

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THALITA MOURA SILVA ROCHA

**DIETA E SELEÇÃO DE PRESAS DE *CALIDRIS PUSILLA* NA COSTA DO
MARANHÃO, BRASIL.**

São Luís

2018

THALITA MOURA SILVA ROCHA

**DIETA E SELEÇÃO DE PRESAS DE *CALIDRIS PUSILLA* NA COSTA DO
MARANHÃO, BRASIL.**

Monografia apresentada ao Curso de
Ciências Biológicas da Universidade
Federal do Maranhão para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Martínez Ruiz

Co-orientador: Dr. Carlos David da Silva Oliveira dos Santos

São Luís

2018

Rocha, Thalita Moura Silva.

Dieta e seleção de presas de *Calidris pusilla* na costa do Maranhão, Brasil / Thalita Moura Silva Rocha. - 2018.

39 f.

Coorientador(a): Dr. Carlos David da Silva Oliveira dos Santos.

Orientador(a): Prof. Dr. Carlos Martínez Ruiz.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

1. Ecologia alimentar. 2. Invertebrados. 3. Limícolas. 4. Scolopacidae. 5. Seletividade. I. Ruiz, Prof. Dr. Carlos Martínez. II. Santos, Dr. Carlos David da Silva Oliveira dos. III. Título.

THALITA MOURA SILVA ROCHA

**DIETA E SELEÇÃO DE PRESAS DE *CALIDRIS PUSILLA* NA COSTA DO
MARANHÃO, BRASIL.**

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Martínez Ruiz

Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Adriani Hass

Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes

Universidade Federal do Maranhão

“Happiness is only real when shared.” p. 197

Into the Wild – Jon Krakauer.

À todos que, de alguma forma, me impulsionaram nesta jornada

AGRADECIMENTOS

“Talvez ser grato signifique apenas reconhecer. Reconhecer quem vibrou por tuas pequenas vitórias. Quem ajudou-te a ter coragem para continuar firme. Ou quem esteve apenas ali, pra ti”

- Autor Desconhecido

Agradeço primeiramente a Deus, por ter estado comigo em todos os momentos da minha vida e por ser dono de um amor imenso por mim, mesmo eu sendo falha. Obrigada pela minha vida, por mais um dia e por me dar forças pra continuar.

A minha mãe, por ser o real motivo de toda a minha luta e de tudo que almejo. Obrigada por, sem perceber, ser uma luz na vida de tanta gente. Sua dedicação e zelo foram e são imprescindíveis na minha caminhada. Te amo imensamente.

Ao meu pai, pelas constantes lições passadas e por todo o entusiasmo diante das minhas conquistas. Obrigada por acreditar em mim.

A minha irmã, Thais, pelo companheirismo e por, junto com mamãe, ser uma das minhas maiores incentivadoras. Obrigada por enxergar em mim coisas que eu não enxergo e por vezes me inspirar a compreender a minha fé.

Ao meu irmão, Kleber Neto, por (do jeito dele) ser uma das minhas pessoas favoritas no mundo.

Aos meu avós paternos, Graça e Kleber, por exatamente: TUDO. Sem vocês nada seria possível. Obrigada vó, pelas lições, risadas e por tudo que a senhora já sabe. Obrigada vô, por ser um pedacinho do meu coração fora de mim e por acreditar em mim de uma forma que nunca ousei acreditar. Amo vocês.

Aos meus avós maternos, Luzia e ‘Zé’ Alberto, pelos valores e pela importância de cada um na minha vida. Obrigada vó, por todo o apoio de sempre e por ver em mim uma pessoa tão cheia de qualidades. Obrigada vô, sem o senhor – literalmente, nada seria possível; se estou aqui hoje agradecendo por uma conquista tão grande, foi graças ao senhor. Amo vocês.

Obrigada a cada pessoa da minha família que me incentivou, apoiou, criticou ou simplesmente acreditou em mim. Seria complicado colocar o nome de todos aqui devido ao tamanho (enorme) da nossa família (seja materna ou paterna). Sou grata a todos.

Ps: agora irei agradecer aos amigos e em alguns momentos irei agradecer em pares ou grupos por motivos de: logística.

Agradeço a minha dupla, Augusto, por ter feito morada na minha vida e ter sido o primeiro amigo que trouxe pra minha família. Passamos por coisas demais juntos e tivemos altos e baixos mas nunca esquecemos o caminho “da volta”. Obrigada por simplesmente ser.

Aos meus melhores amigos mais antigos, Flores e Karol, por terem ancorado no meu caos haha. Sério! Sempre me surpreendo com a nossa amizade. Obrigada por tornarem a minha vida mais feliz.

A minha personal de músicas, séries, livros e frases motivacionais, Juliana, pela amizade sólida, pela sintonia e por toda leveza. Obrigada por me fazer acreditar no lado bom da vida e por ser essa pessoa incrível e inspiradora. Ahhh e obrigada por ter colocado jôjô na minha vida também... Obrigada João, pela amizade desenvolvida e por MEU DEUS todas as pizzas que já comemos.

A Bruno, por ter me ensinado tanta coisa (incluindo como não ser amigo, algumas vezes kkk). Brincadeiras à parte, obrigada pela coletânea de lembranças boas que tenho da graduação.

Um obrigada especial para Ana Carolina e Ana Luíza, duas pessoas que eu tive o prazer de ver entrando e tomando um espaço enorme no meu coração. Obrigada por fazerem parte de um grupo seletivo de pessoas que me conhecem sem armadura e por todos os melhores abraços e conversas de alma na madrugada.

A Lara Larissa, por ser uma das pessoas mais legais que conheço no mundo. Obrigada pela proximidade que desenvolvemos, por fazer parte de planos futuros e por várias vezes ter sido a voz da razão. Tu é massa!

A Mairla e Emilly, por durante tanto tempo da graduação terem sido fundamentais. Obrigada por todo incentivo, por todos os momentos e pelas barras seguradas.

Aos amigos e colegas da 2013.1 da Bio... eu não poderia ter sido de outra turma. Fomos escolhidos a dedo. Jéssica, Yohana, Suelma, Jesiel (esse aqui quase que eu não coloco), João, Lucas, Luan, Vicente, Pierote, Hugo e alguns que nem lembro mais o nome.

A galera do PET, por todas as experiências (maravilhosas) durante meus 4 anos de programa (eu não seria quem sou hoje se não tivesse passado pela experiência de, literalmente, SER petiana). Agradeço às minhas duas tutoras, Gisele (incluo aqui o meu muito obrigada pela ajuda em um momento essencial dessa monografia) e Mayara (uma incentivadora e amiga incrível), pela oportunidade e amizade. E aos petianos com quem tive o prazer de dividir os dias. Um muito obrigada, em especial, para: Léo, Winne, Eulália, Thauana, Igor, Thayrine, Marco, Elias, José, Tainá, Robson e Ricardo, pela amizade e momentos juntos.

Aos companheiros dos grupos de estudo que tive o prazer de acompanhar na UFMA. Ao Grupo de Estudos em Genética Animal - GENEAL, na pessoa do professor Luís Fernando, obrigada pela experiência construída e por todos os desafios ao longo de quase 3 anos. Ao Grupo de Estudos em Ornitologia e Mastozoologia – GEOM, na pessoa do professor Carlos, obrigada pelo acolhimento e pelos momentos.

Ao Alex, por muita coisa! Obrigada por ouvir minhas (muitas) lamúrias, pela ajuda fundamental ao longo do trabalho e por ter se mostrado tão solícito sempre. Sem ti não seria possível.

Ao professor Carlos, por além de ter me acolhido no GEOM, ter acreditado em mim e me entendido (ou não) diversas vezes.

Ao professor David, por ter aceitado o desafio de ser meu co-orientador e por ter depositado em mim a confiança da realização desse trabalho.

Um obrigada à professora Wilma, pela ajuda e por ter me fornecido a estrutura necessária para realização das minhas análises.

Ao professor Maurício, por todo apoio, ajuda e pelas conversas no hall da biologia.

Obrigada aos componentes da banca examinadora, professora Adriani, professor Jorge, professora Wilma e Laurent, por terem aceitado o convite.

“Faça. Ou não faça. Não existe a tentativa.”

Star Wars, Episódio V: O Império Contra-Ataca – Mestre Yoda

*“In crisis disciplines, one must act before knowing
all the facts; crisis disciplines are thus a mixture of
Science and art, and their pursuit requires intuition
as well as information.”*

What is Conservation Biology? – Michael E. Soulé, 1985.

SUMÁRIO

RESUMO	11
INTRODUÇÃO	12
METODOLOGIA	14
DISCUSSÃO	17
CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	21
TABELAS	24
FIGURAS	26
APÊNDICE	28
ANEXO 1	32
NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE ORNITOLOGIA	32

RESUMO

Calidris pusilla é uma ave limícola de pequeno porte, bico e pernas pretas, da família Scolopacidae, comum na costa setentrional da América do Sul mas aparece sofrendo declínio populacional acentuado desde a década de 80. Esta espécie de maçarico se caracteriza por apresentar reprodução no hemisfério norte (neárticas) e posterior migração para a América do Sul durante o inverno boreal. A identificação dos itens alimentares é fundamental para entender o uso de recursos alimentares, interações entre espécies e estrutura de comunidades. Assim, este trabalho objetivou a descrição da dieta e análise da seletividade de presas de *Calidris pusilla* no litoral do Maranhão, Brasil. As amostras foram coletadas durante o ano de 2016. Foram anotadas as quantidades de indivíduos, tipo de forrageamento, tipo de hábitat e deslocamentos dos bandos. A identificação dos invertebrados presentes nos dejetos foi realizada ao menor nível taxonômico possível. Uma análise comparativa entre os invertebrados encontrados nos dejetos e os colhidos do sedimento foi realizada, juntamente com a identificação a nível de espécie e determinação de suas classes de tamanho. No sedimento foram encontrados indivíduos compreendidos entre os táxons: Polichaeta, Gastropoda, Bivalvia, Cumacea, Amphipoda, Insecta e Nematodea, sendo Polichaeta o táxon disparadamente mais abundante. Nas análises dos dejetos foram identificadas três espécies de poliquetas: *Laeonereis culveri*, *Hermondurina tricuspis* e *Glycindes multidentis*. Os resultados mostram grande seletividade de *C. pusilla* na área estudada, onde a espécie se mostra selecionando quase exclusivamente *L. culveri*. Os resultados indicam que a costa do Maranhão fornece áreas de alimentação de qualidade para aves migratórias e chama a atenção para a importância de mais trabalhos com o tema.

Palavras-chave: Limícolas, Scolopacidae, Seletividade, Ecologia alimentar, Invertebrados.

INTRODUÇÃO

A localização do estado do Maranhão em uma zona de transição ecológica produz um cenário com uma vasta diversidade de ecossistemas, resultando em altos níveis de diversidade biológica (Morrison 1984; Swennen & Spaans 1985). A região litorânea que liga o estado do Maranhão e o Pará (Reentrâncias Maranhenses) se caracteriza como segunda maior área de internada de aves limícolas migratórias da América do Sul, após o Suriname (Morrison & Ross 1989). Essas aves procuram invertebrados bentônicos, que constituem o principal recurso alimentar nas áreas de internada (Tsipoura & Burger 1999; Smart & Gill 2003).

O Maçarico Rasteirinho (*Calidris pusilla*) é uma ave limícola de pequeno porte, bico e pernas pretas, da família Scolopacidae predominante na costa setentrional da América do Sul (Sick 1997). A espécie se reproduz ao longo da costa da baía de Hudson até a costa do norte do Alasca, na América do Norte. Durante a temporada não reprodutiva, migram para América do Sul, Caribe e América Central com voos de longa distância (3000 a 4000 quilômetros) a procura de áreas de descanso e forrageio (Antas 1984). A dieta de *C. pusilla* apresenta anelídeos como mais importante tipo de presa. Estudos realizados na Baía de Delaware constataram que a dieta de *C. pusilla* é composta em 70% por estes organismos (Tsipoura & Burger 1999).

Calidris pusilla está entre as 33 espécies das 41 de aves limícolas ocorrentes no Brasil que se reproduzem no hemisfério norte (neárticas) e migram para a América do Sul durante o inverno boreal (Lincoln 1935; CBRO 2011). Adicionalmente, os representantes da família Scolopacidae estão entre as espécies que realizam as maiores migrações (del Hoyo 1996). No Brasil encontram-se duas das áreas de internada mais importantes para aves limícolas: as Reentrâncias Maranhenses, na costa centro-norte do país, e a Lagoa do Peixe, na costa sul (Ballantyne & Nol 2011; Katrínardóttir 2013).

A biodiversidade dos ecossistemas costeiros é afetada diretamente pela utilização insustentável dos recursos naturais e áreas de internada das limícolas sofrem muitas ameaças provenientes da perturbação humana (Ray 1997). São vários os trabalhos que relatam decréscimos populacionais em algumas espécies de limícolas, como por exemplo *Calidris pusilla*, *Calidris canutus*, *Calidris alba* e *Numenius phaeopus* (Baker et al. 2004;

Morrison et al. 2012). A realização de estudos que visem identificar os motivos de quedas populacionais e alterações no ciclo migratório de aves limícolas são de suma importância para limitar estes fenômenos e gerar medidas de conservação.

O estudo da dieta fornece dados sobre a estrutura trófica de comunidades e ainda condições físicas do ambiente (Gomes 2001; Menezes & Meira 2012). A identificação dos itens alimentares é fundamental para entender o uso de recursos alimentares, interações entre espécies e estrutura de comunidades (Menezes & Meira 2012). A análise da dieta através de remanescentes de presas contidos nas fezes das aves é um método não invasivo cuja eficiência vêm sendo demonstrada em Charadriiformes (Dekinga & Piersma 1993). Os métodos mais utilizados na determinação da dieta de aves são a análise de conteúdo estomacal, a análise de fezes, análise de regurgito e a observação direta em campo (Barrett 2007). Vale destacar que dentro da análise de conteúdo estomacal existem três métodos: (1) através do sacrifício do animal, (2) através de coleta de regurgito em local de forrageio e (3) através do uso de substâncias eméticas. O método de coleta de dejetos no local de forrageio torna-se um método menos invasivo, e evita a morte de animais, visto que a utilização de substâncias eméticas também pode gerar óbito (Gomes et al. 2011; Dias 2011; Alves 2015).

A falta de informações sobre a ecologia alimentar de aves limícolas migratórias na América do Sul limita a compreensão dos fenômenos que afetam as suas migrações, e em última instância a sua conservação (Barret 2007). Uma melhor compreensão da dieta de aves limícolas é importante para gerar medidas de mitigação. A grande maioria das espécies é muito suscetível à degradação de zonas costeiras, servindo como indicadores biológicos do estado de conservação dessas áreas. Estas aves são também excelentes indicadores de alterações climáticas, que têm contribuído para quedas de abundância de populações. (Grant 1989).

As aves limícolas também podem ser utilizadas para identificar a produtividade de ecossistemas costeiros, sendo possível fazer inferências através da densidade de organismos bentônicos, levando em consideração que áreas com alta diversidade bentônica atraem alta diversidade de limícolas (Barret 2007; Silva 2015). Além de dados sobre estrutura de comunidades, a relação entre dieta e seleção de presas pode ilustrar complexas estratégias de seleção de alimento entre as aves, revelando que o ato de buscar comida demanda a tomada de decisões sobre o custo benefício de obter tal item (Krebs

1978). Diante do exposto, a ecologia alimentar de *C. pusilla* foi examinada em suas regiões de invernada, a fim de levantar informações sobre forrageamento e alimentação desta espécie, comparando os invertebrados encontrados nos dejetos com os invertebrados colhidos do sedimento, quanto às espécies encontradas e às classes de tamanhos.

METODOLOGIA

Área de estudo. As coletas ocorreram entre os meses de fevereiro à abril de 2016 em duas localidades da costa do estado do Maranhão, Brasil: Porto da Ponta da Madeira (Lat. 02°33'42" S Long. 44°22'44" O) e Alcântara (Lat. 02°24'32" S Long. 44°24'53" O). Foram anotadas as quantidades de indivíduos, tipo de forrageamento, tipo de hábitat e deslocamentos dos bandos. Ambos os locais de coleta eram caracterizados por apresentarem areia vazosa. A atividade de forrageamento através de prospecções no sedimento foi observada e documentadas nas duas localidades e foram realizadas observações de cerca de 30 minutos para em seguida, durante a maré baixa, a coleta ser iniciada (Santos et al. 2005).

Coleta de amostras. Os dejetos foram coletados após observações de 30 minutos, a fim de reduzir a possibilidade de coleta de excrementos com restos alimentares de fora da área de estudo. Após a coleta, foram devidamente armazenados em microtubos e congelados em laboratório. Um total de 216 amostras de dejetos, 108 de cada localidade, foram submetidas à análise no microscópio. Foram contabilizadas todas as estruturas não digeridas encontradas nos dejetos.

Análise de itens alimentares. A identificação dos invertebrados presentes nos dejetos foi feita ao menor nível taxonômico possível. Lupa e microscópio, chaves de identificação, dados já publicados e coleções de referência foram utilizados para essa atividade. A identificação foi realizada através da inspeção visual das diferentes cerdas de cada espécie (Apêndice).

No microscópio, as presas foram quantificadas através de varredura de lâmina e análise de todas as estruturas possíveis encontradas, como cerdas, acículas e mandíbulas e a contagem dessas estruturas. Uma gota de cada amostra foi examinada ao microscópio, com ampliação de 40X. Na lupa, todas as estruturas foram observadas e identificadas e uma lente micrométrica foi utilizada para medir o tamanho dos invertebrados utilizando estruturas encontradas nos dejetos. O tamanho total do indivíduo foi estimado a partir do

tamanho das mandíbulas. As relações alométricas entre o comprimento total e o comprimento das mandíbulas, construídas por Nascimento (2018) foram utilizadas para reconstruir o tamanho das presas ingeridas pelas aves (Santos et al. 2005). Genericamente, as relações alométricas têm a seguinte formulação:

$$Y(x) = ax + b$$

Onde Y é o comprimento total do invertebrado e x é o comprimento de uma parte dura que será encontrada nos dejetos das aves, e a e b são constantes a ser determinadas com base em ajustamentos por regressão linear. Esta estimativa foi aplicada apenas ao caso de *L. culveri*, única espécie das encontradas nos dejetos que apresenta mandíbulas.

Análise de seletividade de presas. A seleção de presas por *C. pusilla* foi analisada levando em consideração o tipo de presa e as classes de tamanhos dos invertebrados disponíveis no sedimento e da fauna encontrada nos restos alimentares (dejetos). A abundância relativa das diferentes espécies de presa nos dejetos foi estimada a partir da abundância relativa das cerdas. As cerdas são estruturas muito numerosas cuja contagem não permite estimar o número de indivíduos presentes na amostra (esse número foi estimado através da contagem de mandíbulas, como dito acima), porém a contagem total de cerdas de diferentes espécies permite fazer uma aproximação à abundância *relativa* dessas espécies nas amostras. A identificação da comunidade macrobentônica do sedimento das duas localidades (Alcântara e Ponta da Madeira) foi realizada por Nascimento (2018) em trabalho ainda não publicado, a partir de coletas de sedimento realizadas no mesmo dia, horário e local onde foram recolhidos os dejetos analisados no presente estudo.

Para comparar as abundâncias relativas dos diferentes tipos de presa nos dejetos de *C. pusilla* e no sedimento, foi realizada uma análise de similaridade, com o intuito de observar se o padrão de similaridade reflete uma maior influência da componente local ou da componente amostra. Em caso dos conjuntos de amostras ficarem agrupados por localidade, significa que as diferenças entre localidade pesam mais do que a seleção do predador na composição das amostras. Em caso de ficarem agrupadas as amostras de sedimento por um lado e as de alimentação por outro, significa que a seleção do predador foi determinante na composição das amostras.

Paralelamente, foi estimada a frequência de ocorrência das três espécies de presa por amostra analisada. Esta outra abordagem não permite comparar os resultados com as

dados obtidos no sedimento, porém permite uma aproximação complementar à importância dos três itens-presa na dieta.

RESULTADOS

Na triagem do sedimento foram encontrados indivíduos compreendidos entre os táxons: Polichaeta, Gastropoda, Bivalvia, Cumacea, Amphipoda, Insecta e Nematodea (Tabela 1). Sendo Polichaeta o táxon disparadamente mais abundante. Dentre as nove espécies de Polichaeta encontradas, 6 foram comuns às duas localidades estudadas e as espécies de maior representatividade são *Laeonereis culveri* e *Isolda pulchella*. Em relação aos outros táxons, Ponta da Madeira se mostrou a localidade a apresentar a maior quantidade, possuindo representantes dos táxons Polichaeta, Gastropoda, Bivalvia, Cumacea e Amphipoda; enquanto Alcântara apresentou menor quantidade com representantes dos táxons: Polichaeta, Amphipoda, Insecta e Nematodea.

Foi observado que a dieta de *C. pusilla* foi composta exclusivamente por poliquetas. Encontramos um total de três espécies de poliquetas: *Laeonereis culveri*, *Hermondura tricuspis* e *Glycindes multidentis*. Entre essas espécies, as maiores abundâncias foram da espécie de poliquetas *L. culveri*. Levando em conta as abundâncias relativas, entre 97 e 99% das presas encontradas correspondeu a essa espécie. Entretanto, ao observar a frequência de ocorrência das outras presas por amostra analisada, pode-se observar que *H. tricuspis* e *G. multidentis* também apareceram num número relevante de amostras (Tabela 1).

Foram contabilizadas um total de 927 mandíbulas de *L. culveri*, entre as duas áreas, com Ponta da Madeira tendo a maior representatividade dessa estrutura, com 544. Isto corresponde a um mínimo de 464 indivíduos, ou seja pouco mais de 2 por amostra. A classe de tamanho mais abundante para essa espécie foi a de 12 mm (Figura 1).

Ao comparar os dados procedentes dos dejetos com aqueles obtidos por Nascimento (2018) na análise do sedimento procedente do mesmo momento e local, pôde-se observar o seguinte:

- Das duas espécies presentes com grande abundância no sedimento das duas áreas (*L. culveri* e *I. pulchella*), apenas a primeira foi consumida por *C. pusilla*, estando a segundo totalmente ausente das amostras de alimentação.

- As classes de tamanho de *L. culveri* mais abundantes na dieta foram maiores do que as mais abundantes no sedimento (12 mm na dieta, entre 4 e 6 mm no sedimento, Figura 1).

- Todas as três espécies de poliquetas consumidas por *C. pusilla* estiveram entre as de maior tamanho encontradas no sedimento (Tabela 2).

- O padrão de similaridades agrupou os grupos de amostras por método de coleta antes do que por localidade. Isto é: as amostras de alimentação ficaram mais próximas entre si e as de sedimento entre si (Figura 2).

DISCUSSÃO

A ocorrência de uma grande diversidade de itens no sedimento das áreas de alimentação de *C. pusilla* foi demonstrada por Nascimento (2018). Na triagem do sedimento foram encontrados indivíduos compreendidos entre os táxons: Polichaeta, Gastropoda, Bivalvia, Cumacea, Amphipoda, Insecta e Nematodea (Tabela 1), sendo Polichaeta o táxon disparadamente mais abundante. Contudo, apesar dessa diversidade, foi observada uma dominância das poliquetas *Laeonereis culveri* e *Isolda pulchella*. Hicklin & Smith (1984) em trabalhos na Baía de Fundy, Canadá, relataram que, dentre os itens disponíveis no substrato para alimentação das aves, cerca de 99% podem ser de poliquetas e da família Nereidae. Segundo Gratto et al. (1984), estes apresentam um importante papel na dieta de *C. pusilla*. E corroborando nosso estudo, as famílias de poliquetas encontradas em Ponta da Madeira e Alcântara são consideradas presas adequadas para *C. pusilla* na Península Bragantina (Kober & Bairlein 2006) e de acordo com Tsipoura & Burguer (1999) em estudos na Baía de Delaware, a dieta de *C. pusilla* é baseada em anelídeos, enquanto a maioria das aves limícolas se alimenta de ovos de crustáceos.

Apesar de uma grande diversidade de itens alimentares dispostos no sedimento das áreas estudadas (Tabela 1), o padrão observado para *C. pusilla* foi o de uma dieta especializada em suas regiões de internada na costa do Maranhão, tendo em vista que a maioria dos itens alimentares selecionados pelas aves pertenceram a um conjunto restrito de espécies dentre a bentofauna, e que a composição da dieta não guardou proporcionalidade com a abundância relativa das presas potenciais no sedimento. O agrupamento de similaridade por método de amostragem (coleta do sedimento vs.

inspeção de dejetos) também aponta para uma seleção ativa das presas por parte do maçaricos.

O tamanho das presas de *Calidris pusilla* foi maior do que o encontrado no sedimento, indicando uma seleção de presas de maior tamanho dentro dos poliquetas presentes no sedimento, tanto pela seleção de espécies menos abundantes, porém grandes (*G. multidentis* e *H. tricuspis*) (Figura 1), quanto pela abundância diferencial, dentro da presa mais abundante (*L. culveri*) das classes de tamanho maiores (Tabela 2). Kober & Bairlein (2006) relataram que *C. pusilla* se alimentou de poliquetas com média de tamanhos de 19 mm. Kober (2004) obteve uma amplitude de tamanho de vermes predados por *C. pusilla* variando entre 2-39 mm, colocando os indivíduos de *L. culveri* coletados nas nossas áreas de estudo dentro desse espectro. Dentre as espécies de poliquetas mais abundantes encontradas no nosso estudo, apenas as espécies de maior tamanho médio foram predadas. A espécie muito abundante no sedimento *I. pulchella* não foi relatada nas análises de dieta provavelmente por apresentar tamanho reduzido (média de 8,11). No estuário do Tejo, Portugal, espécies de limícolas que também possuem ampla diversidade de invertebrados para alimentação demonstram padrões de seleção de presas semelhantes ao presente estudo, levando em consideração o tamanho e evitando algumas espécies de invertebrados de tamanhos diminutos (Santos et al. 2005).

Logo, a predação nas diferentes classes de tamanho não é fruto apenas da frequência de encontros entre presa-predador. Os dados do presente estudo indicam uma preferência alimentar por presas de maior tamanho.

Segundo a literatura, *C. pusilla* é descrita como uma espécie generalista (Kober & Bairlein 2006). Neste trabalho os resultados mostraram a presença de apenas três espécies de Polichaeta presentes nos dejetos e nos locais de forrageio, sendo uma delas a mais abundante com muita diferença. Isto sugere um padrão de dieta especializada. Martins et al (2013) apresenta resultados semelhantes para *Calidris alpina* em relação à preferência por recursos alimentares mais lucrativos. Santos et al. (2005) também demonstra em seu trabalho que apenas uma parte dos invertebrados presente no sedimento são realmente explorados por *C. alpina* por conta de seu comportamento seletivo. Ambos os trabalhos corroboram a alta plasticidade de estratégias de forrageamento utilizadas por aves limícolas, que exploram de forma eficiente uma ampla variedade de recursos.

A importância do tamanho na seletividade das presas pode ser explicada pela teoria do Forrageamento Ótimo, a qual propõe que a seletividade pela presa dependerá da diferença nutricional entre as presas disponíveis e a dificuldade de captura e manuseio, maximizando a razão entre custo e benefício (Mcfarland 1989; Krebs & Davies 2009). Estudos anteriores com *Calidris alpina* (Worrall 1984; Dierschke et al. 1999) relataram que a atividade predação desta espécie é estabelecida pela rentabilidade das presas, sendo a preferência alimentar tendenciosa para itens mais lucrativos para o predador.

Nesse contexto, nossos resultados indicam que a ideia de que *C. pusilla* é altamente seletiva na costa maranhense (uma das principais áreas de invernada para a espécie) selecionando quase exclusivamente *L. culveri* (Tabela 1), dentro do qual é seletiva também nos tamanhos, evitando os menores. Essa evidência contrapõe-se à trabalhos como o de Kober & Bairlein (2006), por exemplo, que apontam *C. pusilla* como sendo uma espécie generalista indiscriminada. As duas áreas estudadas (Ponta da Madeira e Alcântara) apresentam padrões de seletividade muito similares (Figura 1). Esses padrões sustentam a ideia de seletividade da espécie e exclui a possibilidade dessa mudança na dieta ser consequência de declínio de disponibilidade de presas.

O estudo obteve resultados próximos aos obtidos por outros autores (Gratto et al. 1984; Tsipoura & Burguer 1999; Kober 2004; Santos et al. 2005; Martins et al., 2013). É um estudo pioneiro com essa abordagem na costa do Maranhão. Os resultados indicam que Ponta da Madeira e Alcântara fornecem áreas de alimentação de qualidade para aves migratórias. E chama a atenção para a importância da realização de trabalhos com o tema visto que a deteriorização das condições alimentares para esse tipo de ave pode causar alterações nos seus caminhos migratórios, o que já vem sendo mostrado, por Baker et al (2004) e Morrison et al (2012), por exemplo, e consequentemente, afetar negativamente o sucesso reprodutivo dos indivíduos.

Planos de conservação são necessários para a preservação de aves limícolas, o que torna o conhecimento de linhas de estudo (como a dieta e disponibilidade de alimentos) em áreas de invernada, uma grande estratégia para conservação das populações desses animais.

CONCLUSÕES

- Nossos resultados indicam que *C. pusilla* é altamente seletiva na costa maranhense – uma das principais áreas de invernada para a espécie;
- As duas áreas estudadas (Ponta da Madeira e Alcântara) apresentam padrões de seletividade muito similares – sustentam a ideia de seletividade da espécie e exclui a possibilidade dessa mudança na dieta ser consequência de declínio de disponibilidade de presas;
- Os resultados indicam que Ponta da Madeira e Alcântara fornecem áreas de alimentação de qualidade para aves migratórias;
- Chama atenção para a importância da realização de trabalhos com o tema visto que a deteriorização das condições alimentares para este tipo de ave pode causar alterações em seus caminhos migratórios.

REFERÊNCIAS

Alves, T.M. 2015. *Diet and feeding ecology of the Antarctic Skua in New Island, Falkland Islands*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, p. 1-52.

Antas, P. T. Z. 1984. Migration of nearctic shorebirds (charadriidae and scolopaciidae) in Brasil – flyways and their diferente seasonal use. *Wader Study Group Bulletin*, v. 39, p.52-56.

Baker, A. J. et al. 2004. Rapid population decline in red knots: fitness consequences of decrease refuelling rate and late arrival in Delaware Bay. *Proc. R. Soc. Lond. B* 271, 875-882.

Ballantyne, K.; Nol, E. 2011. Nesting Habitat Selection and Hatching Success of Whimbrels Near Churchill, Manitoba, Canada. *WaterBirds*, v. 34, n. 2 p. 151-159.

Barrett, R. T. et al. 2007. Diet studies of seabirds: a review and recommendations. *ICES Journal of Marine Science*, v. 64, p. 1675–1691.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. *Listas das aves do Brasil*. 10. Ed. 2011. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. (acesso em 29 maio de 2018).

Dekinga, A.; Piersma, T. 1993. Reconstructing diet composition on the basis of faeces in a mollusc-eating wader, the knot *Calidris canutus*. *Bird study*, v. 40, n. 2, p. 144-156.

del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. 1996. *Handbook of the birds of the World*, vol. 3: hoatzins to Auks. lynx edicions, barcelona.

Dias, A.S.S.S. 2011. *Dieta e locais de alimentação das cagarras (*Calonectris diomedea borealis*) das ilhas Selvagem Grande e Berlenga*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, p. 1-43.

Dierschke, V. et al. 1999. Feeding ecology of dunlins *Calidris alpina* staging in the southern Baltic Sea, 1. Habitat use and food selection. *Journal of Sea Research*, v. 42, n. 1, p. 49-64.

Gomes, V. S. M. et al. 2001. Itens alimentares encontrados em amostras de regurgitação de *Pyriglena leucoptera* (Vieillot) (Aves, Thamnophilidae) em uma floresta secundária no Estado do Rio de Janeiro. *Revta bras. Zool*, v. 18, n. 4, p. 1073-1079.

Gratto, G. W. et al. 1984. Some aspects of the foraging ecology of migrant juvenile sandpipers in the outer Bay of Fundy. *Can. J. Zool.* 62.

Hicklin, P. W., & Smith, P. C. 1984. Selection of foraging sites and invertebrate prey by migrant Semipalmated Sandpipers, *Calidris pusilla* (Pallas), in Minas Basin, Bay of Fundy. *Can. J. Zool.* 62 .

Katrínardóttir, B. et al. 2013. Sexing Icelandic Whimbrels *Numenius phaeopus islandicus* with DNA and biometrics. *Ringing & Migration*, v. 28, n. 1, p. 43-46.

Kober, K. 2004. *Foraging ecology and habitat use of wading birds and shorebirds in mangrove ecosystem of Caeté Bay, Northeast Pará, Brazil*. PfD thesis University of Bremen, Germany.

Kober, K. & Bairlein, F. 2006. Shorebirds of the Bragantian Peninsula II. Diet and foraging strategies of shorebirds at a tropical site in Northern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 17:549–562 .

Krebs, J. R. & Davies, N. B. (Eds.). 2009. *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. John Wiley & Sons.

Lincoln, F. C. 1935. *Migration of Birds*. Circular 16. U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service. Disponível em: <http://library.fws.gov>. (acesso em: 29 de maio de 2018).

Martins, R. C. et al. 2013. Seasonal variations in the diet and foraging behaviour of dunlins *Calidris alpina* in a south European estuary: improved feeding conditions for northward migrants. *PloS One*, v. 8, n. 12, p. e81174.

Mcfarland, D. 1989. Evolutionary Optimality. In: *Animal Behaviour*. GrãBretanha: Longman Scientific & Techical, p. 427-457.

Menezes, L N.; Meira, N. T. 2012. Análise da ecologia alimentar da *Athene cunicularia* (aves, strigidae) numa área sob influência antrópica no município de Assis – SP. *Arq. Ciênc. Vet. Zool - UNIPAR*, v. 15, n. 1, p. 37-41.

- Morrison, R. I. G. 1984. Migration systems of some New World shorebirds. *Behavior of Marine Animals: current perspectives in research*.
- Morrison, R. I. G.; Ross, R. K. 1989. *Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America*. Ottawa (Canada): Canadian Wildlife Service.
- Morrison, R. I. G. et al. 2012. A. Dramatic declines of Semipalmated Sandpipers on their major wintering areas in the Guianas, Northern South America. *Waterbirds* 35. 1, 120-134.
- Nascimento, A.W.B. 2018. *Disponibilidade de presas para Calidris canutus e Calidris pusilla na costa do Maranhão, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão.
- Ray, G. C. 1997. Diversidade ecológica em zonas costeiras e oceanos. In: Wilson, E. O. (Org), *Biodiversidade*, Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Santos, C. D. et al. 2005. Feeding ecology of dunlin *Calidris alpina* in a southern European estuary. *Ardeola*, v. 52, n. 2, p. 235-252.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brazil.
- Smart, J.; Gill, J. A. 2003. Non-intertidal habitat use by shorebirds: a reflection of inadequate intertidal resources? *Biological Conservation*, v. 111, n. 3 p. 359-369.
- Tsipoura, N. & Burger, J. 1999. Shorebird diet during spring migration stopover on Delaware Bay. *Condor*, p. 635-644.
- Worrall, D. H. 1984. Diet of the Dunlin *Calidris alpina* in the Severn estuary. *Bird Study*, v. 31, n. 3, p. 203-212.

TABELAS

Tabela 1: Frequência de ocorrência das presas de *Calidris pusilla* por dejetos.

	Ponta da Madeira	Alcântara
<i>Laeonereis culveri</i>	100%	100%
<i>Hermondura tricuspis</i>	13.88%	29,62%
<i>Glycindes multidentis</i>	24.07%	25%

Tabela 2. Esquerda: diferentes taxa e seu tamanho médio e densidade de indivíduos nas duas áreas de alimentação de *C. pusilla* em número de indivíduos por m². Direita: porcentagem de cerdas de cada taxon por dejetos.

Espécies	Tamanho Tamanho médio (mm) ± desvio padrão	Sedimento		Dieta	
		Indiv. Por m ² ± desvio padrão		Porcentagem média de cerdas por dejetos ± desvio padrão	
		Ponta da Madeira (n=30)	Alcântara (n=10)	Ponta da Madeira (n=30)	Alcântara (n=10)
Polichaeta					
<i>Laonereis culveri</i>	15.48 ± 10.72	3421 ± 5777	2691 ± 1880	99.2 ± 1.8	97.3 ± 4.9
<i>Glycindes multidentis</i>	16.43 ± 14.89	25 ± 52	4 ± 13	0.3 ± 0.6	1.6 ± 3.5
<i>Hermondura tricuspis</i>	20.32 ± 15.28	318 ± 90	4 ± 13	0.6 ± 1.7	1.2 ± 2.2
<i>Hemipodia californiensis</i>	18.17 ± 14.08	30 ± 72	0	0	0
<i>Scoletoma tretauro</i>	16.21 ± 1.06	59 ± 119	106 ± 170	0	0
<i>Isolda pulchella</i>	8.11 ± 3.20	127 ± 487	3671 ± 2549	0	0
<i>Sigambra grubei</i>	4.24 ± 12.42	17 ± 55	4 ± 13	0	0
<i>Leitoscoloplos sp.</i>	-	25 ± 139	0	0	0
<i>Polidora sp.</i>	4.78 ± 0.75	0	47 ± 81	0	0
<i>Armandia hossfeldi</i>	-	0	0	0	0
<i>Eulepethidae</i>	-	0	0	0	0
Gastropoda					
<i>Olivella minuta</i>	-	0	0		
<i>Heleobia australis</i>	-	81 ± 199	0		
Bivalvia					
<i>Telina versicolor</i>	-	25 ± 52	0		
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	-	0	0		
<i>Anomalocardia flexuosa</i>	-	0	0		
<i>Phacoides pectinatus</i>	-	0	0		
<i>Chione cancellata</i>	-	0	0		
<i>Donax striatus</i>	-	0	0		
<i>Diplodonta patagonica</i>	-	0	0		
<i>Strigilla pisiformis</i>	-	0	0		
<i>Macoma sp.</i>	-	0	0		
<i>Tivela mactroides</i>	-	0	0		
Bivalve não identificado	-	0	0		
<i>Lucina pectinata</i>	-	4 ± 23	0		
Cumacea					
Espécie não identificada	1.02 ± 0.05	51 ± 79	0		
Amphipoda					
<i>Monocorophium acherusicum</i>	3.86 ± 0.79	4 ± 23	30 ± 49		
<i>Caprella sp.</i>		0	0		
Insecta					
Ceratopogonidae (Diptera-larvas)	4.82 ± 1.52	0	123 ± 192		
Chironomidae (Diptera- larvas)	4.77 ± 1.71	0	34 ± 69		
Nematodea					
Nemátode não identificado	-	0	85 ± 106		
Oligochaeta					
Oligoqueta não identificada	-	8 ± 32	0		

FIGURAS

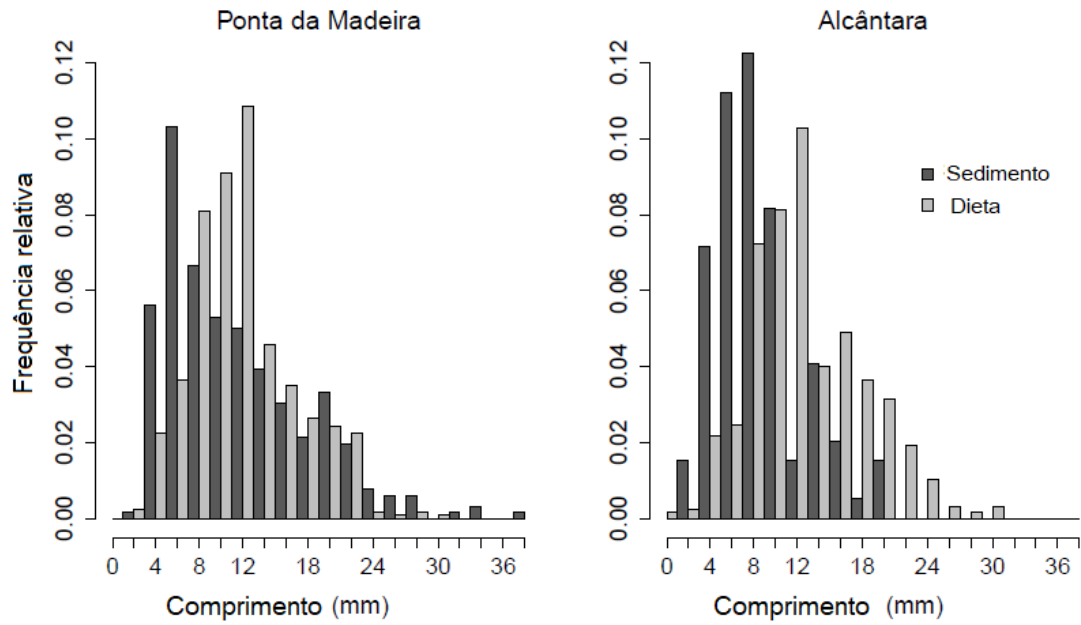


Figura 1. Distribuição de frequências de tamanho de *Laeonereis culveri* encontradas no sedimento e nos dejetos de *Calidris pusilla* em Ponta da Madeira e Alcântara, MA.

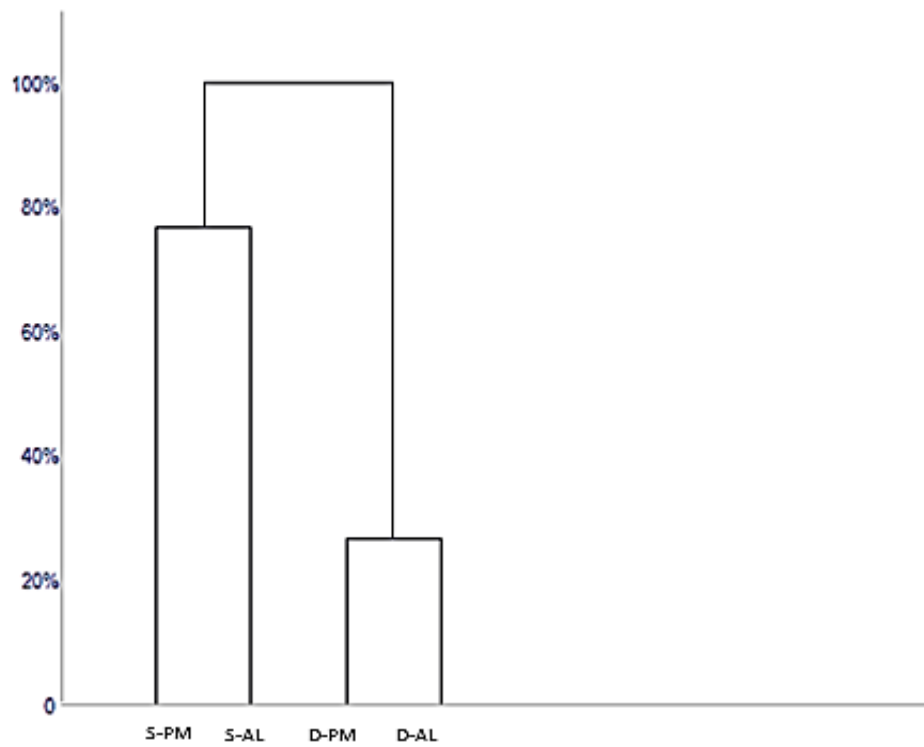


Figura 2: Padrão de similaridade entre a composição da fauna bentônica das amostras de sedimento de duas localidades (S-PM, Ponta da Madeira; S-AL, Alcântara) e das amostras de dejetos de *Calidris pusilla* nas mesmas localidades (D-PM, Ponta da Madeira; D-PA, Alcântara).

APÊNDICE

Imagens das cerdas das três espécies de poliquetas encontradas na análise dos dejetos de *Calidris pusilla*.

Laeonereis culveri



Figura A: Imagem de cerdas obtidas através de um corte do parapódio de *L. culveri*.

Figura B: Cerdas de *L. culveri* identificada em análise microscópica de amostra de fezes.

Hermondura tricuspis



Figura A: Imagem de cerdas obtidas através de um corte do parapódio de *H. tricuspis*.

Figura B: Cerdas de *H. tricuspis* identificada em análise microscópica de amostra de fezes.

Glycindes multidentis



Figura A: Imagem de cerdas obtidas através de um corte do parapódio de *G. multidentis*.
Figura B: Cerdas de *G. multidentis* identificada em análise microscópica de amostra de fezes.

ANEXO 1

NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE ORNITOLOGIA

Observação aos membros da banca: Os artigos publicados nesta revista possuem alinhamento a esquerda, porém, por uma questão de estética, adotamos o alinhamento justificado.

Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology

AUTHOR GUIDELINES

Instructions to Authors

The *Revista Brasileira de Ornitologia* will accept original contributions related to any aspect of the biology of birds, with emphasis on the documentation, analysis, and interpretation of field and laboratory studies, presentation of new methodologies, theories or reviews of ideas or previously known information. Studies using animals in captivity, zoos or rehabilitation centers should have a clear focus on applicability to wild birds; otherwise will be rejected without review. The *Revista Brasileira de Ornitologia* is interested in publishing ornithological studies on behavior, behavioral ecology, biogeography, breeding biology, community ecology, conservation biology, distribution, evolution and genetics, landscape ecology, methods and statistics, migration, nomenclature, paleontology, parasites and disease, phylogeography, physiology, population biology, systematics, and taxonomy. Significant range extensions and novel geopolitical (*e.g.* first country) records of vagrants are also welcome, but not mere lists of the avifauna of a specific locality, nor limited extensions in distribution. Monographs may be considered for publication upon consultation with the editor. **Research papers** are usually over 3000 words, including Abstract and References), with over 3 figures and/or tables. **Short-communications** (lower than 3000 words and up to 3 figures and/or tables) are also acceptable. We encourage submissions of thorough **Review Papers**, on methods or on a particular theoretical subject, which will receive priority during the review process. **Obituaries** and **Book Reviews** are also acceptable.

Manuscripts submitted to the *Revista Brasileira de Ornitologia* must not have been published previously or be under consideration for publication, in whole or in part, in

another journal or book. Manuscripts may be written only in American English and must be typed in Microsoft Word, using Times New Roman 12, spacing 1.5 and left justified, throughout the MS, including references and tables. Authors for whom English is not their native language are strongly recommended to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. Two of these independent suppliers of editing services in Brazil can be found through maryandriani@yahoo.com or the web site www.idstudio.art.br. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Scientific names must be shown in *italic*, and authors are encouraged to follow the latest systematic sequence, spelling and taxon authors of the Brazilian (Piacentini *et al.* 2015. *Rev. Bras. Ornitol.* 23: 91–298) or South American (www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html) bird lists, when pertinent and at their discretion. When using one of each of those sources, please be explicit about which one is being used, following it consistently throughout the manuscript. Common names should also follow those recommended by Brazilian or South American lists). Common names should be capitalized (*e.g.*, Kaempfer's Woodpecker, Common Tern).

Submission

Originals must be submitted by the online submission system at <http://www.museu-goeldi.br/rbo> and as a single Microsoft Word file (tables and figures must be at the end of the manuscript). Upon manuscript acceptance, high quality image files (extensions JPG, TIF, PSD, PDF, AI, EPS, WMF or XLS; minimum resolution of 300 dpi) of the original figures will be requested. The *title* must be concise and clearly define the topic of the manuscript. Generic expressions such as “contribution to the knowledge...” or “notes on...” must be avoided. The name of each author must be written in full, followed by the full mailing address, identified by superscript numerals, and author for correspondence, in the case of multiple authors.

The parts of the **Research papers** must be organized as follows:

– **Title** of the manuscript and author names, in lowercase – not capitals – and in bold, followed by addresses of all authors. Titles longer than 100 characters with spaces should

be accompanied by a running-head, or short title, no longer than 100 characters in total, also provided in the first page of the manuscript.

– **ABSTRACT/KEY-WORDS** (with title and up to 300 words; five to eight key-words related to the main topics of the manuscript and *not already mentioned in the title* must be provided in alphabetical order and separated by comma). For short communications an abstract of up to 150 words is required, in addition to key-words.

– **INTRODUCTION** (starting on a new page).

– **METHODS** (this and subsequent parts continue without page breaks).

– **RESULTS** (only the results, succinctly).

– **DISCUSSION** (avoid repetition of results and speculations, keeping Discussion as short as possible).

– **ACKNOWLEDGEMENTS**

– **REFERENCES** (check and follow format carefully).

– **Tables**

– **Figure Legends**

– **Figures**

For **Short communications**, only the subheadings **ABSTRACT**, **KEY-WORDS**, **ACKNOWLEDGEMENTS**, and **REFERENCES** are required.

Each Table should be on a separate page, numbered in Arabic numerals, with its own heading.

Figure legends, occupying one or more pages following the tables, should be numbered successively, also in Arabic numerals. Figures will follow, one to each page, and clearly numbered in agreement with the legends. Figures should be pooled as composition (Fig. 1A, B, C) always as possible.

As necessary, subsections may be identified and labeled as such, lower case, in bold, central. If another subheading is necessary, please use in italics, left-justified. All pages should be numbered.

The following *abbreviations* should be used: h (hour), min (minute), s (second), km (kilometer), m (meter), cm (centimeter), mm (millimeter), ha (hectare), kg (kilogram), g (gram), mg (milligram), all of them in lowercase (not capitals) and with no “periods” (“.”). Use the following *statistical notations*: *P*, *n*, *t*, *r*, *F*, *G*, *U*, *df* (degrees of freedom), χ^2 , ns (non-significant), CV (coefficient of variation), SD (standard deviation), SE (standard error). With the exception of temperature and percentage symbols (*e.g.*, 15°C, 45%), leave a space between the number and the unit or symbol (*e.g.*, *n* = 12, *P* < 0.05, 25 min), also in figures and tables.

Latin words or expressions should be written in italics (*e.g.*, *i.e.*, *c.*, *et al.*, *in vitro*, *in vivo*, *sensu*, *a priori*). The same rule applies to words in a language distinct from the manuscript language, *i.e.*, English, but does not apply to references, which follow distinct format rules, as indicated below. Numbers one to ten should be written out, unless a measurement (*e.g.*, four birds, 6 mm, 2 min); from 11 onwards use numbers.

Author *citations* in the text must follow the pattern: (Pinto 1964) or Pinto (1964); two publications of the same author must be cited as (Sick 1985, 1993) or (Ribeiro 1920a, b); Two authors are cited in text with “&” (*e.g.* Aleixo & Pacheco 2006). Three or more authors must be presented as the first author followed by *et al.* (*e.g.* Aleixo *et al.* 2013). Avoid multiple citations in text, such as more than 3 references to support an idea or information. Multiple references should be listed in chronological order (*e.g.* Sick 1997; Narosky & Yzurieta 2003; BirdLife International 2015). Unpublished information by third parties must be credited to the source by citing the initials and the last name of the informer followed by the appropriate abbreviation of the form of communication: (H. Sick, pers. comm.) or V. Loskot (*in litt.*); unpublished observations by the authors can be indicated by the abbreviation: (pers. obs.); when only one of the authors deserves credit for the unpublished observation or another aspect cited or pointed out in the text, this must be indicated by the name initials: “... in 1989 A.S. returned to the area...”. *Unpublished manuscripts* (*e.g.*, technical reports, Undergraduate Monographs,

M.Sc. Dissertations and Doctoral Thesis) and *meeting abstracts* should be cited only exceptionally, in cases they are absolutely essential and no alternative source exists. The *reference* list must include all and only the cited publications (titles written in full, not abbreviated), in alphabetical order by the authors' last name:

Articles

Fargione J., Hill J., Tilman, D., Polasky S. & Hawthornez P. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science* 319: 1235–1238.

Santos M.P.D. & Vasconcelos M.F. 2007. Range extension for Kaempfer's Woodpecker *Celeus obrieni* in Brazil, with the first male specimen. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 127: 249–252.

Worthington A.H. 1989. Adaptations for avian frugivory: assimilation efficiency and gut transit time of *Manacus vitellinus* and *Pipra mentalis*. *Oecologia* 80: 381–389.

Books and Monographs

Sick H. 1985. *Ornitologia brasileira, uma introdução, v. 1*. Brasilia: Editora Universidade de Brasilia.

Book Chapters

Thiollay J.M. 1994. Family Accipitridae (hawks and eagles), p. 52–205. In: del Hoyo J., Elliott A. & Sargatal J. (eds.). *Handbook of birds of the world, v. 2 (New World vultures to guineafowl)*. Barcelona: Lynx Editions.

Theses and Dissertations

Novaes F.C. 1970. *Estudo ecológico das aves em uma área de vegetação secundária no Baixo Amazonas, Estado do Pará*. Ph.D. Thesis. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Cavalcanti L.M.P. 2014. *Sazonalidade na estação reprodutiva de aves de uma área de Caatinga e sua relação com a precipitação*. Bachelor's Monograph. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido.

Web-based References

IUCN. 1987. A posição da IUCN sobre a migração de organismos vivos: introduções, reintroduções e reforços. <http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/index.htm> (access on 25 August 2005).

Dornas T. 2009a. [XC95575, *Celeus obrieni*]. <http://www.xeno-canto.org/95575> (access on 25 February 2012).

Pinheiro R.T. 2009. [WA589090, *Celeus obrieni* Short, 1973]. <http://www.wikiaves.com/589090> (access on 05 March 2012).

Footnotes will not be accepted in the text, but should be used in exceptional cases, or in tables.

Illustrations and tables. The illustrations (photographs, drawings, graphics and maps), which will be called figures, must be numbered with Arabic numerals in the order in which they are cited and will be inserted into the text. Upon manuscript acceptance, high quality image files (extensions JPG, TIF, PSD, CDR, AI, EPS, WMF or XLS; minimum resolution of 300 dpi) of the original figures will be requested. Tables and figures will receive independent numbering. In the text, mentioning figures and tables must follow the pattern: “(Fig. 2)” or “... in Fig. 2.” Table headings must provide a complete title, and be self-explanatory, without needing to refer to the text. All figure legends must be grouped in numerical order on a separate sheet from the figures.

Authors are invited to check recent issues published by *Revista Brasileira de Ornitologia*, for style and format.

TEXTO APRA O QUADRO AO FINAL DAS ISNTRUÇÕES

All materials must be submitted through the *Revista Brasileira de Ornitologia* web site: www.museu-goeldi.br/rbo

Only submissions through the web site will be considered. A letter of submission must accompany the manuscript. Notification of receipt of the submission will be sent automatically to the corresponding author. Please follow instructions strictly for preparation of manuscripts, otherwise they will be rejected without revision. Once the manuscript is finally accepted and a final version consolidated, PDF proofs will be sent by email to the corresponding author for revision. The correction of the final version sent for publication is entirely the authors' responsibility. The first author of each published paper will receive via e-mail, free of charge, a PDF file of the published paper. In the case of doubts as to the rules of format, please contact the editor prior to submission:

Leandro Bugoni

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Instituto de Ciências Biológicas, Caixa Postal 474, CEP 96203-900, Rio Grande, RS, Brazil.

Phone: (55) 53 3293 5059

E-mail: editoriarbo@gmail.com

SUBMISSION PREPARATION CHECKLIST

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

1. Manuscripts submitted to the Revista Brasileira de Ornitologia must not have been published previously or be under consideration for publication, in whole or in part, in another journal or book. Manuscripts may be written only in American English and must be typed in Microsoft Word, using Times New Roman 12, spacing 1.5 and left justified, throughout the MS, including references and tables. Authors for whom English is not their native language are strongly recommended to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. Two

of these independent suppliers of editing services in Brazil can be found through maryandriani@yahoo.com or the web site www.idstudio.art.br. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

2. Scientific names must be shown in italic, and authors are encouraged to follow the latest systematic sequence, spelling and taxon authors of the Brazilian (Piacentini et al. 2015. Rev. Bras. Ornitol. 23: 91–298) or South American (www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html) bird lists, when pertinent and at their discretion. When using one of each of those sources, please be explicit about which one is being used, following it consistently throughout the manuscript. Common names should also follow those recommended by Brazilian or South American lists). Common names should be capitalized (e.g., Kaempfer's Woodpecker, Common Tern).
3. Originals must be submitted by the online submission system at <http://www.museu-goeldi.br/rbo> and as a single Microsoft Word file (tables and figures must be at the end of the manuscript). Upon manuscript acceptance, high quality image files (extensions JPG, TIF, PSD, PDF, AI, EPS, WMF or XLS; minimum resolution of 300 dpi) of the original figures will be requested. The title must be concise and clearly define the topic of the manuscript. Generic expressions such as “contribution to the knowledge...” or “notes on...” must be avoided. The name of each author must be written in full, followed by the full mailing address, identified by superscript numerals, and author for correspondence, in the case of multiple authors.

Figures and tables are placed within the text, not at the end of the document as attachments.

4. The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in **INSTRUCTIONS TO AUTHORS**