z. Migração de aves no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANILHADORES DE AVES, 2., 1986, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1986. p.153-187.
- BELTON, W. **Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994.
- BEMVENUTI, C. E. Invertebrados bentônicos. *In: Os ecossistemas costeiros e marinho do extremo sul do Brasil*. Rio Grande: Ecocientia, 1998. p. 46-51.
- BENCKE, G. A. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2001.
- CHOMENKO, L. **Influência da salinidade na distribuição de moluscos do gênero Littoridina na área correspondente ao litoral norte da planície costeira do Rio Grande do Sul**. 205 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1981.
- CONVENÇÃO de Ramsar sobre zonas úmidas de importância internacional, especialmente como habitat de aves aquáticas. In: FELDMANN, Fabio. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo: SMA, 1997. v. 3. Disponível em: <
<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/convencao-de-ramsar--sobre-zonas-midas-de-importancia-internacional-especialmente-como-habitat-de-aves-aquaticas.pdf>>. Acesso em: 16 de set. de 2011.
- DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N. Lista preliminar da avifauna da extremidade sudoeste do saco da Mangueira e arredores, Rio Grande, Rio Grande do Sul. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, PR, v. 86, p.10-11, 1998.

DILLENBURG S. R. **A Laguna de Tramandaí**: evolução geológica e aplicação do método geocronológico da termoluminescência na datação de depósitos sedimentares lagunares. 2 v. Tese (Doutorado em Geociências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro. Ed. Interamericana, 1981. v.2, p. 1863.

HARRISON, P. **Seabirds of the world**: a photographic guide. New Jersey: Princenton University, 2003.

HASENACK, H.; FERRARO, W. L. Considerações sobre o clima da região de Tramandaí, RS. **Pesquisas**, Porto Alegre, v. 22, p. 53-70, 1989.

KAPUSTA, S. C. *et al.* Invertebrados bentônicos do estuário de Tramandaí – Armazé. In: **Ecossistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova, 2009. p. 142-157.

KAPUSTA, S. C. **Padrões espaciais e temporais da comunidade invertebrados bentônicos no estuário Tramandaí-Armazém, RS, e a resposta da macro e meio fauna a um derrame experimental de óleo bruto**. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, ênfase em ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Porto Alegre, 2005.

LANA, P. C. Macrofauna bentônica de fundos sublitorais não consolidados da Baía da Paranaguá (Paraná). **Nerítica**, Pontal do Sul, v. 1, n.3, p. 79-89, 1986.

LAURO, B.; BURGER, J. Nest-site selection of American Oystercatchers (*Haematopus palliatus*) in salt marshes. **Auk**, Washington, v. 106, n. 2, p. 185-192, 1989.

MACHADO, N. A. F. A sustentabilidade ambiental e o litoral norte do Rio Grande do Sul. . In: **Ecossistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova, 2009. p. 258-285.

MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona: Omega, 1983.

MENEGHETI, J. O.. Aves aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. . In: **Ecosistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova, 2009. p. 220-235.

MORAIS, A. B. B. **Os crustáceos decápodos da região estuarina e lagunar de Tramandaí (RS) e suas relações com alguns fatores ambientais (Crustacea, Eumalacostraca, Eucarida, Decapoda)**. 38 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas, ênfase em zoologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1980.

MORRISON, R. I. G. *et al.* Aerial surveys of shorebirds and other wildlife in South America: some preliminary results. **Canadian Wildlife Service Progress Notes**, Ottawa, v. 148, p. 1-22, 2004.

MOTTA, V. F. **Estudo em modelo reduzido da regulamentação da embocadura lagunar de Tramandaí (Rio Grande do Sul)**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967.

PERELLO, L. F. C. **Efeito das características do hábitat e da matriz nas assembléias de aves aquáticas em áreas úmidas do sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2006.

PRADO, J. F. Vegetação de ambientes aquáticos do litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul. In: **Ecosistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova, 2009. p. 76-89.

RAMBO, B. S. J. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural**. 3. ed. São Leopoldo : Ed. UNSINOS, 1994.

RAMOS, L.; VIEIRA, J. P. Composição específica a abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 27, p. 109-121, 2001.

RODRIGUES, A. A. F. Aves da Reserva Biológica do Lago Pirituba e entorno, Amapá, Brasil. In: **Inventário biológico das áreas do Sucuriçu e Região do Lagos, Amapá: relatório final PROBIO**. Macapá: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, 2006.

SICK, H. **Migrações de aves na América do Sul Continental**. Brasília: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1983.

SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1984.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862 p.

TABAJARA, L. L. C. A.; DILLENBURG, S. Batimetria e sedimentos de fundo da laguna de Tramandaí – RS. **Notas Técnicas**, Porto Alegre, v. 10, p. 21-33, 1997.

TOMAZELLI, L. J. O regime de ventos e a taxa de migração das dunas eólicas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 18-26, 1993.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. Geologia do sistema lagunar holocênico do litoral norte do Rio Grande do Sul. **Pesquisas**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 13-24, 1991.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. **Notas Técnicas**, Porto Alegre, v. 8, p. 1-45, 1995.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. **As aves do ambiente costeiro do Brasil**. 1999.
Disponível em: <<http://vivamarajo.org.br/files/biotico/As-aves-do-ambiente-costeiro-do-Brasil-biodiversidade-e-cons.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2011.

VOOREN, C. M.; CHIARADIA, A. Seasonal abundance and behavior of coastal birds on Cassino beach Brazil. **Ornitologia Neotropical**, Washington, v. 1, p. 9-24, 1990.

WELLER, M. W. **Wetland birds: habitat resources and conservation implications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

OBRAS CONSULTADAS

CAMPELLO, F. D. **A problemática da poluição por esgotos domésticos no sistema estuarino-lagunar Tramandaí-Armazém (RS, Brasil): física e química da água e a resposta dos macroinvertebrados bentônicos.** 194 f. Dissertação. (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul-RS, Porto Alegre, 2006.

DAY, J. W. *et al.* **Estuarine ecology.** New York: Wiley-Interscience, 1989.

FAUSTO, I. V. **Abundância sazonal do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* na laguna Tramandaí, RS, Brasil (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE).** Dissertação (Mestrado em Zoologia), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

ROSA-FILHO, J. S. **Variações espaço-temporais das associações de macroinvertebrados bentônicos de fundos moles dos estuários do Rio Grande do Sul: influência dos fatores naturais e introduzidos e modelos para sua predição.** 186 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Fundação Universidade de Rio Grande, Rio Grande, 2001.

ROSA-FILHO, J. S.; BEMVENUTI, C. E. Caracterización de las comunidades macrobentónicas de fondos blandos en regiones estuarinas de Rio Grande do Sul (Brasil). **Thalassas: an international journal of marine sciences**, Vigo, v. 14, p. 43-56, 1998.

TAVARES, L. J. **Estudo populacional, crescimento e distribuição do siri-azul (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1986) no estuário de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Portunidae).** 162 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987.

WÜRDIG, N. L. Alguns dados físicos e químicos do sistema lagunar de Tramandaí, Rio Grande do Sul. **Pesquisas**, Porto Alegre, v. 20, p. 49-74, 1987.