

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
ÊNFASE EM BIOLOGIA MARINHA E COSTEIRA**

BRUNO DE ANDRADE LINHARES

**BIOLOGIA REPRODUTIVA, DIETA E OCORRÊNCIA SAZONAL DO PIRU-PIRU,
Haematopus palliatus (Temminck, 1820), NAS DUNAS DA PRAIA GRANDE,
TORRES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.**

**IMBÉ
2018**

BRUNO DE ANDRADE LINHARES

**BIOLOGIA REPRODUTIVA, DIETA E OCORRÊNCIA SAZONAL DO PIRU-PIRU,
Haematopus palliatus (Temminck, 1820), NAS DUNAS DA PRAIA GRANDE,
TORRES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadores: Dr. Paulo Henrique Ott,
Dr. Guilherme Tavares Nunes

IMBÉ

2018

Aos examinadores,

Este trabalho está formatado segundo “SILVA, L. N. *et al.* **Manual de trabalhos acadêmicos e científicos: orientações práticas à comunidade universitária da UERGS.** Porto Alegre: UERGS, 2013. 149 p.” o qual é baseado nas normas da ABNT.

CIP - Catalogação na Publicação

Linhares, Bruno de Andrade
BIOLOGIA REPRODUTIVA, DIETA E OCORRÊNCIA SAZONAL DO
PIRU-PIRU, *Haematopus palliatus* (Temminck, 1820), NAS
DUNAS DA PRAIA GRANDE, TORRES, RIO GRANDE DO SUL,
BRASIL. / Bruno de Andrade Linhares. -- 2018.
58 f.
Orientadores: Paulo Henrique Ott, Guilherme Tavares
Nunes.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia
Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Biologia Reprodutiva. 2. Fenologia Reprodutiva.
3. Dieta. 4. Dunas costeiras. 5. *Haematopus palliatus*.
I. Ott, Paulo Henrique, orient. II. Nunes, Guilherme
Tavares, orient. III. Título.

BRUNO DE ANDRADE LINHARES

**BIOLOGIA REPRODUTIVA, DIETA E OCORRÊNCIA SAZONAL DO PIRU-PIRU,
Haematopus palliatus (Temminck, 1820), NAS DUNAS DA PRAIA GRANDE,
TORRES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadores: Dr. Paulo Henrique Ott,
Dr. Guilherme Tavares Nunes

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Márcio Amorim Efe
Universidade Federal de Alagoas

Me. Fernando Azevedo Faria
Universidade Federal do Rio Grande

Prof. Dr. João Fernando Prado
Coordenador da atividade
Trabalho de conclusão II – CBM

**IMBÉ
2018**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à todos que contribuíram para a realização deste trabalho, indo à campo ou de outras formas, foram muitos... e cada um teve o seu papel fundamental.

Aos meus orientadores. Ao Paulo por, mesmo sem ser sua área principal de atuação, ter tido a curiosidade admirável, digna de um naturalista, de iniciar os questionamentos acerca dos pirupirus na Praia Grande em 2015. Tive a satisfação de ver essa história iniciar e ver onde ela chegou. Sou grato por toda a confiança depositada, pela parceria, pelos inúmeros pousos cedidos e pelas ótimas bebidas compartilhadas (não podia faltar).

Ao Guilherme, pela parceria, por se interessar e participar desde que veio para anilhar os bichos pela primeira vez. Pela injeção de qualidade no trabalho e pelas importantes considerações para pensar a escrita do mesmo.

Aos inúmeros colaboradores deste trabalho. Ao REVIS Ilha dos Lobos, em especial à Aline, pela exemplar forma de trabalhar e pelo apoio e parceria no trabalho de campo. Ao CEMAVE, pela disponibilização das anilhas metálicas, em especial à Patrícia. Ao Luciano Moura (FZB), por auxiliar na identificação do coleóptero. À Juliana Bosi de Almeida, por doar o “puçá mágico”. Ao GEMARS. Ao Martin, Gabriel (Zé) e à Lais.

Aos colegas e professores que participaram dos campos ou que auxiliaram de alguma outra forma. Em especial à Dani, ao Léo, Rushell, Fernando (Caçapa), e também aos tantos outros que participaram de um ou outro campo. Ao professor Matias e ao Gustavo (Neize), por se oferecerem para ajudar nas análises.

Aos membros da banca examinadora, Márcio Efe e Fernando Faria, por aceitarem avaliar o trabalho e pelos comentários e contribuições feitas.

Ao SCI-HUB, por “remover todas as barreiras no caminho da ciência” e promover o livre acesso aos artigos. A ciência não deve ser um privilégio de poucos.

À minha família e amigos, que são de apoio inestimável ao longo dos dias. Em especial, à minha mãe, que me apoia de todas as formas possíveis e que é fundamental na minha vida.

À Caroline, minha namorada, por todo companheirismo e afeto em todos os momentos. Pelo apoio moral que me deu durante todas as fases desse trabalho e pela ajuda com a elaboração dos mapas.

À Biologia Marinha e ao convênio UFRGS/UERGS, que vê seu fim no horizonte. À todos os professores, colegas e amigos que conheci por aqui, e que marcaram essa trajetória. “Nenhum vento pode nos parar”, já dizia a música. Dale BioMar!

RESUMO

A crescente urbanização costeira causa degradação e perda de habitat nas praias arenosas globalmente, o que resulta em uma diminuição de áreas disponíveis para as espécies nativas. O piru-piru, *Haematopus palliatus*, é uma ave limícola e indicadora de qualidade ambiental das dunas e praias, pois depende desses ambientes para reprodução e alimentação. O presente estudo visou investigar a dieta, fenologia e sucesso reprodutivo, e a ocupação pela espécie de uma área de dunas costeiras inserida em um contexto urbanizado, na Praia Grande, município de Torres, litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Para isso, foram feitas contagens de indivíduos, buscas por ninhos e ninhegos, e a coleta dos vestígios alimentares deixados pela espécie na área de dunas, sistematicamente, entre julho de 2017 e setembro de 2018. O sucesso de eclosão (SE, *hatching success*), quando os ninhos monitorados geraram pelo menos um ninhego, e o sucesso reprodutivo (SR, *fledging success*), quando o ninhego foi avistado alçando voo pela primeira vez, foram calculados como uma porcentagem em relação ao total de ninhos observados para ambas as temporadas reprodutivas (TR2017 e TR2018). Contudo, os dados de 2018 devem ser considerados parciais, por incluírem apenas o início da TR. Foram encontrados 20 ninhos na TR2017, dos quais oito eclodiram (SE=40%), e três geraram ninhegos que chegaram ao estágio de voo (SR=15%). Quatro ninhos foram encontrados na TR2018, todos atingiram o SE (SE=100%), e dois o SR (SR=50%). Até 12 casais de *H. palliatus* foram contados nas dunas, sendo que a ocorrência deles iniciou em julho para as duas TRs, e as posturas de ovos em julho e agosto para a TR2017 e TR2018, respectivamente. Em fevereiro não foram encontrados ninhos, e os casais não frequentavam mais as dunas, configurando o final da TR2017. Foram identificadas seis espécies de presas a partir dos vestígios alimentares, totalizando 1022 indivíduos, sendo que 48,14% (n = 492) pertenciam à espécie *Perna perna*, 18,8% (n = 192) à *Olivancillaria vesica auricularia*, 13,6% (n = 139) à *Amarilladesma mactroides*, 11,05% (n = 113) à *Donax hanleyanus*, 7,24% (n = 74) à *Emerita brasiliensis*, e 1,17% (n = 12) à *Stramonita haemastoma*. Os dados de ocorrência e posturas de *H. palliatus* nas dunas da Praia Grande mostram um padrão definido de uso sazonal da espécie na área reprodutiva, iniciando durante o inverno e deixando as dunas no verão, em meados de fevereiro. A análise da dieta apresentou maior frequência para o mexilhão *P. perna*, evidenciando a importância dos ambientes rochosos de Torres para a alimentação da espécie. Embora seja considerada uma espécie guarda-chuva, podendo ser utilizada como uma ferramenta para a conservação costeira, são escassas as informações acerca do piru-piru no Brasil, destacando a importância de estudos que utilizem a espécie como modelo em território nacional. Os resultados obtidos acerca do uso das dunas da Praia Grande para a reprodução do piru-piru são importantes indicadores da relevância ecológica da área, mesmo estando inserida em um ambiente costeiro urbanizado.

Palavras-chave: Aves limícolas. Charadriiformes. Dieta. Praias arenosas. Sucesso de eclosão. Sucesso reprodutivo. Urbanização costeira.

ABSTRACT

The increasing coastal development causes widespread habitat degradation and loss in sandy beaches, which results in a decrease of areas available for the native species. The american oystercatcher, *Haematopus palliatus*, is a shorebird considered as an indicator of environmental conditions for beaches and dunes, because it depends of this environments for feeding and reproduction. In this context, this study aimed to investigate the diet, breeding phenology and success, and the occurrence of the species in a coastal dunes area located within an urbanized context, in Praia Grande, Torres, north coast of Rio Grande do Sul, Brazil. For this, individual counts, nest monitoring, and the collection of food remains left by the species in the dunes were carried out, systematically, between July 2017 and September 2018. Hatching success (HS), when monitored nests hatched at least one chick, and fledging success (FS), when the chick fledged, were calculated as a percentage of the total nest attempts made in the two breeding seasons (BS2017, BS2018). However, the data from 2018 should be considered as partial, since it includes just the beginning of the BS. Twenty nests were found in the BS2017, eight of them hatched successfully (HS=40%), and three fledged chicks (FS=15%). Four nests were found in the BS2018, all of them hatched successfully (HS=100%), and two fledged chicks (FS=50%). Up to 12 breeding pairs of *H. palliatus* were counted in the dunes, and their occurrence initiated in July for the two BS, and the laying in July and August for the BS2017 and BS2018, respectively. From February onwards, no nests were found and the pairs left the dunes, representing the end of BS2017. Six prey species were identified from the food remains, totalizing 1022 individuals, so that 48.14% (n=492) belonged to *Perna perna*, 18.8% (n=192) to *Olivancillaria vesica auricularia*, 13.6% (n=139) to *Amarilladesma mactroides*, 11.05% (n = 113) to *Donax hanleyanus*, 7.24% (n=74) to *Emerita brasiliensis*, and 1.17% (n = 12) to *Stramonita haemastoma*. Occurrence and laying in the dunes of Praia Grande had a consistent temporal pattern, starting in early winter until the late summer. The diet analyses presented a higher frequency of the mussel *Perna perna*, evidencing the importance of the rocky environments for the oystercatchers. Although it is considered an umbrella species, being able to be used as a tool for coastal conservation, the information about the american oystercatcher are scarce in Brazil, highlighting the importance of studies that use the species as a model. The obtained results regarding the use of Praia Grande's dunes for the reproduction of *H. palliatus* are important indicators of the area's ecological relevance, even being inserted in a urbanized coastal context.

Key-words: Charadriiformes. Coastal development. Fledging success. Feeding ecology. Hatching success. Sandy beaches. Shorebirds.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.2 BIOLOGIA REPRODUTIVA, OCORRÊNCIA NAS DUNAS E MOVIMENTOS	19
3.3 DIETA.....	21
4 RESULTADOS	23
4.1 BIOLOGIA REPRODUTIVA, OCORRÊNCIA NAS DUNAS E MOVIMENTOS.....	23
4.2 DIETA.....	27
5 DISCUSSÃO	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A – Figuras (fotos)	45
APÊNDICE B – Tabelas	50
APÊNDICE C – Figuras (gráficos)	53

1 INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ambientes dominantes ao longo das regiões litorâneas de todo o mundo, desempenhando importantes serviços ecossistêmicos. Mais de metade da população humana vive a menos de 60km da costa, e as costas arenosas são os ambientes costeiros mais utilizados e valorizados pela sociedade como locais de lazer e recreação. Entretanto, a preservação ambiental é negligenciada nessas áreas, e os impactos decorrentes da crescente urbanização geram perda e degradação de habitat generalizados mundialmente, pondo em risco a biodiversidade e os importantes ecossistemas das praias arenosas.

O Brasil possui um dos maiores conjuntos de praias arenosas do mundo. No extremo sul do país, o Rio Grande do Sul contém a maior praia do país, com 620km de praias arenosas retilíneas, apresentando, originalmente, campos de dunas ao longo de toda a sua extensão. Em geral, a praia é dissipativa e o sedimento é fino, favorecendo a retenção de umidade e matéria orgânica na areia, e o estabelecimento de uma rica e abundante fauna de invertebrados bentônicos. Essa fauna, por sua vez, dá suporte a organismos de níveis tróficos mais elevados, como as aves costeiras, sendo a segunda região brasileira mais importante para invernagem de aves limícolas neárticas. Entretanto, o litoral do estado sofre com os crescentes impactos decorrentes do desenvolvimento urbano, principalmente no litoral norte, região que mais cresce demograficamente no estado, ocupando as áreas de dunas mais próximas ao mar e fragmentando esses ambientes em áreas restritas.

Os efeitos dos distúrbios humanos nas áreas costeiras geram preocupação e são estudados em todo o mundo, muitas vezes utilizando os organismos especializados destes ambientes como indicadores de qualidade do ambiente. Algumas espécies de aves limícolas costeiras dependem das praias e/ou dunas arenosas para reprodução e alimentação, sendo especialmente sensíveis aos impactos causados nesses ambientes e podendo ser consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental costeira. Isso se dá pelo alto grau de especialização do grupo, dependendo de ambientes e recursos específicos durante todo o ciclo de vida.

Os ostreiros (Família Haematopodidae, gênero *Haematopus*) são aves limícolas estritamente costeiras, distribuídas ao longo das regiões litorâneas de todos os continentes, exceto a Antártica. O piru-piru, *Haematopus palliatus* (Temminck, 1820), é um ostreiro com distribuição ampla nas Américas, ocorrendo desde a América do Norte até o sul da América do Sul. No Brasil, a espécie ocorre ao longo de toda a costa, mas é notavelmente mais comum no estado do Rio Grande do Sul, estado que é considerado uma área chave para a conservação

mundial da espécie, possuindo cerca de metade de toda a população brasileira de *H. palliatus*. No estado, a reprodução da espécie tem sido reportada principalmente em dunas costeiras, ambientes especialmente degradados e ameaçados no litoral norte do estado, onde a expansão urbana fragmenta e degrada os ambientes de dunas. No litoral norte, foi verificado que grande parte dos indivíduos da espécie que são registrados ocorrem em praias paralelas aos remanescentes de campos de dunas existentes, demonstrando a importância desses ambientes pra ecologia e conservação da espécie na região.

A dependência de praias e dunas arenosas para alimentação e reprodução, torna o piru-piru um indicador da qualidade ambiental e, portanto, uma importante ferramenta para conservação costeira. O piru-piru é considerado uma espécie guarda-chuva, pois as áreas das quais a espécie depende para completar o seu ciclo de vida abrangem habitats cruciais para outras espécies da fauna nativa costeira, inclusive mais especialistas e/ou ameaçadas. Ou seja, ao investir-se recursos e esforços para a preservação da espécie, outras espécies importantes também estarão sendo contempladas. No Hemisfério Sul, entretanto, o conhecimento sobre o uso do espaço e dos recursos pelo piru-piru ainda é escasso, e questões como a variação da dieta, sucesso reprodutivo, importantes áreas de reprodução e alimentação, e os movimentos da espécie na região são pouco conhecidas e reportadas. Portanto, a potencialidade do uso do piru-piru como uma ferramenta para preservação costeira é pouco explorada no Brasil.

Tendo em vista as lacunas de conhecimento referentes ao piru-piru no Brasil e no continente, a importância global do Rio Grande do Sul para a espécie, e a potencialidade do uso da mesma como ferramenta para conservação costeira, o presente estudo busca investigar o sucesso reprodutivo, alimentação, e os padrões de ocorrência sazonal de *H. palliatus* em uma área restrita de dunas costeiras, inserida em um contexto urbanizado na Praia Grande, município de Torres, litoral norte do Rio Grande do Sul.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

► Descrever a ocorrência, biologia reprodutiva, e os itens alimentares do piru-piru, *Haematopus palliatus*, em uma área urbanizada no litoral norte do Rio Grande do Sul.

1.1.2 Objetivos Específicos

- ▶ Caracterizar as atividades reprodutivas de *H. palliatus* nas dunas da Praia Grande, município de Torres, Rio Grande do Sul;
- ▶ Monitorar a ocorrência da espécie na Praia Grande;
- ▶ Identificar e caracterizar as principais espécies consumidas pelos piru-pirus;
- ▶ Monitorar a utilização do Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos pelos indivíduos que se reproduzem na Praia Grande.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As costas arenosas são ambientes dominantes nas regiões costeiras de todo o mundo, funcionando como interface entre o continente e o oceano (BASCUM, 1980). Muito valorizadas pela sociedade como locais de recreação e de valor paisagístico, as praias e as dunas arenosas são os ambientes litorâneos mais utilizados para o lazer, sustentando a economia de muitas localidades (KLEIN *et al.*, 2004). Além da beleza cênica e do uso recreacional, as costas arenosas desempenham diversos serviços ecossistêmicos e possuem uma alta diversidade de organismos especializados e endêmicos (DEFEO *et al.*, 2009; HARRIS *et al.*, 2014). Mais de metade da população humana vive a menos de 60km da costa, onde o crescimento demográfico atinge níveis alarmantes e a urbanização intensa, somada às mudanças climáticas, causa degradação e perda de habitat generalizados ao redor do mundo (UNCED, 1992 *apud* SCHLACHER *et al.*, 2008). Além disso, o uso massivo da praia arenosa para recreação, o pisoteamento das dunas, a introdução de espécies exóticas, a poluição sonora e demais atividades humanas causam impacto direto nos organismos (DEFEO *et al.*, 2009).

O Brasil possui uma linha de costa de aproximadamente 10.800km e um dos maiores conjuntos de praias arenosas do mundo (AMARAL e JABLONSKI, 2005). No extremo sul do Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul possui a maior praia contínua, com cerca de 620km de praias arenosas retilíneas (ABSALONSEN e TOLDO, 2007), apresentando campos de dunas costeiras contínuos ao longo do seu comprimento, alguns com mais de 8km de extensão (TOMAZELLI, 1994). A praia é dissipativa e o sedimento é de granulometria fina, favorecendo a retenção de umidade e matéria orgânica e possibilitando o estabelecimento de uma fauna bentônica produtiva e muito diversa (CALLIARI *et al.*, 2003). Essa fauna de invertebrados atrai organismos de níveis tróficos mais elevados, como as aves costeiras, sendo a segunda região brasileira mais importante como sítio de invernagem para aves migratórias neárticas (GIANUCA, 1998; MORRISON *et al.*, 2004). No extremo norte do litoral, no município de Torres, ocorre a influência de costões rochosos no litoral e também a única ilha marinha do estado, a Ilha dos Lobos (RAMBO, 1994).

O litoral do Rio Grande do Sul sofre impactos crescentes, decorrentes da urbanização, especialmente no norte do estado. Cerca de 80% da linha de costa da região está urbanizada, o que acaba por interferir na dinâmica sedimentar e fragmentar o ambiente natural a partir da ocupação massiva (MARTINHO *et al.*, 2010). O litoral norte é a área que mais cresce demograficamente no estado, tendo aumentado 30% entre 2000-2010, contrastando com o crescimento do Rio Grande do Sul (4,97%) e do Brasil (12,36%) no mesmo período (RAMOS,

2016). Também, a região recebe uma população flutuante durante o período do verão, aumentando cerca de 140%, em média, e chegando a um acréscimo de quase 500% em alguns municípios (ZUANAZZI, 2016).

Os impactos da urbanização e turismo em áreas costeiras são amplamente discutidos ao redor do mundo, utilizando organismos como bioindicadores (MEAGER *et al.*, 2012; SCHLACHER *et al.*, 2016). Para as aves costeiras, por exemplo, seres humanos são vistos como predadores em potencial (DAVIDSON e ROTHWELL 1993). A partir da perturbação humana, as aves ficam mais em estado de alerta e/ou se deslocam para outro local, ao invés de poderem descansar e se alimentar em ambientes com alimento farto, diminuindo portanto a ingestão de alimento e aumentando o gasto energético (DAVIDSON e ROTHWELL 1993). Além disso, vem sendo comprovado que a presença e o distúrbio humano podem limitar e influenciar o padrão de distribuição das aves nesses ambientes (MEAGER *et al.*, 2012), restringindo-as a áreas reduzidas e distantes dos centros urbanos.

Aves limícolas costeiras (Ordem Charadriiformes), que utilizam a praia e as dunas para reprodução e alimentação, são de elevada preocupação de conservação, por serem altamente especialistas e expostas ao aumento do impacto humano nesses ambientes durante todo o seu ciclo de vida (DEFEO *et al.*, 2009). Essas características fazem delas modelos apropriados para investigar os mecanismos pelos quais as atividades humanas podem influenciar o comportamento, a distribuição, o *fitness* e, em particular, o desempenho reprodutivo dos organismos (GÖTMARK, 1992; WEST *et al.*, 2002; BAUDAINS e LLOYD, 2007).

Os ostreiros (Família Haematopodidae) compõem uma família monogénica (*Haematopus* spp.) de aves limícolas distribuídas ao longo das regiões litorâneas de todo o mundo, com exceção da Antártica (HOCKEY, 1996). As 11 espécies do gênero são similares morfológicamente, apresentando médio porte (40-51 cm), de morfos pretos ou malhados, e bico comprido (63-95 mm), reto, achatado lateralmente e de cor vermelho-alaranjada, o qual é considerado uma adaptação à alimentação composta majoritariamente por moluscos bivalves (HAYMAN *et al.*, 1986).

O piru-piru, *Haematopus palliatus* (Temminck, 1820), conhecido também como ostreiro-americano (“*American oystercatcher*”) é estritamente costeiro, alimentando-se e nidificando tanto em praias arenosas como rochosas, nas dunas e outros ambientes costeiros menos habituais, como marismas e ilhas em rios ou lagunas (HAYMAN, *et al.*, 1986; MCGOWAN *et al.*, 2005a; VIRZI, 2008). Possui distribuição ampla na costa Pacífica e Atlântica das Américas, desde o Canadá e Estados Unidos (EUA) até a Argentina e Chile (NOL e HUMPHREY, 1994). Embora a separação seja incerta, existem cinco subespécies propostas

de *H. palliatus*, sendo que a forma nominal (*H. p. palliatus*) ocorre na costa Atlântica da América do Norte e América do Sul, incluindo o Brasil (CLAY *et al.*, 2010; Figura 1).

Figura 1 – Distribuição das cinco subespécies de *Haematopus palliatus* nas Américas.



Fonte: Adaptado de CLAY *et al* (2014).

Os casais de *H. palliatus* são monogâmicos e dividem as tarefas de cuidado dos ninhos e ninhegos, sendo territorialistas durante o período reprodutivo, defendendo os territórios utilizados para a nidificação (NOL, 1985; NOL e HUMPHREY, 1994). Os ninhos são buracos superficiais cavados no chão, geralmente na areia, sendo pouco elaborados (HOCKEY, 1996). Ocasionalmente, fragmentos de conchas podem estar distribuídos ao redor da região do ninho (HOCKEY e KIRWAN, 2018). O tamanho de ninhada é de 1-4 ovos, mais frequentemente três, e os ovos são marrom-acinzentados com manchas escuras variáveis (NOL e HUMPHREY, 1994). O período de incubação é de 24-29 dias, e os ninhegos são nidífugos-semiprecoces, podendo deixar o ninho logo após o nascimento, mas dependendo dos pais que fornecem alimento durante as primeiras semanas de vida e para aprender a forragear (HOCKEY, 1996; HOCKEY e KIRWAN, 2018). Após a eclosão dos ovos, depois de 32-50 dias de cuidado parental, os ninhegos conseguem alçar os seus primeiros voos, se tornando mais independentes na defesa individual e na captura do alimento (NOL e HUMPHREY, 1994; HOCKEY e KIRWAN, 2018). Os casais de *H. palliatus*, tendem a utilizar os mesmos locais para reprodução em anos sucessivos, e têm-se sugerido que os indivíduos possuem alta filopatria natal,

retornando aos territórios onde nasceram, anos após voarem pela primeira vez (NOL e HUMPHREY, 1994; MCGOWAN *et al.*, 2005b).

Sendo uma espécie exclusivamente costeira, a urbanização contínua das zonas litorâneas, associada ao aumento do nível do mar, pode alterar a distribuição, abundância e uso de habitat do piru-piru (CLAY *et al.*, 2010). Por nidificar na praia e nas dunas, *H. palliatus* é particularmente vulnerável, especialmente pelo fato de que a temporada reprodutiva coincide, parcialmente, com o pico de uso humano das praias, o que implica em perturbação aos indivíduos reprodutores e risco de morte aos ninhos (BAUDAINS e LLOYD, 2007; CLAY *et al.*, 2010). Algumas evidências demonstram uma tendência de utilização de habitats não convencionais para reprodução por piru-pirus, como marismas e ilhas em águas continentais costeiras, indicando uma diminuição na disponibilidade de locais ideais em frente à praia (MCGOWAN *et al.*, 2005a; VIRZI, 2008).

No Brasil, o estado do Rio Grande do Sul é o de maior abundância de *H. palliatus*, sendo notavelmente menos frequente no restante da costa brasileira, embora ocorra em toda sua extensão (VOOREN e CHIARADIA, 1990; SICK, 1997; CLAY *et al.*, 2010). O Plano Hemisférico para a Conservação do Ostreiro Americano estima que o Rio Grande do Sul detenha cerca de 50% (1980 indivíduos) da população brasileira da espécie e 4,5% da população mundial, tendo sido classificado como um local chave para a conservação mundial de *H. palliatus* (CLAY *et al.*, 2010). Recentemente, um censo no período não reprodutivo registrou 2605 indivíduos em uma área de 215 km entre o Parque Nacional da Lagoa do Peixe e Capão Novo, sugerindo que, possivelmente, a abundância estimada para a espécie pelo Plano Hemisférico para o estado seja subestimada (SANABRIA, 2012).

No litoral norte do Rio Grande do Sul, região mais urbanizada da costa gaúcha, foi observado em 2010 e 2011, que a densidade de piru-pirus é 2,1 e 3,7 vezes menor, respectivamente, do que no litoral médio, onde a costa apresenta menor grau de degradação (SANABRIA, 2012). No mesmo estudo, Sanabria (2012) verificou que 80% dos indivíduos da espécie registrados no litoral norte estavam concentrados em praias paralelas aos remanescentes de campos de dunas costeiras encontrados na região. Nesses locais, foram registradas menores densidades de distúrbios humanos do que as praias urbanizadas do entorno, e foram encontradas evidências da reprodução da espécie. Tais resultados demonstram o impacto da urbanização do litoral norte gaúcho para o piru-piru, e a importância dos remanescentes de dunas encontrados na região para a ocorrência, reprodução e conservação da espécie. Os campos de dunas do litoral norte, segundo Sanabria (2012), “encontram-se atualmente fragmentados, são em sua maioria

de pequeno tamanho, e sua conservação é atualmente ameaçada pela especulação imobiliária e implementação de fazendas eólicas”.

Estudos sobre a biologia reprodutiva da espécie, em território brasileiro, são escassos, embora tenham sido feitos registros de filhotes desde a década de 1980 no sul do Brasil (VOOREN e CHIARADIA, 1990). Barbieri e Delchiaro (2009) realizaram o monitoramento da reprodução de *H. palliatus* no litoral sul de São Paulo, obtendo características métricas dos ovos e filhotes. Semelhante estudo foi realizado por Canabarro e Fedrizzi (2010) na Praia do Hermenegildo, no Rio Grande do Sul, onde não foram encontradas evidências de sucesso reprodutivo. Os ninhos encontrados nesses estudos caracterizaram-se por ovos (mais frequentemente dois) postos em cavidades superficiais cavadas na areia das dunas, com a postura iniciando em outubro, em São Paulo, e em dezembro, no Rio Grande do Sul. Esses trabalhos, embora levantem informações básicas a respeito da história natural de *H. palliatus*, são os únicos que fornecem informações mais detalhadas sobre a reprodução da espécie no Brasil.

Os ostreiros são conhecidos por predarem moluscos bivalves, mas também outros organismos como crustáceos, gastrópodes, poliquetos, oligoquetos e, menos frequentemente, insetos e peixes (HOCKEY, 1996). No Brasil, Fedrizzi (2008) investigou a alimentação de *H. palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, onde as espécies predadas foram identificadas a partir de análise de fezes e de observações visuais de indivíduos se alimentando, tanto na beira da praia, como em áreas lagunares. Como itens principais da alimentação da espécie, observados na faixa de praia, destacam-se o crustáceo *Emerita brasiliensis*, os bivalves *Amarilladesma mactroides* e *Donax hanleyanus* e, em menor frequência, o gastrópode *Olivancillaria vesica auricularia*. Também, foram registrados outros organismos predados em áreas lagunares e identificados a partir das fezes, como poliquetos, coleópteros e o siri *Callinectes danae* (FEDRIZZI, 2008). Com a escassez de estudos realizados acerca da alimentação do piru-piru em território nacional, não há informações sobre variação da dieta entre períodos do ano ou entre diferentes áreas ao longo da sua área de distribuição no Rio Grande do Sul e no Brasil.

Devido à sensibilidade do piru-piru ao desenvolvimento costeiro, e às diversas formas de perturbação humana, a espécie é reconhecida como uma importante indicadora das condições ecológicas (CLAY *et al.*, 2010). Ainda, é considerada uma espécie guarda-chuva, pois as áreas das quais depende para alimentação e reprodução abrangem habitats cruciais de muitas outras espécies de aves costeiras, inclusive mais especialistas ou ameaçadas (MASLO *et al.*, 2016). Entretanto, fora a população da costa leste dos EUA, onde diversos aspectos

ecológicos, reprodutivos e demográficos são bem conhecidos e estudados (NOL e HUMPHREY, 1994; CLAY *et al.*, 2010), no restante da sua área de distribuição as informações disponíveis são escassas e insuficientes em diversos aspectos básicos, principalmente na América do Sul (CLAY *et al.*, 2010). Compreender as diferenças locais e regionais, entretanto, é essencial para mensurar os impactos e tendências populacionais e formular propostas de manejo e conservação efetivas (CLAY *et al.*, 2010), sendo imprescindível conhecer melhor a espécie ao longo de toda sua área de distribuição.

À luz da potencial utilização de *H. palliatus* como indicador ambiental nos ambientes costeiros, a grande importância do Rio Grande do Sul para a conservação mundial da espécie, e a escassez de informações na porção neotropical da sua distribuição (CLAY *et al.*, 2010), o presente trabalho utilizou o piru-piru como modelo de estudo, investigando seus aspectos ecológicos em uma área de dunas costeiras afetadas pela urbanização, no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Foi investigada a biologia reprodutiva da espécie, obtendo informações acerca do seu sucesso de reprodução e fenologia, e também acerca da ocupação sazonal das dunas pela espécie, e sua ecologia alimentar. Além disso, foi estudada a possível ligação dos indivíduos que reproduzem na área com o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos (REVIS Ilha dos Lobos), uma ilha marinha protegida, distante cerca de 1,8 km da área reprodutiva. Essas informações podem servir como importantes subsídios para a elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação, especialmente para o estabelecimento da sua Zona de Amortecimento. Os dados apresentados no presente estudo são inéditos para *H. palliatus* no Brasil, utilizando metodologias pouco exploradas para levantar diversas informações acerca da reprodução, dieta, sazonalidade do uso das dunas e movimentos entre habitats pela espécie em uma área costeira amplamente urbanizada e utilizada para o turismo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Torres (29° 20' 07" S, 49° 43' 37" W; Figura 2) está localizado no litoral norte do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, na divisa com o estado de Santa Catarina. É o único município do litoral do Rio Grande do Sul que possui o contato das rochas basálticas da Serra Geral com o Oceano Atlântico, com a formação de costões rochosos e falésias (RUSCHEL, 1961; RAMBO, 1994). Além disso, apresenta a única ilha marinha do estado, a qual é uma Unidade de Conservação Federal, o Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) da Ilha dos Lobos. O município é delimitado, ao norte, pela foz do rio Mampituba, o qual deságua no Oceano Atlântico através de molhes. Possui um conjunto praias e dunas arenosas, e mais uma Unidade de Conservação costeira: o Parque Estadual de Itapeva (PE Itapeva; NEMA, 2006). Estas características tornam Torres um dos mais apreciados destinos turísticos do litoral do Rio Grande do Sul, sendo admirado pela sua beleza cênica (CRISTIANO *et al.*, 2016).

Figura 2 – Imagem de satélite de parte do município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Extraído e modificado do Google Earth

A faixa de praia de Torres é dividida em cinco praias. Uma delas, a Praia Grande (29°20'S, 49°43'W), se estende da foz do Rio Mampituba, limite norte da praia, até o primeiro afloramento rochoso, no limite sul, possuindo cerca de 2km (PELISSER, 2017). Os molhes do Rio Mampituba interrompem a deriva litorânea de transporte de sedimentos, que é majoritariamente no sentido S-N, gerando um grande aporte de areia na Praia Grande, e causando a regressão marinha (NEMA, 2006). Foi registrado o acréscimo de 50,66 metros à praia entre o período de 1974 a 2000 (LÉLIS, 2003). É a praia mais frequentada e acessada por turistas e banhistas em Torres, sendo um dos trechos mais urbanizados do litoral do município (NEMA, 2006). Entretanto, também possui o maior sistema de dunas preservado de Torres, com exceção do PE Itapeva, sendo considerada uma área prioritária para a execução de ações de manejo e conservação (NEMA, 2006), e um refúgio para a diversidade biológica (PELISSER, 2017).

A área de dunas da Praia Grande tem cerca de 1,8 km de extensão, entre 90 e 210 m de largura e até quatro metros de altura, em uma área de cerca de 20 hectares (NEMA, 2006). Embora o aspecto geral seja de boa preservação, existem restaurantes construídos na porção norte das dunas, oito caminhos e uma passarela de acesso de pedestres à praia, um acesso operacional de automóveis, e cinco pontos importantes de drenagem até a praia, além da presença de lixo doméstico espalhado ao longo do sistema (NEMA, 2006; obs. pess.). Estes acessos à praia e pontos de drenagem, sem a construção de passarelas delimitadas, promovem o pisoteamento, seccionam a área e facilitam o acesso direto das pessoas e seus animais domésticos às dunas, causando impactos diretos e indiretos sobre a biota ali presente, principalmente por se tratar de um local turístico muito frequentado.

3.2 BIOLOGIA REPRODUTIVA, OCORRÊNCIA NAS DUNAS E MOVIMENTOS

Durante os períodos de julho de 2017 a fevereiro de 2018 (saídas semanais), e de março a setembro de 2018 (saídas quinzenais), foram realizadas buscas ativas e monitoramento de ninhos de piru-piru nas dunas da Praia Grande, município de Torres/RS. As buscas por ninhos (considerados após a postura dos ovos) foram realizadas percorrendo toda extensão da área de dunas (1,8km), com duração de duas e três horas de esforço contínuo, observando-se o comportamento dos indivíduos e as áreas mais utilizadas por eles. Os ninhos encontrados foram medidos em diâmetro e profundidade, georreferenciados com GPS de mão, e monitorados sistematicamente ao longo do tempo para avaliar o sucesso reprodutivo. O tamanho da ninhada (número de ovos no ninho) foi anotado, e os ovos medidos em comprimento e largura, com

paquímetro de precisão de 0,1mm. Após a eclosão dos ovos, os ninhegos foram localizados através de busca ativa no entorno dos ninhos, ou considerados presentes em casos em que o comportamento agonístico persistente dos pais indicava sua presença, diferindo do comportamento durante o cuidado dos ovos (NOL, 1985; DAVIS *et al.*, 2001; obs. pess.).

Nos mesmos dias em que foram realizadas as buscas por ninhos da espécie, também foram realizadas contagens de casais de piru-pirus na área de estudo, com o objetivo de estimar a variação da ocorrência e abundância da espécie nas dunas durante o período de estudo. As contagens foram realizadas percorrendo a toda extensão das dunas da Praia Grande até, no sentido Norte-Sul, com duração de cerca de uma hora, contando diretamente os casais observados, utilizando binóculos (10x50) e câmera fotográfica (lente 300mm). Indivíduos solitários também foram considerados como pares reprodutores, pois ocorre o revezamento dos indivíduos da espécie nas atividades de alimentação e cuidado do território do ninho (NOL e HUMPHREY, 1994; SANABRIA, 2012). As médias das contagens foram calculadas para cada mês, com o objetivo de visualizar a variação sazonal da ocorrência da espécie na área de nidificação. O valor máximo obtido nas contagens foi utilizado para estimar a quantidade de casais que utilizam a Praia Grande para a reprodução, e também para calcular a densidade de casais por quilômetro de extensão da área de dunas, considerada como sendo 1,8km na área de estudo (NEMA, 2006).

O sucesso de eclosão para cada ninho foi considerado atingido quando foi possível afirmar que pelo menos um ovo do ninho eclodiu, resultando em um ninhego. O sucesso de eclosão total foi calculado como a porcentagem de ninhos em que ao menos um ovo eclodiu e um ninhego foi observado, em relação ao total de ninhos observados durante a estação. Além de ser calculado para os ninhos, o sucesso de eclosão também foi calculado para os ovos, como a porcentagem de ovos eclodidos – com ninhegos detectados – em relação ao total de ovos observados na estação. O sucesso reprodutivo de cada ninho, por sua vez, foi considerado atingido quando o ninhego foi observado alçando voo pela primeira vez (*fledging success*). O sucesso reprodutivo total foi calculado como a porcentagem de ninhos em que pelo menos um ninhego voou, em relação ao total de ninhos observados durante a estação. O sucesso de eclosão e o sucesso reprodutivo foram avaliados para as duas estações reprodutivas. Entretanto, os dados referentes à estação reprodutiva de 2018 devem ser considerados parciais, pois a estação não foi acompanhada até o final.

Para auxiliar na individualização dos ninhos, além do georreferenciamento, alguns adultos e ninhegos foram marcados com anilhas metálicas, fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (ICMBio/CEMAVE), e com um conjunto de anilhas

plásticas coloridas, único para cada indivíduo, possibilitando a identificação sem necessidade de recaptura. Para isso, foram feitas capturas noturnas (três saídas na estação reprodutiva de 2017 e três na estação de 2018) com auxílio de farolete de mão, puçás e redes de neblina. Além de anilhados, os animais foram pesados com balança do tipo dinamômetro e medidos com paquímetro de precisão de 0,1mm.

Paralelamente ao monitoramento das dunas, foram realizadas seis incursões com embarcação ao entorno do REVIS Ilha dos Lobos, com duração de cerca de 20 minutos nas proximidades da Unidade, entre janeiro e abril de 2018. Durante os embarques, foram utilizados binóculos e câmeras fotográficas para registrar a avifauna da ilha e a ocorrência dos indivíduos de *H. palliatus* marcados (ver Rosso *et al.*, 2018). Além disso, como forma de complementar as informações acerca da utilização dos habitats presentes em Torres pelos piru-pirus, informações de ocorrência dos indivíduos anilhados em outros ambientes do município também foram utilizadas.

3.3 DIETA

Os componentes da dieta dos piru-pirus que nidificam na Praia Grande foram estudados indiretamente, a partir da coleta sistemática dos restos alimentares deixados pela espécie na área de dunas, após a duna frontal. Durante o período reprodutivo, indivíduos adultos capturam o alimento na beira da praia e são avistados levando as presas até a área de dunas com o bico, onde a espécie reproduz e alimenta os ninhos (HOCKEY, 1996; FEDRIZZI, 2008), deixando ali vestígios da alimentação (*i.e.* conchas e carapaças duras de invertebrados). Em agosto de 2017, foi feita uma coleta detalhada na área de estudo (denominada aqui, coleta de “limpeza”), quando foram removidas todas as conchas e carapaças de invertebrados marinhos encontradas nas dunas, acumuladas em temporadas reprodutivas passadas, com o objetivo de criar uma linha de base para o acúmulo de material nas demais coletas. A partir de então, as coletas passaram a ser feitas quinzenalmente, de setembro de 2017 a abril de 2018, quando foram coletadas conchas e carapaças encontradas nas dunas da Praia Grande. Foi discriminado nas coletas quando os itens alimentares estavam associados a áreas de alimentação de ninhos, definido a partir do aumento da quantidade de restos alimentares observados nas áreas específicas ocupadas por estes nas dunas.

Carapaças e conchas foram identificadas em nível de espécie, quantificadas e medidas em comprimento e largura (quando não fragmentadas) com auxílio de paquímetro de precisão de 0,01mm. Para espécimes de bivalves, foram contadas e medidas somente as valvas

esquerdas, a fim de evitar duplas contagens. A composição da primeira coleta foi analisada separadamente das demais, por não ter especificidade temporal (*i.e.* as conchas poderiam representar acúmulos de vários anos anteriores). A composição das coletas realizadas após a coleta de “limpeza” foi analisada em sua totalidade e separadamente para cada mês. A composição das coletas feitas no entorno das áreas com a presença de ninhegos foi analisada na sua totalidade (*i.e.* agrupando-se todas as coletas) e ao longo das semanas de criação dos mesmos.

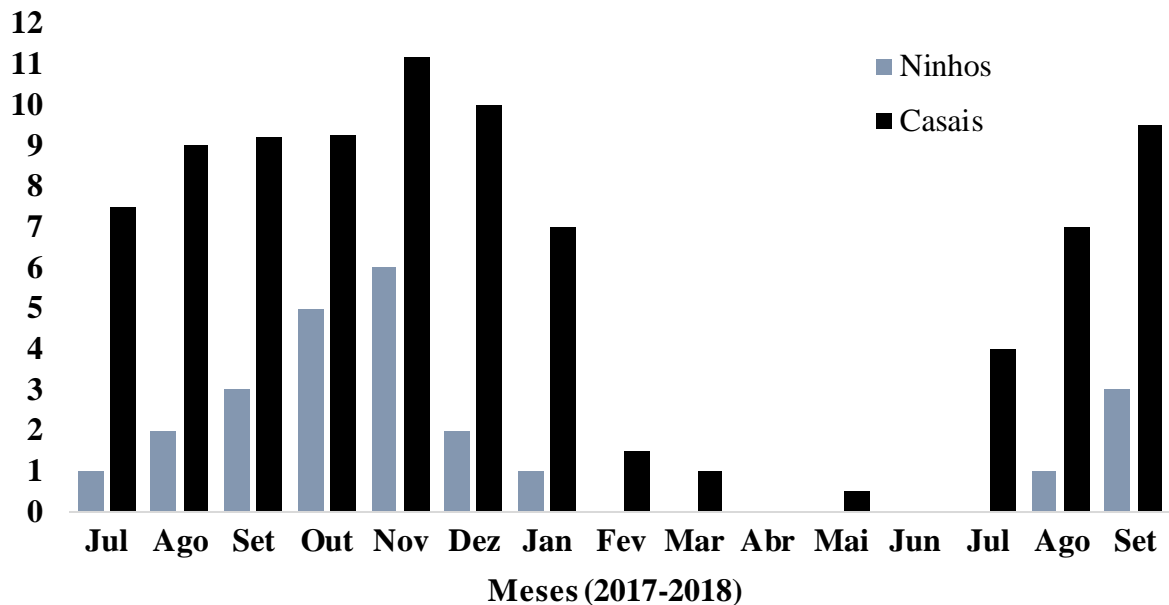
4 RESULTADOS

4.1 BIOLOGIA REPRODUTIVA, OCORRÊNCIA NAS DUNAS E MOVIMENTOS

Na estação reprodutiva de 2017, 20 ninhos foram registrados na área de estudo, postos entre julho de 2017 e janeiro de 2018, sendo o pico reprodutivo (*i.e.* maior número de ninhos encontrados) em novembro (n=6). No início da temporada reprodutiva de 2018, quatro ninhos foram registrados em agosto e setembro. Ninhegos (Figura A1 – Apêndice A) foram registrados desde setembro para as duas estações reprodutivas. Os ninhos (n = 24; Figura A2 – Apêndice A) consistiam em cavidades rasas na areia das dunas, com diâmetro médio de $20,31 \pm 1,27$ cm e profundidade média de $4,39 \pm 0,82$ cm. Os ninhos contiveram de um a três ovos (média = 1,91), sendo que 75% (n = 18) continham dois ovos, 16,66% (n = 4) um ovo e 8,33% (n = 2) três ovos. Os ovos (n = 46) possuíam comprimento e largura média de $56,16 \pm 2,01$ mm (mín. = 52 mm; máx. = 59,76 mm) e $38,51 \pm 0,95$ mm (mín. = 36,12 mm; máx. = 40,10 mm), respectivamente.

Foi estimado que até 12 casais de piru-piru utilizam as dunas da Praia Grande para nidificação, baseando-se no número máximo obtido nas contagens, gerando uma densidade de 6,67 casais/km. A ocorrência de pares reprodutores na área de nidificação foi observada desde os meses de inverno, em julho para as duas temporadas, e os valores máximos foram registrados durante a primavera, atingindo uma média de 11,2 casais em novembro (Figura 3). Em janeiro de 2018, após grande parte das posturas da temporada de 2017, os casais foram avistados em grupos numerosos na área de dunas. A ocorrência de indivíduos nas dunas da Praia Grande diminuiu nos meses seguintes, resumindo-se aos indivíduos que terminavam de criar seus ninhegos, que colocaram ovos no final da estação, ou ocorrências ocasionais, caracterizando o final da estação reprodutiva de 2017. Em fevereiro de 2018, um bando de cerca de 24 indivíduos, com quatro dos sete espécimes marcados na temporada de 2017, foi registrado se alimentando em uma praia próxima (*i.e.* Praia da Cal; Figura A3 – Apêndice A). Em julho de 2018, os casais voltaram a ser observados nas dunas, representando o início da temporada reprodutiva de 2018.

Figura 3 - Médias mensais das contagens de casais de piru-piru *Haematopus palliatus* e o número de ninhos encontrados ao longo dos meses (julho de 2017 a setembro de 2018) nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



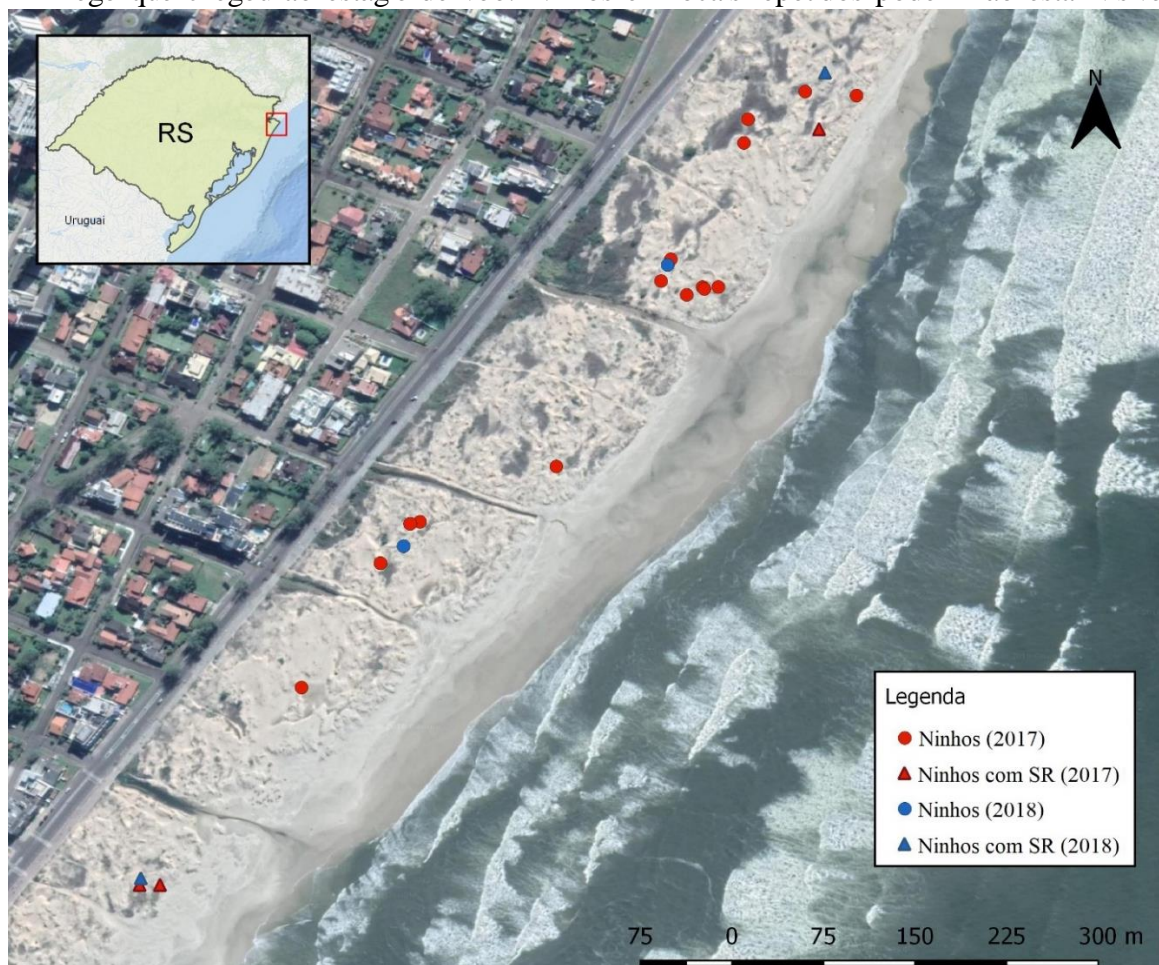
Fonte: Autor (2018)

Dos 20 ninhos monitorados na estação reprodutiva de 2017, estima-se, baseado no local e período em que os ninhos foram encontrados (*i.e.* ninhos em locais repetidos, após a falha ou sucesso do ninho anterior), que pelo menos 20% ($n = 4$) sejam ninhos de reposição (quando o mesmo casal põe o seu segundo ninho na estação) e 10% ($n = 2$) sejam ninhos de segunda reposição (quando o mesmo casal põe o seu terceiro ninho na estação). O sucesso de eclosão foi de 40% (*i.e.* 8 dos 20 ninhos) do total de ninhos encontrados na estação reprodutiva de 2017, e em nenhum dos ninhos foi detectada a presença de mais de um ninhego. Em relação ao sucesso de eclosão dos ovos observados na estação de 2017 ($n = 37$), pelo menos 21,62% ($n = 8$) deles eclodiram com sucesso. A percentagem de ninhos que atingiram o sucesso reprodutivo, gerando pelo menos um ninhego que voou, foi de 15% em relação ao total de ninhos (*i.e.* 3 dos 20 ninhos), e 37,5% em relação aos ninhos que eclodiram com sucesso (*i.e.* 3 dos 8 ninhos). Dois dos três ninhegos que voaram nesta estação aparentemente foram gerados pelo mesmo casal em dois ninhos diferentes. Este casal, enquanto criava o ninhego gerado no primeiro ninho (anilha código R29110), fez a postura de um segundo ninho, que também atingiu o sucesso reprodutivo, gerando outro ninhego que atingiu o estágio de voo (anilha código R29116). Portanto, este par reprodutivo teria sido responsável por 66,67% do sucesso reprodutivo da área na temporada de 2017.

Na temporada de 2018, foi registrado sucesso de eclosão em 100% dos ninhos monitorados (*i.e.* 4 dos 4 ninhos), e o sucesso reprodutivo foi de 50% (*i.e.* 2 dos 4 ninhos) do

total de ninhos observados na estação. Em relação ao sucesso de eclosão dos ovos da estação reprodutiva de 2018 ($n = 9$), pelo menos 66,67% ($n = 6$) dos ovos observados na estação eclodiram com sucesso. Contudo, como mencionado anteriormente, os dados de sucesso de 2018 devem ser considerados como parciais, uma vez que incluem apenas parte da estação reprodutiva. Em dois ninhos monitorados durante a estação de 2018 foi registrada a sobrevivência de dois ninhegos da mesma prole. O tempo de cuidado parental, da eclosão até o ninhego alçar o primeiro voo, foi de cerca de sete semanas. Os ninhegos, durante as primeiras semanas de vida, permaneciam ocultos na vegetação das dunas durante o dia, tornando-se mais ativos e podendo utilizar a beira de praia somente nas semanas que precediam o primeiro voo (*fledging*). Os dados detalhados dos ninhos (datas de postura e eclosão, sucesso de eclosão e reprodutivo, etc.) estão compilados na Tabela B1 (Apêndice B), e as localizações dos ninhos nas dunas da Praia Grande estão representadas na Figura 4.

Figura 4 – Localização dos ninhos de piru-piru *Haematopus palliatus* durante as temporadas reprodutivas de 2017 ($n = 20$) e 2018 ($n = 4$) nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). Ninhos com SR = ninhos que atingiram o sucesso reprodutivo, ao gerar pelo menos um ninhego que chegou ao estágio de voo. Ninhos em locais repetidos podem não estar visíveis.



Fonte: Extraído e modificado do Google Earth

Nas expedições para marcação individual de piru-pirus, 17 indivíduos foram anilhados com anilhas metálicas e plásticas coloridas (Figura 5), entre adultos e ninhegos. Todos os ninhegos que atingiram o sucesso reprodutivo (*fledging success*) foram marcados (códigos: R29110, R29115, R29116, R06492, PG01 e PG02; Figuras A4, A5 e A6 – Apêndice A). Em todos expedições para a marcação de indivíduos, foi observado que os ninhegos, juntamente com os adultos, utilizam a praia durante o período da noite. O resumo dos dados obtidos durante os anilhamentos (data do anilhamento, códigos das anilhas e as medidas dos indivíduos) estão compilados na Tabela B2 – Apêndice B.

Figura 5 – Indivíduo jovem de *Haematopus palliatus* marcado com anilha metálica (código R29116) e plásticas coloridas nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autor (2018)

Das seis incursões realizadas ao REVIS Ilha dos Lobos, *H. palliatus* foi registrado em 83,3% das vezes. Quatro dos sete indivíduos que tinham sido marcados até o momento dos

embarques foram observados utilizando a Unidade de Conservação, sendo três adultos e um juvenil (códigos R29112, R29113, R29114 e R29115; Figura 6). Além do REVIS Ilha dos Lobos, um indivíduo marcado quando ninhego em 2017 (código R29110), também foi observado utilizando outra unidade de conservação da região: o Parque Estadual de Itapeva, em um local distante cerca de 6km da Praia Grande. O registro foi feito em outubro de 2018 (Figura A7 – Apêndice A), confirmando a sobrevivência do indivíduo cerca de um ano após o primeiro voo.

Figura 6 – Indivíduo marcado de *Haematopus palliatus* (R29114) registrado no Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos (REVIS Ilha dos Lobos).



Fonte: Fernando Rosso (2018)

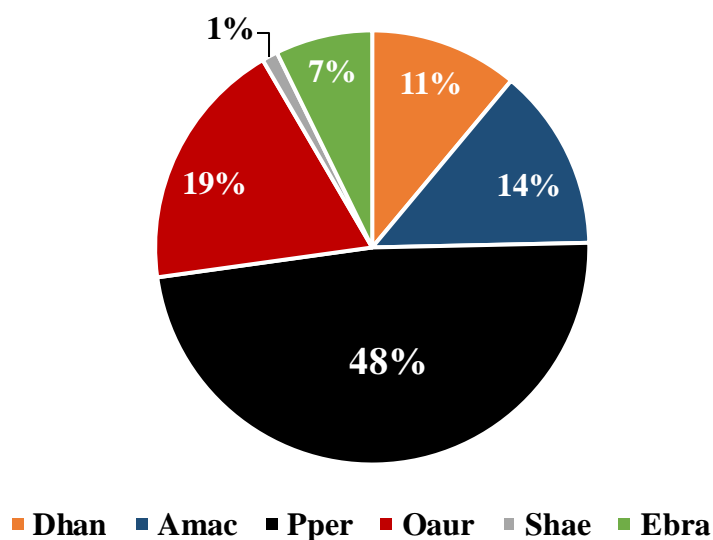
4.2 DIETA

A partir das coletas dos restos de itens alimentares deixados por *H. palliatus* na área de dunas (Figuras A8 e A9 – Apêndice A), foram contados 2891 indivíduos de presas, pertencentes a seis espécies de invertebrados: *Donax hanleyanus*, *Amarilladesma mactroides*, *Perna perna* (Classe Bivalvia); *Olivancillaria vesica auricularia*, *Stramonita haemastoma* (Classe Gastropoda); e *Emerita brasiliensis* (Classe Malacostraca). Dos 2891 indivíduos coletados, 64,65% (n = 1869) foram retirados na coleta de limpeza, quando foram removidos das dunas todos os espécimes acumulados em temporadas passadas. O restante (n=1022; 35,35%) foi

predado por *H. palliatus* e coletado ao longo da estação reprodutiva de 2017 (setembro de 2017 a março de 2018).

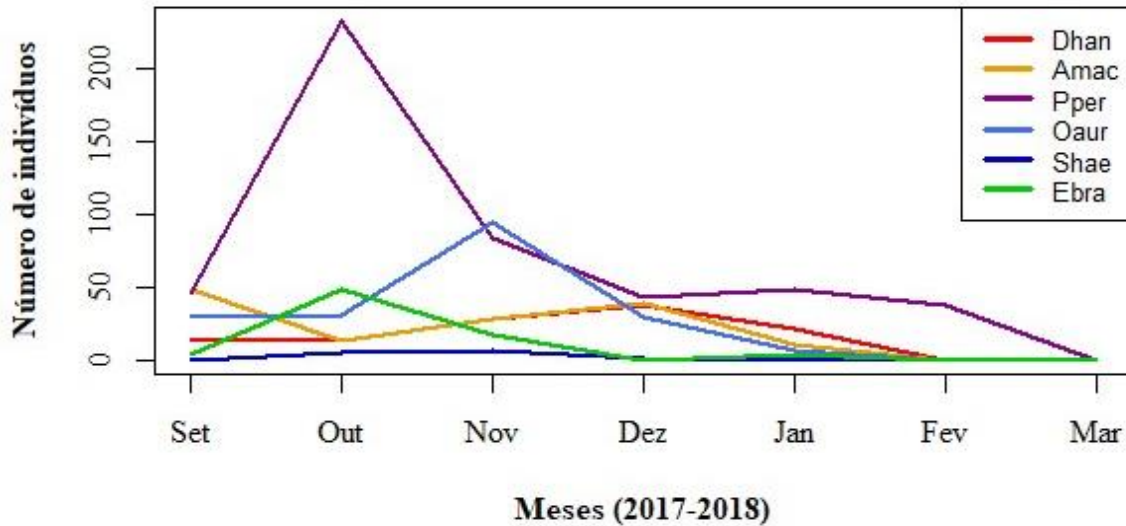
Quatro espécies de presas foram observadas entre os itens retirados das dunas na primeira coleta, sendo que *A. mactroides* correspondeu a 72,02% dos espécimes (Figura C1 - Apêndice C). Agrupando-se os dados das coletas feitas ao longo da estação reprodutiva de 2017 (n=1022), 48,14% (n = 492) dos itens-presa pertenciam à espécie *P. perna* (Figura 7), e a ocorrência das presas nas dunas apresentou variação ao longo dos meses (Figura 8).

Figura 7 – Frequência relativa das espécies predadas por *Haematopus palliatus* nas dunas da Praia Grande (Torres/RS), durante a temporada reprodutiva de 2017 (n = 1022). Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*; Ebra = *Emerita brasiliensis*.



Fonte: Autor (2018)

Figura 8. Os vestígios alimentares do piru-piru, *Haematopus palliatus* ao longo dos meses, coletados nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*; Ebra = *Emerita brasiliensis*.

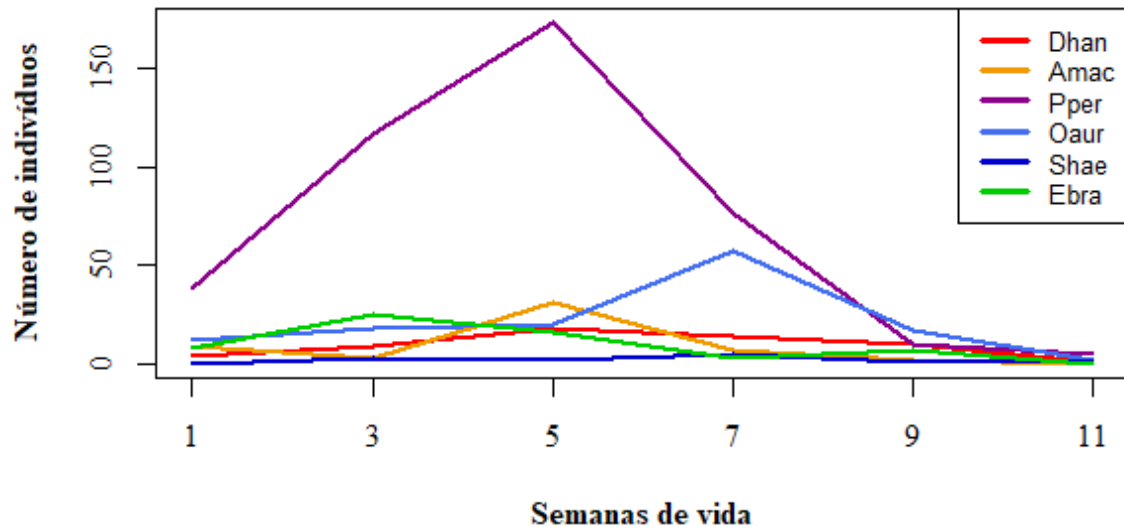


Fonte: Autor (2018)

Grande parte (70,84%, $n = 724$) dos itens coletados quinzenalmente entre setembro de 2017 e março de 2018 ($n = 1022$) correspondem às coletas realizadas ao redor das áreas ocupadas pelos três ninhegos (anilhas R29110, R29115 e R29116) que atingiram o sucesso reprodutivo (*fledging success*) na temporada de 2017. Nestes locais, foi verificado um grande acúmulo de conchas e carapaças vazias durante o período em que os ninhegos são alimentados e cuidados pelos pais. *P. perna* foi a espécie mais frequente na alimentação dos ninhegos, correspondendo à 57,87% do total de indivíduos, seguido de *O. v. auricularia* (17,40%) (Figura C2 – Apêndice C).

A alimentação dos três ninhegos apresentou diferença entre eles a respeito das frequências relativas de cada item alimentar (Figura C3 – Apêndice C). Diferenças de proporção entre as espécies de presas e a quantidade de itens alimentares fornecidos também foram observadas ao longo do desenvolvimento dos ninhegos (Figura 9), com o número de presas crescendo com o passar das semanas e diminuindo quando o ninhego voa pela primeira vez.

Figura 9 – Espécies de presas coletadas ao longo das semanas de vida dos três ninhegos que atingiram o sucesso reprodutivo na temporada de 2017 (R29110, R29115 e R29116), nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*; Ebra = *Emerita brasiliensis*.



Fonte: Autor (2018)

Durante a temporada de 2017, foram coletadas 298 presas que não estavam associadas à alimentação de ninhegos (*i.e.* excluindo-se os 724 itens coletados no entorno das áreas dos ninhegos). Desse conjunto, *A. mactroides* foi a espécie mais predada, correspondendo à 29,19% dos indivíduos coletados, seguido de *P. perna* (24,50%) (Figura C4 – Apêndice C).

Os resultados (média, desvio padrão, valores máximos e mínimos) dos comprimentos e larguras, obtidos para as conchas das espécies de moluscos predadas por *H. palliatus* e deixados na área de dunas, estão listados nas Tabelas B3 e B4 (Apêndice B), respectivamente. Os resultados dos comprimentos, para cada espécie de molusco predada, separados por classes de tamanho, e a frequência relativa de cada classe em relação ao total de conchas medidas para as espécies, estão presentes nas Figuras C5, C6, C7, C8 e C9 (Apêndice C).

Em adição aos espécimes Bivalvia, Gastropoda e Malacostraca, também foram observados vestígios de predação de *Thronistes cf. rouxi* (Ordem Coleoptera), caracterizados pela presença de restos de cefalotórax nas dunas próximos a rastros de piru-piru. Além disso, foi feita a documentação, por observação direta, da predação da espécie por *H. palliatus* no ambiente de dunas. Contudo, uma vez que estes registros foram oportunistas, a contribuição do coleoptero para a dieta da espécie não foi avaliada.

5 DISCUSSÃO

Os dados de ocorrência, vestígios de alimentação e posturas de *H. palliatus* nas dunas da Praia Grande obtidos neste trabalho, em conjunto com informações preliminares coletadas em anos anteriores (e.g.. LINHARES *et al.*, 2015), confirmam que as dunas da Praia Grande/Torres são utilizadas como um local usual de reprodução da espécie no litoral norte gaúcho. As informações coletadas nas temporadas de 2017 e 2018 demonstram ainda um padrão bem definido de uso sazonal das áreas de dunas pela espécie, onde os casais iniciam a ocupação e reprodução durante o inverno, atingem os valores máximos na primavera, e se direcionam aos sítios de invernagem no verão, por volta de fevereiro. Em relação ao início da estação reprodutiva, é interessante notar que, uma vez que as primeiras posturas na área de estudo foram registradas em julho de 2017 e agosto de 2018, a reprodução da espécie no sul do Brasil pode iniciar ainda nos meses de inverno, e não apenas na primavera, como sugerido por estudos anteriores (e.g.. VOOREN e CHIARADIA, 1990; BARBIERI e DELCHIARO, 2009; CANABARRO e FEDRIZZI, 2010; SANABRIA, 2012).

Em relação ao tamanho de ninhada, Barbieri e Delchiaro (2009) registraram somente ninhos com dois ovos, e Canabarro e Fedrizzi (2010) ninhos com dois e três ovos, enquanto os ninhos da Praia Grande continham também ninhos com apenas um ovo (16,66%). A média do tamanho de ninhada (1,91) foi relativamente pequena quando em comparação ao observado para a espécie em diferentes localidades dos Estados Unidos, onde variou entre 2,0 e 2,6 (NOL *et al.*, 1984; CORBAT, 1990 *apud* SABINE *et al.*, 2006; GEORGE, 2002; SABINE *et al.*, 2006). Essa diferença pode estar relacionada ao fato de que, nos Estados Unidos, o tamanho mais frequente de ninhada é de três ovos (NOL e HUMPHREY, 1994), enquanto em regiões do hemisfério sul o tamanho modal é de dois ovos (NOL, 1984; BARRIOS, 2003 *apud* SANABRIA, 2012; BARBIERI e DELCHIARO, 2009; CANABARRO e FEDRIZZI, 2010). As medidas dos ovos da Praia Grande foram semelhantes às obtidas na praia do Hermenegildo, no Rio Grande do Sul (CANABARRO e FEDRIZZI, 2010), e nos Estados Unidos (NOL e HUMPHREY, 1994), porém estes são maiores do que os registrados em São Paulo, onde o comprimento dos ovos não chegou a 53mm (BARBIERI e DELCHIARO, 2009).

O sucesso de eclosão observado na temporada reprodutiva de 2017 na Praia Grande (40%) foi relativamente alto em comparação com estudos que avaliaram a reprodução da espécie nos Estados Unidos. Em ilhas-barreira na Carolina do Norte, Davis *et al* (2001) observou valores de sucesso de eclosão entre 7-27% na década de 90, e McGowan *et al* (2005a) observou 11,11% e 16,67% em 2002 e 2003, respectivamente. Em praias e marismas na Geórgia

em 2000 e 2001 foi registrada uma variação de 0-30% (GEORGE, 2002). Sabine *et al* (2006) observou valores de sucesso de eclosão maiores em 2004 em ilhas-barreira na Geórgia (46%) e McGowan *et al* (2005a) em ilhas de sedimento de dragagem na Carolina do Norte em 2002 (56,25%), mas os valores da Praia Grande são maiores do que o encontrado em ambos estudos em 2003 (32% e 30,61%, respectivamente). Em relação ao sucesso de eclosão dos ovos, a diferença observada entre a temporada de 2017 (21,62%) e 2018 (66,67%), pode estar relacionada com o fato de os resultados de 2018 serem parciais. Porém, também pode estar relacionada com o fato de, na estação de 2017, não ter sido observada a presença de mais de um ninhego por ninho, enquanto que, em 2018, dois dos quatro ninhos monitorados apresentaram a sobrevivência de dois ninhegos da mesma ninhada. Embora tenham sido realizadas buscas ativas exaustivas para encontrar ninhegos, é importante ressaltar a dificuldade de determinar a quantidade exata de ovos que atingiu o sucesso de eclosão, pois os ninhegos permanecem escondidos e imóveis na vegetação das dunas durante o dia, o que pode influenciar a detectabilidade dos mesmos.

O sucesso reprodutivo da Praia Grande em 2017 (15%) foi superior à variação encontrada por Davis *et al* (2001) na Carolina do Norte (2-8%) e está entre os valores encontrados em duas temporadas reprodutivas em áreas reprodutivas distintas na Geórgia (0-24% - GEORGE, 2002). Canabarro e Fedrizzi (2010) não encontraram evidências de sucesso reprodutivo em 11 ninhos monitorados na praia do Hermenegildo (Rio Grande do Sul) na temporada reprodutiva de 2006. Entretanto, valores maiores de sucesso reprodutivo foram observados por Toland (1999) na Flórida (57%) e Sabine *et al* (2006) em ilhas-barreira na Georgia em 2003 e 2004 (21% e 38%, respectivamente).

As taxas de sucesso de *H. palliatus* são comumente baixas, e altamente variáveis entre diferentes anos, localidades e casais, sendo diretamente influenciadas por fatores locais (*e.g.* predação, distúrbios humanos; DAVIS *et al.*, 2001) e climáticos (CANABARRO e FEDRIZZI, 2010). Na Praia Grande estima-se que apenas um casal tenha gerado, em duas ninhadas consecutivas, dois dos três (66,67%) ninhos que atingiram o sucesso reprodutivo na temporada reprodutiva de 2017, sugerindo que haja uma diferença entre as taxas de sucesso dos casais. Os dados de sucesso de reprodução observados na Praia Grande demonstram-se moderados quando comparados com os estudos semelhantes feitos nos EUA e na praia do Hermenegildo. Porém, a alta variabilidade no sucesso e a escassez de estudos semelhantes no Brasil, dificultam a comparação dos dados observados com áreas próximas, e salientam a importância de se realizar o monitoramento ao longo do tempo.

O valor de densidade de casais (6,67 casais/km) calculado para as dunas da Praia Grande foi muito superior ao estimado como sendo a densidade de pares reprodutores da espécie na costa brasileira e no Rio Grande do Sul (CLAY *et al.*, 2010), onde foi extrapolada uma densidade de 1,1 casais/km, baseada em uma contagem de ninhos na Praia do Hermenegildo (CANABARRO e FEDRIZZI, 2010). Tal diferença de densidades pode estar relacionada com a falta de acurácia do método utilizado para estimar a densidade de casais do Rio Grande do Sul, extrapolando um dado de monitoramentos de ninhos para um valor de casais, ou à uma densidade de casais superior encontrada nas dunas da Praia Grande.

Têm-se sugerido que as aves podem se habituar aos distúrbios humanos não-letais em áreas urbanizadas utilizadas para nidificação, a partir de mudanças de hábitos e comportamentos (BAUDAINS e LLOYD, 2007). Isso ocorre especialmente onde a urbanização acaba por eliminar importantes predadores nativos de ovos e ninhegos, diminuindo as taxas de predação e tornando essas áreas importantes fontes populacionais (BAUDAINS e LLOYD, 2007). A relativa alta densidade de casais observada nas dunas da Praia Grande, o início da reprodução ainda nos meses de inverno e as taxas moderadas de sucesso reprodutivo encontradas, podem sugerir que a habituação dos piru-pirus aos distúrbios humanos existentes na região esteja ocorrendo. Interessantemente, foi observado que os ninhegos permanecem escondidos na vegetação durante o dia e utilizam amplamente a praia durante a noite, podendo esta ser uma mudança de hábito em resposta à urbanização na Praia Grande, assim como o adiantamento do período reprodutivo para o inverno. Porém, essas interpretações podem ser diretamente influenciadas pelo método pouco preciso utilizado para estimar a densidade de casais no Rio Grande do Sul (CLAY *et al.*, 2010) e pela falta de esforços no sul do Brasil para encontrar ninhos durante os meses de inverno. Portanto, estudos de monitoramento do sucesso reprodutivo da espécie em áreas mais próximas e com diferentes graus de impacto humano seriam necessários, carecendo de esforços na região para confirmar se os piru-pirus da Praia Grande estão habituados aos distúrbios humanos ou não.

As presas de *H. palliatus* observadas na Praia Grande diferem do estudo feito por Fedrizzi (2008) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no qual foi registrada, além da predação a espécies características de praias arenosas (também observadas neste estudo), a predação de diversas espécies características de ambientes lagunares, locais pouco disponíveis em Torres. Em Torres, entretanto, foi observada a predação de moluscos característicos de ambientes rochosos, como o bivalve *Perna perna* e o gastrópode *Stramonita haemastoma*, sendo que *P. perna* foi a espécie mais frequente observada na alimentação dos ninhegos que atingiram o *fledging*. Estes resultados demonstram a importância dos ambientes rochosos de Torres para a

alimentação dos piru-pirus que lá reproduzem, sobretudo para a alimentação dos ninhegos. Cabe ainda destacar a observação inédita da predação de *Thronistes cf. rouxi*, um coleóptero típico das dunas costeiras (SEELIGER *et al.*, 2012), por *H. palliatus*.

Não foi encontrado, na literatura, o uso em estudos de dieta dos vestígios alimentares deixados nas áreas reprodutivas por *H. palliatus*. Semelhante método, entretanto, foi utilizado por Hockey e Underhill (1984) para o ostreiro-africano (*H. moquini*), com indivíduos que alimentavam os filhotes acima da linha da maré-alta, gerando pilhas de conchas, que foram analisadas para determinar variações geográficas, temporais e sexuais na dieta, bem como o tamanho corporal das presas. Embora, com o método utilizado, seja possível obter informações importantes de forma não-invasiva, invertebrados de corpo-mole não são quantificados, e animais com carapaças leves (como a tatuíra – *E. brasiliensis*) podem ter sido deslocados com o vento e, portanto, subestimados (HOCKEY e UNDERHILL, 1984). Os resultados obtidos para a alimentação dos ninhegos parecem ser os mais confiáveis, tendo em vista que, durante o dia, os mesmos só foram observados ocultos na vegetação das dunas, dependendo totalmente do alimento trazido pelos pais. Entretanto, durante a noite, os ninhegos foram observados utilizando a praia, podendo haver uma diferença na composição e quantidade de alimento ingerido em relação à alimentação diurna. As presas coletadas no entorno das áreas dos ninhegos compuseram 70,84% do total coletado ao longo da estação reprodutiva de 2017, indicando que o acúmulo de vestígios alimentares na área de dunas se dá principalmente durante a fase de cuidado parental, quando os pais trazem o alimento para os ninhegos.

Foram observadas diferenças nas frequências relativas das presas entre a coleta de “limpeza” (*i.e.* a primeira coleta realizada) e as coletas feitas ao longo da estação reprodutiva de 2017, bem como entre a dieta dos diferentes ninhegos. Estas diferenças podem sugerir que a dieta da espécie na região seja variável entre diferentes anos e/ou indivíduos, podendo ser influenciada por diferenças na disponibilidade dos recursos entre períodos e/ou uma diferença nos hábitos alimentares entre os indivíduos. Porém, um maior período de estudo seria necessário, acompanhando a alimentação dos mesmos casais em temporadas reprodutivas diferentes para esclarecer as variações temporais na dieta - também sugerido por Hockey e Underhill (1984) para *H. moquini* - e abrangendo casais diferentes, com o objetivo de se entender as variações individuais.

Além da alta frequência do *P. perna* na dieta, um bivalve típico de ambientes rochosos, os sucessivos registros piru-pirus marcados no REVIS Ilha dos Lobos, em apenas seis incursões, confirmam a hipótese da ligação da população que reproduz nas dunas da Praia Grande com os ambientes rochosos de Torres e com a ilha. O registro de um juvenil (anilha

R29115) mostra que o REVIS pode funcionar, de fato, como um refúgio para esta população de *H. palliatus*, principalmente durante o verão, quando as praias arenosas são amplamente utilizadas para o turismo de veraneio (NEMA, 2006). Essa pode ser uma importante informação para o processo de elaboração do Plano de Manejo da unidade e, sobretudo, para o estabelecimento da sua Zona de Amortecimento, por demonstrar a clara conexão do REVIS Ilha dos Lobos com o ambiente de dunas costeiras próximo, considerado um refúgio para a diversidade biológica em meio às pressões antrópicas do entorno (PELLISSER, 2017). Além disso, o registro de um indivíduo anilhado quando ninhego (R29110), cerca de um ano depois do primeiro voo, no P.E. Itapeva, também demonstra a ligação entre estes ambientes e a importância da gestão compartilhada de unidades de conservação de uma região (*e.g.*. PELLIN *et al.*, 2017).

A prática da utilização do anilhamento com anilhas metálicas e coloridas para o monitoramento populacional de piru-pirus é comum há muito tempo no hemisfério norte (NOL, 1985; MCGOWAN *et al.*, 2005a), e é essencial para avaliar com maior acurácia diversos parâmetros ecológicos e demográficos, como o sucesso reprodutivo, sobrevivência de adultos, fidelidade de sítios reprodutivos e de invernagem, filopatria natal (CLAY *et al.*, 2010), etc. O Plano Hemisférico para a Conservação do Ostreiro Americano ressalta que não existem informações relacionadas aos movimentos feitos pela espécie no sul da América do Sul, e postula que campanhas de marcação da espécie devam ser realizadas para elucidar as vastas lacunas de conhecimento existentes na região (CLAY *et al.*, 2010). Nesse sentido, o presente estudo mostra-se inédito, por ser o primeiro a utilizar a marcação com anilhas metálicas e coloridas para o monitoramento sistemático de uma população de piru-pirus no Brasil, levantando informações referentes ao sucesso reprodutivo e movimentos entre diferentes sítios.

Um dos locais-chave para a conservação mundial do piru-piru é o estado do Rio Grande do Sul, que detém cerca de 50% de toda população brasileira da espécie e cerca de 4,5% da população mundial (CLAY *et al.*, 2010). No estado, tem-se registrado ninhos da espécie principalmente em dunas costeiras (VOOREN e CHIARADIA, 1990; CANABARRO e FEDRIZZI, 2010; SANABRIA, 2012; este estudo), ambientes amplamente distribuídos ao longo de todo o litoral gaúcho (TOMAZELLI, 1994), mas que são atualmente ameaçados pela expansão da urbanização costeira, principalmente no litoral norte do estado (MARTINHO *et al.*, 2010). Em censos dedicados à *H. palliatus*, realizados em 2010 e 2011, 80% dos indivíduos observados no litoral norte estavam em praias paralelas a remanescentes de dunas, locais que estão cada vez mais fragmentados e impactados na região, ameaçados pela especulação imobiliária (SANABRIA, 2012). Os resultados obtidos por Sanabria (2012), evidenciam a

importância dos ambientes de dunas costeiras para a manutenção do ciclo de vida do piru-piru no estado e a vulnerabilidade da espécie ao desenvolvimento costeiro.

O piru-piru tem sido utilizado como a espécie-foco dos esforços de conservação costeira, principalmente nos EUA, por ser considerado um importante indicador das condições ecológicas litorâneas (CLAY *et al.*, 2010). É considerada uma espécie guarda-chuva, e preservá-la significa preservar uma ampla variedade de ambientes costeiros, dos quais ela depende para alimentação e reprodução, abrangendo também outras espécies de aves limícolas e/ou costeiras, inclusive mais especialistas e/ou ameaçadas (MASLO *et al.*, 2016). A espécie é relativamente fácil de ser observada na natureza e de ser capturada para marcação, facilitando os esforços para o monitoramento populacional (CLAY *et al.*, 2010). Também, o piru-piru possui porte médio e uma aparência vistosa e única dentre as aves limícolas, cumprindo os requisitos para também ser considerada uma espécie-bandeira (BOWEN-JONES e ENTWISTLE, 2002), simbolizando a preservação dos ambientes costeiros. Esta proposta seria plausível de ser aplicada no Rio Grande do Sul, local de importância mundial para a espécie e onde ocorre em grande abundância, podendo servir de instrumento para a preservação das dunas e das praias do estado.

A degradação e a perda de habitat promovidas pela crescente urbanização das regiões costeiras põe em risco os dinâmicos ecossistemas ali presentes, afetando a ampla diversidade de organismos endêmicos e especializados característicos das praias arenosas (DEFEO *et al.*, 2009; HARRIS *et al.*, 2014). As aves limícolas costeiras, que dependem das praias e dunas para alimentação e reprodução, são especialmente sensíveis aos distúrbios humanos nesses ambientes, e são consideradas importantes indicadoras da qualidade ambiental litorânea (WEST *et al.*, 2002; GOSS-CUSTARD *et al.*, 2006). Nesse sentido, os estudos que utilizam dessas aves como modelo, levantando informações a respeito da ecologia das espécies em diferentes localidades, sobretudo estimativas populacionais, distribuição, taxas de sucesso reprodutivo e relações tróficas, podem servir como ferramentas para mensurar o impacto humano nos ambientes costeiros, e gerar estratégias de manejo e conservação efetivas, que visem mitigar os danos causados à biodiversidade e aos ecossistemas (GÖTMARK, 1992; CLAY *et al.*, 2010; SANABRIA, 2012; MASLO *et al.*, 2016).

Dessa forma, o presente estudo levanta dados inéditos para *H. palliatus* no Brasil, investigando o sucesso reprodutivo, ecologia trófica, movimentos e ocupação sazonal desta espécie em um ambiente de dunas costeiras urbanizado e amplamente utilizado para o turismo. A espécie é considerada uma espécie guarda-chuva ideal (MASLO *et al.*, 2016), e possui os atributos para ser considerada também uma espécie bandeira (BOWEN-JONES e

ENTWISTLE, 2002), podendo servir de ferramenta para a conservação dos ambientes costeiros, como é utilizada em outros lugares do mundo (CLAY *et al.*, 2010; MASLO *et al.*, 2016). Embora estas sejam informações inéditas para a espécie no Brasil, levantando questões básicas a respeito da sua ecologia, são necessários esforços contínuos, e em áreas com graus de impacto distintos, para que possam ser esclarecidas questões como a variação temporal e espacial na dieta da espécie, a habituação da espécie aos distúrbios humanos em sítios urbanizados, e os efeitos destes distúrbios no sucesso reprodutivo. Nesse sentido, o presente estudo pode servir como linha de base para a continuidade das pesquisas com o piru-piru no Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul, utilizando a espécie como ferramenta para a conservação dos importantes ambientes costeiros presentes no país.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram que as dunas da Praia Grande, em Torres, embora urbanizadas em seu entorno, são uma área utilizada regularmente por *Haematopus palliatus* como um local reprodutivo. A área suporta uma densidade considerável de casais e com comprovado sucesso reprodutivo da espécie, indicando que as dunas da Praia Grande ainda possuem relativamente boas condições ecológicas, o que demonstra a importância da preservação de cordões de dunas costeiras mesmo em regiões urbanizadas.

A dieta da espécie é composta, em grande proporção, por moluscos típicos de ambientes arenosos e rochosos. A elevada importância do mexilhão *Perna perna*, verificada na dieta, evidencia a relevância dos ambientes rochosos de Torres para a alimentação da espécie. Além disso, os registros feitos de indivíduos marcados, inclusive juvenis, no REVIS Ilha dos Lobos, demonstram a ligação da população de piru-pirus da Praia Grande com a ilha, informação esta que deve ser considerada na definição da futura zona de amortecimento da unidade de conservação. O registro de deslocamentos de indivíduos anilhados também para o Parque Estadual de Itapeva aponta ainda a importância de uma gestão compartilhada destas áreas protegidas.

Os dados obtidos neste estudo são inéditos no Brasil, utilizando a marcação individual com anilhas coloridas para o monitoramento sistemático de uma população de *H. palliatus*, obtendo informações acerca da biologia reprodutiva, sucesso reprodutivo, dieta, movimentos, e da ocupação sazonal da espécie em uma área de nidificação. Entretanto, dada a carência de informações sobre o piru-piru na porção sul da sua distribuição, é necessário que os esforços de monitoramento sejam continuados na área de estudo, e em áreas com graus de impacto distintos, com o objetivo de preencher as lacunas de conhecimento relacionados à sua ecologia, e mensurar os efeitos dos distúrbios humanos para a espécie no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABSALONSEN, Luciano; TOLDO, Elirio. A influência da inflexão costeira na variabilidade da linha de praia em Mostardas-RS. **Pesquisas em Geociências**, v. 34, n. 1, p. 3-18, 2007.

AMARAL, Antônia; JABLONSKI, Sílvio. Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 625-631, 2005.

BARBIERI, Edison; DELCHIARO, Roberta. Reprodução da ave piru-piru (*Haematopus palliatus*, Temminck 1820, Haematopodidae) no litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropical**, v. 9, n. 4, p. 285-288, 2009.

BASCOM, Willard. **Waves and beaches; the dynamics of the ocean surface**. Anchor Press, Garden City, New York. 1964.

BAUDAINS, T; LLOYD, P. Habituation and habitat changes can moderate the impacts of human disturbance on shorebird breeding performance. **Animal Conservation**, v. 10, n. 3, p. 400-407, 2007.

BARRIOS, C. **Aspectos reproductivos y crecimiento de *Haematopus palliatus* (Murphy 1925) (Charadriiformes: Haematopodidae) em el de Punta Teatinos, IV Región de Coquimbo, Chile**. Coquimbo, 2003. Dissertação de Mestrado - Universidad Catolica Del Norte, 2003.

BOWEN-JONES, Evan; ENTWISTLE, Abigail. Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts. **Oryx**, v. 36, n. 2, p. 189-195, 2002.

BURGER, Joanna. Foraging behavior and the effect of human disturbance on the piping plover (*Charadrius melodus*). **Journal of Coastal research**, p. 39-52, 1991.

CANABARRO, Paula; FEDRIZZI, Carmem. Aspectos da reprodução do piru-piru *Haematopus palliatus* (Charadriiformes: Haematopodidae) na Praia do Hermenegildo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n. 3, p. 249-255, 2010.

CALLIARI, Lauro *et al.* Morfodinâmica praias: uma breve revisão. **Revista brasileira de oceanografia**, v. 51, p: 63-78, 2003.

CLAY, Robert *et al.* Conservation Plan for the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) throughout the Western Hemisphere. Version 1.1. **Manomet Center for Conservation Sciences**, Manomet, Massachusetts, 2010.

CLAY, Robert *et al.* A global assessment of the conservation status of the American Oystercatcher *Haematopus palliatus*. **International Wader Studies**, v. 20, p. 62-82, 2014.

CRISTIANO, Samanta *et al.* Evaluation of Coastal Scenery in Urban Beach: Torres, Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Integrated Coastal Zone Management**. Lisboa: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2014. v. 16, n. 1 (mar. 2016), p. 71-78, 2016.

DAVIDSON, N; ROTHWELL, P. Human disturbance to waterfowl on estuaries: conservation and coastal management implications of current knowledge. **Wader Study Group Bulletin**, v. 68, p. 97-105, 1993

DAVIS, Melissa *et al.* The breeding status of the American Oystercatcher on the East Coast of North America and breeding success in North Carolina. **Waterbirds**, p. 195-202, 2001.

DEFEO, Omar *et al.* Threats to sandy beach ecosystems: a review. **Estuarine, coastal and shelf science**, v. 81, n. 1, p. 1-12, 2009.

FEDRIZZI, Carmem. **Distribuição, abundância e ecologia alimentar de aves limícolas (Charadriiformes: Charadrii e Scolopaci) na zona costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Rio Grande, 2008. 176f. Tese de doutorado - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, 2008.

GEORGE, Russell. **Reproductive ecology of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in Georgia**. Athens, 2002. 93p. Dissertação de mestrado - University of North Carolina, 2002.

GIANUCA, N. A fauna das dunas costeiras do Rio Grande do Sul. **Oecologia Australis**, v. 3, n. 1, 1997.

GOSS-CUSTARD, J. *et al.* Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. **Biological Conservation**, v. 127, n. 1, p. 88-97, 2006.

GÖTMARK, Frank. The effects of investigator disturbance on nesting birds. **Current ornithology**. Springer, Boston, MA, 1992. p. 63-104, 1992.

HARRIS, Linda *et al.* Rich diversity, strong endemism, but poor protection: addressing the neglect of sandy beach ecosystems in coastal conservation planning. **Diversity and Distributions**, v. 20, n. 10, p. 1120-1135, 2014.

HAYMAN, Peter *et al.* **Shorebirds, an identification guide to the waders of the world**. London: Christopher Helm, A & C Black, 1986.

HOCKEY, P. Family Haematopodidae (Oystercatchers). In: DEL ROYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world**. Vol 3. Lynx Edicions, Barcelona, 1996.

HOCKEY, P; UNDERHILL, L. Diet of the African Black Oystercatcher *Haematopus moquini* on rocky shores: spatial, temporal and sex-related variation. **African Zoology**, Vol 19, Issue 1, p. 1 – 11. Jan, 1984.

HOCKEY, P; KIRWAN, G. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In: DEL HOYO, *et al.* (eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Lynx Edicions, Barcelona, 2018.

KLEIN, Yehuda *et al.* Tourism-generated earnings in the coastal zone: a regional analysis. **Journal of Coastal Research**, p. 1080-1088, 2004.

LÉLIS, Renato. **Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do Rio Grande do Sul**. Rio Grande, 2003. 117f. Trabalho de Conclusão – Universidade Federal de Rio Grande. Curso de graduação em Oceanologia, 2003.

LINHARES, Bruno *et al.* Importância de moluscos na dieta de piru-piru (*Haematopus palliatus*) em uma área de nidificação no litoral norte do Rio Grande do Sul. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA: MEIO AMBIENTE, 11ª edição, 2015, Porto Alegre. **Resumos**. Porto Alegre: FZBRS/FEPAM, 2015. 122p.

MARTINHO, Caroline *et al.* Morphological and temporal variations of transgressive dunefields of the northern and mid-littoral Rio Grande do Sul coast, Southern Brazil. **Geomorphology**, v. 117, n. 1-2, p. 14-32, 2010.

MASLO, B. *et al.* Selecting umbrella species for conservation: A test of habitat models and niche overlap for beach-nesting birds. **Biological conservation**, v. 203, p. 233-242, 2016.

MCGOWAN, C. *et al.* A comparison of American Oystercatcher reproductive success on barrier beach and river island habitats in coastal North Carolina. **Waterbirds**, v. 28, n. 2, p. 150-155, 2005a.

MCGOWAN, C *et al.* Resightings of marked American Oystercatchers banded as chicks. **The Wilson Bulletin**, v. 117, n. 4, p. 382-385, 2005b.

MEAGER, Justin *et al.* Humans alter habitat selection of birds on ocean-exposed sandy beaches. **Diversity and Distributions**, v. 18, n. 3, p. 294-306, 2012.

MORRISON, R. *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.

NEMA - NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL, em convênio com a Prefeitura Municipal de Torres. **Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Torres - RS**. 33p. Torres, 2006.

NOL, Erica *et al.* Clutch initiation dates, clutch size, and egg size of the American Oystercatcher in Virginia. **The Auk**, p. 855-867, 1984.

NOL, Erica. Sex roles in the American Oystercatcher. **Behaviour**, v. 95, n. 3, p. 232-260, 1985.

NOL, Erica. Food Supply and Reproductive Performance of the American Oystercatcher in Virginia. **The Condor**, v. 91, n. 2, p. 429, 1989.

NOL, Erica; HUMPHREY, R. American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In: POOLE, A.; GILL, F. **The Birds of North America**, n. 82. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, 1994.

PELISSER, Amanda. **Levantamento florístico de espécies exóticas nas dunas da Praia Grande, Torres, Rio Grande do Sul**. Osório, 2017. 44f. Monografia de especialização – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Especialização em Meio Ambiente e Biodiversidade, 2017.

RAMBO, Balduino. A fisionomia do Rio Grande do Sul. **Editora Unisinos**, São Leopoldo, 1994.

RAMOS, Alexandre. O crescimento populacional no litoral norte do Rio Grande do Sul e o desenvolvimento regional: território e enfoque convencional. **Revista Gestão Premium**, v. 5, n. 1, p. 124-142, 2016.

ROSSO, Fernando *et al.* O piru-piru, *Haematopus palliatus*, como potencial indicador ecológico da Zona de Amortecimento do Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, em Torres – RS, Brasil. In: SIMPÓSIO ACADÊMICO DE BIOLOGIA MARINHA, 6ª edição, 2018, Osório. **Livro de Resumos**. 38p.

RUSCHEL, Ruy Ruben. As "Torres" do litoral gaúcho. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, n. 11, p. 26-39, 1961.

SABINE, John *et al.* Nest fate and productivity of American Oystercatchers, Cumberland Island National Seashore, Georgia. **Waterbirds**, v. 29, n. 3, p. 308-314, 2006.

SANABRIA, José. **Abundância, distribuição espacial, uso de habitat e conservação do piru-piru *Haematopus palliatus* (Aves: Haemotopodidae) no Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, 2012. 117f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, 2012.

SCHLACHER, Thomas *et al.* Sandy beach ecosystems: key features, sampling issues, management challenges and climate change impacts. **Marine ecology**, v. 29, p. 70-90, 2008.

SCHLACHER, Thomas *et al.* Human threats to sandy beaches: A meta-analysis of ghost crabs illustrates global anthropogenic impacts. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 169, p. 56-73, 2016.

SEELIGER, Ulrich *et al.* **Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic**. Springer Science & Business Media, 2012.

SICK, Helmut. **Ornitologia brasileira**. Brasília: Ed. Nova Fronteira. 862 p. 1997.

WEST, Andrew *et al.* Predicting the impacts of disturbance on shorebird mortality using a behaviour-based model. **Biological Conservation**, v. 106, n. 3, p. 319-328, 2002.

TOMAZELLI, Luiz. Morfologia, organização e evolução do campo eólico costeiro do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, v. 21, n. 1, p. 64-71, 1994.

UNCED - United Nations Conference on Environment and Development, Agenda 21, Chapter 17: Protection of the Oceans, All Kinds of Seas, Including Enclosed and Semi-Enclosed Seas, and Coastal Areas and the Protection, Rational Use and Development of Their Living Resources. **United Nations Divison for Sustainable Development**, New York, 42 pp, 1992.

VIRZI, Thomas. **Effects of urbanization on the distribution and reproductive performance of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus palliatus*) in coastal New Jersey.** New Jersey, 2008. Tese de Doutorado. Rutgers University-Graduate School-New Brunswick, 2008.

VOOREN, C. e CHIARADIA, A. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino beach, Brazil. **Ornitologia Neotropical**. 1:9-24.1990.

ZUANAZZI, Pedro. Estimativas para a população flutuante do litoral norte do Rio Grande do Sul. **Porto Alegre: FEE**, 28p. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/20160711relatorio-populacao-flutuante-do-litoral-norte.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2016.

APÊNDICE A – Figuras (fotos)

Figura A1 – Ninhedo de *Haematopus palliatus*, registrado nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autor (2017)

Figura A2 – Ninho de *Haematopus palliatus*, registrado nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autor (2018)

Figura A3 – Grupo de *Haematopus palliatus* com 24 indivíduos (23 na foto), registrado na Praia da Cal (Torres, Rio Grande do Sul) em 07/02/2018. Quatro indivíduos marcados estavam presentes no grupo (R29112, R29113, R29114, R29115).



Fonte: Autor (2018)

Figura A4 – Indivíduo jovem de *Haematopus palliatus* marcado com anilha metálica (R29110) e plástica colorida, na Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autor (2017)

Figura A5 – Indivíduo jovem de *Haematopus palliatus* marcado com anilha metálica (R29115) e plásticas coloridas, nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autor (2017)

Figura A6 – Indivíduo jovem de *Haematopus palliatus* marcado com anilha metálica (R06492) e plásticas coloridas, na Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autor (2018)

Figura A7 – Dois indivíduos de *Haematopus palliatus* na beira da praia adjacente ao Parque Estadual de Itapeva (Torres, Rio Grande do Sul), em outubro/2018. O indivíduo da direita (R29110) foi marcado quando ninhego nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul) em novembro/2017.



Fonte: Autor (2018)

Figura A8 – Restos alimentares (conchas de *Donax hanleyanus* e *Perna perna*) deixados por *Haematopus palliatus* nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). Estavam localizados em uma área onde havia a presença de um ninhego em desenvolvimento.



Fonte: Autor (2017)

Figura A9 – Restos alimentares (conchas de *Olivancillaria vesica auricularia*) deixados por *Haematopus palliatus* nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). Estavam localizados em uma área onde havia a presença de um ninhego em desenvolvimento.



Fonte: Paulo Ott (2017)

APÊNDICE B – Tabelas

Tabela B1 – Resumo das informações sobre os ninhos de *Haematopus palliatus* nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), entre julho/2017 e setembro/2018. Datas das posturas ou eclosões/falhas não representam o dia exato das mesmas, mas sim o dia em que foram observadas. Considera-se como falhas aqueles ninhos que não atingiram o SE, e como eclosão aqueles que atingiram o SE, gerando pelo menos um ninhego. Latitude e longitude convertidas para graus decimais. SE = Sucesso de Eclosão; SR = Sucesso Reprodutivo (“*fledging success*”).

Data da postura	Data da eclosão/falha	Nº Ovos	SE	SR	Latitude	Longitude
28/07/2017	26/08/2017	2	-	-	-29.3333500°	-49.7188333°
26/08/2017	14/09/2017	2	-	-	-29.3347500°	-49.7198333°
26/08/2017	21/09/2017	2	sim	sim	-29.33641667°	-49.72102778°
08/09/2017	06/10/2017	2	-	-	-29.3313667°	-49.7164500°
21/09/2017	25/10/2017	2	-	-	-29.3297167°	-49.7155833°
28/09/2017	25/10/2017	2	sim	-	-29.3337000°	-49.7191667°
07/10/2017	09/11/2017	1	sim	-	-29.3328833°	-49.7176833°
07/10/2017	09/11/2017	1	sim	sim	-29.3300333°	-49.7154667°
18/10/2017	13/11/2017	2	sim	-	-29.3333667°	-49.7189167°
25/10/2017	23/11/2017	2	-	-	-29.3314333°	-49.7165833°
25/10/2017	30/11/2017	1	-	-	-29.3299500°	-49.7160667°
02/11/2017	30/11/2017	2	-	-	-29.3313833°	-49.7164333°
09/11/2017	08/12/2017	2	sim	-	-29.3297500°	-49.7151500°
13/11/2017	23/11/2017	2	-	-	-29.3301500°	-49.7161000°
23/11/2017	11/12/2017	2	-	-	-29.3337000°	-49.7191667°
30/11/2017	04/01/2018	1	sim	-	-29.3313167°	-49.7168000°
30/11/2017	04/01/2018	2	sim	sim	-29.3364167°	-49.7212000°
08/12/2017	04/01/2018	2	-	-	-29.3333667°	-49.7189167°
11/12/2017	26/12/2017	3	-	-	-29.3313667°	-49.7163167°
04/01/2018	24/01/2018	2	-	-	-29.3311333°	-49.7167167°
29/08/2018	16/09/2018	2	sim	sim	-29.3364167°	-49.7212000°
13/09/2018	26/09/2018	2	sim	-	-29.3335555°	-049.71897222°
26/09/2018	16/10/2018	3	sim	-	-2933113889°	-49.71672222°
26/09/2018	16/10/2018	2	sim	sim	-29.32955556°	-049.71541667°

Fonte: Autor (2018)

Tabela B2 - Dados relacionados aos indivíduos de *Haematopus palliatus* que foram marcados na Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), nas temporadas reprodutiva de 2017 e 2018. Anilhas metálicas fornecidas pelo CEMAVE e uma combinação única de anilhas plásticas coloridas foram utilizadas. Nos indivíduos com código iniciando com “PG”, não foram colocadas anilhas metálicas, no restante o código é referente às anilhas com código alfanumérico colocadas. C. = comprimento; D. = diâmetro; NA = não avaliado.

Data	Código	Classe etária	Anilha tarso direito	Anilha tarso esquerdo	C. Cúlmen (mm)	C. Tarso (mm)	D. Tarso (mm)	D. Tíbia (mm)	C. Asa (mm)	Massa (g)
09/11/17	R29110	Jovem	Laranja	NA	48,2	52,2	5,5	3,8	200	320
09/11/17	R29111	Adulto	Amarelo	NA	90,6	56,7	5,7	4,4	250	510
09/11/17	R29112	Adulto	NA	Azul	76,1	53,7	6,1	5	245	450
09/11/17	R29113	Adulto	NA	Branco	79,3	56,9	6,1	5,7	245	510
09/11/17	R29114	Adulto	NA	Vermelho	90,4	56,3	5,9	5,1	250	480
30/11/17	R29115	Jovem	Amarelo	Azul	37,9	46,9	5,4	5,9	NA	197
24/01/18	R29116	Jovem	Laranja	Branco	42,7	49,35	4,5	4,1	120	265
26/09/18	R06492	Jovem	NA	Laranja, amarelo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
26/09/18	R06493	Jovem	NA	Branca, laranja	NA	NA	NA	NA	NA	NA
19/10/18	R06494	Adulto	NA	Vermelha, branca	89,68	62,32	6,12	6,25	257	510
19/10/18	R06495	Adulto	NA	Vermelha, amarela	77,47	54,87	5,83	6,18	238	450
19/10/18	R06496	Adulto	NA	Vermelho, azul	84,3	59,3	6,07	6,41	254	580
19/10/18	R06497	Adulto	NA	Vermelho, laranja	77,84	53,18	6,5	6,84	250	470
19/10/18	R06498	Adulto	NA	Laranja, azul	87,65	64,12	6,59	6,47	265	600
19/10/18	R06499	Adulto	NA	Laranja, branca	87,57	59,04	6,66	6,94	253	530
06/11/18	PG01	Jovem	NA	Branca, amarela	NA	NA	NA	NA	NA	NA
06/11/18	PG02	Jovem	NA	Branca, azul	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fonte: Autor (2018)

Tabela B3 - Média, desvio padrão (DP), e os valores máximos (Máx) e mínimos (Mín) dos comprimentos de cada espécie de molusco predado por *Haematopus palliatus* durante a estação reprodutiva de 2017, coletados nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), entre setembro/2017 e abril/2018. Comp. = Comprimento; Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*.

	Comp. Dhan (mm)	Comp. Amac (mm)	Comp. Pper (mm)	Comp. Oaur (mm)	Comp. Shae (mm)
Média	22,51	49,93	49,48	34,19	32,13
DP	2,63	7,29	8,03	5,09	5,14
Máx.	28,06	68,43	71,85	45,92	40,11
Mín.	16,6	27,57	23,02	22,54	24,5

Fonte: Autor (2018)

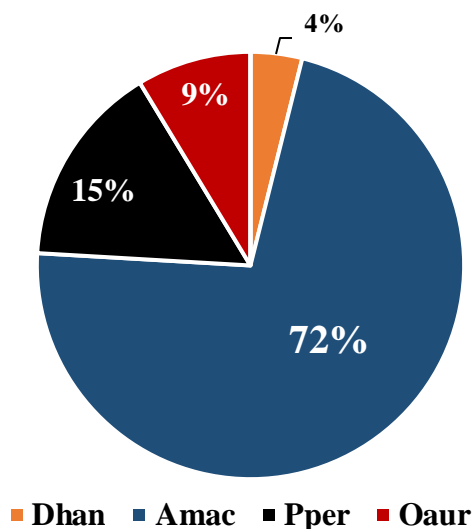
Tabela B4 - Média, desvio padrão (DP) e os valores máximos (Máx.) e mínimos (Mín.) da largura das conchas das espécies de moluscos predados por *Haematopus palliatus* durante a estação reprodutiva de 2017, coletados nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), entre setembro/2017 e abril/2018. Larg = largura; Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*.

	Larg. Dhan (mm)	Larg. Amac (mm)	Larg. Pper (mm)	Larg. Oaur (mm)	Larg. Shae (mm)
Média	14,27	26,24	24,63	22,94	22,96
DP	1,56	3,47	3,50	3,81	4,15
Máx.	17,73	35,07	35,16	31,9	29,2
Mín.	10,09	14,9	13,41	14,05	16,81

Fonte: Autor (2018)

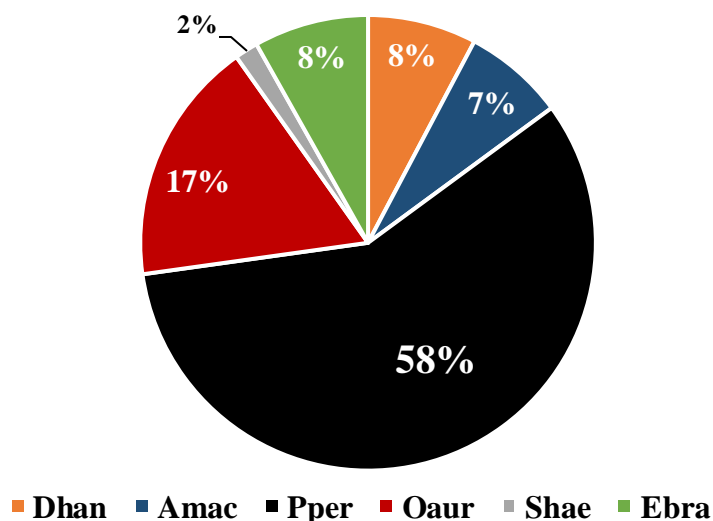
APÊNDICE C – Figuras (gráficos)

Figura C1 - Frequência relativa das espécies predadas por *Haematopus palliatus* (n = 1869) nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), com base nos dados da primeira coleta, quando foram retiradas todas as conchas e carapaças acumuladas durante as temporadas anteriores à de 2017. Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*.



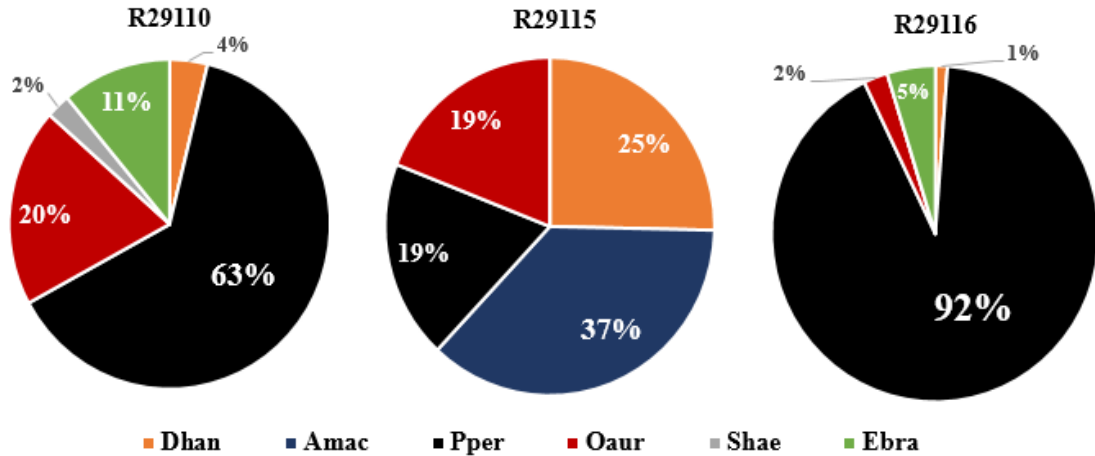
Fonte: Autor (2018)

Figura C2 - Frequência relativa das espécies predadas por *Haematopus palliatus*, coletadas nas áreas ocupadas por três ninhegos (códigos R29110, R29115 e R29116) nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*; Ebra = *Emerita brasiliensis*.



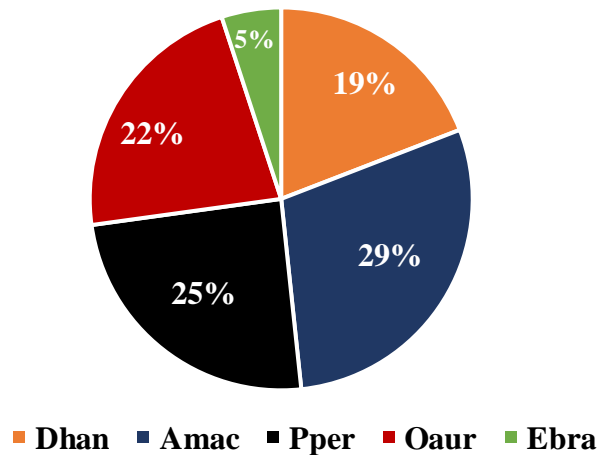
Fonte: Autor (2018)

Figura C3 - Frequência relativa das espécies predadas por *Haematopus palliatus*, coletadas nas áreas de vida de três ninhegos (n = 724; anilhas R29110, R29115 e R29116) nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul). As presas do R29110 (n = 498) foram coletadas entre setembro e dezembro/2017. As presas do R29115 (n = 142), foram coletadas entre novembro/2017 e janeiro/2018. As presas do R29116 (n = 84), foram coletadas entre janeiro e fevereiro/2018. Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Shae = *Stramonita haemastoma*; Ebra = *Emerita brasiliensis*.



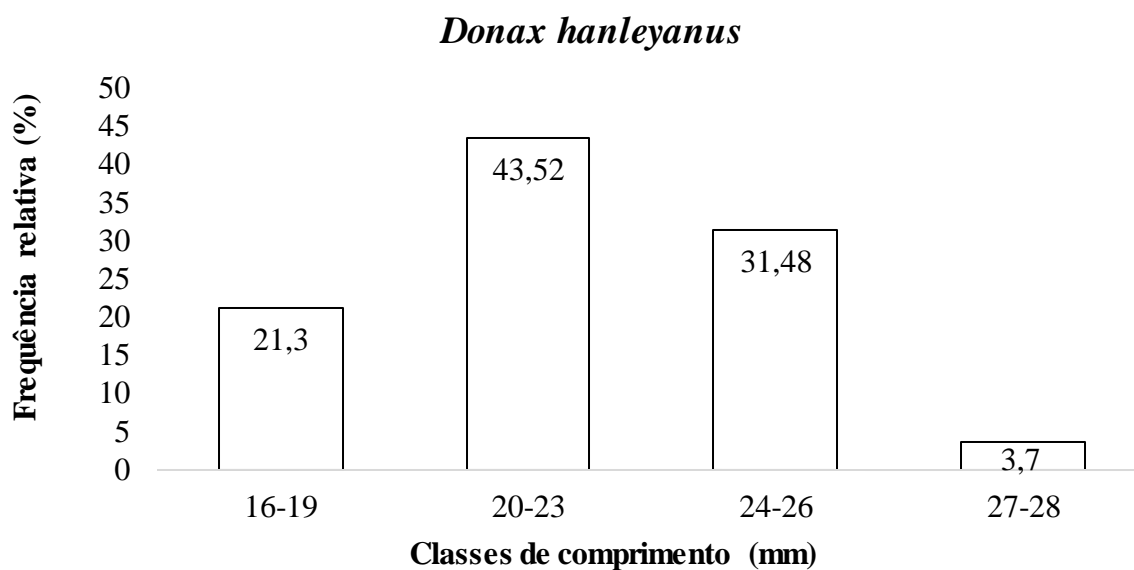
Fonte: Autor (2018)

Figura C4 – Frequências relativas das espécies predadas por *Haematopus palliatus* (n = 298) não associadas a ninhos, coletadas durante a temporada reprodutiva de 2017, nas dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), entre setembro/2017 e abril/2018. Dhan = *Donax hanleyanus*; Amac = *Amarilladesma mactroides*; Pper = *Perna perna*; Oaur = *Olivancillaria vesica auricularia*; Ebra = *Emerita brasiliensis*.



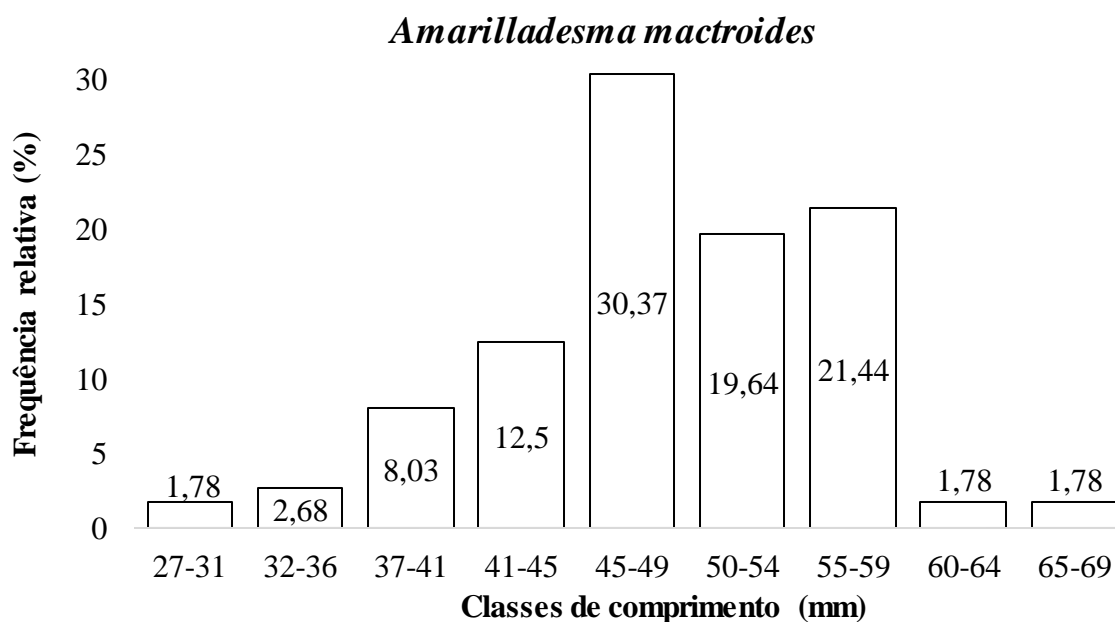
Fonte: Autor (2018)

Figura C5 - Frequência relativa de cada classe de comprimento de *Donax hanleyanus* (n = 108) predados por *Haematopus palliatus* e coletados na área de dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), durante a estação reprodutiva de 2017, entre setembro/2017 e abril/2018.



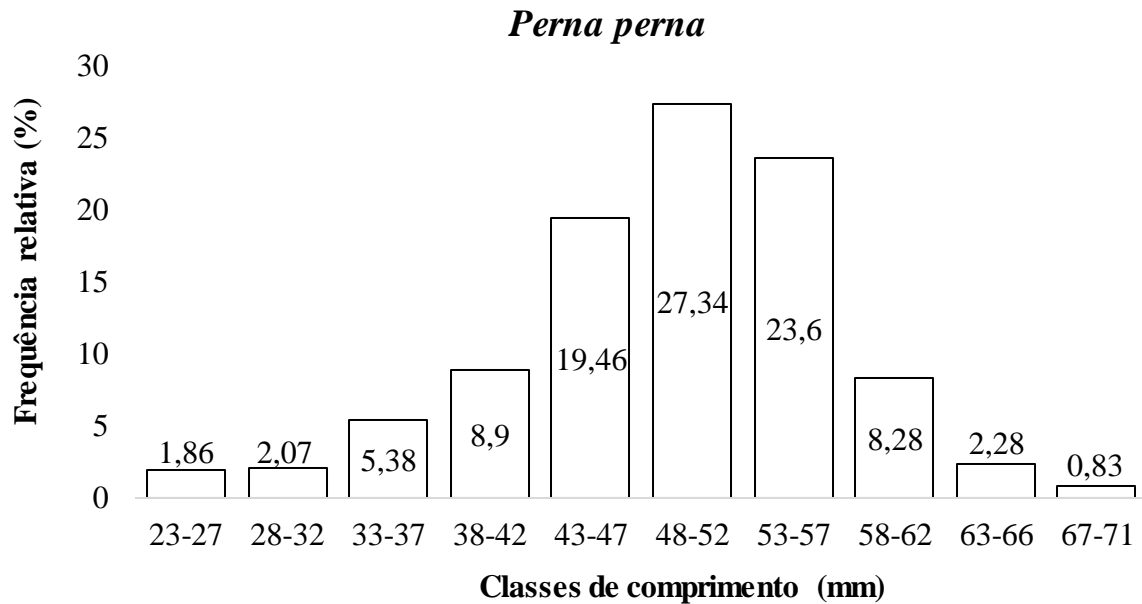
Fonte: Autor (2018)

Figura C6 - Frequência relativa de cada classe de comprimento de *Amarilladesma mactroides* (n = 103), predados por *Haematopus palliatus* e coletados na área de dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), durante a estação reprodutiva de 2017, entre setembro/2017 e abril/2018.



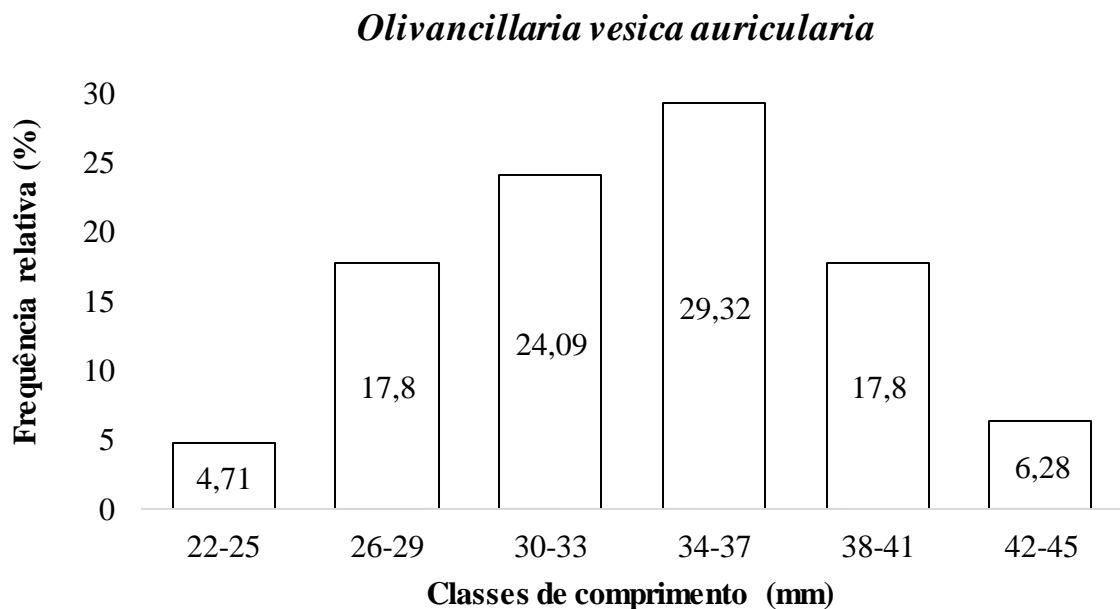
Fonte: Autor (2018)

Figura C7 - Frequência relativa de cada classe de comprimento de *Perna perna* (n = 483), predados por *Haematopus palliatus* e coletados na área de dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), durante a estação reprodutiva de 2017, entre setembro/2017 e abril/2018.



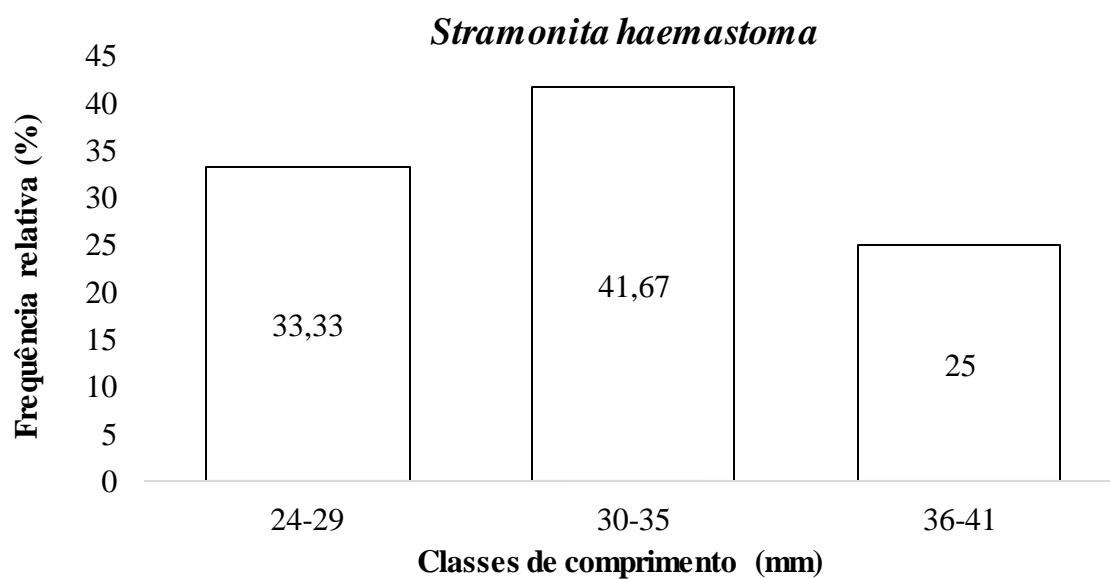
Fonte: Autor (2018)

Figura C8 - Frequência relativa de cada classe de comprimento de *Olivancillaria vesica auricularia* (n = 191), predados por *Haematopus palliatus* e coletados na área de dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), durante a estação reprodutiva de 2017, entre setembro/2017 e abril/2018.



Fonte: Autor (2018)

Figura C9 - Frequência relativa das classes de comprimento de *Stramonita haemastoma* (n = 12), predados por *Haematopus palliatus* e coletados na área de dunas da Praia Grande (Torres, Rio Grande do Sul), durante a estação reprodutiva de 2017, entre setembro/2017 e abril/2018.



Fonte: Autor (2018)