



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Fundação Instituída nos termos da Lei 5.152 de 21/10/1966 – São Luís – Maranhão
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
COORDENADORIA DO CURSO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS (Modalidade: Licenciatura)

JOSÉ DE RIBAMAR MIRANDA DA SILVA PEREIRA

USO DO HABITAT DE LAROIDEA NO GOLFÃO MARANHENSE

São Luís

2018

JOSÉ DE RIBAMAR MIRANDA DA SILVA PEREIRA

USO DO HABITAT DE LAROIDEA NO GOLFÃO MARANHENSE

Orientador: Dr. Carlos Martínez
Ruiz.

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

São Luís
2018

USO DO HABITAT DE LAROIDEA NO GOLFÃO MARANHENSE

José de Ribamar Miranda da Silva Pereira

Em sessão realizada em ___/___/___ considera o candidato _____

Dr. Carlos Martínez Ruiz
Orientador – DEBIO/UFMA

Prof^a. Dr^a. Adriani Hass
Titular: DEBIO/UFMA

Prof. Dr. Antônio Augusto Ferreira Rodrigues
Titular: DEBIO/UFMA

Prof^a. Dr^a. Gilda Vasconcelos de Andrade
1º Suplente: DEBIO/UFMA

Prof. Dr. Nivaldo Magalhães Piorski
2º Suplente – DEBIO/UFMA

São Luís

2018

SUMÁRIO

RESUMO	5
INTRODUÇÃO	6
MÉTODOS	9
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO.....	17
AGRADECIMENTOS.....	21
REFERÊNCIAS	22
TABELAS.....	26
LEGENDAS DE FIGURAS	28
ANEXO.....	33
Normas da revista.....	33

USO DO HABITAT DE LAROIDEA NO GOLFÃO MARANHENSE

José de Ribamar Miranda da Silva Pereira¹; Carlos Martínez Ruiz²

1. UFMA, Departamento de Biologia, Laboratório de Vertebrados.

2. UFMA, Departamento de Biologia, Laboratório de Vertebrados.

RESUMO

Aves marinhas, encontram-se entre as mais conhecidas de todas as aves. Os Laroidea são um grupo de aves Charadriiformes constituído pelas famílias Laridae, Sternidae, Rhynchopidae e Stercorariidae. Na costa maranhense existe um alto número de espécies pertencentes ao grupo, principalmente das famílias Sternidae e Laridae, foco do presente trabalho. Por outro lado, o Maranhão apresenta uma das maiores amplitudes de marés do mundo, com máximo histórico de 8,16 metros. Foram estudadas as abundâncias relativas por habitat das espécies da Laroidea e as mudanças dessas abundâncias em diferentes fases de maré. Os locais de amostragem foram distribuídos de acordo com três tipos de habitats no Golfão: áreas de forrageio em costa (FC), áreas de forrageio em águas abertas em baía (FB) e áreas de dormitório (D). Os pontos foram recenseados quinzenalmente e reagrupados bimestralmente a efeitos de análise, dessa forma ocorrendo quatro censos a cada bimestre entre os meses de setembro de 2017 a agosto de 2018. Os resultados foram colocados em números médios e erro padrão ($X \pm EP$). Foram descritas: a composição da assembleia de Laroidea por habitat, e a fenologia de cada espécie na região. Também foram realizadas comparações estatísticas, para cada espécie e para cada bimestre, das abundâncias relativas das mesmas segundo as variáveis habitat e maré. A comparação entre habitats ficou restrita a FC e FB. Para fazer essas comparações foi usado o teste de Kruskal-Wallis. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa Statistica 7. Foram observadas 12 espécies de aves do grupo, porém as análises centraram-se apenas nas 8 espécies mais abundantes. Pôde-se identificar diferenças expressivas entre os padrões fenológicos e de uso de habitats pelas espécies aqui presentes. E entre espécie, foram constatadas diferenças significativas entre as abundâncias por habitat, e também entre fases de maré.

Palavras-chave: Assembleias de aves costeiras, ciclo das marés, distribuição espacial, estrutura da faixa costeira, fenologia.

INTRODUÇÃO

As aves marinhas, sejam costeiras ou pelágicas, encontram-se entre as mais bem conhecidas de todas as aves. O grande tamanho corporal e alto nível de detectabilidade contribuem com esse maior conhecimento (Furness & Camphuysen 1997; Sydeman et al. 2006; Ramos 2010). Isto é particularmente verdadeiro para as aves costeiras, mais facilmente acessíveis à observação direta. Muitas dessas aves atuam ainda como excelentes indicadores das condições ambientais e produtividade dos sistemas ecológicos (Rodrigues 2000; Rodrigues *et al.* 2007, Gomes 2010).

Os Laroidea são um grupo de aves Charadriiformes constituído pelas famílias Laridae, Sternidae, Rhynchopidae e Stercorariidae (respectivamente gaivotas, trinta-réis, talha-mares e mandriões). Na sua grande maioria, tratam-se de aves costeiras, embora existam algumas espécies que ocorrem em águas continentais; ainda que algumas espécies possam se afastar da costa, atingem apenas águas de plataforma continental, não existindo no grupo espécies pelágicas. (Moynihan 1959; Chistidis e Boles 2008; Del Hoyo et al. 2008). A biologia do grupo é em geral bem conhecida (Burguer e Gochfeld 1996; Howell e Dunn 2007; Lima 2013), inclusive quanto à divisão de nicho ecológico por grupos de espécies simpátricas (Pöysä 1983; McParland e Paszkowski 2007; Cintra et al. 2007; González-Gajardo *et al.* 2009; Martínez 2010; Tavares *et al.* 2015; Morales 2018).

Muitas das espécies do grupo ocorrem em altas latitudes, apresentando padrões de migração de longa distância; enquanto outras espécies apresentam apenas movimentos regionais. Assim, numa região costeira equatorial, como é o caso da costa maranhense, pode ser encontrada uma combinação de espécies de Laroidea procedentes de latitudes altas e que se encontram na região apenas sazonalmente, com espécies reprodutoras na região, e que apresentam movimentos migratórios apenas regionais e/ou locais. Como em muitos grupos de organismos, o conhecimento da ecologia do grupo é mais detalhado para as espécies de latitudes médias e altas do que para as espécies tropicais (Schreiber & Burger 2001, 2002).

A própria ecologia das espécies migratórias é melhor conhecida nas regiões reprodutivas em latitudes altas do que nas áreas de invernada em latitudes baixas, incluindo variáveis como padrões de distribuição, comportamento e uso do habitat de aves marinhas associados as variações hidrográficas e atividades humanas (Haney e McGillivray 1985; Briggs *et al.* 1987; Tasker *et al.* 1987; Ryan e Moloney 1988; Hunt

1990; Camphuysen *et al.* 1995 Pöysä 1983; Cintra *et al.* 2007; González-Gajardo *et al.* 2009; Tavares *et al.* 2015).

A costa maranhense cobre aproximadamente 1.500 km, incluindo principalmente costas de manguezal praias, com substrato arenoso ou lamoso (Rodrigues 2000). No Maranhão a amplitude máxima das marés é uma das maiores do planeta, com máximo histórico de 8,16 metros (Mabesoone e Coutinho 1970). Isto possibilita a formação de um intertidal e uma faixa de águas costeiras extremamente extensas. Na maioria das regiões costeiras do planeta, no entanto, a linha de costa é muito mais estreita, de modo que padrões de segregação de nicho espacial de algumas espécies de aves costeiras podem ser inexistentes, ou no mínimo crípticos para um observador humano do ponto de vista da localização visual dos animais.

Estas zonas costeiras incluem uma variedade de habitats produtivos que estão profundamente relacionados à sobrevivência de muitas espécies de aves. Em geral, possuem alta produtividade primária (Schreiber & Burger 2002). Dessa forma, tornam-se áreas fundamentais na atividade alimentar das aves marinhas, que os utilizam como locais de forrageio, nidificação e dormitórios, além de pontos de parada em períodos migratórios (Naka e Rodrigues 2000, Branco 2007). Nestas zonas costeiras, diversas espécies de aves marinhas, coincidem, ocorrendo frequentemente assembleias de aves aparentadas filogeneticamente (Pöysä 1983; Warnock, Elphick & Rubega 2002, Frederiksen 2004; McParland e Paszkowski 2007; Cintra *et al.* 2007; González-Gajardo *et al.* 2009; Martínez 2010; Tavares *et al.* 2015; Morales 2018). Permitindo a existência e detectabilidade de diferenças entre as distribuições espaciais das espécies que doutra maneira não existiriam, ou ficariam imperceptíveis em localidades com faixas costeiras muito estreitas.

Na costa maranhense existe um alto número de espécies pertencentes ao grupo, principalmente das famílias Sternidae e Laridae, foco principal do presente trabalho. Também pode ser encontrada regularmente a única espécie neotropical de Rhynchopidae (*Rhynchops nigra*). Apenas de maneira muito ocasional, e não durante as amostragens do presente trabalho, já foi registrado na região algum indivíduo invernante de *Stercorarius parasiticus*, *Catharacta skua* e *Catharacta maccormickii*, (Stercorariidae) (C. Martínez, com. pess.).

No presente estudo objetivou-se descrever e analisar as diferenças na distribuição espacial das espécies de Laroidea na linha de costa no Golfão Maranhense (região central da costa do Maranhão), durante as atividades de forrageio e também no uso dos dormitórios. Além disso, numa região com um intertidal tão extenso, procurou-se estudar essas

distribuições espaciais em diferentes momentos do ciclo das marés. Retratar a fenologia da presença no Golfão, tanto das espécies residentes como das migratórias. E discutir os resultados em função das características ecológicas de cada espécie encontrada na região estudada.

MÉTODOS

Área e espécies de estudo

O Golfão Maranhense consiste da reunião de dois estuários, formados pelas águas provenientes do sistema Mearim/ Pindaré/Grajaú, na baía de São Marcos e do rio Itapecuru, na baía de São José, que vão de encontro as águas do Oceano Atlântico (Geplan 2002). Esta zona estuarina pode ser caracterizada por dois tipos distintos de costa, a norte com formação frequente de dunas e praias arenosas, de frente ao mar aberto, e as regiões mais adentradas nas baías, com vastas formações de manguezais (Morisson *et al.* 1986), e praias lamosas e areno-lamosas (Rodrigues 2000; Martínez 2004).

Durante o trabalho, foram estudadas oito espécies de Laroidea. Estas foram:

LARIDAE

Gaivota-de-cabeça-cinza (*Chroicocephalus cirrocephalus*): espécie residente no Maranhão, que se reproduz regionalmente, em localidades próximas como os Lençóis Maranhenses (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015).

Gaivota-alegre (*Leucophaeus atricilla*): Espécie reprodutora em latitudes médias e altas da América do Norte. Encontrada no Maranhão durante a passagem migratória e a invernada (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015).

STERNIDAE

Trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*): Espécie de água doce reprodutora regional, porém encontrada regularmente na costa (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015).

Trinta-réis-de-bico-preto (*Gelochelidon nilotica*): Espécie semicosmopolita sobre a qual se desconhece o local de reprodução das populações maranhenses. Em algumas regiões do mundo é um reprodutor de águas doces e estuarinas. (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015). É provável que os animais maranhenses sejam reprodutores regionais ou migradores de média distância (C. Martínez, com. pess.).

Trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus eurygnathus*): Espécie amplamente distribuída na costa Atlântica da América do Sul. Presente no Maranhão principalmente durante a passagem migratória. Não se conhece o local reprodutivo dos animais observados do Maranhão, mas não sendo nem reprodutor local nem de latitudes altas, é provável que se trate de um migrador de média distância (Harrison 1984; Del Hoyo *et al.* 2015).

Trinta-réis-boreal (*Sterna hirundo*): Espécie migrante reprodutora em latitudes médias e altas do hemisfério norte, presente no Maranhão durante a passagem e a invernada (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015).

Trinta-réis-miúdo (*Sternula antillarum*): Única espécie do grupo que se reproduz localmente no Golfão. Presente principalmente durante a estação reprodutiva (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015).

RYNCHOPIDAE

Talha-mar (*Rynchops niger*): Espécie que habita grandes rios e lagos, estuários e praias ao longo da costa, sendo encontrados na costa em grandes grupos durante o período reprodutivo (Zusi 1962; (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015).

Amostragem de campo

Os locais de amostragem foram distribuídos de acordo com três tipos de habitats no Golfão. Esses três habitats incluem: áreas de forrageio em costa (doravante FC), áreas de forrageio em águas abertas em baía (doravante FB) e pontos de descanso ou dormitório (doravante D) (Fig.1).

Os pontos em FC foram distribuídos na costa ocidental da ilha de São Luís, desde o estuário do Rio Anil até o porto do Itaqui, cobrindo uma diversidade de sub-habitats caracterizados por áreas lamosas, areno-lamosas e arenosas, além do ambiente semi-antropogênico constituído pela Barragem do Bacanga. Pretendeu-se com isso minimizar a influência do fator substrato e obter uma amostragem que contemplasse a diversidade de sub-habitats dentro do forrageio em costa. Ter desenvolvido um estudo comparativo entre esses sub-habitats teria exigido outro tipo de estudo com outro tipo de protocolo de amostragem e, portanto, não foi contemplado entre os objetivos do presente trabalho.

Os pontos em FB foram distribuídos nas águas da Baía de São Marcos, ao longo do percurso do ferry-boat Itaqui-Cujupe. A imensa maioria das aves registradas foram as que seguiam a embarcação. É notório que a amostragem de aves que seguem embarcações é diferente de uma eventual amostragem aleatória de aves nas mesmas águas (Branco 2004; Branco *et al.* 2010). Contudo, optou-se por essa abordagem, pelo fato de ter sido previamente detectada uma diferença expressiva na composição da assembleia de aves que seguiam a embarcação e aquela presente na faixa costeira, inclusive com a presença regular de espécies que nem sequer ocorriam em linha de costa. Portanto, embora claramente enviesada, a

composição da assembleia de aves que seguem a embarcação neste tamanho reflete ao menos algumas diferenças reais entre a faixa costeira e as águas abertas das baías.

Quanto às áreas de D, elas não se estendem por grandes trechos contínuos de costa, mas sim em locais específicos. Dessa maneira os pontos de amostragem foram concentrados em áreas previamente conhecidas como pontos de dormitório, especificamente nas praias de Panaquatira e Raposa, situadas na costa norte da Ilha do Maranhão.

Em cada habitat amostrado foram escolhidos seis pontos de contagem. Cada ponto respeitando uma distância mínima de 500 metros um do outro no caso dos ambientes terrestres (FC e D), onde as aves se deslocam relativamente pouco. Nas localidades terrestres as contagens duraram cinco minutos, enquanto o observador caminhava em ritmo médio pela praia, e incluindo na contagem todas as aves localizadas até 200 metros do observador. A distância mínima entre pontos de contagem foi de 2000 metros no caso de FB; essa distância aqui foi maior já que alguns indivíduos de aves podem seguir as embarcações por longos percursos (Neves *et al.* 2006). Em FB, as contagens também duraram cinco minutos, acompanhando o deslocamento da embarcação e incluindo aves detectadas a menos de 200 metros do observador.

Procurou-se assim em todos os casos minimizar a probabilidade de repetição nas contagens dos mesmos indivíduos. Os pontos foram recontados quinzenalmente, dessa forma ocorrendo quatro contagens a cada bimestre entre os meses de setembro de 2017 a agosto de 2018. As quinzenas foram agrupadas em bimestres na hora de analisar os resultados para se obter uma amostragem mais robusta. Reduzir a análise a períodos quinzenais poderia resultar em padrões de altos e baixos de contagens com muito ruído e de difícil interpretação. Por outro lado, concentrar as amostragens de cada bimestre em momentos muito específicos do interstício poderia enviesar os resultados, já que algumas fases dos ciclos migratórios podem acontecer muito rapidamente, e assim informações valiosas poderiam ser completamente perdidas.

Considerando a grande extensão do intertidal, e a grande influência da maré na atividade das aves costeiras do Maranhão, foram feitas duas contagens para cada dia e ponto de amostragem, sendo realizada uma contagem no primeiro terço da maré enchente e outra na preamar. As contagens foram feitas sempre em maré aproximadamente de quadratura, em dias com o horário da preamar compreendido entre as 10h30min e as 13h00min, de maneira que as duas contagens pudessem ser feitas sempre consecutivamente e no período compreendido

entre o amanhecer e o meio-dia. Assim, para cada habitat e cada bimestre foram feitas 24 contagens na maré enchente (4 contagens por 6 pontos) e outros 24 na preamar (também 4 contagens por 6 pontos). Isto dá um total de 864 contagens.

Os censos populacionais e as identificações das espécies foram realizados através de observação direta com uso de binóculo (8X40) e auxílio de guia de identificação (Erize 2006). As contagens foram feitas levando em consideração o princípio de números mínimos, sendo os indivíduos contados um a um em casos de grupos pequenos e por estimativa visual para grupos maiores. Todas as aves observadas, pertencentes à assembleia estudada, foram anotadas no caderno de campo, considerando o número total de indivíduos para cada espécie e em cada ponto.

Análise dos dados

Foram feitos gráficos fenológicos para o conjunto de espécies, para todos os habitats e fase da maré. Neste caso não foram feitas comparações estáticas. Os resultados foram colocados em números médios para o conjunto de pontos de cada habitat em cada fase da maré.

Foram realizadas comparações estatísticas das abundâncias para cada espécie e para cada bimestre, levando em conta as variáveis habitat e maré. Neste caso, quando foi realizada a comparação entre habitats, esta foi feita separadamente para cada fase da maré. Semelhantemente, a comparação entre marés foi efetuada separadamente para cada habitat. No caso dos habitats, foram levados em consideração apenas FC e FB, já que o caso de D é completamente diferente por se tratar de uma região momentânea de descanso, em que não eram desenvolvidas pelos animais as mesmas atividades de forrageio que nos outros dois ambientes. Em nenhum caso foram feitas comparações estatísticas entre espécies nem entre bimestres.

Desconsiderou-se a possibilidade de realizar análises de similaridade entre espécies para caracterizar a assembleia, devido aos números de indivíduos totais muito superiores nas águas da baía, pela influência do seguimento da embarcação. Embora para as comparações intraespecíficas tenham sido feitas comparações estatísticas, assumindo o viés da amostragem, entendeu-se que uma análise de similaridade interespecífica ficaria completamente descaracterizada por esse viés.

Tanto para comparar a abundância entre marés de cada espécie em cada bimestre e em cada um dos três habitats, quanto para comparar a abundância entre FC e FB de cada espécie em cada bimestre e em cada fase da maré foi usado o teste de Kruskal-Wallis. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa Statistica 7.

RESULTADOS

Durante o período de setembro de 2017 a agosto de 2018 foram observadas 12 espécies de aves pertencentes às famílias, Laridae, Sternidae e Rynchopidae nas contagens sistemáticas durante o trabalho. Foram estas: *C. cirrocephalus*, *L. atricilla* (Laridae), *P. simplex*, *G. nilotica*, *T. eurygnathus*, *S. hirundo*, *S. antillarum* (Sternidae) e *R. niger* (Rynchopidae), as oito espécies referidas acima na caracterização das espécies de estudo, por se tratar de animais de ocorrência regular no Golfão e sobre os quais se centraram as análises. Ao todo, foram recontados 51.754 indivíduos, oscilando entre 8.625 *G. nilotica* e 4.732 *R. niger* por cada uma dessas oito espécies.

Mas também houve observações das espécies *Thalasseus maximus*, *Thalasseus sandvicensis*, *Sterna paradisaea* e *Sterna dougallii* (Sternidae). Destas quatro, *T. maximus* é uma espécie que ocorre no Golfão com regularidade (96 registros somando 239 indivíduos distribuídos por todos os bimestres e habitats), porém em quantidades muito baixas como para realizar um estudo quantitativo sobre a espécie com os métodos aqui utilizados. Quanto às outras três espécies, foram completamente ocasionais nas contagens (1 registro somando 2 indivíduos para *T. sandvicensis*, e 1 único registro de 1 indivíduo para *S. paradisaea* e *S. dougallii*. Adiante, todos os resultados apresentados correspondem às 8 espécies caracterizadas na seção de Métodos.

Assembleias de espécies por habitat

No habitat FC a composição da assembleia de aves incluiu basicamente as quatro espécies *C. cirrocephalus*, *L. atricilla*, *P. simplex* e *G. nilotica*. Três delas (*C. cirrocephalus*, *P. simplex* e *G. nilotica*) compuseram a assembleia durante praticamente o ano inteiro, enquanto *L. atricilla*, espécie migratória, incorporou-se no período de novembro a abril. Em geral, houve uma abundância maior de indivíduos de todas as espécies durante a maré enchente, como é esperado pela exposição das áreas intertidais de forrageio. Mas sem mudanças expressivas na composição da assembleia (Fig. 2 e 3)

Em FB a composição da assembleia também incluiu principalmente quatro espécies, embora neste caso se tratasse de *L. atricilla*, *G. nilotica*, *S. hirundo* e *S. antillarum*, as quais seguiam a embarcação durante partes do trajeto. Neste habitat, a composição da assembleia mudou várias vezes ao longo do ano. *L. atricilla* e *G. nilotica* foram as duas únicas espécies comuns às assembleias de FC e FB. As outras duas espécies (*S. hirundo* e *S. antillarum*), frequentes em FB, praticamente não ocorreram em FC. Estas duas espécies também foram as únicas a apresentar diferenças significativas entre marés em FB, embora com resultados diversos segundo o semestre. A menor influência das marés no conjunto da assembleia é consistente com o esperado para águas abertas com um efeito mais leve das mudanças de fase da maré (Fig. 4 e 5).

No habitat D ocorreram todas as oito espécies estudadas ao longo de todo o período de amostragem, incluindo as seis espécies que estiveram presentes ora em FC, ora em FB, ou em ambos. Mas também com a presença de duas espécies que não foram registradas nos demais habitats, que foi o caso de *T. eurygnathus* e de *R. niger*. A composição da assembleia foi similar nas diferentes fases de maré. (Fig. 6 e 7)

Fenologia

C. cirrocephalus esteve presente durante praticamente o ano inteiro na região. Entretanto, a espécie foi mais abundante fora da estação reprodutiva. Durante a mesma (março-junho) seus números diminuíram expressivamente (fig. 2,3,4,5,6 e 7)

L. atricilla apresentou um comportamento caracteristicamente migratório, estando presente apenas de novembro a abril nos dois habitats de forrageio. Nos dormitórios foram detectados pequenos números de indivíduos dessa espécie durante o resto do ano, correspondentes a pequenas quantidades de indivíduos não reprodutores. (fig. 2,3,4,5,6 e 7)

P. simplex esteve presente o ano inteiro na região. Com variações menores na sua abundância ao longo dos bimestres amostrados. (fig. 2,3,4,5,6 e 7)

G. nilotica também esteve presente o ano inteiro no Golfão. Encontrando-se em todos os habitats amostrados e sem grandes variações na abundância geral no Golfão ao longo do ano. Entretanto, a fenologia da espécie variou entre habitats. Principalmente oscilou muito a sua presença em FB, em que apresentou uma ocorrência bimodal, com máximos entre julho e outubro, e em março-abril. (fig. 2,3,4,5,6 e 7)

T. eurygnathus esteve presente apenas nas áreas de dormitório apresentando um pico de indivíduos expressivo nos meses de setembro e outubro, com oscilações menores da abundância da espécie na região durante o resto do ano. (fig. 6 e 7)

S. hirundo foi outra espécie a apresentar comportamento claramente migratório. Estando presente de forma expressiva na baía durante os meses de novembro a abril. Já em dormitório os meses com maior abundância distribuíram-se de setembro a dezembro. Os poucos indivíduos remanescentes durante o período reprodutivo seriam não reprodutores que permaneceram na região. (fig. 2,3,4,5,6 e 7)

S. antillarum, de maneira praticamente oposta à maioria das espécies, apresentou-se de forma expressiva durante os meses março a agosto, estando total o quase totalmente ausente durante os meses de setembro a fevereiro. (fig. 2,3,4,5,6 e 7)

R. niger esteve presente somente nas áreas de dormitórios durante o ano inteiro exceto setembro-outubro, e com oscilações menores na sua abundância durante o resto do ano. (fig. 6 e 7)

Comparação entre habitats

Como dito acima, nesta seção as comparações entre habitats limitaram-se a FC e FB, e não incluíram D.

C. cirrocephalus esteve totalmente ausente em FB durante o período amostrado, e foi registrada regularmente em FC. As diferenças entre habitats foram significativas na maré enchente durante todo o ano. Na maré cheia a diferença foram significativas apenas entre novembro e abril (Tabela 1)

L. atricilla esteve presente tanto em FC quanto em FB de novembro a abril. Porém mais abundante em FB, com diferenças significativas na abundância da espécie entre os habitats, tanto na maré enchente quando na cheia. (Tabela 1)

P. simplex esteve ausente o ano inteiro em FB, enquanto em FC esteve presente o ano inteiro. As diferenças entre habitats foram significativas durante o ano inteiro e para ambas fases de maré (Tabela 1)

G. nilotica esteve presente tanto em FC quanto em FB, embora no último não ao longo do ano inteiro. Com diferença significativa na abundância entre FC e FB durante setembro-outubro, onde a espécie foi mais abundante em FB, contrário a janeiro-fevereiro no

qual foi mais abundante em FC e totalmente ausente em FB. O que mostra um comportamento diferente entre os dois habitats. De modo que, quando presente com maior abundância em FC, se encontrou totalmente ausente em FB. (Tabela 1)

S. hirundo esteve presente quase exclusivamente em FB, e praticamente ausente em FC. As diferenças na abundância de indivíduos nos dois habitats foram significativas em todos os bimestres e marés, mesmo nos meses em que a espécie migra à América do Norte, em função da permanência de alguns indivíduos não reprodutores. (Tabela 1)

S. antillarum também esteve presente quase exclusivamente em FB, e praticamente ausente em FC. Apresentou diferenças significativas entre habitats para a maioria dos bimestres e em ambas as marés. (Tabela 1)

T. eurygnathus e *R. niger* estiveram totalmente ausentes nos habitats de forrageio.

Comparação entre marés

C. cirrocephalus foi mais abundante na maré enchente do que na cheia em FC. As diferenças entre marés foram significativas ao longo do ano inteiro, exceto no bimestre de março-abril. Nos outros locais não houve diferenças entre marés. (Tabela 2)

L. atricilla não apresentou diferença significativa entre marés em nenhum dos habitats amostrados e em momento algum ao longo do ano. (Tabela 2)

P. simplex apresentou diferença significativa entre marés apenas em FC e somente no período de novembro a fevereiro e em julho-agosto. Onde foi mais abundante na maré enchente. (Tabela 2)

G. nilotica apresentou diferença significativa em todos os habitats amostrados durante janeiro-fevereiro, sendo mais abundante na maré enchente em FC e FB e com abundância maior na cheia em D. Em FC houve ainda diferença significativa entre marés no período de maio a agosto, com abundância maior na enchente e em FB no bimestre de março-abril, com abundância maior também na enchente. (Tabela 2)

T. eurygnathus também não apresentou diferença significativa entre marés em nenhum dos habitats amostrados ao longo do ano. (Tabela 2)

S. hirundo apresentou diferença significativa em FC apenas no período de novembro-dezembro com abundância maior durante a cheia. E em FB em diferentes momentos, sendo mais abundante na preamar em setembro-outubro e na enchente em março-abril e julho-agosto. (Tabela 2)

S. antillarum apresentou variações significativas entre marés na maioria dos bimestres em FB com abundância maior na preamar de janeiro a abril e na enchente de maio a outubro. (Tabela 2)

R. niger do mesmo modo de *T. eurygnathus* e *L. atricilla* não apresentou diferença significativa entre marés em nenhum dos habitats amostrados ao longo do ano. (Tabela 2)

DISCUSSÃO

Uso de habitat e fenologia

A assembleia de Laroidea presente no Golfão Maranhense reúne espécies com estratégias de uso do habitat e fenologia muito diversificados. Pode-se dizer que não houve duas espécies iguais nesse sentido. Das oito espécies estudadas, algumas são melhores conhecidas do que outras, mas em todos os casos foram encontradas no presente estudo informações novas sobre a biologia das oito espécies estudadas. Em geral o conhecimento da biologia das espécies e populações do hemisfério norte é mais detalhado do que entre as espécies tropicais (Soares & Schiefler 1995; Sick 1997; Alves *et al.* 1997; Efe *et al.* 2000; Branco 2003).

Embora não fossem feitas análises de similitude, a realidade de presença-ausência total de algumas espécies em alguns habitats permite que, além das novidades encontradas neste trabalho quanto a biologia de cada uma das oito espécies estudadas, também pudessem ser definidos padrões de agrupação dentro da assembleia, de maneira que estas oito espécies podem ser reunidas em quatro grupos:

Sub-assembleia das espécies de linha de costa

C. cirrocephalus espécie reprodutora regional (Soares & Schiefler 1995). A espécie encontra-se restrita a linha de costa, e não se encontra absolutamente em águas abertas, até mesmo nas baías. Está presente no Golfão com densidades variáveis ao longo do ano, sendo mais escassa durante o período reprodutivo, em que a maioria dos indivíduos se

desloca para as localidades reprodutivas, em geral localizadas em regiões próximas (Soares 2008).

P. simplex é uma espécie mais própria de ambientes dulcícolas (Del Hoyo *et al.* 2015), porém fez uso dos ambientes costeiros e estuarinos da região de maneira regular. Assim como a espécie anterior, ficou restrita à linha de costa, não estando presente nas águas abertas das baías. Embora reprodutora regional como a espécie anterior (Soares 2008), a sua presença do Golfão mostrou poucas oscilações ao longo do ano.

Sub-Assembleia das espécies que usam ambos habitats de forrageio

L. atricilla, migradora norte-americana (Sigrist 2009). Foi encontrada forrageando tanto na linha de costa quanto nas águas abertas da baía. Assim, mostrou-se mais flexível quanto ao ambiente de forrageio do que as espécies anteriores; todavia, mais abundante nas águas abertas da baía. Durante todo o seu tempo de permanência na região mostrou essa mesma distribuição. Permaneceu na região basicamente de novembro a abril, épocas de passagem e invernada para as espécies do Hemisfério Norte. A destacar a sua chegada tardia na região, pois para uma espécie de longa distância, seria esperada uma chegada mais precoce, em setembro-outubro, o que não aconteceu.

G. nilotica é uma espécie da qual se desconhecem as áreas reprodutivas das populações do Golfão e os seus padrões migratórios. Provavelmente um migrador de média distância (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015). Como a espécie anterior, foi encontrada forrageando tanto na linha de costa quanto nas águas abertas da baía. Entretanto, neste caso a espécie tendeu a ser mais frequente na linha de costa, principalmente de novembro a fevereiro, ainda que acontecesse o oposto durante setembro-outubro. De todas as espécies seguidoras de embarcações, foi a única que não apresentou esse comportamento de maneira homogênea durante todo o seu tempo de permanência da região. Assim, mais de que forragear em ambos habitats simultaneamente, poderia se dizer que foi alternando ao longo do ano a sua preferência de habitat de forrageio. As populações do Golfão apresentam números globais relativamente estáveis ao longo do ano,

Sub-Assembleia das espécies das águas abertas da baía

S. hirundo, migrador do Hemisfério Norte, muito mais abundante na região de novembro a abril, nos meses que para o ciclo da espécie seriam de passagem e invernada. Utilizou praticamente sempre as águas da baía, e mostrou-se praticamente ausente em áreas

de forrageio na linha de costa. A destacar um pequeno pico de abundância em agosto, antes do seu estabelecimento definitivo em novembro. Considerando os padrões migratórios da espécie (Clements 2014), é provável que os animais de agosto estejam de passagem em direção a latitudes austrais, enquanto a população que chega em novembro seja residente invernal. Na migração pré-nupcial, ambas as populações coincidiriam no tempo, o que explicaria a sua abundância máxima em março-abril.

S. antillarum único reprodutor local (Rodrigues 2010). Como a espécie anterior, ficou praticamente restrito às águas abertas da baía, e quase ausentes na linha de costa. Praticamente desapareceu da região de setembro a fevereiro. Não se sabe em que regiões as populações locais da espécie passam essa época do ano.

Espécies que forrageiam em outros lugares

Finalmente, houve duas espécies que não forragearam em nenhum dos habitats discutidos, e ficaram restritas aos dormitórios.

T. eurygnathus talvez seja um migrador de média distância (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015), o que poderia explicar seu pico de abundância em setembro-outubro. Considerando o que se sabe sobre a biologia da espécie, pode-se inferir que provavelmente estas aves estiveram forrageando em águas mais abertas da plataforma fora do Golfão maranhense. Existem algumas observações de campo consistentes com esta interpretação (C. Martínez, com. pess.).

R. niger é um reprodutor regional, mas não local (Soares 2008). Também com base nos conhecimentos previamente existentes a respeito da sua biologia (Harrison 1984, Del Hoyo *et al.* 2015), é possível inferir que, neste caso, os indivíduos desta espécie estivessem forrageando em igarapés de drenagem de maré, na Ilha do Maranhão ou nas costas continentais vizinhas (obs. pess., C. Martínez, com. pess.). A sua fenologia talvez seja comparável à de *P. simplex*, também reprodutor regional, embora mais irregular ao longo do ano.

Ciclo das marés

De maneira geral o ambiente de forrageio costa apresentou maior abundância de aves durante a enchente. Isto é consistente com o fato de que durante este período as planícies do intertidal estão descobertas, apresentando uma vasta extensão de locais para o forrageio destas aves. Nas áreas de forrageio na Baía de São Marcos, as diferenças entre as marés foram

menos gerais do que na linha de costa, o que já se esperava devido se tratar de um local em águas abertas. Entretanto, diferenças intraespecíficas foram encontradas em vários casos, o que indica que o ciclo das marés não influencia o comportamento das aves somente a través da exposição – inundação do intertidal, mas também através de outros parâmetros ecológicos das águas das baías. Isto aconteceu particularmente com *S. hirundo* e *S. antillarum*, embora os padrões emergentes sejam confusos e difíceis de interpretar. Quanto aos locais de dormitório, esperava-se uma maior abundância de aves durante a maré cheia, porém, embora os números de indivíduos fossem de fato maiores durante a maré cheia, as diferenças não foram estatisticamente significativas. Isto indicaria que estas áreas são utilizadas como pontos de repouso durante períodos mais longos do que simplesmente a preamar (a diferença do que ocorre, por exemplo, com várias espécies de lim colas (Rodrigues 2000; Rodrigues *et al.* 2007). Em muitos casos, durante a enchente, os indivíduos estavam mais distantes dos pontos de observa o, embora dentro do raio de amostragem, movimentando-se acima e abaixo seguindo o fluxo e refluxo. Pode-se inferir que as aves utilizam este local de descanso ao longo das diferentes fases das marés.

Em conclusão, a principal contribui o do presente estudo consiste da descri o da intera o entre a singularidade das marés maranhenses e a assembleia de Laroidea com uma zona entremarés muito vasta, que permite uma segrega o espacial entre espécies muito clara em compara o com outras regiões do mundo, onde essa segrega o espacial   imperceptível ou inexistente. Ao longo deste estudo foi possível entender os padrões existentes na segrega o entre habitats destas espécies no Golfão Maranhense. Além disso, tratando-se de uma região com ciclos de marés de tal envergadura, foi possível observar em alguns casos o uso diferenciado dos habitats de forrageio nos diferentes momentos do ciclo de maré.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho e agradeço substancialmente a minha mãe Raimunda Célia Miranda, que muito batalhou para tornar possível todas as minhas conquistas até aqui, além dos conselhos e ensinamentos.

Agradeço da mesma forma a minha amada noiva Larissa Machado de Assis, por todo o apoio, dedicação e companheirismos ao longo desta jornada, mesmo nos momentos mais difíceis, sempre me proporcionado instantes de alívio e aconchego (Te amo sempre!).

Agradeço também aos meus familiares, destacando meu irmão Ênio Rafael, pela amizade, carinho e apoio nas horas difíceis. Ao meu outro irmão Daniel Antônio, pela amizade, carinho e, sobretudo pela convivência e pelos ensinamentos que essa traz e a meu pai Antônio da Silva Pereira, pelos cuidados diários, dedicação aos filhos e ensinamentos além de nossa compreensão.

Também quero agradecer aos meus velhos e bons amigos, Aluísio, Marcone, Juliana, Aline, Itainara, Suruca, Vanessa e outros. E a Tainá pela amizade construída ao longo desta jornada na Ufma. Agradeço a todos pelo convívio e amizade.

Aos meus professores, por todos os ensinamentos acadêmicos e pessoais, em destaque meu orientador Carlos Martines pela amizade, pelos ensinamentos e conversas, que muito me ensinaram sobre a vida e sobre o que é Biologia ao longo destes anos e em várias idas a campo. Também a professora Gisele Garcia pela amizade, pelos conselhos no início da graduação e pelos ensinamentos durante minha estadia no Pet Biologia.

Agradeço ao Programa de Educação Tutorial – Pet Biologia, pelos desafios lançados, ensinamentos e amadurecimento acadêmico e pessoal durante minha participação neste. Também a UFMA por fazer parte da minha rotina diária durante esses 5 anos, mas principalmente por todos os ensinamentos adquiridos, como profissional, cientista, professor, aluno e ser humano. Obrigado!

E a Deus pelo dom da vida, pela benção da concepção e pela oportunidade de conhecer de forma íntima e plena a sua obra através da natureza, utilizando-me da ciência.

REFERÊNCIAS

- Alves V.S., Soares A. B. A., Couto G. S., Ribeiro A. B. B. & M.A. Efe M. A. 1997. Aves do Arquipélago dos Abrolhos, Bahia, Brasil. *Ararajuba* 5 (2): 209-218.
- Bege L. A. R. & Pauli B. T. 1988. *As aves nas Ilhas Moleques do Sul – Santa Catarina: Aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas*. Florianópolis. FATMA.
- Branco J. O. (2003). Reprodução das a odução das a odução das aves marinhas nas ilhas costeirinhas nas ilhas costeir inhas nas ilhas costeiras de Santa Catar as de Santa Catar as de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 20(4): 619-623.
- Branco J. O. 2004. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. In: *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco)*. Editora da UNIVALI.
- Branco J. O. 2007. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (4): 873- 882.
- Branco J. O., Barbieri E. & Fracasso H. A. A. 2010. Técnicas de pesquisa em aves marinhas. *Ornitologia e conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Editora Technical Books, 219-235.
- Buguer J. & Goehfeld M. 1996. Family Laridae(gulls), p. 572-563. Elliott e J. Sargatal (eds.) *Handbook of the Birds of the World. vol. 3*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Briggs K. T., Tyler W., Lewis D. & Carlson D. 1987. Bird communities at sea off California: 1975 to 1983. *Studies in Avian Biology* 11: 1-74.
- Camphuysen C. J., Calvo B., Durinck J., Ensor K., Follestad A., Furness R. W. & Garthe S., et al. 1995. Consumption of discards by seabirds in the North Sea. *TexelNetherlands Institute for Sea Research* 202.
- Cintra R., Santos P. & Leite C. B. 2007. Composition and structure of the lacustrine bird communities of seasonally flooded wetlands of Western Brazilian Amazonia at high water. *Waterbirds* 30:521-540.
- Christidis L. & Boles W. 2008. Systematics and taxonomy of Australian birds. *Csiro Publishing* 128.
- Clements J. F., Schulenberg T. S., Iliff M. J., Sullivan B. L., Wood C. L & Roberson, D. (2012). The eBird/clements checklist of birds of the world.. *The Cornell Lab Ornithology*, Ithaca.
- Del Hoyo J., Elliott A. & Sargatal J. 2008. *Manual das Aves do Mundo. Vol. 13*. Barcelona: Penduline Tits para Shrikes. Lynx Edicions.
- Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D. A., & de Juana E. 2015. *Handbook of the birds of the world alive*. Lynx Edicions, Barcelona.

- Efe M. A., Nascimento J. L. X., Nascimento I. L. S. & Musso C. 2000. Distribuição e ecologia reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil. *Melopsittacus* 3 (3): 110-121.
- Erize F., Mata J. R. & Rumboll M. 2006. *Birds of South America: non-passerines: rheas to woodpeckers*. Princeton University Press.
- Furness R. W. & Camphuysen C.J. 1997. Seabirds as monitors of the marine environment. *ICES Journal of Marine Science* 54: 726-737.
- Gerência De Estado De Planejamento E desenvolvimento Econômico*. 2002. Atlas do Maranhão. São Luís: GEPLAN.
- Gyimesi A. 2011. Habitat use, feeding ecology and reproductive success of Lesser black. *Bureau Waardengurg*.
- González-Gajardo A., Sepúlveda P. V. & Schlatter R. 2009. Waterbird assemblages and habitat characteristics in wetlands: influence of temporal variability on species-habitat relationships. *Waterbirds* 32: 225-233.
- Hunt G. L. 1990. The pelagic distribution of marine birds in a heterogeneous environment. *Polar Research* 8: 43-54.
- Howell S. N. G. & Dunn J. 2007. *Gulls of the Americas*. Boston: Houghton Mifflin.
- Haney J. C. & McGillivray P. A. 1985. Aggregations of Cory's shearwaters (*Calonectris diomedea*) at Gulf Stream fronts. *Wilson Bulletin* 97: 191 - 200.
- Luciano L et al. 2013. Distribution, abundance and seasonality of Laughing Gulls, *Leucophaeus atricilla* (Charadriiformes: Laridae) in Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology* 18: 8.
- Mabesone J. M. & Coutinho P. N. 1970. Littoral and shallow marine geology of northern and northeastern Brazil. *Trab. Ocean* 12: 214.
- Morales L. G. 2018. Factores de estructuración de comunidades de aves acuáticas d los humedales de tierras bajas de Venezuela. *Acta Venezuelica* 38: 1.
- Martínez C. 2004. Food and niche overlap of the Scarlet Ibis and the Yellow-Crowned Nighth Heron in a torpical mangrove swamp. *Waterbird* 27(1): 1-8.
- Martínez C. 2010. Trophic niche breadth and overlap of three egret species in a Neotropical mangrove swamp. *Waterbirds* 33: 285-292.
- McParland C.E. & Paszkowski.C. A. 2007. Waterbird assemblages in the Aspen Parkland of western Canada: the influence of fishes, invertebrates, and the environment on species composition. *Ornithological Science* 6: 53-65.
- Moynihan M. 1959. A revision of the family Laridae (Aves). *American Museum novitates* 1928.

- Naka L. N. & Rodrigues M. 2000. *As aves da ilha de Santa Catarina*. Florianópolis: Editora UFSC.
- Neves T., Vooren C. M., Bugoni L., Olmos F., & Nascimento L. 2006. Distribuição e abundância de aves marinhas no sudeste-sul do Brasil. *Aves oceânicas e suas interações com a pesca na região Sudeste-Sul do Brasil*. USP (Série Documentos Revizee: Score Sul), São Paulo, 11-35.
- Novaes F.C. 1952. Resultados ornitológicos da "Expedição João Alberto" à Ilha de Trindade. *Revista Brasileira de Biologia* 12: 219-228.
- Oren D.C. 1982. Avifauna do Arquipélago de Fernando de Noronha. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi* 118: 1-21.
- Pöysä, H. 1983. Resource utilization pattern and guild structure in a waterfowl community. *Oikos* 40: 295-307.
- Ramaiah N., Chandramohan D. & Nair V. R. 1995. Autotrophic and heterotrophic characteristics in a polluted tropical estuarine complex estuaries, Goa, India. *Coastal and Shelf Science* 40: 45-55.
- Ramos J. A. 2010. As Aves Marinhas como Indicadores Ecológicos. *Universidade de Coimbra*.
- Rodrigues A. A. F. 2000. Seasonal abundance of Nearctic Shorebirds in the Gulf of Maranhao, Brasil. *Journal of Field Ornithology* 71(4): 665-675.
- Rodrigues A. A. F., Lopes A. T. L., Gomçalves S. A. & Schneider M. P. C. 2007. Philopatry of the Semipalmated Sandpiper (*Calidris pusilla*) on the Brazilian Amazonian Coast. *Ornitologia Neotropical* 18: 285-291.
- Rodrigues A. A. F., Bezerra L. R. P., Pereira A. S., Carvalho D. L., & Lopes A. T. L. (2010). Reprodução de *Sternula antillarum* (Charadriiformes: Sternidae) na costa amazônica do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18(3): 216-221.
- Ryan P. G. & Moloney C. L. 1988. Effect of trawling on bird and seal distributions in the southern Benguela región. *Marine Ecology Progress Series* 45: 1-11.
- Sibley C. G. & Ahlquist J. E. 1990. *Phylogeny and classification of birds: a study in molecular evolution*. Yale University Press.
- Schreiber E. A. & Burger J. 2001. *Biology of Marine Birds*. CRC Press. Florida.
- Schreiber E.A. & Burger J. 2002. *Biology of Marine Birds*. Boca Raton: CRC Press.
- Sick H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira.
- Sigrist, T. 2009. *The Avis Brasilis field guide to the birds of Brazil*. Vinhedo, Sao Paulo: Avisbrasilis editora.
- Soares M. & A.F. Schiefler A. F. 1995. Aves da Ilhota da Galheta, Laguna, SC, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 38 (4): 1101-1107.

Soares R. K. P. 2008. *Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses*. Dissertação. Maranhão: Universidade Federal do Maranhão.

Sydeman W. J., Brodeur R. D., Bychkov A., Grimes C. & McKinnell S. 2006. Marine habitat “hotspots” and their use by migratory species and top predators in the North Pacific Ocean: introduction. *Deep Sea Research II* 53: 247-249.

Tasker M. L., Webb A., Hall A. J., Pienkowski M. W. & Langslow D. R. 1987. *Seabirds in the North Sea*. UK Joint Nature Conservation Committee. Peterborough.

Tavares D. C., Guadagnin D. L., Moura J. F., Siciliano S. & Merico, A. 2015. Environmental and anthropogenic factors structuring waterbird habitats of tropical coastal lagoons: implications for management. *Biological Conservation* 186: 12-21.

Warnock, N., Iphick, C. & Rubega, M. A. 2002. Shorebirds in the marine environment, p. 581-616. In: Schreiber, E.A.; Burger, J. 2002. *Biology of Marine Birds*. Boca Raton: CRC Press.

Frederiksen M., Wanless S., Harris M. O., Rothery P. & Wilson L. J. 2004. The role of industrial fisheries and oceanographic change in the decline of North Sea black-legged kittiwakes. *Journal of Applied Ecology* 41: 1129-1239.

Zusi R. L. 1962. Structural adaptations of the head and neck in the black skimmer.

Tabela 1. Teste de Kruskal-Wallis (valores de p) na comparação da abundância entre os habitats forrageio costa (FB) e forrageio baía (FB) de cada espécie em cada bimestre e em cada fase da maré. (En = Enchente / Ch = Cheia).

COMPARAÇÃO POR HABITAT						
MARÉ/BIMESTRE	S-O	N-D	J-F	M-A	M-J	J-A
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>						
En (FC vs. FB)	0,0001	0	0	0,0004	0,0042	0,0004
Ch (FC vs. FB)	0,1486	0,0019	0,0004	0,0042	0,3122	0,3122
<i>Leucophaeus atricilla</i>						
En (FC vs. FB)	0,1486	0,0005	0	0,0001	1	0,1486
Ch (FC vs. FB)	1	0	0	0	1	0,3122
<i>Gelochelidon nilótica</i>						
En (FC vs. FB)	0,5637	0,1486	0	0,7679	0,0088	1
Ch (FC vs. FB)	0,0001	0,7628	0,0002	0,5254	0,1824	0,7628
<i>Phaetusa simplex</i>						
En (FC vs. FB)	0,0004	0	0,0001	0,0004	0,0042	0,0006
Ch (FC vs. FB)	0,0042	0,0019	0,0182	0,0019	0,0088	0,0182
<i>Thalasseus eurygnathus</i>						
En (FC vs. FB)	*	*	*	*	*	*
Ch (FC vs. FB)	*	*	*	*	*	*
<i>Sterna hirundo</i>						
En (FC vs. FB)	0,0004	0	0	0	0,0001	0
Ch (FC vs. FB)	0	0	0	0	0	0
<i>Sternula antillarum</i>						
En (FC vs. FB)	0,0367	1	0,0019	0	0	0
Ch (FC vs. FB)	1	1	0	0	0	0
<i>Rynchops niger</i>						
En (FC vs. FB)	*	*	*	*	*	*
Ch (FC vs. FB)	*	*	*	*	*	*

Tabela 2. Teste de Kruskal-Wallis na comparação da abundância entre marés de cada espécie em cada bimestre e em cada um dos três habitats: forrageio costa (FC), forrageio baía (FB) e Dormitório (D). (En = Enchente / Ch = Cheia).

COMPARAÇÃO POR MARÉ						
HABITAT/BIMESTRE	S-O	N-D	J-F	M-A	M-J	J-A
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>						
FC (En vs Ch)	0,0201	0,002	0,0209	0,3653	0,0201	0,002
FB (En vs Ch)	1	1	1	1	1	1
D (En vs Ch)	1	0,5623	0,5637	0,2482	1	0,5623
<i>Leucophaeus atricilla</i>						
FC (En vs Ch)	0,1486	0,0822	0,233	0,6826	1	0,551
FB (En vs Ch)	1	1	0,5637	0,2482	1	1
DM (En vs Ch)	0,7555	0,0833	0,7726	0,7711	1	0,5582
<i>Gelochelidon nilótica</i>						
FC (En vs Ch)	0,5623	0,0822	0,0417	0,0822	0,0431	0,0431
FB (En vs Ch)	0,2466	0,1486	1	0,0192	0,4772	0,3827
DM (En vs Ch)	0,2466	0,3827	0,0205	1	0,3861	0,3861
<i>Phaetusa simplex</i>						
FC (En vs Ch)	0,3653	0,0431	0,0346	0,551	0,7453	0,0171
FB (En vs Ch)	1	1	1	1	1	0,1486
DM (En vs Ch)	0,7711	1	1	0,3861	1	0,7726
<i>Thalasseus eurygnathus</i>						
FC (En vs Ch)	1	1	1	1	1	1
FB (En vs Ch)	1	1	1	0,1486	1	1
DM (En vs Ch)	0,1313	0,5582	0,204	0,3827	0,7679	0,551
<i>Sterna hirundo</i>						
FC (En vs Ch)	0,551	0,0367	0,2963	1	1	0,3122
FB (En vs Ch)	0,0014	0,2482	0,2482	0	1	0
DM (En vs Ch)	0,3019	0,7628	1	0,7313	1	0,3029
<i>Sternula antillarum</i>						
FC (En vs Ch)	1	1	1	1	0,2199	0,1563
FB (En vs Ch)	0,0367	1	0,0209	0,0093	0,0088	0,0002
DM (En vs Ch)	0,7313	1	0,1213	0,7679	0,7711	0,7555
<i>Rynchops niger</i>						
FC (En vs Ch)	*	*	*	*	*	*
FB (En vs Ch)	*	*	*	*	*	*
DM (En vs Ch)	1	0,1824	0,7679	0,7628	0,7711	0,5254

LEGENDAS DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudo: Ilha do Maranhão, com a marcação dos pontos em cada habitat estudado: forrageio costa (FC), forrageio baía (FB) e dormitório (D).

Figura 2. Densidade média (X_{\pm}) de cada uma das espécies de Larideos no habitat forrageio costa (FC) durante a maré enchente em cada um dos bimestres amostrados.

Figura 3. Densidade média (X_{\pm}) de cada uma das espécies de Larideos no habitat forrageio costa (FC) durante a maré cheia em cada um dos bimestres amostrados.

Figura 4. Densidade média (X_{\pm}) de cada uma das espécies de Larideos no habitat forrageio baía (FB) durante a maré enchente em cada um dos bimestres amostrados.

Figura 5. Densidade média (X_{\pm}) de cada uma das espécies de Larideos no habitat forrageio baía (FB) durante a maré cheia em cada um dos bimestres amostrados.

Figura 6. Densidade média (X_{\pm}) de cada uma das espécies de Larideos no habitat dormitório (D) durante a maré enchente em cada um dos bimestres amostrados.

Figura 7. Densidade média (X_{\pm}) de cada uma das espécies de Larideos no habitat dormitório (D) durante a maré cheia em cada um dos bimestres amostrados.

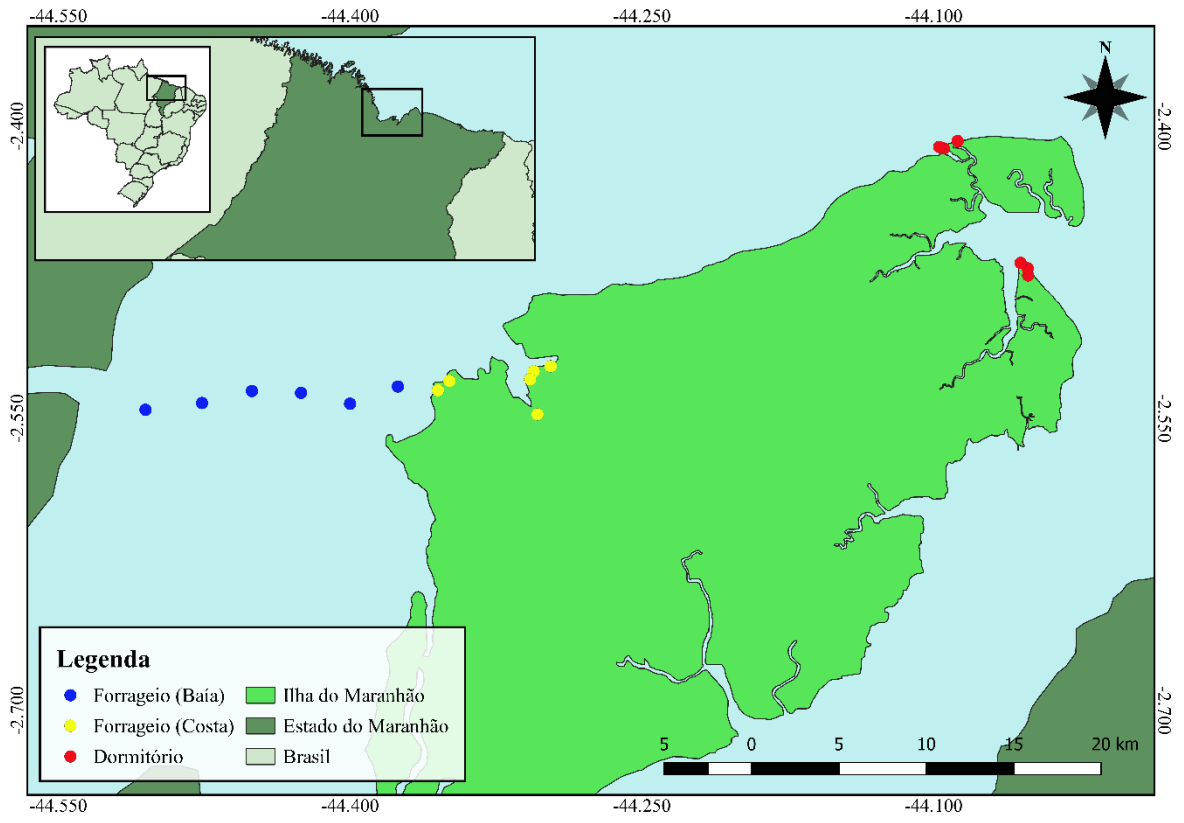


Figura 1

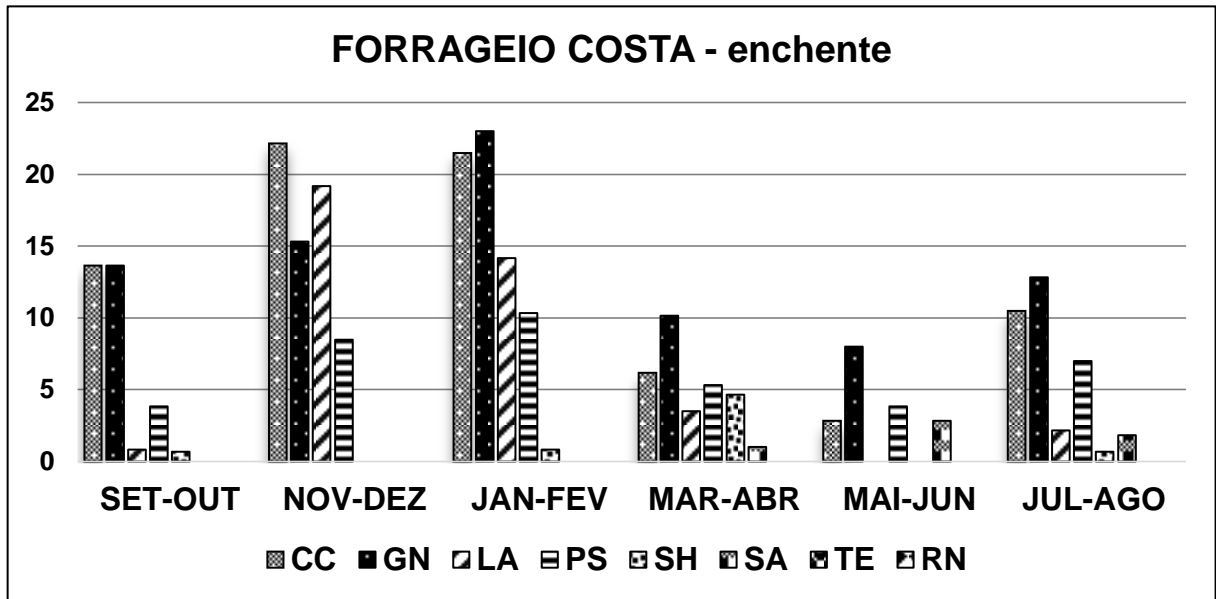


Figura 2

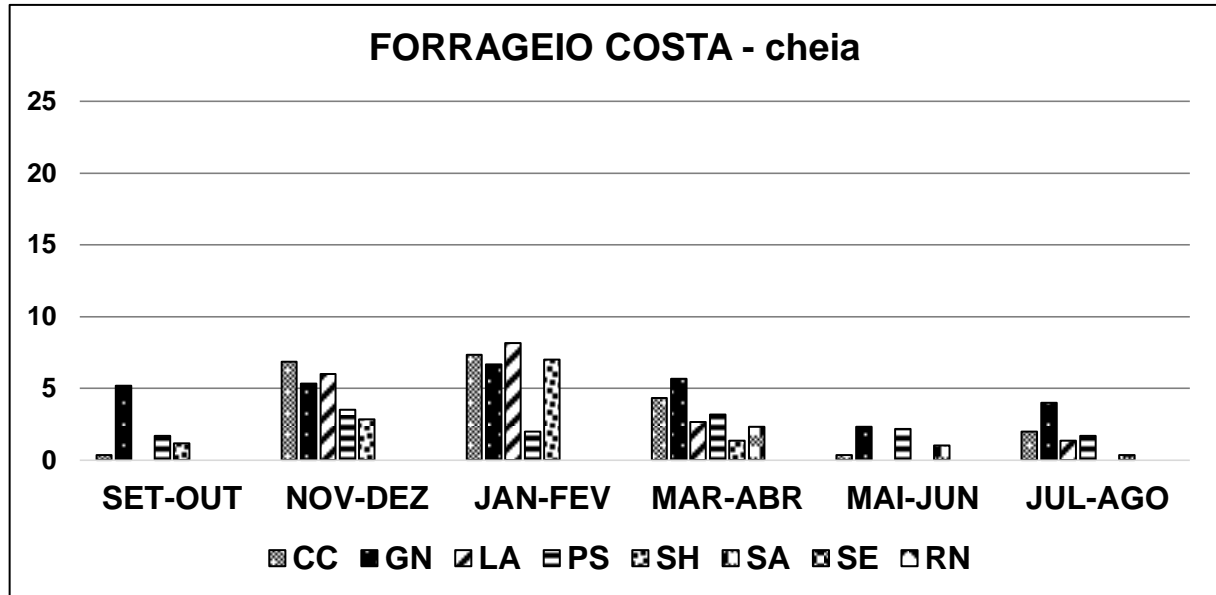


Figura 3

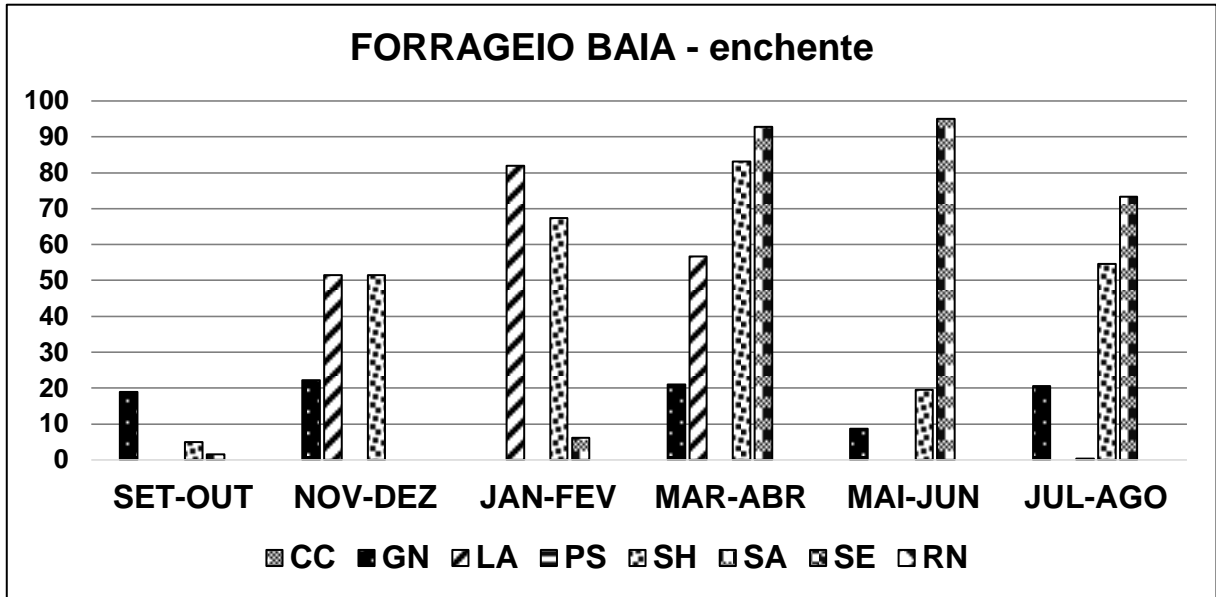


Figura 4

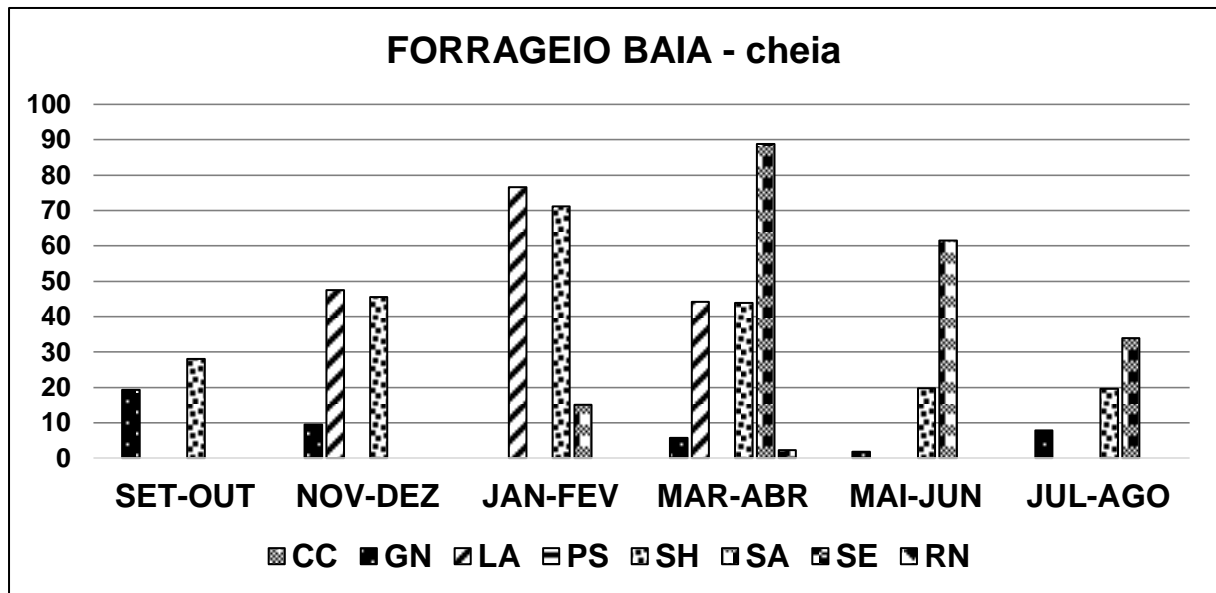


Figura 5

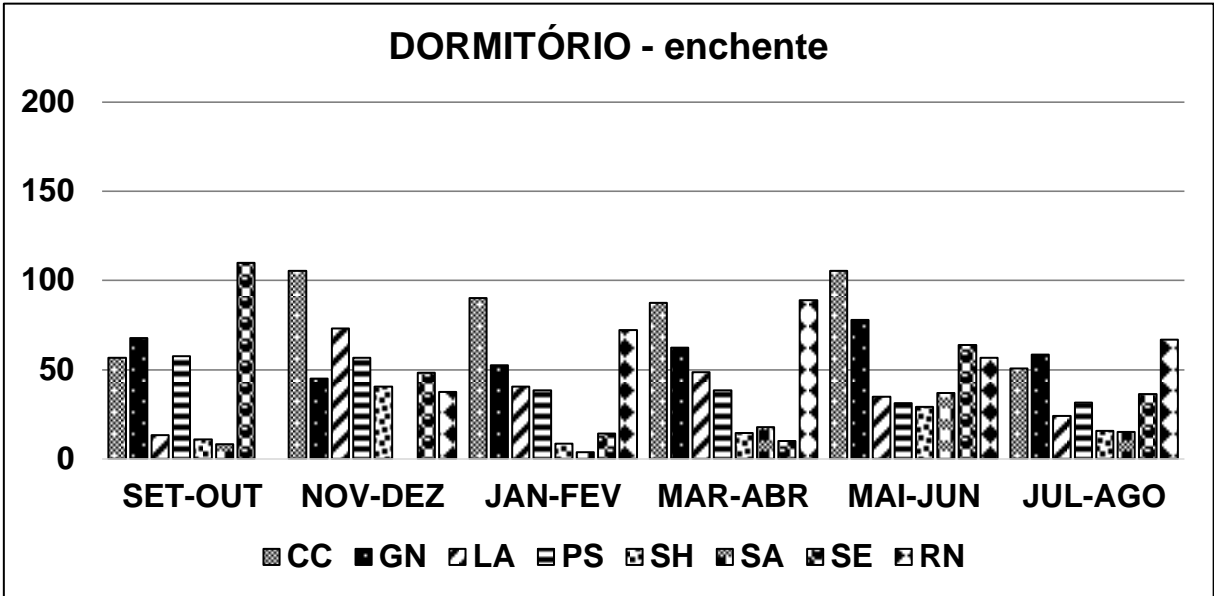


Figura 6

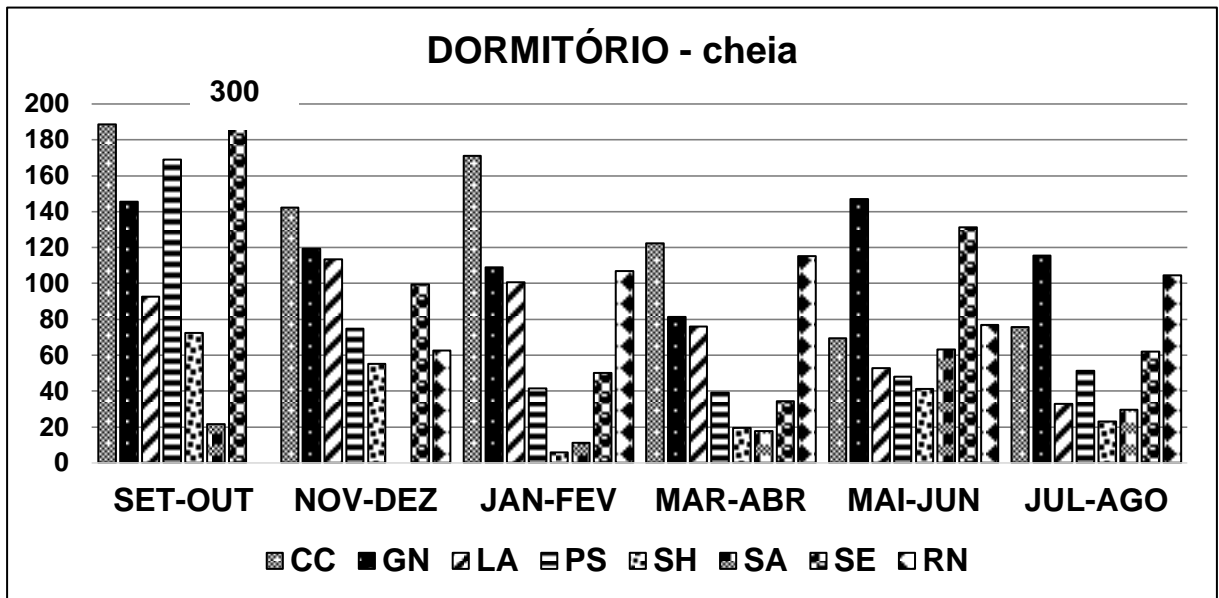


Figura 7

ANEXO

NORMAS DA REVISTA

REVISTA BRASILEIRA DE ORNITOLOGIA - BRAZILIAN JOURNAL OF
ORNITHOLOGY**Instructions to Autor**

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*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

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](#)

COPYRIGHT NOTICE

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under the Creative Commons Attribution License that allows the sharing of work and recognition of its initial publication in this journal. Authors are able to take on additional contracts separately for non-exclusive distribution of the version of the work published in this journal (eg, in institutional repository or publish as a book), with an acknowledgment of its initial publication in this journal. Authors are permitted and encouraged to post their work online (eg, in institutional repositories or on their website) prior to and during the submission process, as it can lead to productive exchanges, as well as increase the impact and citation of published work