



ABUNDÂNCIA SAZONAL E DIVERSIDADE DE AVES LIMÍCOLAS EM ÁREA COSTEIRA ANTRÓPIZADA, SÃO LUÍS, MARANHÃO

Autor correspondente: Laynna

Verônica Garcia Rego

email: laynnavg@gmail.com

Submissão: 09/04/2025

Aceite: 15/12/2025

Publicação: 20/01/2026

Laynna Verônica Garcia Rego¹, Camila Barros Alves², Antonio-Augusto Ferreira Rodrigues³

¹Laboratório de Estudos de Aves Costeiras, Universidade Federal do Maranhão, São Luís – Maranhão. Av. dos Portugueses 1966, CEP: 65080805, Brasil.

RESUMO

Os ambientes costeiros desempenham papel essencial para aves limícolas migratórias, funcionando como áreas de alimentação, descanso e, para algumas espécies, reprodução. Este estudo avaliou a abundância sazonal e a diversidade de aves limícolas na Península da Ponta D'Areia, Maranhão, entre agosto de 2022 e julho de 2023, por meio de censos populacionais. Foram registradas 12 espécies, sendo três residentes e nove migrantes neárticas, com predominância de *Calidris pusilla* e *Charadrius semipalmatus*. A maior abundância ocorreu entre agosto e dezembro, coincidindo com a chegada das aves às áreas de invernada, enquanto os maiores valores de diversidade foram observados durante a migração para o norte. Ambos os períodos apresentaram baixa equabilidade, refletindo a dominância de poucas espécies numericamente expressivas. Os resultados reforçam a importância da Ponta D'Areia como sítio estratégico de invernada e descanso para aves limícolas migratórias, destacando seu papel ecológico e a necessidade de conservação frente às pressões antrópicas.

Palavras-chave: *Calidris pusilla*; censos populacionais; invernada; migração

SEASONAL ABUNDANCE AND DIVERSITY OF SHOREBIRDS IN AN ANTHROPOGENIC COASTAL AREA, SÃO LUÍS, MARANHÃO

ABSTRACT

Coastal environments play a key role for migratory shorebirds, serving as feeding, resting, and, for some species, breeding sites. This study assessed the seasonal abundance and diversity of shorebirds at the Ponta D'Areia Peninsula, Maranhão, Brazil, between August 2022 and July 2023, using population censuses. A total of 12 species were recorded, including three resident and nine Nearctic migratory species, with predominance of *Calidris pusilla* and *Charadrius semipalmatus*. The highest abundance occurred between August and December, coinciding with the arrival of birds at wintering sites, while the highest diversity values were observed during northward migration. Both periods exhibited low evenness, reflecting the dominance of a few numerically abundant species. These results highlight the ecological importance of Ponta D'Areia as a strategic wintering and resting site for migratory shorebirds and underscore the need for habitat conservation in the face of anthropogenic pressures.

Keywords: *Calidris pusilla*; migration; population censuses; wintering

INTRODUÇÃO

As aves limícolas são um grupo consideravelmente diversificado de aves, habitam ambientes úmidos e utilizam as zonas entre-marés, estuários e áreas costeiras para o forrageio (Paludo et al., 2022). A dieta dessas espécies é baseada, em grande parte, em pequenos invertebrados presentes nas áreas úmidas e estuarinas, cuja disponibilidade também varia sazonalmente, com biomassa de presas geralmente atingindo pico durante períodos mais quentes do ano (MacDonald et al., 2012).

Durante o inverno, essas aves enfrentam dificuldade para manter o balanço energético devido à escassez de recursos alimentares, tornando os locais de invernada essenciais para sua sobrevivência (Davidson, 1981). Diante da limitação energética nos locais de origem, muitas espécies migratórias deslocam-se do Ártico e Alasca para áreas tropicais e subtropicais, onde encontram elevada diversidade de invertebrados essenciais para sua sobrevivência (Lunardi et al., 2012; Fedrizzi et al., 2016).

Anualmente, milhares de aves limícolas neárticas migram para a América do Sul durante a temporada não reprodutiva em busca de recursos abundantes. Esses indivíduos usam os ambientes costeiros, incluindo a costa brasileira, como pontos de parada de ambas as migrações (chegada e retorno do sul) e como sítios de invernada, onde fazem a muda de plumagem e acumulam gordura como reserva energética para retornar ao hemisfério norte (Rodrigues, 2007).

Especificamente as regiões norte e nordeste do Brasil (incluindo a Ilha de São Luís-MA) são consideradas áreas importantes de invernada para várias espécies de maçaricos e batuíras, levando em consideração a alta concentração dessas aves (Morrison et al., 1986; Rodrigues, 2000). A importância dessas áreas se acentua ainda mais diante da sensibilidade das aves limícolas a alterações em seus habitats, o que as torna vulneráveis a perturbações de origem antrópica (Navedo et al., 2019). Por essa característica, essas espécies têm sido amplamente utilizadas como bioindicadores, sendo reconhecidas entre os principais organismos-sentinela da saúde de ecossistemas costeiros (Paludo et al., 2022; Sousa, 2021).

A Península da Ponta D'Areia, altamente urbanizada e reconhecida como importante sítio de invernada no litoral de São Luís (Rodrigues, 2000), constitui um local estratégico para a investigação dos padrões sazonais de abundância e diversidade de aves limícolas. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar abundância sazonal e diversidade de aves limícolas na área, comparando períodos migratórios, discutindo os resultados considerando sua importância ecológica e possíveis efeitos da pressão antrópica sobre a persistência e composição das comunidades na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Península da Ponta D'Areia ($2^{\circ}30'6''S$ $44^{\circ}18'51''W$), localizada na Baía de São Marcos, na faixa costeira oeste de São Luís, Maranhão (Figura 1). Possui uma costa caracterizada por planícies de maré, que abrigam manguezais, regiões arenosas e lamosas, que são expostas durante a baixa-mar e marés vazantes (Correia et al., 2006). Essas características formam o ambiente propício à ocorrência de aves limícolas migratórias e residentes, que utilizam o local para forrageamento. A região, entretanto, apresenta elevada influência antrópica, incluindo intensa circulação de pessoas, prática de esportes, turismo, pesca artesanal, embarcações e descarte de resíduos ao longo da praia. A área também sofre perturbação sonora proveniente de bares e música, ampliando os impactos sobre a fauna local.

Figura 1. Município de localização da Península, Ponta d'areia, São Luís, Maranhão.



As observações foram realizadas por meio de um transecto linear, percorrido a pé em rota pré-definida de 700 metros e paralela à linha de maré. Os censos tinham início sempre três horas após a maré vazante, quando os grupos de aves chegavam na área para forrageio.

O monitoramento foi realizado ao longo do ciclo anual, entre agosto de 2022 até julho de 2023, com quatro visitas mensais ao sítio de pesquisa. Em cada transecto foram registradas as espécies (riqueza), totalizando 48 amostragens e o número de indivíduos por espécie (abundância) durante os quatro períodos da migração: chegada, invernada, partida e reprodução.

As contagens seguiram o método de estimativa populacional para grandes agrupamentos e, quando possível, a contagem individual, em grupos menores (Bibby et al., 1992). As observações foram realizadas com auxílio de binóculos Nikon 8x42 e de guia de identificação de campo (Hayman et al., 1986), registrando os grupos/indivíduos dentro da linha de transecção, de forma contínua.

Os dados foram inicialmente testados quanto à normalidade, usando o teste de Shapiro Wilk, os resultados indicam uma distribuição não normal. Para avaliar diferenças na abundância das espécies durante os quatro períodos do ciclo migratório foi aplicado o teste não paramétrico de análise de variância de dois fatores Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Quando detectadas diferenças significativas, foi aplicado o teste de Dunn como procedimento pós-hoc para identificar quais períodos do ciclo migratório apresentavam diferenças na abundância das espécies. A diversidade foi estimada pelo índice de Shannon-Wiener para os períodos de chegada e partida de migração. Foi calculado o índice de Pielou para medir a uniformidade das espécies. Ambos os resultados foram obtidos através do software Bioestat (v. 5.3), após teste de normalidade dos dados.

RESULTADOS

Entre agosto de 2022 e julho de 2023, foram registradas 12 espécies de aves limícolas, sendo sete pertencentes à família Scolopacidae e cinco à família Charadriidae. Dentre estas, *Charadrius collaris* (Vieillot, 1818), *Charadrius wilsonia* (Ord, 1814), possuem populações residentes no Brasil (Rodrigues *et al.* 1996, Rodrigues & Lopes, 1997).

Ao longo das 48 campanhas de monitoramento, foram registrados 16.608 indivíduos, contabilizados como o número total de registros em todas as coletas. Cada visita foi tratada como uma amostragem independente (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância de aves limícolas migratórias na Península Ponta d'areia, São Luís, Maranhão, durante os períodos de chegada, invernada, partida e reprodução de agosto de 2022 a julho de 2023. MAX-MIN (número máximo e mínimo de indivíduos de cada espécie por período), DP (desvio padrão)

Família/Espécies	Chegada		Invernada		Partida		Reprodução	
Charadriiformes	Máx-min	Dp	Máx-min	Dp	Máx-min	Dp	Máx-min	Dp
<i>Charadriidae</i>								
<i>P. squatarola</i>	2 - 0	0.92	6 - 2	1.33	5 - 0	1.77	0 - 0	0
<i>C. semipalmatus</i>	90 - 6	27.5	26 - 10	5.25	45 - 10	13.0	28 - 4	9.26
<i>C. wilsonia</i>	2 - 0	0.70	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 0	0
<i>C. collaris</i>	12 - 0	4.2	4 - 0	1.24	4 - 0	1.45	8 - 0	3.34
<i>V. chilensis</i>	0 - 0	0	2 - 0	0.84	0 - 0	0	2 - 0	01.09
<i>Scolopacidae</i>								
<i>C. pusilla</i>	1647 - 29	531.1	1781 - 160	566.2	470 - 66	152.2	360 - 80	107.1
<i>C. alba</i>	5 - 0	2.35	0 - 0	0	0 - 0	0	0 - 0	0
<i>T. semipalmata</i>	7 - 0	2.47	7 - 0	1.95	6 - 0	2.53	4 - 0	1.73
<i>T. melanoleuca</i>	2 - 0	0.75	1 - 0	0.42	2 - 0	0.74	0 - 0	0
<i>N. phaeopus</i>	10 - 0	3.19	8 - 1	2.18	11 - 1	03.09	4 - 1	1.30
<i>A. interpres</i>	11 - 0	4.3	4 - 0	1.39	6 - 0	2.67	0 - 0	0
<i>A. macularius</i>	3 - 0	1.35	4 - 0	01.05	3 - 0	1.24	0 - 0	0

A chegada dos migrantes inicia em agosto, confirmado através da observação de indivíduos com plumagem reprodutiva no local de estudo, com pico populacional registrado de novembro a janeiro. Em contrapartida, menores abundâncias foram registradas entre março e maio, meses correspondentes ao período de partida das aves para a América do Norte. Os meses de junho e julho, que são períodos de reprodução das espécies nos sítios do Ártico, também apresentaram, em geral, baixos números de indivíduos (Figura 2).

O índice de Shannon -Wiener indicou maior diversidade no período de partida ($H' = 0,6826$) em relação ao período de chegada ($H' = 0,3485$). A dominância foi evidente para *Calidris pusilla* (cerca de 90% do total) e *Charadrius semipalmatus* (cerca de 7%), que juntas representaram a maior parte dos registros, enquanto as demais espécies ocorreram em números bastante reduzidos, juntas somando menos de 3% dos registros.(Figura 3).

Figura 2. Abundância de espécies de aves limícolas nos períodos migratórios de chegada, invernada, partida e reprodução registradas entre agosto de 2022 a julho de 2023 na Península, Ponta d'areia, São Luís, Maranhão

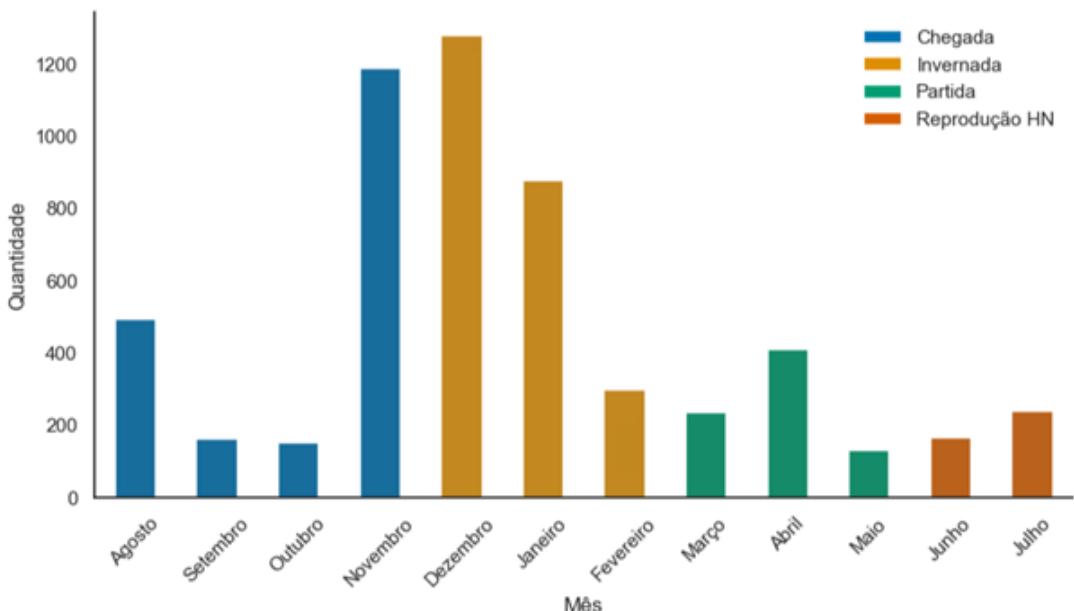
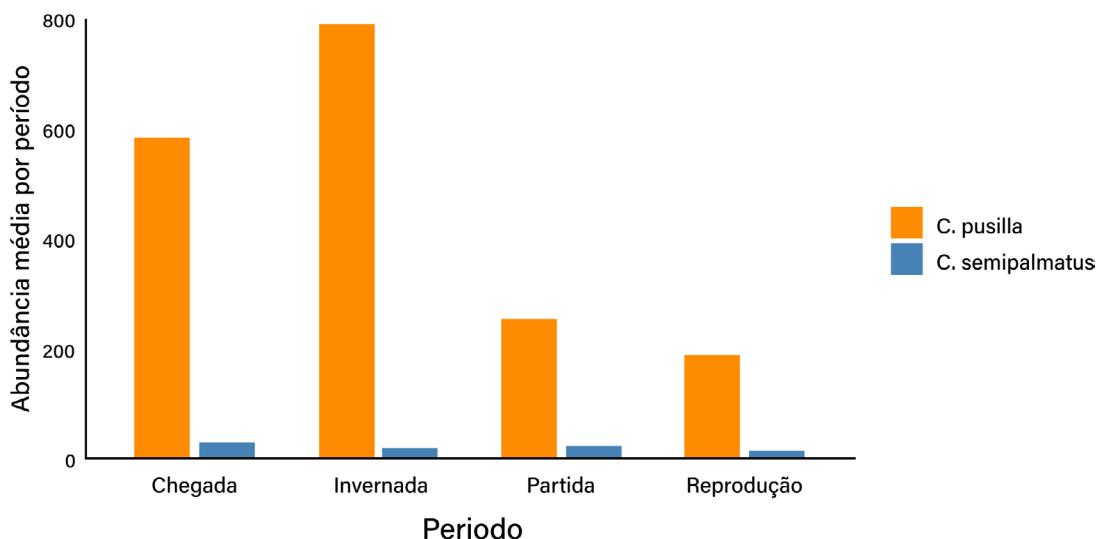


Figura 3. Comparação de abundância entre as espécies numericamente dominantes *Calidris pusilla* e *Charadrius semipalmatus* em diferentes períodos do ciclo migratório na Península, Ponta d'areia, São Luís, Maranhão



A abundância de aves limícolas não variou significativamente entre os períodos de migração, exceto para *C. pusilla* ($p = 0,0375$), *A. macularius* ($p = 0,0413$) e *P. squatarola* ($p = 0,0011$), que apresentaram diferenças iniciais no teste de Kruskal–Wallis. Entretanto, nas comparações múltiplas de Dunn, apenas *P. squatarola* manteve significância estatística. Apesar disso, essa espécie apresentou baixíssimos números médios (≤ 3 indivíduos), contrastando com a expressiva dominância de *C. pusilla* (médias superiores a 700 indivíduos). Assim, os resultados reforçam a relevância de *C. pusilla* como espécie-chave nos padrões de abundância observados na área de estudo.

DISCUSSÃO

Apesar de os maiores valores de diversidade (H') terem sido observados no período de partida, a comunidade apresentou baixa equitabilidade (J') e forte dominância de determinadas espécies. Esse resultado sugere que o aumento da diversidade está relacionado principalmente ao incremento na riqueza de espécies, mas que a distribuição de abundâncias permaneceu desigual. Assim, a maior diversidade registrada não reflete necessariamente uma comunidade mais equilibrada, e sim a coexistência de diversas espécies em que poucas são numericamente dominantes.

Na área de estudo, as maiores abundâncias foram observadas entre os meses de agosto até a segunda quinzena de janeiro, meses correspondentes à chegada e invernada das aves migratórias, apresentando diminuição durante os meses de junho e julho, quando se encontram nos sítios de reprodução. Esse padrão sazonal obedece ao cronograma migratório e deve-se aos deslocamentos das aves com o início do inverno e da primavera boreal, respectivamente (Morrison, 1984; Rodrigues 2000).

Arenaria interpres e *Pluvialis squatarola* obtiveram picos populacionais durante o fim do período de chegada. Rodrigues (2000) sugeriu que grande parte dos indivíduos dessas espécies chega à costa maranhense vindo das porções mais ao norte do continente, primeiramente nas Guianas e Suriname, posteriormente migrando para o Golfão Maranhense, assim, atingindo picos de abundância tardiamente no Maranhão.

As oscilações de abundância registradas ao longo do ciclo migratório podem refletir não apenas o calendário migratório das espécies, mas também a dinâmica local de disponibilidade de habitats de alimentação.

Espécies como *T. semipalmata*, *T. melanoleuca* e *N. phaeopus*, que obtiveram picos numéricos na chegada, início da invernada, beneficiam-se da estação seca. A menor pluviosidade favorece a exposição de lodaçais e bancos de areia, aumentando a disponibilidade e acessibilidade de presas bentônicas, principalmente crustáceos, moluscos e poliquetas (Barbieri, 2005; Kober & Bairlein., 2009; Salem et al., 2014). Essa dinâmica cria condições favoráveis para alimentação eficiente, favorecendo a utilização da área como local de forrageio.

Para *C. pusilla* e *C. semipalmatus* registraram-se picos no período de chegada, indicando um provável vôo transoceânico direto para as áreas de invernada. Um padrão sazonal similar foi observado por Rodrigues (2000), que também registrou grandes números de *C. pusilla*, marcando a chegada dos grupos no Golfão Maranhense e posteriormente, um segundo pico em dezembro, podendo indicar a chegada de juvenis. Os registros na área de estudo corroboram com tais dados.

A ausência de espécies como *Calidris alba* e *Charadrius wilsonia* pode estar relacionada às características ambientais da Península Ponta D'areia, que não oferece as condições preferenciais de habitats utilizados por essas aves. *Calidris alba* está fortemente associado a áreas de sedimentos grosseiros, como praias arenosas expostas e planícies de areia (Pethick, 2001). A espécie *C. wilsonia* também apresenta clara preferência por praias arenosas e bancos de areia, onde costuma selecionar locais abertos e pouco vegetados para nidificação (Jech et al., 2023; Pagnon et al., 2024). Embora o local de estudo possua uma pequena faixa arenosa, a mesma é majoritariamente ocupada por embarcações, reduzindo ainda mais a sua disponibilidade. Portanto, a predominância de áreas lamosas, somada às atividades antrópicas sobre o espaço arenoso, pode limitar a ocorrência de ambas as espécies, justificando a baixa representatividade das mesmas. Almeida & Rodrigues (2015) registraram *C. wilsonia* frequentemente durante todo o período reprodutivo na Praia de Panaquatira, no Golfão Maranhense. De forma semelhante, *C. alba* foi observado ao longo de todo o ciclo migratório, em registros obtidos entre 2015 e 2020 no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul (Paludo et al., 2022). Ambos os locais são caracterizados por extensas planícies costeiras arenosas, com presença de campos de dunas e vegetação de restinga, o que reforça a preferência dessas espécies por ambientes abertos e arenosos.

A flutuação sazonal de *C. collaris* na região de monitoramento pode ter sido um reflexo das dinâmicas fluviais no interior do território maranhense. Rodrigues & Lopes (1997) observaram um provável deslocamento dessa espécie entre a costa e a baixada, influenciados pelas cheias dos rios no interior. Com a enchente dos rios há maior abundância da espécie

nas regiões do interior da baixada maranhense, podendo ser encontrada em grandes grupos nos restantes dos meses, na região costeira.

Na Península, Ponta D'areia, *C. collaris* apresenta picos de abundância de junho a agosto, seguidos por um declínio numérico a partir de setembro, não registrando indivíduos da segunda quinzena de outubro até novembro. Tais dados podem estar correlacionados com períodos de seca (maio a novembro) e período chuvoso (dezembro a abril), que influenciam diretamente os níveis fluviais na baixada maranhense (Lima *et al.*, 2009).

CONCLUSÃO

Em geral, as espécies estiveram presentes predominantemente durante a invernada, alcançando maiores valores de abundância nesse período. A área também recebe indivíduos de espécies consideradas residentes, como *Charadrius collaris*, *Charadrius wilsonia* e *Vanellus chilensis*, além de espécies de aves aquáticas e marinhas, destacando a importância da mesma como sítio de alimentação.

Embora três espécies apresentaram variação significativa na abundância, a área de estudo na Península, Ponta D'areia apresentou alta concentração numérica de indivíduos durante todo o ciclo, especialmente durante a invernada, caracterizando-a como importante ponto de parada e sítio de invernada para as aves limícolas que utilizam a zona costeira do Maranhão durante o ciclo migratório e para as aves aquáticas residentes, que também são dependentes dos ambientes costeiros

As aves limícolas, em geral, são espécies consideradas bioindicadores, além de serem altamente dependentes das zonas costeiras. Considerando que a área de estudo está inserida em uma zona urbana na região metropolitana de São Luís, Maranhão, foram identificadas algumas ameaças de causas antropogênicas, sendo elas: a presença de embarcações, presença de civis, operação de grandes empreendimentos na área da praia, além do descarte de lixo doméstico e outros poluentes.

O potencial impacto de tais interferências é considerado alto, tornando essencial o conhecimento sobre os aspectos ecológicos das espécies como abundância sazonal e diversidade, visando fornecer proteção e manutenção de habitats para garantir o sucesso migratório e reprodutivo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. & RODRIGUES, A.A.F. (2015). Abundância sazonal de aves limícolas em área costeira amazônica, praia de Panaquatira, Golfão Maranhense, Brasil. *Ornithologia*, 8(1), 38–42.
- BARBIERI, E. (2007). Seasonal abundance of shorebirds at Aracaju, Sergipe, Brazil. *Wader Study Group Bulletin*, 113, 40–46.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D. & HILL, D.A. (1992). *Bird census techniques*. London: Academic Press, 257 p.
- CORREIA, F., et al. (2006). Caracterização da paisagem da faixa costeira do norte da Ilha do Maranhão: o caso da Praia da Ponta D'Areia. In: SINAGEO – VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/1/012.pdf> DAVIDSON, N.C. (1981).

Seasonal changes in the nutritional condition of shorebirds (*Charadrii*) during the non-breeding seasons. Tese (Doutorado) – Universidade de Durham.

FEDRIZZI, C.E., CARLOS, C. & CAMPOS, A. (2016). Annual patterns of abundance of Nearctic shorebirds and their prey at two estuarine sites in Ceará, NE Brazil, 2008–2009. *Wader Study*, 123(2), 122–135. <https://doi.org/10.18194/ws.00036>.

HAYMAN, P., MARCHANT, J. & PRATER, T. (1986). *Shorebirds: an identification guide to the waders of the world*. London: Croom Helm, 412 p.

JECH, J.L., et al. (2023). The influence of tide, wind, and habitat on the abundance and foraging rate of three species of imperiled plovers in Southwest Florida, USA. *Movement Ecology / PLOS*.

KOBER, K. & BAIRLEIN, F. (2009). Habitat choice and niche characteristics under poor food conditions: a study on migratory Nearctic shorebirds in the intertidal flats of Brazil. *Ardea*, 97(1), 31–42.

LIMA, R.G., et al. (2009). Concentrações de amônio na água da chuva e estimativa de emissão de amônio de rebanhos domésticos de Pinheiro e Viana, Baixada Maranhense. *Química Nova*, 32(9), 2273–2276. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n9/v32n9a06.pdf>.

LUNARDI, V.O., BARD, B., DARN, K., DARK, L. & FARDI, G. (2012). Migratory flows and foraging habitat selection by shorebirds along the northeastern coast of Brazil: the case of Baía de Todos os Santos. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 96, 179–187.

MACDONALD, E.C., GINN, M.G. & HAMILTON, D.J. (2012). Variability in foraging behavior and implications for diet breadth among Semipalmated Sandpipers staging in the Upper Bay of Fundy. *The Condor*, 114, 135–144.

MORRISON, R.I.G. (1984). Migration systems of some New World shorebirds. In: BURGER, J. & OLLA, B.L. (Eds.). *Shorebirds: migration and foraging behavior*. New York: Plenum Press, 125–202.

MORRISON, R.I.G., ROSS, R.K. & ANTAS, P.T.Z. (1986). Distribuição de maçaricos, batuíras e outras aves costeiras na região do Salgado Paraense e Reentrâncias Maranhenses. *Espaço, Ambiente e Planejamento*, 4, 1–135.

NAVEDO, J.G., VERDUGO, C., RODRÍGUEZ-JORQUERA, I.A., ABAD-GÓMEZ, J.M., SUAZO, C.G., CASTAÑEDA, L.E., ARAYA, V., RUIZ, J. & GUTIÉRREZ, J.S. (2019). Assessing the effects of human activities on the foraging opportunities of migratory shorebirds in austral high-latitude bays. *PLOS ONE*, 14(3), e0212441.

PAGNON, T., MARMOEX, C., GALLAIS, R. & FRANCESIAZ, C. (2023). Breeding biology of Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*) on the Guianas coast. *The Wilson Journal of Ornithology*.

PALUDO, D., MARCELINO, A.M.T. & RODRIGUES, W.T.J. (2022). Áreas estratégicas para a conservação de aves limícolas na costa brasileira. *Revista Costas*, 4(2), 21–52. <https://doi.org/10.25267/Costas.2023.v4.i2.0204>.

PETHICK, J. (2001). Coastal management and sea-level rise. *Catena*, 42(2–4), 307–322. [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(00\)00143-0](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(00)00143-0).

- RODRIGUES, A.A.F. (2000). Seasonal abundance of Neartic shorebirds in the Gulf of Maranhão, Brazil. *Journal of Field Ornithology*, 71(4), 665–675. <https://doi.org/10.1648/0273-8570-71.4.665>.
- RODRIGUES, A.A.F. (2007). Priority areas for conservation of migratory and resident waterbirds on the coast of Brazilian Amazonia. *Ararajuba*, 15, 209–218.
- RODRIGUES, A.A.F. & LOPES, A.T.L. (1997). Abundância sazonal e reprodução de *Charadrius collaris* no Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitológia*, 5, 65–69.
- RODRIGUES, A.F., OREN, D.C. & LOPES, A.T.L. (1996). New data on breeding Wilson's Plovers *Charadrius wilsonia* in Brazil. *Wader Study Group Bulletin*, 81, 80–81.
- SALEM, M.V.A., VAN DER GEEST, M., PIERSMA, T., SAOUD, Y. & VAN GILS, J.A. (2014). Seasonal changes in mollusc abundance in a tropical intertidal ecosystem, Banc d'Arguin (Mauritania): testing the 'depletion by shorebirds' hypothesis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 136, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.11.009>.
- SOUZA, P.H.P. (2021). Riqueza de avifauna e atividade reprodutiva de *Chroicocephalus cirrocephalus* (Vieillot, 1818) – Aves, Laridae (gaivotas-de-cabeça-cinza) em salina artificial no litoral da Costa Branca do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA.