

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências
Bacharelado em Ciências Biológicas

Gabriela de Souza Pinto Arnoso

Comportamento alimentar de *Haematopus palliatus* (Aves: Charadriiformes) no Parque
Nacional da Lagoa do Peixe, sul do Brasil

Porto Alegre

2021

Gabriela de Souza Pinto Arnoso

Comportamento alimentar de *Haematopus palliatus* (Aves: Charadriiformes) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, sul do Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Caio José Carlos

Porto Alegre

2021

Gabriela de Souza Pinto Arnoso

Comportamento alimentar de *Haematopus palliatus* (Aves: Charadriiformes) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, sul do Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Caio José Carlos

Porto Alegre, 2021

BANCA EXAMINADORA:

Caio José Carlos - Doutor em Biologia Animal (UFRGS), Mestre em Oceanografia Biológica (FURG)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Carmem Elisa Fedrizzi - Doutora em Oceanografia Biológica (FURG), Mestre em Biologia Animal (UFPE)
Fundação Espírito-Santense de Tecnologia e Universidade Federal do Rio Grande

Roxiris Auxiliadora Azuaje Rodríguez - Doutoranda em Biologia Animal (UFRGS), Mestre em Zoologia (UFPA)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

Os membros da família Haematopodidae, conhecidos como “ostreiros”, possuem hábitos majoritariamente costeiros, mas também habitam regiões interiores na Zona Paleártica e na Nova Zelândia (del Hoyo et al. 1996), sendo considerado um grupo de aves limícolas quase cosmopolitas (Olson & Steadman 1979). A família possui apenas um gênero, *Haematopus*, e 11 espécies morfológicamente semelhantes (Olson & Steadman 1979, del Hoyo et al. 1996). A maioria dos ostreiros ocorre no Hemisfério Sul, onde se encontram nove espécies reproduzindo, enquanto apenas quatro se reproduzem no Hemisfério Norte (del Hoyo et al. 1996).

Os ostreiros variam sua dieta de acordo com o ambiente em que forrageiam, consumindo, predominantemente, bivalves, gastrópodes e poliquetas, mas também artrópodes e até peixes (del Hoyo et al. 1996). Embora haja pouca variação na morfologia do bico em *Haematopus*, as espécies possuem estratégias distintas para obtenção de suas presas (Fedrizzi 2008). Por ser o principal item alimentar de Haematopodidae, a captura e mandibulação de moluscos têm sido amplamente estudada para a família (Norton-Griffiths 1966; Burton 1974; Hockey 1983; Bachmann & Martínez 1999). Para espécies como *Haematopus moquini* e *H. unicolor* foi descrita a técnica “apunhalar”, já para *H. palliatus* e *H. ostralegus*, além deste método, também foi descrito “martelar” (del Hoyo et al. 1996; American Oystercatcher Working Group 2012; Ferrari et al. 2015). Ainda, *H. unicolor* e *H. ostralegus* podem, por vezes, esmagar as conchas para acessar a carne (del Hoyo et al. 1996). Em toda sua distribuição, há variação morfológica limitada entre os grupos taxonômicos das presas consumidas pelos ostreiros; portanto, há também pouca variação morfológica no aparato alimentar na família (del Hoyo et al. 1996). De modo geral, os métodos de alimentação implicam no desenvolvimento de recursos do aparato alimentar de Haematopodidae, como

por exemplo, ligamentos pós-orbitais apresentando dupla fixação ao crânio e o músculo depressor da mandíbula e o longo processo retroarticular, adaptados para exercer força na abertura de bivalves por movimentos do bico (Burton 1974). Os integrantes dessa família localizam suas presas de forma visual ou tátil, mas também combinando essas duas técnicas, realizando bicadas exploratórias (Hockey 1996; García et al. 2010; Ferrari et al. 2015).

O piru-piru, *Haematopus palliatus*, é uma ave que habita ambientes de praias arenosas e costas rochosas sendo amplamente distribuída nas costas Atlântica e Pacífica da América, ocorrendo do norte dos Estados Unidos ao sul da Argentina (del Hoyo et al. 1996; Rumboll 2006). Ao longo dessa distribuição, cinco subespécies são reconhecidas: *H. p. palliatus*, *H. p. frazari*, *H. p. pitanay*, *H. p. durnfordi* e *H. p. galapagensis* (Clay et al. 2014).

H. palliatus é a maior representante de Haematopodidae nas Américas, possuindo um longo bico vermelho alaranjado e padrão de coloração das penas contrastantes em preto, marrom e branco (Schulte et al. 2007). São aves territoriais e podem ser observadas sozinhas ou em casal, formando grupos fora da época reprodutiva (Nol 1989; Ridgely et al. 2015). Os casais são monogâmicos e podem tornar-se mais territoriais durante o período reprodutivo (Nol 1989). Não costumam construir grandes ninhos, pondo os ovos sobre a areia, entre as dunas e a praia em pequenas depressões do substrato arenoso, podendo conter pequenas conchas ou pedras ao redor dos ovos (Canabarro e Fedrizzi 2010).

Em âmbito global, a espécie está na categoria de conservação Pouco Preocupante, mas no Brasil encontra-se na categoria Quase Ameaçada (IUCN 2001; ICMBIO 2018). De forma geral, devido à sua dependência do ambiente costeiro, as principais ameaças à espécie são a perda e degradação de habitat associadas à urbanização litorânea (Clay et al. 2010). A população de *H. palliatus* no Rio Grande do Sul corresponde a maior parte de toda a população brasileira da espécie (Clay et al. 2010), evidenciando a importância de Unidades de Conservação gaúchas onde a ave ocorre.

Assim como outros membros do gênero *Haematopus*, moluscos bivalves representam a maior parte da alimentação de *H. palliatus*, mas a espécie também consome crustáceos, poliquetas e outros invertebrados marinhos (Fedrizzi 2008; American Oystercatcher Working Group 2012). A ave captura as diferentes presas utilizando-se de variadas técnicas de forrageio (Nol e Tuckwell 1997). Usando o exemplo de moluscos bivalves, há registros de localidades em que a ave realiza as técnicas apunhalar e martelar (American Oystercatcher Working Group 2012), registros em que utiliza apenas uma delas (Bachmann & Martínez 1999) e observações em que a ave não usa nenhuma dessas táticas, e sim, acessa as valvas a partir de pressão com o bico na abertura dos sifões (Fedrizzi 2008). Já quanto a presas como siris e caranguejos, a ave pode desferir um golpe na região frontal, entre os olhos, como observado por Fedrizzi (2008) no sul do Brasil, ou virar a presa e aplicar o golpe na região ventral do cefalotórax, como descrito na Argentina por Bachmann e Martínez (1999).

Estudos descritivos comportamentais, como os mencionados acima, incluem-se em uma área da ciência chamada Etologia, que estuda os comportamentos dos animais em diversos aspectos. A Etologia teve no Brasil uma provável origem na década de 80 do século XX (Souto 2000). É uma área que estuda comparativamente os comportamentos dos animais e atende às suas ações em todas as fases do seu desenvolvimento e no seu meio natural, se mostrando como uma ciência com um leque variado de aplicações (Vieira 1989; Souto 2000).

Justificativa

Estudos sobre etologia possuem relevância ao auxiliar em questões de manejo dos animais e na escolha de estratégias de conservação que se adaptem ao modo de vida dos indivíduos, além de servir como uma fonte de informações sobre a fauna local (Sutherland 1998). Há na literatura estudos que avaliam as táticas de forrageio e dieta de *H. palliatus* em

diversas localidades (Tomkins 1947; Pacheco e Castilla 2001; Fedrizzi 2008; García et al., 2010), porém não há descrições detalhadas, organizadas e quantificadas sobre a etologia da espécie com ênfase nos comportamentos de forrageio no sul do Brasil. O levantamento e disponibilização de tais dados torna-se importante para a compreensão da ecologia alimentar da espécie, levando em conta sua flexibilidade no comportamento de forrageio (Pacheco e Castilla 2001). Ainda, o Parque Nacional da Lagoa do Peixe é uma importante Unidade de Conservação do Rio Grande do Sul, desempenhando papel fundamental na proteção da avifauna (MMA et al. 1999). Criado em 6 de novembro de 1986, a partir do Decreto Federal nº 93.546 de 6 de novembro de 1986, o Parna possui o objetivo de proteger os ambientes litorâneos da região e as espécies animais, particularmente as aves migratórias (MMA et al. 1999; Fedrizzi e Carlos 2011).

Objetivos Gerais

Quantificar os comportamentos alimentares de *Haematopus palliatus* e fornecer informações para auxiliar na melhor compreensão dos hábitos da espécie no Rio Grande Sul, frente à sua plasticidade de desempenho de táticas de forrageio.

Objetivos Específicos

- Criar um catálogo descritivo dos comportamentos de forrageio para *H. palliatus* no Parque Nacional (Parna) da Lagoa do Peixe;
- Quantificar os comportamentos de forrageio desempenhados por *H. palliatus*, avaliando frequências e durações totais de cada comportamento e categoria descritos;

- Comparar as táticas para obtenção de alimento utilizadas por *H. palliatus* nos ambientes de praia oceânica e lagunar dentro do Parna Lagoa do Peixe.

**Manuscrito formatado de acordo com
as regras editoriais da revista Ornithology Research.
As tabelas e figuras seguem ao longo do texto para melhor compreensão.**

Comportamento alimentar de *Haematopus palliatus* (Aves: Charadriiformes) no Parque
Nacional da Lagoa do Peixe, sul do Brasil

Autores: Gabriela de Souza Pinto Arnoso¹²; Henrique Delfino Cardoso¹³; Caio José Carlos¹⁴

¹ Laboratório de Ecologia e Sistemática de Aves e Mamíferos Marinhos, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

² arnosog@gmail.com

³ henrique.delfino@ufrgs.br

⁴ macronectes1@yahoo.co.uk

RESUMO

O piru-piru *Haematopus palliatus* é uma ave limícola distribuída amplamente pela região costeira das Américas. Como outros membros da família Haematopodidae, se alimenta principalmente de moluscos bivalves, mas também consome crustáceos, poliquetas e outros invertebrados. Devido à flexibilidade da espécie no desempenho de táticas de forrageio, o objetivo do estudo foi quantificar e catalogar os comportamentos alimentares de *H. palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, assim como comparar a aplicação dessas táticas nos principais ambientes de forrageio na área protegida. Inicialmente, foi elaborado um repertório de comportamentos alimentares de *H. palliatus*, a partir de levantamento bibliográfico. Foram realizadas observações *Ad Libitum* com uma distância de 20 a 40 metros das aves, os comportamentos foram gravados com máquina fotográfica em intervalos de 1 até 10 minutos. Os vídeos foram analisados e quantificados no programa Boris e análises estatísticas foram feitas com os programas R Studio e EstimateS. Registrou-se 132 minutos e 1763 eventos comportamentais. A categoria com maior duração e frequência de eventos foi Busca. Os três comportamentos mais frequentes foram bicada profunda, busca ativa e bicada rápida. Já os mais duradouros foram busca ativa, consumo e bicada profunda. As categorias Busca e Captura obtiveram maiores duração no ambiente de praia oceânica, enquanto Mandibulação se sobressaiu no ambiente lagunar. As presas consumidas em cada ambiente parecem influenciar nas táticas alimentares que *H. palliatus* executa, levando à variação do desempenho das categorias comportamentais. De modo geral, a busca por alimentos compõe a maior parte do tempo de forrageio da ave.

Palavras-chave: etologia; forrageio; Haematopodidae; repertório comportamental

ABSTRACT

The oystercatcher *Haematopus palliatus* is a wading bird widely distributed throughout the coastal region of the Americas. Like other members of the Haematopodidae family, the bird feeds mainly on bivalve molluscs, but also consumes crustaceans, polychaetes and other invertebrates. Due to the flexibility of the species in the performance of foraging tactics, the objective of the study was to quantify and catalog the feeding behaviors of *H. palliatus* in the Lagoa do Peixe National Park, as well as to compare the application of these tactics in the main foraging environments in the protected area. Initially, a repertoire of eating behaviors of *H. palliatus* was elaborated, based on a bibliographic survey. With a distance of 20 to 40 meters from the birds, *Ad Libitum* observations were made, where the behaviors were recorded with a camera for 1 to 10 minutes. The videos were analyzed and quantified in the Boris program and statistical analyzes were made with the R Studio and EstimateS programs. 132 minutes and 1763 behavioral events were recorded. The category with the highest duration and frequency of events was Search. The three most frequent behaviors were probe, active search and peck, while the most lasting were active search, consumption and probe. The categories Search and Capture had the longest duration in the ocean beach environment, while the Mandibulation category stood out in the lagoon environment. The prey consumed in each environment seems to influence the food tactics that *H. palliatus* performs, leading to a variation in the performance of the behavioral categories. In general, the search for food occupies most of the bird's foraging time.

Keywords: ethology; foraging; Haematopodidae; behavioral repertoire

INTRODUÇÃO

Os membros da família Haematopodidae, conhecidos como “ostreiros”, possuem hábitos majoritariamente costeiros, mas também habitam regiões interiores na Zona Paleoártica e na Nova Zelândia, sendo considerado um grupo de aves limícolas quase cosmopolitas (Olson & Steadman 1979; del Hoyo et al. 1996). A família possui apenas um gênero, *Haematopus*, e 11 espécies morfologicamente semelhantes (Olson & Steadman 1979). As espécies integrantes desta família variam sua dieta de acordo com o ambiente em que forrageiam, consumindo, predominantemente, bivalves, gastrópodes e poliquetos, mas também artrópodes e até peixes (del Hoyo et al. 1996). Por ser o principal item alimentar de Haematopodidae, a captura e mandibulação de moluscos têm sido amplamente estudada para a família (Norton-Griffiths 1966; Burton 1974; Hockey 1983; Bachmann & Martínez 1999). Para espécies como *Haematopus moquini* e *H. unicolor* foi descrita a técnica “apunhalar” (i.e., um golpe com o bico seguido por uma rápida torção do pescoço), já para *H. palliatus* e *H. ostralegus*, além deste método, também foi descrito “martelar” (i.e., seguidos golpes desferidos com o bico) (del Hoyo et al. 1996; American Oystercatcher Working Group 2012; Ferrari et al. 2015). Ainda, *H. unicolor* e *H. ostralegus* podem por vezes esmagar as conchas para acessar a carne (del Hoyo et al. 1996).

O piru-piru, *Haematopus palliatus*, é uma ave que habita ambientes de praias arenosas e costas rochosas, sendo amplamente distribuída nas costas Atlântica e Pacífica da América, ocorrendo do norte dos Estados Unidos ao sul da Argentina (del Hoyo et al., 1996; Rumboll 2006). A espécie é a maior representante da família Haematopodidae nas Américas, possuindo um longo bico vermelho alaranjado e padrão de coloração das penas contrastantes em preto, marrom e branco (Schulte et al. 2007). A taxonomia da espécie ainda não é totalmente compreendida, porém, parece haver cinco subespécies que variam de acordo com

suas ocorrências, sendo elas: *H. p. palliatus*, *H. p. frazari*, *H. p. pitanay*, *H. p. durnfordi* e *H. p. galapagensis* (Clay et al. 2014). Em âmbito global, a espécie está na categoria de conservação Pouco Preocupante, mas no Brasil encontra-se na categoria Quase Ameaçada (IUCN 2001; ICMBIO 2018). De forma geral, devido à sua dependência do ambiente costeiro, as principais ameaças à espécie são a perda e degradação de habitat associadas à urbanização litorânea (Clay et al. 2010).

Assim como outros membros do gênero *Haematopus*, moluscos bivalves representam a maior parte da alimentação de *H. palliatus*, mas a espécie também consome crustáceos, poliquetos e outros invertebrados marinhos (del Hoyo et al. 1996; Fedrizzi 2008; American Oystercatcher Working Group 2012). A ave captura diferentes presas utilizando-se de variadas técnicas de forrageio (Nol e Humphrey 1994). Seguindo com o exemplo de moluscos bivalves, há registros de localidades em que a ave realiza as técnicas apunhalar e martelar (American Oystercatcher Working Group 2012), mas há também observações em que a espécie utiliza apenas uma delas (Bachmann & Martínez 1999) e observações em que não usa nenhuma dessas táticas, e sim, acessa as valvas a partir de pressão com o bico na região da abertura dos sifões (Fedrizzi, 2008). Já quanto a presas como siris e caranguejos, a ave pode desferir um golpe na região frontal, entre os olhos, como observado por Fedrizzi (2008) no sul do Brasil, ou virar a presa e aplicar o golpe na região ventral do cefalotórax, como descrito na Argentina por Bachmann e Martínez (1999).

Estudos descritivos comportamentais, como os mencionados acima, incluem-se em uma área da ciência chamada Etologia, que estuda os comportamentos dos animais em diversos aspectos. A área analisa atividades comportamentais em todas as fases do desenvolvimento animal e no seu meio natural, se mostrando como uma ciência com um leque variado de aplicações (Vieira 1989; Souto 2000). Há na literatura estudos que avaliam os comportamentos de forrageio e dieta de *H. palliatus* em diversas localidades (Tomkins

1947; del Hoyo et al. 1996; Pacheco e Castilla 2001; Fedrizzi 2008; García et al., 2010), porém não há descrições organizadas e quantificadas sobre a etologia da espécie com ênfase nos comportamentos de forrageio. Portanto, o objetivo do estudo é criar um catálogo descritivo dos comportamentos alimentares de *H. palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, com base na literatura e em observações de campo. Visamos também quantificar os comportamentos alimentares realizados pela ave e fazer uma comparação das técnicas aplicadas nos principais ambientes de forrageio dentro da Unidade de Conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque Nacional (Parna) da Lagoa do Peixe localiza-se nos municípios de Tavares e Mostardas, inseridos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Fedrizzi e Carlos 2011) (Fig. 1). Devido sua importância ecológica, foi incluído na Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limícolas como Sítio Internacional em 1991, foi reconhecido como Sítio Ramsar, em 1993, por sua importância para a conservação de zonas úmidas e foi considerado Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, em 1999 (MMA et al. 1999). O Parna abriga ecossistemas diversos como praia oceânica, lagunas, banhados, campos, mata de restinga, dunas móveis, fixas, secas e úmidas (Santos et al. 2000). O presente estudo foi desenvolvido nos ambientes da Lagoa do Peixe (barra lagunar, margens lagunares e planícies de lama) e da praia oceânica (Fig. 2).

A Lagoa do Peixe se trata de um ambiente lagunar-estuarino semifechado (Fedrizzi e Carlos 2011) de cerca de 35 quilômetros de comprimento e largura média de 1 quilômetro (MMA et al. 1999). As margens do ambiente lagunar são em geral formados por sedimentos arenosos e em certos lugares, como o canal principal, o sedimento torna-se mais lodoso (MMA et al. 1999). Por apresentar águas salobras e baixas profundidades em quase toda sua extensão, a região da Lagoa do Peixe é propícia para alimentação e repouso de aves residentes e local de invernada para pelo menos 21 espécies de aves neoárticas em rota de migração (MMA et al. 1999; Fedrizzi e Carlos 2011; Portz et al. 2011). O parque também abriga uma região costeira, caracterizada por praias oceânicas arenosas e dunas frontais (MMA et al. 1999).

Dependendo do ambiente em que *H. palliatus* esteja forrageando, o substrato pode ser lodoso, arenoso ou aquático (água do mar ou da lagoa). No ambiente lagunar, a espécie foi registrada nas margens lagunares e planícies de lama. Já no ambiente de praia oceânica, foi registrada no mediolitoral, tanto na zona de recuo das ondas, com areia úmida, quanto na areia firme. Foram observados indivíduos juvenis, mas não houve diferenciação de idade e nem de sexo dos indivíduos analisados.

Observações e Coleta de Dados

Inicialmente foi elaborado um repertório de comportamentos alimentares de *H. palliatus*, a partir de um levantamento bibliográfico (Bachmann e Martínez 1999; Fedrizzi 2008; García et al. 2010; American Oystercatcher Working Group 2012) e observações preliminares, fornecendo um panorama das atividades etológicas e servindo como referência na caracterização das observações. Após, as observações foram realizadas em dezembro de 2020 e fevereiro de 2021 empregando o método de observação *Ad Libitum* ou “amostragem de todas as ocorrências” (Altmann 1974). Os comportamentos de forrageio de *H. palliatus* foram registrados conforme eram identificados, baseados no repertório. Uma parte da faixa de praia oceânica, a extensão da barra lagunar e parte das margens da lagoa foram percorridas durante as manhãs e tardes dos dias de campo, à procura de indivíduos de *H. palliatus* que estivessem se alimentando. As caminhadas ocorriam entre 8 horas da manhã até as 17 horas da tarde. Assim que encontrados, estes eram filmados o maior tempo possível enquanto forrageavam, antes de se deslocarem para longe do campo de visão. Com uma distância de cerca de 20 a 40 metros das aves, as observações foram realizadas com o auxílio de binóculo Celestron UpClose G2 8x21 e máquina fotográfica Fujifilm s4200 por no mínimo 1 minuto e

no máximo 10 minutos. Com os dados das gravações e do repertório, foi criado um etograma para realizar a quantificação dos eventos comportamentais.

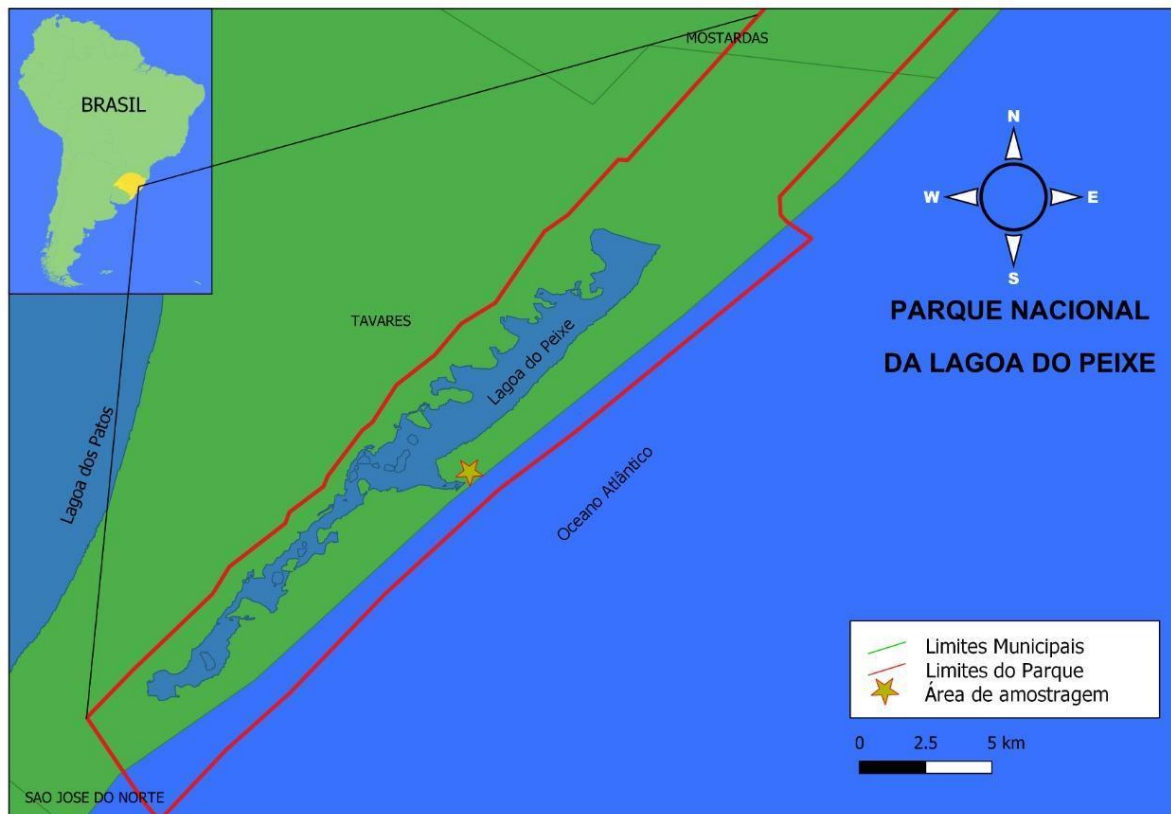


Fig. 1 Mapa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fig. 2 Imagens dos ambientes de forrageio de *H. palliatus* analisados no estudo: em **a)** consta o ambiente lagunar da Lagoa do Peixe e em **b)** o ambiente de praia oceânica (Imagens: a autora)

Análise de Dados

Os vídeos foram assistidos no programa Behavioral Observation Research Interactive Software (Boris), versão 7.10.2 de 2021 (Friard e Gamba 2016), onde os comportamentos observados foram identificados e quantificados. A partir das informações presentes na literatura e das observações feitas em campo, foi elaborado um catálogo dos comportamentos alimentares (Repertório) que *H. palliatus* desempenha no sul do Brasil, organizados em quatro categorias.

Para verificar se houve suficiência amostral, foi projetada uma curva de acumulação de comportamentos (Behavioral accumulation curve, BAC), que é a relação entre o esforço de amostragem e a observação dos comportamentos (Dias et al. 2009). Para projetá-la, é necessário calcular o número de comportamentos observados por unidade de esforço ou de amostragem (Dias et al. 2009). Neste estudo, foi utilizado como unidade de amostragem o número de indivíduos analisados. A curva foi projetada no programa R Studio versão 1.4.1106 (R Core Team 2015). O cálculo da equação de Clench, realizado no programa EstimateS versão 8.2 (Colwell 2006) foi usado para estimar o valor máximo de comportamentos e usado para comparação e base do cálculo da suficiência dos dados (level of completeness).

Os dados comportamentais não seguem uma distribuição normal, razão pela qual foram realizados testes não-paramétricos. Para avaliar se houve variação na frequência dos comportamentos entre os ambientes de lagoa e de praia oceânica, foi realizado um teste Qui-quadrado (Callegari-Jacques 2003) para cada categoria comportamental. Já para avaliar se houve diferença entre as durações dos comportamentos entre as categorias no ambiente de praia e de laguna, foi aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (Callegari-Jacques

2003). Obtendo-se variações significativas nas durações, foi aplicado o teste não-paramétrico de Wilcoxon (Callegari-Jacques 2003) para comparar as categorias em pares entre os ambientes de praia oceânica e lagoa para descobrir onde estão as variações na duração dos comportamentos. As análises estatísticas foram feitas no programa R Studio versão 1.4.1106 (R Core Team 2015)., e foi avaliado o total das durações e frequências, não levando em conta cada um dos indivíduos. Nas análises estatísticas, foram considerados significativos os resultados com nível de significância de 5% ($p\text{-valor} < 0,05$).

RESULTADOS

Repertório

A partir da revisão da literatura acerca dos comportamentos de forrageio de *H. palliatus*, das observações preliminares e das observações *Ad Libitum*, foram identificados e descritos 21 comportamentos no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, separados em quatro categorias: Busca, Captura, Mandibulação e Outros (Remsen et al. 1990; Delfino e Carlos 2020).

Busca

Constam nesta categoria os comportamentos desempenhados na exploração do ambiente para localização de presas ou de substratos onde estas estão ocultas (Remsen et al. 1990). Para *H. palliatus*, as estratégias de busca de alimento podem ser realizadas de modo visual, tátil ou tátil-visual (Fedrizzi 2008; García et al. 2010). Os comportamentos de busca encerram-se quando a presa é detectada e capturada (Remsen et al. 1990).

1. Busca ativa (BA): A ave caminha com a cabeça levemente curvada para baixo, olhando para o substrato, detectando presas visualmente. Quando em ambiente de praia oceânica, costuma se movimentar em linha reta ou em zigue-zague, acompanhando movimento de avanço e recuo das ondas (Bachmann e Martínez 1999; American Oystercatcher Working Group 2012). (Fig. 3a)

2. Varredura (VR): A ave encosta a extremidade do bico semi-aberto no substrato e faz movimentos laterais com a cabeça, realizando uma varredura à procura de presas enterradas (Bachmann e Martínez 1999). Essa é uma estratégia de detecção tátil (García et al. 2010), que pode ser realizada de forma contínua ou por meio de bicadas repetidas e sucessivas, com intervalos de centésimos de segundos.

3. Bicada Rápida (BR): A ave insere apenas a extremidade distal do bico no substrato e o retira rapidamente, realizando uma bicada superficial exploratória para localizar a presa (Bachmann e Martínez 1999; García et al. 2010). A bicada rápida ocorre frequentemente após a busca ativa e a sucessão desses dois comportamentos é considerada como uma estratégia tátil-visual (García et al. 2010). (Fig. 3b)

4. Costurar (C): Série de bicadas rápidas no substrato em que o bico é inserido no substrato em profundidades variáveis. Hockey (1981) descreveu o comportamento "costurar" para *H. moquini* da África como “uma série de bicadas rápidas”. Neste trabalho, porém, para fins de quantificação, esse comportamento é descrito como uma sequência de Bicadas Rápidas, com intervalos de 1 a 4 segundos entre si. É uma estratégia de detecção tátil-visual.

Captura

A categoria Captura abrange os eventos que ocorrem a partir da localização das presas até o momento em que é feita a tentativa de captura desta, que pode ser bem-sucedida ou não (Remsen et al. 1990). Também incluímos nessa categoria comportamentos que visam expor presas ocultas, contemplando movimentos de mandibulação do substrato (Remsen et al. 1990).

1. Bicada Profunda (BP): Bicadas em que uma maior parte ou todo o bico é inserido no substrato. A ave abaixa a cabeça rapidamente, inserindo o bico no substrato (Bachmann e Martínez 1999; García et al. 2010), permanecendo por 1 a 5 segundos (em alguns casos por até 30 segundos). Após isso, faz um rápido movimento para cima com a cabeça, retirando o bico do substrato. Quando a presa está em uma profundidade fora do alcance, a ave realiza bicadas “mais profundas”, chegando a escavar o substrato para alcançar a presa. A ave pode retirar uma presa que estava enterrada ou realizar o manuseio e consumo de presas durante este comportamento, sem necessidade de retirar o bico do substrato (Fedrizzi 2008). Muitas vezes, na sequência de uma bicada profunda, a ave levanta a cabeça já “mandibulando” e ingerindo a presa capturada. (Fig. 3c)
2. Encurralar (EN): A ave caminha lentamente em direção a presa, com o corpo abaixado e o pescoço estendido. A ave olha para a presa fixamente, às vezes caminhando ao seu redor, em círculo, deixando-a sem fuga. Pode também afastá-la da toca/esconderijo (Fedrizzi 2008).

3. Imobilizar (IM): Neste comportamento, a ave caminha em direção à presa e investe golpes com o bico aberto, fazendo um movimento de pinça para capturá-la e imobilizá-la.

Mandibulação

Constam nesta categoria aqueles comportamentos que se sucedem à captura da presa, levando a sua ingestão (Remsen et al. 1990). Neste trabalho, consideramos apenas comportamentos em que o próprio indivíduo ingere a presa capturada, não sendo incluídos aqueles em que a ave entrega alimento para filhotes ou parceiros, já que tais eventos não foram observados. Também, aderimos ao termo “mandibulação” para melhor representar os movimentos que a ave desempenha com o bico.

1. Retenção (RT): A ave captura a presa, retendo-a bico, e permanece imóvel por um curto período de tempo.
2. Transporte (TR): Após capturar a presa, a ave a retira do substrato e a transporta para outro local, muitas vezes porções mais firmes da areia ou do substrato lodoso. Pode posicionar a presa longe ou próximo do local de captura, de modo a facilitar a mandibulação apoiando-a no substrato. Para siris e caranguejos (Crustacea, Decapoda, Brachyura), Fedrizzi (2008) relatou que a ave pode apanhar a presa pelos quelípodos, o que foi observado neste estudo. Porém, também houve registros em que a ave segura a presa pelo centro do cefalotórax. (Fig. 3d)

3. Pressão entre valvas (PR): O comportamento é realizado com moluscos bivalves (Mollusca, Bivalvia). A ave força a extremidade do bico por entre as valvas do molusco no ponto de abertura dos sifões e segue pressionando até o rompimento dos músculos adutores, acabando com a tensão que mantém as valvas unidas e expondo a carne e vísceras da presa (Fedrizzi 2008). Esse comportamento pode ser realizado após a captura e transporte da presa para outro local ou durante o comportamento bicada profunda, sem necessidade de retirar o molusco do substrato. Após o consumo, as valvas do molusco permanecem unidas e praticamente intactas (Fedrizzi 2008). (Fig. 3e)

4. Golpe Único (GU): O animal desfere em siris e caranguejos um golpe com o bico fechado, ao modo de um punhal (Fedrizzi 2008), com um rápido movimento para cima e para baixo da cabeça (Bachmann e Martínez 1999). O golpe pode ser desferido na porção frontal da carapaça, entre os olhos (Fedrizzi 2008), mas também foi observado neste estudo sendo aplicado na lateral do cefalotórax da presa.

5. Pressão entre carapaças (PC): O animal força o bico fechado contra a carapaça de siris e caranguejos, afastando-as com movimento contínuo do bico e expondo as partes moles da presa (Fedrizzi 2008; Bachmann e Martínez 1999). O comportamento pode ser realizado na porção frontal ou na lateral da presa. Esse evento ocorre geralmente em sequência do Golpe Único, que provavelmente promove uma rachadura na carapaça, mas pode ocorrer independente desse comportamento. (Fig. 3f)

6. Virar (VI): A ave captura a presa com o bico e em um movimento rápido com a cabeça, virando-a e colocando-a novamente no substrato, expondo a região ventral.

7. Consumo (CM): São movimentos realizados para ingestão da presa: a ave retira com o bico a carne e/ou as vísceras do animal capturado, as mandíbula e as deglute. Variações ocorrem quando as presas são pequenas e a ave pode ingeri-las inteiras. O comportamento também pode ocorrer durante a bicada profunda. Outras variações observadas no local de estudo dizem respeito a diferentes formas de consumir moluscos bivalves. A ave retira com facilidade as partes moles com movimentos do bico e da língua e as ingere (Fedrizzi 2008); mas, por vezes, após abrir as valvas, segura com o bico as partes moles e com um rápido e repetido movimento para os lados com a cabeça, faz a concha se soltar da carne, deixando as valvas ainda unidas e intactas caírem na areia e então deglute a carne da presa. Em relação aos caranguejos e siris, após a abertura da carapaça, a ave retira com facilidade as partes moles do cefalotórax da presa ou se alimenta do abdômen coberto de ovos de fêmeas ovígeras (Fedrizzi 2008). Porém, pode também voltar a forçar o bico entre as carapaças para separá-las mais e até por vezes quebrar as patas da presa para melhor acessar o cefalotórax. Independente da presa, durante a execução desse comportamento, a ave pode fazer breves pausas em Posição Neutra (veja abaixo) e movimentar a cabeça para os lados, para depois voltar a mandibular a presa. Foi observado poucas ocasiões em que *H. palliatus* lava a carne na água (do mar ou da lagoa) antes de ingeri-la (Bachmann e Martínez 1999).

Outros

Nesta categoria constam aqueles eventos que não estão incluídos nos comportamentos de forrageio, mas que ocorrem entre os comportamentos anteriormente descritos.

1. Posição Neutra (PN): A ave fica parada, disposta de forma ereta sobre as duas patas esticadas. As asas permanecem junto ao corpo e o bico permanece fechado. Pode movimentar a cabeça para os lados, como se estivesse a observar o ambiente, ou para baixo na direção do substrato.
2. Andar (AN): A ave realiza passadas com o corpo e a cabeça ereta, com as asas junto ao corpo. Geralmente, mantém a cabeça direcionada à frente, para a direção para a qual está indo, mas com frequência movimenta a cabeça para os lados, como se estivesse observando o ambiente ao redor.
3. Correr (CO): A ave se encolhe levemente e projeta o corpo ligeiramente para frente, enquanto realiza rápidas passadas. Em geral, enquanto corre, mantém a cabeça direcionada apenas para frente, para a direção em que está indo. Apesar de não ser tão frequente, às vezes também movimenta a cabeça para os lados durante este comportamento. Durante corridas, podem vocalizar e às vezes pular com o auxílio das asas (American Oystercatcher Working Group 2012).
4. Defecar (DF): Inicialmente sobre as duas patas, a ave brevemente levanta uma das patas e a estica, então levanta as penas da cauda e libera o excremento.

5. Voar (V): A ave dá poucas passadas rápidas, se inclina e se impulsiona para frente, realizando batidas de asas profundas e rápidas (American Oystercatcher Working Group 2012) e alçando voo na sequência.

6. Higienização das penas (H): Os movimentos consistem no alisamento das penas, ou seja, puxar uma ou mais penas através do bico, da base até as pontas (Van Iersel e Bol 1957). Por vezes a ave abre as asas para acessar as penas desta região. Na maioria das vezes que o comportamento foi observado neste trabalho, ocorreu de forma breve, mas em algumas situações estendeu-se por mais tempo.

7. Coçar-se (CÇ): A ave inclina o corpo e a cabeça para frente e, em um rápido movimento, levanta uma das patas. Com o corpo inclinado, a pata que foi levantada é direcionada para a cabeça, pescoço ou outra região do corpo, fazendo um movimento de “vai e volta”.

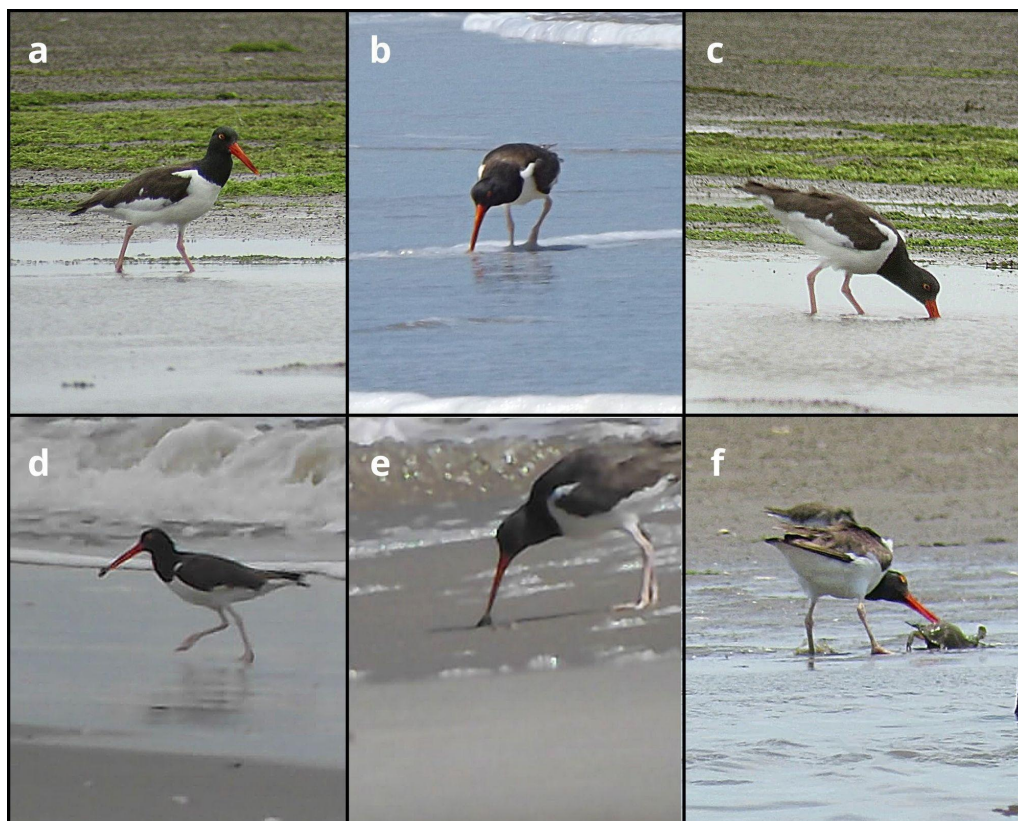


Fig 3 Alguns comportamentos observados na espécie *H. palliatus*, sendo eles: **a)** busca ativa, **b)** bicada rápida, **c)** bicada profunda, **d)** transporte, **e)** pressão entre valvas e **f)** pressão entre carapaças (Imagens: a autora)

Análises dos dados

Ao longo do estudo, foram gravados 132,023 minutos de vídeos procedentes de 42 indivíduos, registrando 1763 eventos comportamentais. A curva de acumulação de comportamentos atingiu o platô (Fig. 4), o que indica que a probabilidade de encontrar novos comportamentos diminui à medida que há aumento de esforço de amostragem (Dias et al. 2009). O resultado para a Equação de Clench foi de 22,22 e, sendo assim, o nível de suficiência amostral (*level of completeness*) resultou em 94,50%, superando o valor mínimo de 90%, considerado satisfatório para estes tipos de trabalho (Moreno e Halffter 2000; Dias et al. 2009).

A categoria comportamental que obteve maior frequência foi Busca, com 825 eventos (46,79%), seguida pela Captura, com 521 eventos (29,55%), Mandibulação, com 287 (16,27%) e Outros, com 130 (7,39%). Os comportamentos mais frequentes foram bicada profunda (n=514), busca ativa (n=462), bicada rápida (n=161), consumo (n=140) e costura (n=108), todos presentes nos dois ambientes analisados (Fig. 5). Somando-se apenas os três comportamentos com maior frequência, obteve-se 64,49% dos eventos. Os comportamentos com as menores frequências foram imobilizar (n=2), defecar (n=3) e voar (n=4).

Todos os comportamentos presentes no etograma foram observados no ambiente de lagoa; porém, seis deles não aparecem nenhuma vez no ambiente de praia oceânica, sendo estes: encurralar, imobilizar, reter, pressão entre carapaças, golpe único, virar e defecar. Quanto aos ambientes de estudo, o teste Qui-quadrado indicou que há variação significativa nas frequências de eventos das categorias comportamentais observadas na praia oceânica e na lagoa ($p < 0,05$).

Quanto às durações, as categorias comportamentais obtiveram os seguintes resultados: Busca, com 55,92 minutos (42,35%), Mandibulação com 41,32 minutos (31,29%), Captura com 20,19 minutos (15,29%) e Outros com 14,59 minutos (11,07%). Os comportamentos aos quais os indivíduos de *H. palliatus* dedicaram mais tempo foram busca ativa (39,91 minutos), consumo (25,01 minutos), bicada profunda (20 minutos), posição neutra (9,08 minutos) e costura (7,80 minutos) (Fig. 6). Somando-se apenas os três comportamentos com maior duração, obteve-se 64,32% do tempo. Os comportamentos que tiveram menores durações foram imobilizar (0,998 segundos), voar (5,713 segundos) e golpe único (8 segundos).

O resultado do teste de Kruskal-Wallis apontou que há variação entre as durações de cada categoria comportamental ($p < 0,05$). Segundo os testes de Wilcoxon, houve variação significativa para a categoria Busca ($p < 0,05$), onde a maior duração total de eventos foi observada na praia oceânica ($p < 0,05$); para a categoria Captura ($p < 0,05$), onde a maior

duração total de eventos foi observada na praia oceânica ($p < 0,05$); e na categoria Mandibulação ($p < 0,05$), onde a maior duração total de eventos foi observada na lagoa ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa na frequência dos comportamentos para a categoria Outros ($p > 0,05$).

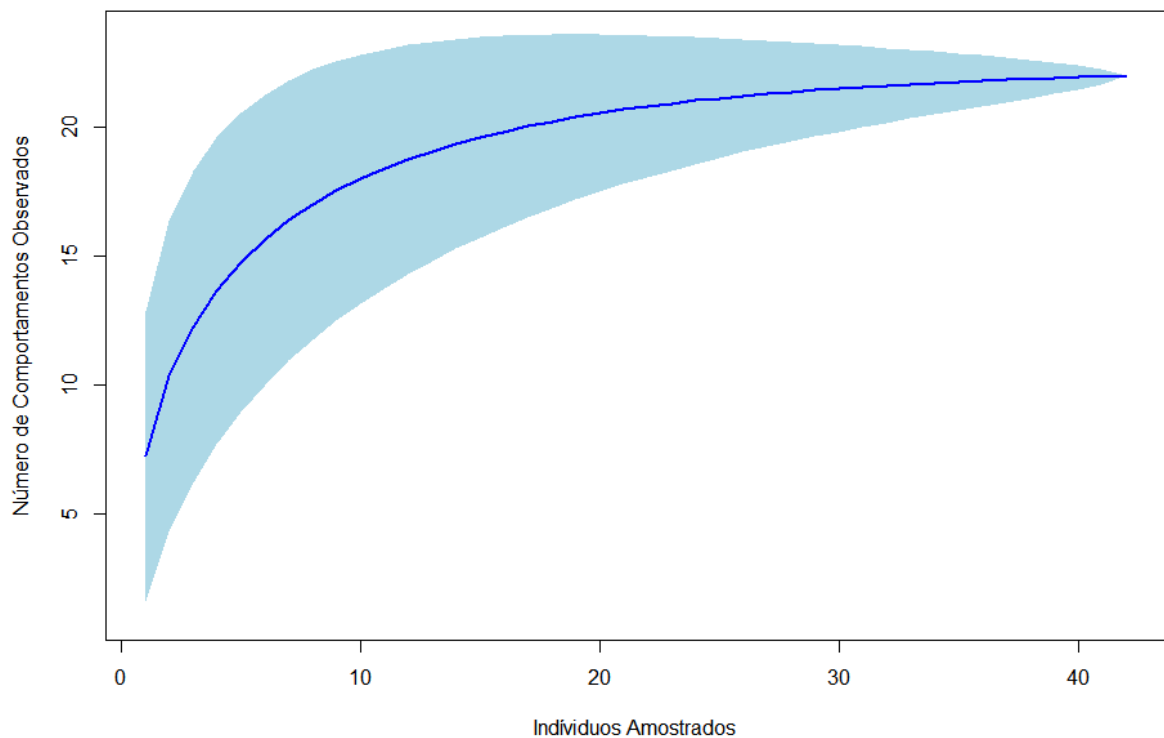


Fig. 4 Curva de acumulação de comportamentos alimentares (Behavioral accumulation curve, BAC) para *Haematopus palliatus* no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, usando como parâmetros a quantidade de comportamentos observados por número de indivíduos analisados

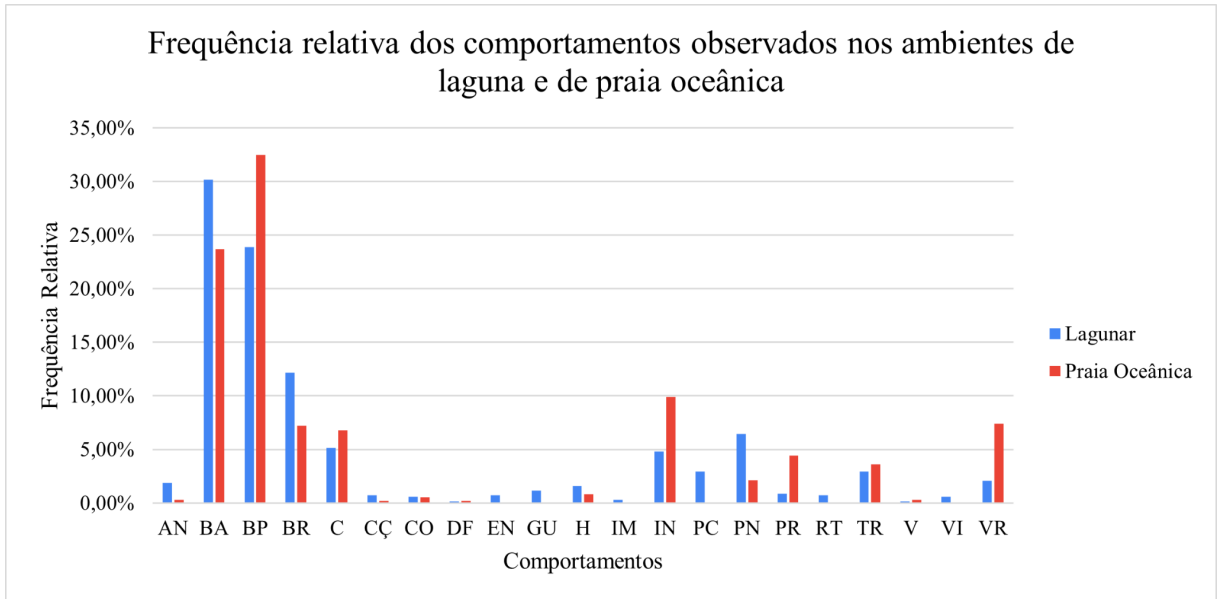


Fig. 5 Frequências relativas dos comportamentos observados de *Haematopus palliatus* nos ambientes de laguna e praia oceânica no Parque Nacional da Lagoa do Peixe. (AN = andar, BA = busca ativa, BP = bicada rápida, BR = bicada rápida, C = costurar, CÇ = coçar-se, CO = correr, DF = defecar, EN = encurralar, GU = golpe único, H = higienização de penas, IM = imobilizar, IN = ingestão, PC = pressão entre carapaças, PN = posição neutra, PR = pressão entre valvas, RT = reter, TR = transporte, V = voar, VI = virar, VR = Varredura)

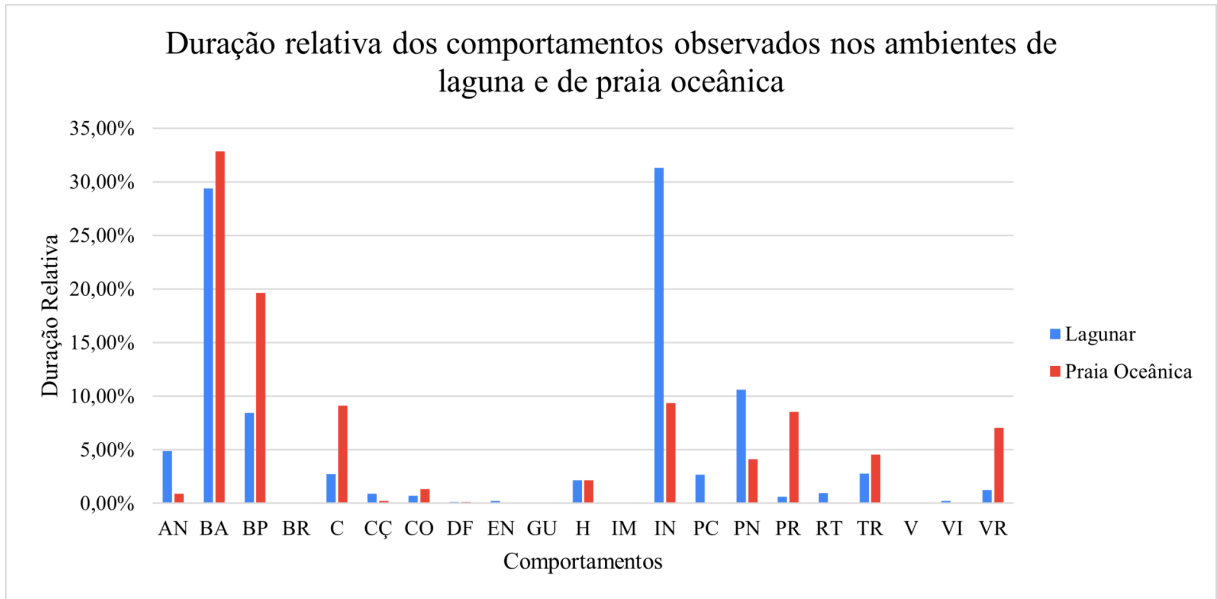


Fig. 6 Durações relativas dos comportamentos observados de *Haematopus palliatus* nos ambientes de laguna e praia oceânica no Parque Nacional da Lagoa do Peixe. (AN = andar, BA = busca ativa, BP = bicada rápida, BR = bicada rápida, C = costurar, CÇ = coçar-se, CO = correr, DF = defecar, EN = encurralar, GU = golpe único, H = higienização de penas, IM = imobilizar, IN = ingestão, PC = pressão entre carapaças, PN = posição neutra, PR = pressão entre valvas, RT = reter, TR = transporte, V = voar, VI = virar, VR = Varredura)

DISCUSSÃO

De maneira geral, os itens alimentares que *Haematopus palliatus* mais consome no Parna Lagoa do Peixe são moluscos bivalves, seguidos por crustáceos decápodes (Fedrizzi 2008). Ambos grupos de presas são localizados visualmente pela ave (del Hoyo 1996; Fedrizzi 2008). Nessa região, a espécie desempenhou com maior frequência e maior duração comportamentos pertencentes à categoria Busca. Esse resultado foi observado devido aos comportamentos busca ativa e bicada rápida, que obtiveram altas frequências e durações nos dois ambientes analisados. Esses dois comportamentos são bastante característicos de *H. palliatus* na procura visual ou tátil-visual por alimentos (Bachmann & Martínez 1999; García et al. 2010; Ferrari et al. 2015), sendo técnicas que se adequam aos principais tipos de presas da ave. Ainda, o comportamento costura, integrante da categoria Busca, também apresentou valores de duração e frequência razoáveis, contribuindo para o destaque da categoria como um todo.

De modo geral, *H. palliatus* apresentou variadas técnicas de obtenção de alimento; porém certos comportamentos se sobressaíram. Bicada profunda, busca ativa e bicada rápida se destacam, somando juntos ca. 65% de todos os eventos observados. Quanto ao tempo despendido pela ave, busca ativa e bicada profunda novamente se sobressaem, apresentando consideráveis durações, juntamente com consumo. Somando-se os três comportamentos com maior duração, têm-se também ca. 65% do tempo investido por *H. palliatus*. O comportamento bicada profunda é uma estratégia aplicada na captura de presas enterradas e semienterradas (Fedrizzi 2008), que se adequa às principais presas da ave. O comportamento consumo também se sobressaiu, aparecendo como o quarto mais frequente e como o segundo com maior duração. A diferença nessas posições demonstra que apesar de não ser um comportamento desempenhado tantas vezes, como outros eventos de procura por alimentos, é uma atividade que sozinha ocupa cerca de 19% do forrageio da ave. Porém, o tempo

despendido no comportamento consumo deve provavelmente ser maior do que o calculado neste estudo. O comportamento consumo foi registrado sempre que este era performed de forma clara; porém, durante a bicada profunda, a ave pode se demorar, mandibulando e consumindo presas ainda com o bico enterrado no substrato, impossibilitando que se veja quais comportamentos exatos desempenha. Portanto, o cálculo do tempo dispendido no consumo e ingestão da presa pode estar subnotificado devido a limitação técnica do método de observação.

Os comportamentos bicada rápida e bicada profunda obtiveram quantidade de registros superiores aos encontrados em outros locais na América do Sul. Na lagoa costeira Mar Chiquita, Argentina, Bachmann & Martínez (1999) contabilizaram apenas dois comportamentos, sendo 106 ocorrências para o comportamento “peck”, equivalente à bicada rápida, onde a ave realiza bicadas superficiais no substrato, e a mesma quantidade para o comportamento “probe”, equivalente a bicada profunda, em que a ave insere maior parte do bico no substrato. Durante o presente estudo, os comportamentos bicada rápida e bicada profunda foram observados 161 e 514 vezes, respectivamente.

Quanto à mandibulação de presas, para *H. palliatus* foi descrito a utilização de duas técnicas distintas para abrir conchas de moluscos bivalves (American Oystercatcher Working Group 2021) Esses métodos, inicialmente descritos para o ostreiro-europeu, *H. ostralegus* (Norton-Griffiths 1966), são: apunhalar (do inglês, stabbing), onde a ave desfere um golpe com o bico em presas que estejam embaixo d’água e com valvas semiabertas, com uma rápida torção do pescoço e cabeça, e martelar (do inglês, hammering), onde a ave desfere seguidos golpes com o bico na região médio-ventral da concha, quebrando uma ou ambas as valvas do molusco. Para a família Haematopodidae, Burton (1974) descreve um comportamento semelhante a apunhalar para moluscos que estejam com as valvas semiabertas e submersos, mas inclui que após o golpe a ave insere o bico fechado entre as valvas e o abre, forçando a

abertura da concha. No estudo realizado por Bachmann & Martínez (1999) foi observado que *H. palliatus* desempenha o método apunhalar, mas não martelar. Já na região do Parna Lagoa do Peixe, Fedrizzi (2008) registrou que a ave não desempenha essas técnicas, mas sim acessa moluscos introduzindo a ponta do bico entre as valvas no ponto de abertura dos sífões e pressionando até o rompimento dos músculos adutores, alcançando as partes moles sem danificar a concha. As observações realizadas no presente estudo vão ao encontro dos registros de Fedrizzi (2008), já que os comportamentos apunhalar e martelar não foram observados. Para a técnica empregada por *H. palliatus* em moluscos bivalves na região do Parna Lagoa do Peixe, descrevemos o comportamento pressão entre valvas. Na cidade de Rio Gallegos, extremo sul da Patagônia, Ferrari et al. (2015) registraram que o ostreiro-austral, *H. leucopodus*, também emprega as duas técnicas de apunhalar e martelar para a captura desse tipo de presa. A técnica apunhalar foi registrada para o ostreiro-preto-africano, *H. moquini*, e para o piru-piru-variável, *H. unicolor*; porém, este último também por vezes "esmaga" a concha do molusco para acessar a carne (del Hoyo et al. 1996).

Há pouca variação morfológica entre os tipos de presas preferenciais da família Haematopodidae, e, portanto, há também pouca diferença morfológica no aparato alimentar deste grupo de aves (del Hoyo et al. 1996). Entretanto, os diferentes registros de técnicas de alimentação de moluscos fornecem um panorama das distintas táticas utilizadas por estas aves, que variam entre populações e até entre espécies (Burton 1974; Fedrizzi, 2008). Para *H. palliatus*, observa-se táticas distintas ao mandibular presas morfológicamente semelhantes, evidenciando sua adaptabilidade no comportamento alimentar (Pacheco e Castilla 2001).

A respeito das técnicas de predação de siris e caranguejos, Bachmann e Martínez (1999) observaram que *H. palliatus* vira a presa, expondo a região ventral, e então aplica o comportamento aqui descrito como golpe único. O deferimento de um golpe na região ventral deste tipo de presa também foi descrito por Burton (1974). No Parna Lagoa do Peixe, Fedrizzi

(2008) observou o golpe ser aplicado na porção frontal, entre os olhos. Apenas o comportamento observado pela última autora foi registrado nesse estudo. Entretanto, uma observação realizada difere de ambos os trabalhos, registrando o golpe único sendo deferido na lateral do cefalotórax dos crustáceos decápodes. Para presas como tatuíras e moluscos menores, como *Donax hanleyanus*, movimentos de mandibulação foram descritos por Fedrizzi (2008), mas apesar de estas presas não terem sido observadas, devido a limitação do equipamento, os comportamentos descritos pela autora se enquadram nos aqui categorizados.

Costumeiramente, a ave alimenta-se de moluscos bivalves em ambos os ambientes analisados (del Hoyo et al. 1996; Fedrizzi 2008). Porém, neste estudo foi observado o consumo de presas como siris e caranguejos apenas em ambiente lagunar. Estes eventos alimentares também foram observados por Fedrizzi (2008) no Parna Lagoa do Peixe, onde a autora constatou o consumo de siris e caranguejos apenas na barra lagunar e no interior da laguna. Todo o repertório comportamental foi registrado na laguna, mas seis comportamentos não foram observados na praia oceânica. Desses, quatro comportamentos são utilizados para predação de siris e caranguejos, alguns exclusivos para este tipo de presa: encurralar, imobilizar, golpe único e pressão entre carapaças. A diferença no tipo de presa abordada nos dois ambientes justifica a ausência destes eventos na praia oceânica. Os comportamentos reter e virar foram realizados poucas vezes, tendo uma baixa frequência e baixa duração.

A diferença nos itens alimentares entre os dois locais pode também explicar a variância significativa que foi observada nas durações totais das categorias. Eventos de Busca e Captura obtiveram maior duração no ambiente de praia oceânica, enquanto que para a categoria Mandibulação, o tempo despendido nos eventos foi maior no ambiente lagunar. Dentro de Mandibulação, há quatro dos seis comportamentos que não ocorreram na praia oceânica: reter, pressão entre carapaças, golpe único e virar. Esses comportamentos são

utilizados na mandibulação de siris e caranguejos, presas consumidas no ambiente lagunar (Bachmann e Martínez 1999; Fedrizzi 2008) e que obtiveram consideráveis valores.

Embora encurralar e imobilizar tenham sido registrados apenas na lagoa, obtiveram baixos valores de duração, tendo a categoria Captura se sobressaído no ambiente de praia oceânica. As presas mais capturadas na praia oceânica são moluscos bivalves, tatuíras e poliquetas, animais que frequentemente encontram-se enterrados e semienterrados (Fedrizzi 2008; Ferrari et al. 2015). Consta na categoria Captura o comportamento bicada profunda, que obteve altas frequências e durações, sendo uma tática efetiva às presas deste ambiente e elevando a categoria como um todo. Ainda levando em conta os tipos de presas da praia oceânica, estes itens alimentares parecem exigir menos tempo para mandibulação e consumo, liberando a ave para seguir buscando por outras presas e elevando os valores dos comportamentos destinados à categoria Busca neste ambiente.

Internacionalmente, *H. palliatus* encontra-se na categoria de conservação Pouco Preocupante, mas no Brasil a ave consta como Quase Ameaçada (IUCN 2001; ICMBIO 2018). O intenso avanço da especulação imobiliária sobre ambientes costeiros se torna cada vez mais uma ameaça grave à espécie, devido sua dependência deste ecossistema (Clay et al. 2010; American Oystercatcher Working Group 2012). *H. palliatus* ocorre em toda a costa do Brasil, porém, é no Rio Grande do Sul onde são observadas as maiores populações do país (Morrison 1983; Clay et al. 2010; Sanabria 2012). Esse fato evidencia a importância de Unidades de Conservação que abrigam a espécie, como o Parna da Lagoa do Peixe, e de estudos que forneçam informações para manejo e maior compreensão sobre a ecologia da espécie. Segundo as informações levantadas neste estudo, as presas consumidas em cada ambiente influenciam nos tipos de táticas alimentares que *H. palliatus* desempenha. Alguns comportamentos aparecem mais vezes quando se mostram efetivos para busca e captura de presas principais, como busca ativa, bicada rápida e bicada profunda, respectivamente. De

modo geral, a busca por alimentos compõe a maior porcentagem do tempo despendido pela ave. Ainda, o panorama de comportamentos registrados para a espécie, composto por estudos anteriores, evidenciam sua flexibilidade no comportamento de forrageio de *H. palliatus* (Pacheco e Castilla 2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann J (1974) Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, 49(2), 227–267
- American Oystercatcher Working Group (2012)
<http://amoywg.org/american-oystercatcher/>
- Bachmann S, Martínez MM (1999) Feeding tactics of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) on Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. *Ornitologia Neotropical*, 10, 81–84
- Burton PJK (1974) Feeding behaviour and the feeding apparatus in waders: a study of anatomy and adaptations in the Charadrii. British Museum Press, London
- Callegari-Jacques AM (2003) Bioestatística: Princípios e Aplicações. Artmed, Porto Alegre
- Canabarro PL, Fedrizzi CE (2010) Aspectos da reprodução do piru-piru *Haematopus palliatus* (charadriiformes: Haematopodidae) na praia do Hermenegildo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18(3), 249–255
- Clay RP, Lesterhuis AJ, Schulte SA, Brown S, Reynolds D, Simons, TR (2014) A global assessment of the conservation status. *International Wader Studies*, 20, 62–82
- Clay RP, Lesterhuis AJ, Schulte S, Brown S, Reynolds D, Simons TR (2010) Conservation Plan for the American Oystercatcher (*Haematopus Palliatus*) Throughout the Western Hemisphere. Manomet Center for Conservation Sciences, 1.1(February), 1–53

- Colwell RK (2006). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Bateman R (1996) Handbook of the Birds of the World. Hoatzin to Auks (3rd ed.). Lynx Edicions
- Delfino HC, Carlos CJ (2020) Guardian of the fields: A study on the behavior of the southern lapwing *vanellus chilensis* (aves: Charadriiformes) in southern Brazil. *Iheringia, Serie Zoologia*, 110, 1–9
- Dias PAD, Rangel-Negrín A, Coyohua-Fuentes A, Canales-Espinosa D (2009) Behaviour accumulation curves: a method to study the completeness of behavioural repertoires. *Animal Behaviour*, 77(6), 1551–1553
- Fedrizzi CE (2008) Distribuição, abundância e ecologia alimentar de aves limícolas (Charadriiformes: Charadrii e Scolopaci) na zona costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Fedrizzi CE, Carlos CJ (2011) Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil. Novembro 2011
- Ferrari S, Lizarralde Z, Pittaluga S, Albrieu C (2015) Diet and feeding behaviour of the magellanic oystercatcher (*Haematopus leucopus*) during the post-reproductive period at Río Gallegos Estuary, Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 26(1), 39–49
- Friad O, Gamba M (2016) BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods Ecol Evol*, 7: 1325–1330

- García GO, Isacch JP, Laich AG, Albano M, Favero M, Cardoni DA, Luppi T, Iribarne O (2010) Foraging behaviour and diet of American Oystercatchers in a Patagonian intertidal area affected by nutrient loading. *Emu*, 110(2), 146–154
- Hockey PRA (1983) Ecology of the African Black Oystercatcher *Haematopus moquini*. Dissertation, Faculty of Science, University of Cape Town
- ICMBio (2018) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (1st ed.)
- IUCN (2001) IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- MMA, IBAMA (1999) Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe
- Moreno CE, Halffter G (2000) Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37(1), 149–158
- Nol, E (1989) Food Supply and Reproductive Performance of the American Oystercatcher in Virginia. *The Condor*, 91(2), 429
- Norton-Griffiths M (1966) Some ecological aspects of the feeding behaviour of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus* on the edible mussel *Mytilus edulis*. *Ibis* 109-412
- Olson SL, Steadman DW (1979) The Fossil Record of the Glareolidae and. 91(February), 972–981
- Pacheco CJ, Castilla JC (2001) Foraging behavior of the American oystercatcher *Haematopus palliatus* pitanay (Murphy 1925) on the intertidal ascidian *Pyura*

- praeputialis (Heller 1878) in the Bay of Antofagasta, Chile. *Journal of Ethology*, 19(1), 23–26
- Portz L, Guasselli LA, Corrêa ICS (2011) Variação Espacial e Temporal de NDVI na Lagoa do Peixe, RS. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 4(5), 897–908
- R Core Team (2015) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Remsen J, Robinson S (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. *Studies in Avian Biology*, 13(January 1990), 144–160. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/1990-SAB.pdf>
- Ridgely RS, Gwynne JA, Tudor G, Argel M (2015) *Aves do Brasil - Mata Atlântica do Sudeste*. (1st ed., Vol. 2) Horizonte Geográfico
- Rumboll M (2006) *Birds of South America - Non-Passerines - Rheas to woodpeckers*. (1st ed.) California II
- Sanabria JAF (2012) *Abundância, Distribuição Espacial, Uso de Habitat e Conservação do Piru-Piru Haematopus palliatus (AVES: Haematopodidae) no Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul*. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Santos S, Rieger PJ, Vieira RRR, Barutot RA (2000) Composição e distribuição dos Crustácea (Decapoda) na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17(1), 213–223
- Schulte S, Brown S, Reynolds D (2007) American Oystercatcher Conservation Plan. 2(June), 41

Souto A (2000) *Etologia: Princípios e Reflexões*. (1st ed.) Editora Universitária UFPE

Sutherland WJ (1998) The importance of behavioral studies in conservation biology.

Animal Behaviour, 56(4), 801–809

Tomkins IR (1947) The Oystercatcher of the Atlantic coast of northern America and its

relation to oysters. *The Wilson Bulletin*, 59(4), 204–208

Tuckwell J, Nol E (1997) Foraging behaviour of American oystercatchers in response to

declining prey densities. *Canadian Journal of Zoology*, 75(2), 170–181

Van Iersel JJA, Bol AAC (1957) Preening of two tern species - A study on displacement

activities. *Behaviour*.

Vieira, AB (1989) Fundamentos gerais da etologia. *Análise Psicológica*, 7, 23–31

Walters R, Morrison RIG (1981) Aerial Surveys of Shorebirds Some Preliminary Results

in South America : 41–45