

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO

RAQUEL GRISON

**DISTRIBUIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DAS AVES LIMÍCOLAS NA FAIXA
LITORÂNEA ENTRE O POVOADO DE “MIAÍ DE BAIXO” E A FOZ DO RIO SÃO
FRANCISCO (ALAGOAS, BRASIL)**

**Maceió
2023**

RAQUEL GRISON

**DISTRIBUIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DAS AVES LIMÍCOLAS NA FAIXA
LITORÂNEA ENTRE O POVOADO DE “MIAÍ DE BAIXO” E A FOZ DO RIO SÃO
FRANCISCO (ALAGOAS, BRASIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do curso de Ciências Biológicas
- Bacharelado da Universidade Federal de
Alagoas, como requisito para a obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Renato Gaban Lima

**Maceió
2023**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB4 - 661

G869d Grison, Raquel.

Distribuição e variação sazonal das aves limícolas na faixa litorânea entre o povoado de “Miaí de Baixo” e a foz do rio São Francisco (Alagoas, Brasil) / Raquel Grison. – 2023.

54 f. : il.

Orientador: Renato Gaban Lima.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 39-45.

Anexos: f. 46-54.

1. Aves limícolas. 2. Mata Atlântica – Alagoas, Brasil. 3. Habitat. I. Título.

CDU: 598.33

Folha de Aprovação

RAQUEL GRISON

Distribuição e variação sazonal das aves limícolas na faixa litorânea entre o povoado de “Miaí de baixo” (Coruripe, alagoas) e a foz do Rio São Francisco (APA de Piaçabuçu, Piaçabuçu, alagoas)

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da Universidade Federal de Alagoas e aprovado em 22 de setembro de 2023.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **RENATO GABAN LIMA**
Data: 02/10/2023 18:44:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Renato Gaban Lima
Universidade Federal de Alagoas (Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **OSVALDO VIEGAS**
Data: 02/10/2023 18:12:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Prof. Dr. Osvaldo Viegas, ICBS-UFAL) (Examinador Externo)

Documento assinado digitalmente
 **JOAO ALBERTO FARINELLI PANTALEAO**
Data: 02/10/2023 17:38:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Prof. Dr. João Pantaleão, ICBS-UFAL) (Examinador Externo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Renato Gaban-Lima pela oportunidade de realizar esse trabalho e pela paciência e disponibilidade em me auxiliar em todo esse processo. Agradeço a amizade e a parceria.

Agradeço a todos que de alguma forma se fizeram presentes e me ajudaram ao longo do curso. Minha família, amigos e colegas de curso. A jornada quando compartilhada é mais divertida e eficiente.

Agradeço ao Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas (MHN) e ao Laboratório de Morfologia, Sistemática e Ecologia de Aves (LSEA) por terem sido locais fundamentais para a minha formação acadêmica.

E agradeço à Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, à coordenação e aos professores do curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, pelo suporte no decorrer do curso.

RESUMO

Aves limícolas constituem um grupo de aves que habitam áreas úmidas, onde a profundidade da água não ultrapassa poucos centímetros. Diversas espécies desse grupo possuem comportamento migratório. As aves migratórias realizam movimentos sazonais e cíclicos entre uma área reconhecida como de reprodução e outras áreas de repouso e de alimentação. O litoral do estado de Alagoas recebe algumas destas espécies, que se reproduzem na região boreal e se deslocam para o sul, durante o inverno naquelas regiões, em busca de locais com condições climáticas mais favoráveis. O estado de Alagoas carece de estudos acerca desse componente da biodiversidade, o que compromete o conhecimento do papel do estado na conservação das espécies limícolas migratórias. Apesar do pouco que se conhece acerca dessas aves em Alagoas, o extremo sul do litoral alagoano é uma região do estado reconhecida nacionalmente como importante para a conservação das aves limícolas, sendo que a Área de Proteção Ambiental - APA de Piaçabuçu foi criada para proteger sítios importantes de alimentação de aves migratórias. Visando ampliar o conhecimento da dinâmica das aves limícolas na região, o objetivo desse trabalho foi ampliar o conhecimento acerca da avifauna através de amostragens quinzenais da ocorrência de aves na faixa de areia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe, AL) e a foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu, AL). Esse trecho compreende 38 km de faixa de praia e as amostragens foram planejadas e realizadas visando detectar as variações sazonais na abundância das aves, bem como dos padrões de distribuição das espécies nessa região. As amostragens foram realizadas através de dez transectos lineares motorizados, com 4 quilômetros de extensão cada, ao longo dos quais as aves encontradas foram registradas, fotografadas e georreferenciadas. Os dados obtidos foram comparados entre os diferentes transectos, considerando suas particularidades ambientais e as perturbações antrópicas a que estavam sujeitos. Foram realizadas 103 campanhas de amostragem, entre setembro de 2016 e agosto de 2021, quando foram registradas 37 espécies de aves, sendo: 24 consideradas residentes, 11 espécies migratórias boreais e 2 migrantes austrais. Foram encontradas 11 espécies de aves limícolas, sendo 7 consideradas migratórias. Foram consideradas constantes: *Calidris alba*, *Charadrius semipalmatus*, *Arenaria interpres*, *Pluvialis squatarola* e *Vanellus chilensis*. O trecho que contém o povoado do Pontal do Peba contou com a maior quantidade de indivíduos, de riqueza e diversidade de aves. Esse trecho conta com uma ampla área de recife que fica exposta na maré baixa, atraindo as espécies. Considerando todas as aves limícolas migratórias registradas, é possível verificar que a abundância média mensal desses animais começa a aumentar no mês de setembro, mantendo-se elevada até o mês de abril. Nos meses compreendidos entre maio e agosto foi registrado o menor número de aves limícolas na área investigada. É possível concluir que a região de estudo é uma área relevante para espécies de aves limícolas migratórias oriundas do hemisfério norte, como sítio de internada ou sítio de parada para aves em deslocamento. É importante que haja esforços para a conservação desses locais, sobretudo do recife localizado junto ao povoado do Pontal do Peba.

Palavras-chave: migração; aves-limícolas; APA-de-Piaçabuçu

ABSTRACT

Shorebirds form a distinctive group of avian species that thrive in wetlands with shallow water depths, typically not exceeding a few centimeters. Many of these species are known for their migratory habits, engaging in seasonal and cyclical journeys between their recognized breeding grounds and other locations where they rest and feed. The coastline of Alagoas plays host to some of these avian travelers, often originating from the northern boreal regions and heading south during the winter, in pursuit of more hospitable climatic conditions. Alagoas lacks studies on this vital component of biodiversity, a gap that obstructs our understanding of the state's pivotal role in the conservation of these migratory shorebirds. Even though our knowledge about these avian wonders in Alagoas remains limited, the extreme southern coast of the state enjoys national recognition for its importance in the conservation of shorebirds. The establishment of the Environmental Protection Area (APA) of Piaçabuçu was a significant step toward safeguarding crucial feeding grounds for these migratory birds. In our quest to expand our understanding of the dynamics of shorebirds in this region, our study sought to shed light on the avian population through biweekly samplings of bird sightings along the sandy stretch spanning from the Miaí de Baixo village in Coruripe, AL, to the mouth of the São Francisco River in Piaçabuçu, AL. This stretch covers 38 kilometers of beach, and our samplings were thoughtfully designed and executed to detect seasonal fluctuations in bird abundance and observe species distribution patterns within the area. Our samplings involved ten motorized linear transects, each four kilometers in length, along which we meticulously recorded, photographed, and georeferenced the birds we encountered. The data we gathered were then meticulously compared across different transects, taking into account the unique environmental conditions and human-induced disturbances that could affect bird populations. Over the course of 103 sampling campaigns conducted from September 2016 to August 2021, we were able to identify 37 bird species in total, including 24 considered residents, 11 boreal migratory species, and 2 austral migrants. Among them, we encountered eleven shorebird species, seven of which were migratory. Notable among these constant species were *Calidris alba*, *Charadrius semipalmatus*, *Arenaria interpres*, *Pluvialis squatarola*, and *Vanellus chilensis*. The section encompassing the Pontal do Peba village stood out with the highest number of individuals, species richness, and bird diversity. This area boasts an extensive reef that emerges during low tide, making it particularly attractive to these species. Considering all recorded migratory shorebirds, it can be observed that the average monthly abundance of these animals begins to rise in September, remaining elevated until April. The fewest migratory shorebirds were recorded in the investigated area between May and August. In summation, this study points to the importance of this region as a significant habitat for migratory shorebirds from the northern hemisphere, serving either as a wintering haven or a vital stopover location for birds in transit. Consequently, preserving these sites, especially the reef near the Pontal do Peba village, becomes an essential and urgent undertaking in the realm of conservation.

Key-words: migration; shorebirds; APA de Piaçabuçu.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Imagem de satélite da área de estudo, abrangendo a porção sul do litoral alagoano, do povoado de Miai de Baixo (Coruripe) até a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas. 12
- Figura 2. Distribuição e posição dos transectos de amostragem das aves na área de estudo, do povoado de Miai de Baixo (Coruripe) até a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas.12
- Figura 3. Gráfico de barras ilustrando o perfil de abundância, na comunidade de aves investigada, em relação aos comportamentos migratórios das espécies. 15
- Figura 4. Gráfico de barras ilustrando o perfil de abundância das famílias de aves registradas na comunidade investigada..... 16
- Figura 5. Gráfico de barras ilustrando o perfil de abundância das aves registradas na área de estudo em relação às suas guildas tróficas..... 17
- Figura 6. Gráfico de barras ilustrando abundância de aves (em número de contatos ao longo de todas as amostragens em campo) em cada um dos transectos considerados no estudo 20
- Figura 7. Gráfico de cluster mostrando a similaridade entre as comunidades de aves, nos diferentes transectos, usando o algoritmo de -grupos pareados (UPGMA) baseado no índice de similaridade de Horn (que considera também a abundância das espécies). Gráfico obtido por meio do programa PAST 4.3 (2001) 21
- Figura 8. Gráfico de barras ilustrando as diferenças entre os transectos amostrados tanto nas riquezas amostradas quando nas estimadas pelo método Chao 1 (calculado por meio do programa PAST 4.3 (2001)). 21
- Figura 9. Gráfico de barras ilustrando a diferença entre os transectos amostrados tanto nos índices de diversidade de Simpson quando nos de Shannon-Weaver (ambos calculados utilizando o programa PAST 4.3 (2001)). 22
- Figura 10. Gráfico de barras ilustrando a diferença entre os transectos amostrados, tanto nos índices de dominância de Simpson (D) e quando no de Equabilidade de Pielou (J) (ambos calculados utilizando o programa PAST 4.3 (2001)) 23
- Figura 11. Abundância mensal média de aves limícolas migratórias registradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021 (a barra de erro corresponde ao desvio padrão)..... 27
- Figura 12. Abundância mensal média das aves limícolas migratórias consideradas constantes (*Calidris alba*, *Charadrius semipalmatus*, *Arenaria interpres* e *Pluvialis squatarola*) registradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021 (a barra de erro corresponde ao desvio padrão) 30

Figura 13. Flutuação sazonal na abundância das aves limícolas migratórias, no total e nas quatro espécies mais constantes encontradas na faixa de praia e entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.	32
Figura 14. Abundância das espécies de aves limícolas registradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.	33
Figura 15. Distribuição espacial, por transecto de amostragem, de algumas espécies de aves limícolas migratórias encontradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto.	36
Figura 16. Distribuição espacial, por transecto de amostragem, de algumas espécies de aves limícolas encontradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação e status de migração das espécies de aves registradas na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.	17
Tabela 2. Estatísticas descritivas da comunidade de aves registradas em cada transecto considerados nesse estudo.	23
Tabela 3. Relação das espécies de aves limícolas registradas forrageando na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021, evidenciando os transectos onde cada espécie foi amostrada	25
Tabela 4. Frequência de ocorrência das espécies de aves limícolas registradas na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	4
2.1. Objetivo geral.....	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1. As aves limícolas.....	5
3.2. Variação sazonal na abundância de espécies migratórias	7
3.3. Seleção de habitat para alimentação	8
4. MATERIAIS E MÉTODOS	10
4.1. Área de estudo.....	10
4.2. Metodologia de amostragem e organização dos dados	13
4.3. Análise dos dados.....	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5.1. Comunidade de aves amostrada na área de estudo	15
5.2. Variação espacial da avifauna encontrada nos transectos amostrados	19
5.3. Aves limícolas encontradas na área de estudo	24
5.4. Variação sazonal na abundância das aves limícolas	26
5.5. Distribuição espacial das aves limícolas encontradas na área de estudo	33
6. CONCLUSÃO.....	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXO A – Registros fotográficos de algumas espécies de aves encontradas na área de estudo.....	46

1. INTRODUÇÃO

As aves constituem um grupo de vertebrados terrestres extremamente conspícuo, bem conhecido e rico. Atualmente são reconhecidas mais de 10.980 espécies e 19.830 subespécies no mundo, agrupadas em 2.385 gêneros, 253 famílias e 44 ordens (GILL; DONSKER; RASMUSSEN, 2023). Essa elevada riqueza de espécies se reflete, dentre outros aspectos, nos diferentes nichos ecológicos que ocupam, visto que apresentam grande diversidade morfológica, fisiológica, ecológica e comportamental (BILLERMAN et al., 2023).

As aves podem ser encontradas em virtualmente todos os ambientes do planeta (BENCKE et al., 2003) (com exceção das grandes profundidades nos oceanos), ocupando desde campos a florestas, de desertos aos ambientes terrestres mais úmidos e oceanos abertos, das mais elevadas montanhas até as mais baixas depressões e planícies litorâneas (BILLERMAN et al., 2023). Além de ocuparem grande variedade de ambientes, as diferentes espécies de aves também se especializaram em diferentes interações ecológicas, o que faz com que o grupo como um todo participe de muitos processos chave no funcionamento dos ecossistemas, executando as mais diferentes funções ecológicas (MORANTE-FILHO; FARIA, 2020; STOTZ; FITZPATRICK; PARKER; MOSKOVITS, 1996; WIENS, 1992).

Considerando essa diversidade de habitats e de comportamentos, um conjunto peculiar é conhecido como “aves limícolas”, que habitam áreas úmidas, onde a profundidade da água não ultrapassa poucos centímetros (CARVALHO, 2008), e que são bastante sensíveis a alterações ambientais (ICMBIO, 2013), sendo que diversas espécies desse grupo possuem comportamento migratório (RECHER, 1966).

As espécies de aves limícolas migratórias que ocorrem na costa do Brasil pertencem, sobretudo, às famílias Charadriidae (batuínas e batuiruços) e Scolopacidae (maçaricos) (Ordem Charadriiformes). Esse grupo realiza movimentos sazonais e cíclicos entre uma região de reprodução e outra de alimentação, podendo parar rapidamente em alguns lugares chamados de áreas de descanso (WEBSTER et al. 2002; SICK, 1997).

Durante suas migrações, essas espécies conseguem transpassar obstáculos naturais e artificiais como desertos, mares e áreas alteradas (DINGLE, 2008), sendo que a maioria das espécies de aves limícolas migratórias que chega à América do Sul se reproduz na região boreal (na América do Norte) durante o verão e, com a chegada do inverno e das condições

ambientais extremas, elas migram para regiões temperadas e tropicais ao longo da América Central e do Sul (MYERS et al., 1987). Esses locais são conhecidos como sítios de invernada, e desempenham um papel fundamental no ciclo anual das aves limícolas, já que nessas áreas encontram maior abundância de alimento, permitindo a reposição de suas reservas energéticas (consumidas durante o movimento migratório) e sua armazenagem, na forma de gordura, para serem consumidas durante as longas migrações (MYERS, 1983; SILVA, 2018).

Para espécies de aves limícolas migratórias que chegam à América do Sul, são reconhecidas cinco rotas ao chegarem no Brasil, sendo que as aves que ocorrem na região costeira do Nordeste do Brasil utilizam a Rota Atlântica, que percorre toda a costa brasileira, para chegar às áreas de invernada no Nordeste brasileiro (CEMAVE, 2019).

Qualquer distúrbio nos ambientes que servem de ponto de descanso ao longo da rota pode ser prejudicial para a continuidade do ciclo migratório (PLACYK; HARRINGTON, 2004), uma vez que condições ambientais específicas são necessárias para que ocorra reposição de reservas energéticas, reservas essas importantes para concluir os movimentos migratórios (TSIPOURA; BURGER, 1999).

Porém o avanço da urbanização em áreas costeiras, bem como a intensificação de outras alterações antrópicas, pode interferir negativamente na sobrevivência, comportamento, presença e abundância das aves migratórias (CESTARI, 2008), uma vez que é preciso interromper atividades de alimentação quando há a passagem de veículos, pessoas ou animais domésticos (BURGUER; GOCHFELD, 1991). Outras interferências antrópicas nos sítios de invernada que podem provocar declínio populacional são a poluição, contaminação por resíduos tóxicos, derramamento de óleo nas praias, entre outros (SHERRY; HOLMES, 1996; NEWTON, 2004).

O litoral do estado de Alagoas recebe algumas espécies de aves migratórias em deslocamento para suas áreas de invernada, onde encontram locais com condições climáticas e ambientais favoráveis (CABRAL; AZEVEDO-JÚNIOR; LARRAZÁBAL, 2006). Estas áreas são de suma importância para a conservação destes animais, pois elas as utilizam como sítios de descanso e de invernada, onde permanecem acumulando energia para o próximo ciclo migratório e reprodutivo (CEMAVE, 2019). Porém o estado de Alagoas dispõe de pouco conhecimento sobre as aves limícolas, e a relevância do estado para a conservação dessas espécies ainda carece de estudos. Pelo que se conhece acerca dessas aves em Alagoas, o extremo sul do seu litoral é a única região do estado reconhecida nacionalmente como

importante para a conservação das aves limícolas, sendo que a APA (Área de Proteção Ambiental) de Piaçabuçu foi criada para, entre outros motivos, preservar importantes sítios de alimentação de aves migratórias (CEMAVE, 2016).

Diversas características das aves limícolas apontam a importância de pesquisas e estudos com esse grupo. Elas frequentam e utilizam habitats terrestres, límnicos e marinhos; logo, alterações ambientais em algum desses três habitats, podem afetar a perpetuação de seu ciclo de vida (PIERSMA; LINDSTRÖM, 2004; SILVA, 2007). Por serem espécies com fragilidade as fragmentações de zonas costeiras (ICMBIO, 2019), podem atuar como indicadores biológicos, devido a sua capacidade de deslocamento e a fidelidade aos sítios de invernada. Porém, a carência de informações ecológicas básicas dificulta o monitoramento, medidas de mitigação e de controle de impactos (DAMASCENO, 2021). O que reforça a necessidade de aumentar o conhecimento acerca da ecologia básica das espécies de aves migratórias no estado de Alagoas.

Estudos realizados em vários países, incluindo o Brasil, indicam declínio populacional acentuado da maioria das espécies migratórias nos últimos anos (ICMBIO, 2013). Dessa forma, o monitoramento constante é necessário para acompanhar as variações sazonais dessas aves, visto que a fidelidade destas ao litoral sul de Alagoas demonstra a importância da conservação dessas áreas (AZEVEDO-JUNIOR et al., 2001). Com isso, esse trabalho almeja, ao atingir os objetivos elencados abaixo, gerar informações que ajudem na determinação mais precisa de parâmetros para análises de bioindicação e biomonitoramento, bem como que auxiliem o poder público a gerar protocolos e políticas públicas para a conservação das aves limícolas e migratórias que chegam ao litoral alagoano.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo geral

Estudar a composição, abundância, padrão de distribuição e variação sazonal das aves limícolas na faixa de praia entre o povoado Miai de baixo (Coruripe) e a foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu-AL), atentando para aspectos da sua conservação, e ampliar o conhecimento da avifauna nesta região.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar levantamento qualitativo e quantitativo das aves na área de estudo, com especial atenção às aves limícolas migratórias;
- Caracterizar e avaliar a variação espacial dessa comunidade em relação à riqueza, diversidade, similaridade, dominância e equabilidade;
- Descrever e avaliar as variações sazonais das populações de aves limícolas migratórias ao longo do período de amostragem;
- Descrever e avaliar os padrões de distribuição e de abundância dessas aves considerando suas preferências ambientais.
- Elaborar elementos que possam contribuir para medidas de conservação dessa avifauna, em especial das aves limícolas migratórias.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. As aves limícolas

As aves limícolas são assim chamadas por se alimentarem de pequenos invertebrados que vivem em ambientes límnicos, estando assim associadas a áreas úmidas, podendo ser continentais – como pântanos, lagos, lagoas, rios, brejos e áreas alagadas – ou costeiras – como praias, estuários, manguezais, lagoas e recifes de coral (ICMBIO, 2013). A grande maioria dessas aves faz parte da ordem Charadriiformes, que possui 19 famílias, sendo que as mais representativas em número de espécies são as famílias Charadriidae e Scolopacidae, que juntas representam cerca de 71% de todas as aves limícolas (WARNOCK; ELPHICK; RUBEGA, 2001). Popularmente essas aves são conhecidas como batuíras, maçaricos, batuiruços, vira-pedras, quero-quero, entre outros (SICK, 1997).

As aves limícolas se distribuem por todo o planeta e são morfologicamente diversas quanto a seus hábitos, ecologias e preferências ambientais (LIVEZEY, 2010). De forma geral, a família Charadriidae apresenta bicos mais curtos em relação ao seu tamanho, enquanto Scolopacidae tem o maior comprimento do bico em relação ao tamanho do corpo. Essa variabilidade se manifesta também, dentre outros aspectos, no formato dos bicos, o que interfere diretamente em suas técnicas de alimentação (BARBOSA, 1997).

As aves limícolas são em grande parte migratórias, porém algumas espécies são consideradas residentes, ou seja, ocupam um determinado território durante todo o ano (BARBIERI; PAES, 2008) e, juntas, representam um componente importante da diversidade global de aves aquáticas (LIVEZEY, 2010). Em relação às espécies migratórias boreais, a migração consiste no deslocamento entre seu sítio de reprodução nas zonas temperadas frias do hemisfério norte e suas áreas de descanso e alimentação ao sul (COLWELL, 2010). Na migração das aves limícolas, encontram-se espécies que realizam longas migrações em distância geográfica, podendo percorrer mais de 30.000 km em apenas um ano, tanto dentro do seu próprio continente quanto movimentações intercontinentais (CARDOSO, 2011; HOYO et al, 1996).

Atualmente, estima-se que ocorram 47 espécies de aves limícolas no Brasil, sendo que 13 são residentes, quatro migrantes austrais (que se reproduzem no hemisfério sul e migram para o norte no inverno austral) e a maioria - 30 espécies - se reproduzem no hemisfério norte

(no norte da América do Norte) e migram para a América do Sul durante o inverno boreal (SOMENZARI et al. 2018; DAMASCENO, 2021).

Essas espécies se reproduzem nas regiões de taiga e tundra do Ártico, nas ilhas canadenses, no Alasca e Groenlândia (WINKLER; BILLERMAN; LOVETTE, 2020). Com o fim do verão boreal, elas migram para o sul em direção às áreas de invernada, como forma de fugir do rigoroso inverno daquela região (MYERS et al, 1987; DAMASCENO, 2021). Essa migração as leva ao longo das costas da América Central, Suriname, Brasil, Colômbia, Venezuela, Peru e Equador. Migram também para regiões interioranas no Paraguai e Argentina e habitats de terras úmidas e pastagens em toda a América do Sul (MYERS, 1983).

Em relação à dieta das aves limícolas migratórias, enquanto estão nas áreas de reprodução possuem uma alimentação distinta de quando estão em migração ou descanso. Estudos realizados no Hemisfério Norte apontam que boa parte delas se alimenta principalmente de insetos, como moscas e suas larvas, mas também podem recorrer a sementes, raízes e bagas (WINKLER; BILLERMAN; LOVETTE, 2020). Já a alimentação quando partem da zona temperada em direção ao sul é constituída, sobretudo, de pequenos invertebrados – como crustáceos, moluscos, poliquetas - presentes em sedimento de zonas entre-marés e margens de corpos aquáticos (SMART; GILL, 2003; DAMASCENO, 2021).

Ao longo da costa brasileira existem alguns locais (sítios) de invernada e de descanso (parada), que são os locais escolhidos pelas aves para alimentação, troca da plumagem, realização das mudas e ganho de peso (ICMBIO, 2019), e são de fundamental importância para a conservação das espécies de aves limícolas migratórias, a exemplo dos Lençóis Maranhenses (Maranhão), a Coroa do Avião (Pernambuco), o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Rio Grande do Sul) e a Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu (Alagoas) (ICMBIO, 2019). Esses locais são considerados habitats-chave para conservação desse grupo (ICMBIO, 2013; MYERS, 1983).

A estabilidade e qualidade de habitats costeiros são de extrema importância para a viabilidade dos movimentos migratórios, contudo, em determinados locais o avanço das ações humanas nesses ambientes vem tornando-os cada vez mais ameaçados, por exemplo, através da expansão imobiliária, que é uma atividade que pode trazer sérios danos às populações de limícolas, devido à degradação e perda de habitats e alteração dos regimes hídricos (GE et al, 2006; PIERSMA; LINDSTRÖM, 2004). Esses efeitos nocivos podem ser amplificados para as espécies migratórias, pois a alta vulnerabilidade a mudanças no ambiente as colocam como

um dos grupos mais suscetíveis à extinção, devido à complexidade de seus movimentos e a sua alta dependência por habitats específicos (ZURELL et al. 2018; DAMASCENO, 2021).

3.2. Variação sazonal na abundância de espécies migratórias

Movimentos migratórios ocorrem como resposta de populações naturais a variações nas condições ambientais, que ocorrem de forma sazonal e que geram variações nas condições climáticas ou na disponibilidade de recursos-chave, como alimentação ou área para nidificação. Uma espécie é considerada migratória quando pelo menos parte da sua população realiza movimentos cíclicos e sazonais com alta fidelidade aos seus sítios de reprodução (CEMAVE, 2016; ALERSTAM; HEDENSTROM; AKESSON, 2003).

Os grandes deslocamentos feitos pelas aves limícolas migratórias são determinados por alguns fatores externos, como a chegada de invernos severos em seus locais de reprodução, onde os recursos alimentares escasseiam com o encurtamento dos dias e o clima se torna mais rigoroso. Assim, esses organismos migram para o Sul em busca de regiões com condições mais propícias, onde encontram temperaturas mais amenas e com adequada disponibilidade de alimento (ICMBIO, 2013; MARON; MYERS, 1985).

Com o fim do verão boreal, as aves limícolas migratórias que se reproduzem na região boreal começam sua jornada em direção ao sul. Cada espécie tende a seguir rota migratória já estabelecida. Rota migratória refere-se ao percurso pelo qual as diferentes espécies se movem anualmente, dos seus locais de reprodução até suas áreas de –descanso reprodutivo, ou de –invernada, incluindo locais onde executam curtas paradas de descanso e de alimentação. (MYERS, 1983; BOERE; STROUD, 2006).

Considerando as diferentes espécies de aves limícolas migratórias, são reconhecidas diferentes rotas migratórias (PIERSMA; LINDSTRÖM, 2004) que chegam à América do Sul. As espécies que chegam ao Brasil se deslocam por meio de cinco rotas migratórias principais: (1) Rota Nordeste, (2) Rota do Brasil Central, (3) Rota Amazônia Central/Pantanal, (4) Rota Amazônia Ocidental e (5) Rota Atlântica, sendo através desta última que atingem o litoral nordestino (CEMAVE, 2016). Uma mesma espécie pode utilizar mais de uma rota durante seu deslocamento, usando uma na chegada ao Brasil e outra na partida (ICMBIO, 2019). Além disso, o número de paradas ao longo da rota migratória pode variar a depender das condições fisiológicas alcançadas para migrar durante a invernada (BOERE; STROUD, 2006;

CEMAVE, 2016), o que faz esses locais serem de suma importância para que as aves atinjam o sucesso no seu esforço migratório e reprodutivo.

Dentre as áreas de parada que são importantes para essas aves, alguns locais são compartilhados por dezenas de espécies. Esses sítios de parada se situam ao longo dos corredores migratórios, onde as aves param rapidamente para se alimentar de pequenos invertebrados no caminho (DAMASCENO, 2021), sendo esses sítios fundamentais para o sucesso da migração, uma vez que as aves chegam nessas áreas com as reservas de energia esgotadas (CEMAVE, 2016). A gordura é a principal forma de estocagem de energia (FRANSSON et al, 2001; ALERSTAM; HEDENSTROM; AKESSON, 2003), e as reposições são necessárias para os voos longos, quando são enfrentadas barreiras ecológicas, mudanças do clima e condições adversas imprevisíveis no destino (GUDMUNDSSON et al, 2008).

A migração das aves limícolas migratórias ocorre em períodos específicos: diversas espécies chegam à América do Sul entre agosto e novembro. Ao chegar ao Brasil, alguns indivíduos permanecem para invernar, enquanto outros fazem paradas para recuperar energia e prosseguir a migração em direção às regiões mais ao sul da América do Sul, como Uruguai ou Argentina (MORRISON; MYERS, 1987). O retorno ao hemisfério norte para reprodução acontece entre março e maio, com o período reprodutivo ocorrendo durante os meses de junho e julho, durante o verão boreal (ICMBIO, 2013).

3.3. Seleção de habitat para alimentação

As aves limícolas migratórias, considerando toda a abrangência geográfica que percorrem, utilizam diferentes tipos de ambientes úmidos, tanto de água doce quanto salgada, sendo muito frequentemente encontradas em ambientes costeiros, considerando toda sua variedade (ALMEIDA, 2010; JACKSON et al, 2019). Algumas áreas com esses ambientes específicos têm relevância adicional por estarem localizados em regiões estratégicas nas rotas migratórias de algumas espécies, configurando-se como pontos de parada importantes nos deslocamentos entre as áreas de invernada e as áreas de reprodução (GRANADEIRO et al., 2007). Esses locais podem, temporariamente, abrigar grande número de aves, que buscam comida e descanso nessas regiões, o que fornece a energia necessária para a continuidade dos seus voos (FARMER; PARENT, 1997).

Entre os fatores que possibilitam a ocorrência dessas aves em determinadas áreas, existem aqueles considerados fatores bióticos, como a ausência de predadores ou a

disponibilidade de alimento, ou fatores abióticos, como a característica do substrato, a disponibilidade de recursos, o movimento da maré (KOBERT; BAIRLEIN, 2009), proximidade de locais de descanso (FINN et al, 2007), o período do dia, o nível da maré (CARDOSO, 2011) e a diversidade de microhabitats (KOBERT; BAIRLEIN, 2009).

A heterogeneidade ambiental leva a um aumento na diversidade de habitats, o que afeta a riqueza de espécies e a diversidade biológica. Além disso, a heterogeneidade ambiental também acaba por gerar diferenças na distribuição das populações de invertebrados bentônicos, sendo este um fator determinante para a distribuição das aves (BARBIERI; MENDONÇA, 2005; DAMASCENO, 2021). Em combinação com fatores bióticos, esses fatores abióticos podem influenciar as características das presas, ou a capacidade das aves de explorá-las (SPRUZEN et al, 2008).

O padrão de distribuição, de aves limícolas em uma praia, pode ser influenciado também por outros fatores, como os distúrbios antrópicos, que frequentemente forçam as aves a mudarem sua área de forrageio e a utilizar habitats mais marginais (HVENEGAARD; BARBIERI, 2010), fazendo-as voar de um lugar para o outro, ocasionando desperdício de energia (BARBIERI; MENDONÇA, 2005). Então, é esperado que as aves permaneçam em locais onde possam forragear com mais eficiência e onde ocorram menos interrupções por predadores ou competidores (KOBERT; BAIRLEIN, 2009).

As táticas utilizadas para a captura das presas refletem distintas adaptações, principalmente pela diversidade de formas e tamanhos das aves, do comprimento relativo do tarso e a forma e comprimento do bico (MOURA, 2015). De forma geral, mas com algumas exceções, os membros da família Charadriidae e Scolopacidae apresentam diferentes estratégias na procura e captura de suas presas (LUNARDI et al, 2012). Enquanto a maioria dos membros da família Charadriidae encontram suas presas por meio da visão e as capturam com rápidos deslocamentos e movimentos vigorosos da cabeça, os Scolopacidae tendem a procurar suas presas por meio de órgãos sensoriais táteis na ponta do bico, que são gentil e mais vagarosamente inseridos no substrato localizando, assim, as presas enterradas (MOURA, 2015; CARDOSO, 2011), o que significa que a profundidade da água e de forrageamento estão positivamente correlacionadas com a morfologia das aves (KOBERT; BAIRLEIN, 2009).

Essas diferenças, juntamente com muitas outras, se refletem no ambiente ocupado pelas diferentes espécies, sendo que características do substrato e seu nível de umidade também são fatores determinantes para a distribuição das espécies (LUNARDI et al, 2012),

tanto devido à influência no tipo e abundância de presas invertebradas, quanto ao acesso das aves a essas presas (GRANADEIRO et al., 2007). Essas questões, somadas ao tamanho dos grãos do sedimento e a textura do substrato, podem afetar a penetrabilidade do bico no sedimento e, dessa forma, podem influenciar a distribuição das aves durante o forrageamento, que, em geral, passam menos tempo forrageando em substratos duros (KOBER, 2004; KOBER; BAIRLEIN, 2009; KALEJTA; HOCKEY, 2008; SPRUZEN et al, 2008; COLWELL; LANDRUM, 1993).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

A área de estudo investigada corresponde à faixa de praia, de cerca de 38 Km, entre o povoado de Miaí de Baixo (município de Coruripe, AL), passando pelo município de Feliz Deserto, pelo povoado do Pontal do Peba (município de Piaçabuçu, AL), até a foz do Rio São Francisco (Figura 1).

Essa região foi escolhida tendo em vista que inclui a APA de Piaçabuçu, que, como mencionado anteriormente, se trata de um sítio de importância reconhecida para a conservação de aves migratórias, e por apresentar praias com diferentes características ambientais e interferências antrópicas, também diversas em tipologia e intensidade.

A APA de Piaçabuçu é caracterizada por ser uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, tendo sido criada em 1983. O clima da região onde a APA se encontra é definido como clima tropical atlântico. A temperatura média anual varia entre 20°C e 31°C, com a temperatura média na faixa de 26° C. Dentro da APA existe um longo cordão dunar, onde predominam dunas móveis (ICMBIO, 2010).

Visando possibilitar o tratamento dos dados, com o intuito de correlacionar as comunidades de aves amostradas com diferentes aspectos ambientais e interferências antrópicas, o trajeto percorrido nas amostragens foi dividido em dez transectos de 4 quilômetros de extensão, à exceção do transecto 10, com distância de 1,7 km (Figura 2). Cada transecto foi caracterizado quanto à quantidade de riachos que desaguam no mar (ao menos algumas vezes a depender das chuvas), a integridade da vegetação de restinga junto à praia, a presença de núcleos urbanos, o uso da praia pela população e a presença e extensão das dunas.

Os transectos delimitados foram numerados de Norte a Sul, e suas características são as seguintes:

Transecto 1: Começa no núcleo urbano de Miaí de Baixo, local muito frequentado por turistas, principalmente nos finais de semana. Possui três riachos que desaguam no mar. A vegetação rente à praia é constituída, predominantemente, por coqueirais, com vegetação de restinga preservada apenas nas desembocaduras dos riachos, imediatamente após a praia.

Transecto 2: Possui 3 riachos que desembocam no mar. Na maior parte do transecto a vegetação junto à praia consiste em plantação de coqueiros, com restinga preservada apenas nas desembocaduras dos riachos.

Transecto 3: Possui apenas um riacho. Neste trecho há mais locais com vegetação de restinga, sem presença extensiva de coqueirais, que estão presentes em alguns poucos locais.

Transecto 4: Este trecho se inicia no núcleo urbano de Feliz Deserto (poucas construções e muito trânsito de pessoas). Não há riachos neste transecto. A vegetação rente à praia é bem degradada, com apenas alguns trechos de restinga muito alterados, e fazendas de coqueiros.

Transecto 5: Trecho mais urbanizado, que conta com muitos bares e restaurantes, e que durante os finais de semana recebe grande aporte de turistas, que transitam com ônibus, carros, motos e quadriciclos pela faixa de areia. Alguns desses turistas costumam portar “paredões de som”, causando evidente e intensa poluição sonora. De todos os trechos amostrados, esse é o único transecto que conta com um amplo recife, que fica com grande área exposta durante a maré baixa.

Transecto 6: Início da APA de Piaçabuçu, este trecho é o que se encontra mais próximo dos impactos antrópicos do Pontal do Pebá. Nesse trecho, assim como por toda a APA, a praia tem continuidade em uma ampla área de dunas, onde podemos encontrar vegetação rasteira, e onde se formam lagoas temporárias (pela ação das marés ou das chuvas).

Transecto 7: Encontra-se mais próximo ao Pontal do Pebá do que da Foz do São Francisco, podendo ainda estar sendo influenciada por aquele. Nesse trecho a praia também é contígua a uma ampla área de dunas, onde se formam lagoas temporárias (pela

ação das marés ou das chuvas) e se desenvolve vegetação rasteira. Neste transecto se verifica uma saída de água que drena partes das lagoas nas dunas da APA, quando estas estão com água.

Transecto 8: Trecho intermediário entre a Foz do Rio São Francisco e o Pontal do Peba. Nesse trecho, assim como por toda a APA, a praia está conectada a uma ampla área de dunas, onde se formam lagoas temporárias (pela ação das marés ou das chuvas) e se desenvolve vegetação rasteira.

Transecto 9: Trecho mais próximo da foz do Rio São Francisco, está mais sujeito à influência dele do que os transectos 7 e 8. Nesse trecho, assim como por toda a APA, a praia está conectada a uma ampla área de dunas, onde se formam lagoas temporárias (pela ação das marés ou das chuvas) e se desenvolve vegetação rasteira.

Transecto 10: Único trecho que possui apenas 1,7 quilômetros, fica na foz do Rio São Francisco, estando intimamente sob influência do rio.



Figura 1. Imagem de satélite da área de estudo, abrangendo a porção sul do litoral alagoano, do povoado de Mui de Baixo (Coruripe) até a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas.

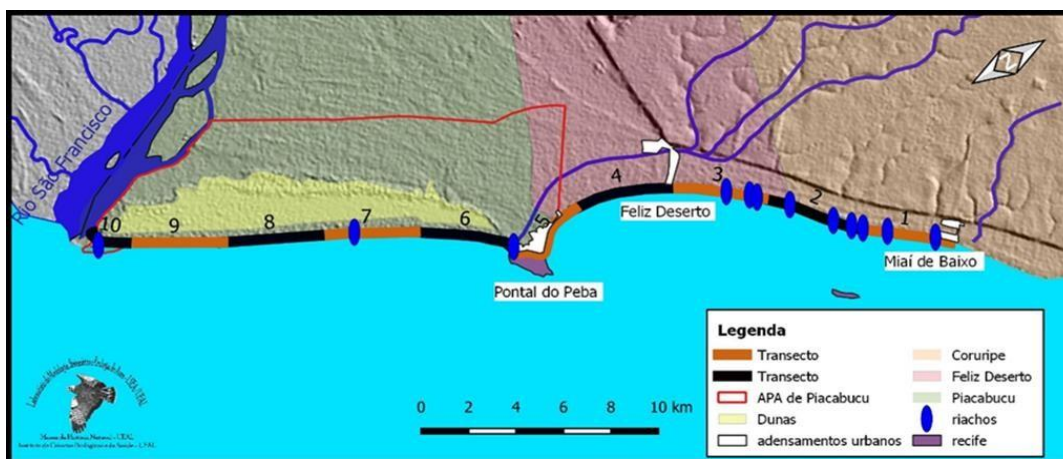


Figura 2. Distribuição e posição dos transectos de amostragem das aves na área de estudo, do povoado de Mui de Baixo (Coruripe) até a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas.

4.2. Metodologia de amostragem e organização dos dados

As amostragens em campo foram realizadas pela equipe do Laboratório de Morfologia, Sistemática e Ecologia de Aves - LSEA, do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas (ICBS-UFAL e MHN-UFAL), sob a coordenação do Prof. Dr. Renato Gaban Lima. Estas amostragens foram realizadas, preferencialmente, a cada quinzena, entre setembro de 2016 e agosto de 2021.

O método empregado para a realização dos censos foi o de transectos motorizados (com velocidade de no máximo 40 Km por hora), realizados sempre na maré baixa, nas luas novas e crescentes. Durante esses transectos foram realizadas contagens de todas as espécies de aves encontradas, sendo que os registros foram realizados com o auxílio de binóculos e luneta, e georreferenciados de forma cuidadosa e padronizada. Sempre que possível, as espécies foram documentadas fotograficamente. A identificação das espécies foi feita com auxílio da coleção de aves do MHN-UFAL e livros especializados de identificação de espécies (SIGRIST, 2009; SICK, 1997). A divisão da avifauna em guildas tróficas segue as informações apresentadas no HBW Alive (2016).

Durante as amostragens, a fim de verificar o potencial impacto do tráfego de automóveis sobre o comportamento alimentar das aves, foram anotados os eventos de fuga ou alerta com a passagem dos observadores, durante as amostragens.

Em campo, todos os dados pertinentes ao levantamento foram anotados em caderno específico, dados esses que foram planilhados e avaliados com auxílio do software Excel. O mapeamento dos registros e a geração dos mapas foram realizados utilizando o software QGIS 2.18.7.

4.3. Análise dos dados

Considerando todas as espécies de aves registradas, e visando caracterizar a diversidade de aves em cada transecto, além da riqueza de espécies, foram utilizados índices descritivos de biodiversidade (Índice de Diversidade de Simpson, Índice de Shannon-Weaver, Índice de Dominância de Simpson, Índice de equabilidade de Pielou, Índice de Horn), bem como o modelo estimador de riqueza (Chao-1), calculados com o auxílio do software Past 4.3 (HAMMER, 2001).

Variação sazonal

As espécies foram divididas em residentes e migratórias. Sendo as residentes aquelas que se reproduzem no local onde vivem e as migratórias aquelas que realizam movimentos sazonais entre uma área de reprodução e outra de alimentação (SICK, 1997).

A abundância e riqueza das aves limícolas em cada período do ciclo migratório (chegada, invernada, parada e reprodutivo) foram usadas a fim de analisar possíveis padrões de sazonalidade das espécies.

Seleção de habitat para alimentação:

Foi analisada a possível preferência das espécies em relação ao trecho de amostragem (transectos de 1 a 10), analisando padrões de distribuição e abundância entre os diferentes trechos, visto que apresentam características ambientais (fatores bióticos e abióticos) bem distintas entre si.

Constância das espécies:

A frequência de ocorrência (C) de cada espécie foi calculada através da equação:

$$C = p \times 100/P,$$

Onde: 'p' corresponde ao número de campanhas contendo a espécie e 'P' o número total de campanhas no período de estudo, sendo cada espécie considerada como (DAJOZ, 1983):

- **Constante:** presente em mais de 50% das contagens;
- **Acessória:** quando presente de 25% a 50% das contagens;
- **Acidental:** quando presente em menos de 25% das contagens.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Avifauna amostrada na área de estudo

Foram realizadas 103 campanhas de amostragem, ocorridas entre setembro/2016 a agosto/2021, e foram registradas 37 espécies de aves forrageando na faixa de praia amostrada. As espécies identificadas são pertencentes a 11 Ordens e 20 Famílias, conforme apresenta a Tabela 1. Por outro lado, o ANEXO A apresenta registros fotográficos de 26 espécies identificadas. Dessas 37 espécies, 24 são consideradas residentes, ou seja, não executam qualquer tipo de migração, enquanto 11 são espécies migratórias boreais, uma vez que reproduzem no Norte e migram para o Sul, em sua estação de invernada, e 2 são migrantes austrais, pois reproduzem no Sul e migram para o Norte em sua estação de invernada.

Embora o número de espécies residentes seja praticamente o dobro daquelas migratórias (24 em relação a 13), ao se avaliar o parâmetro abundância, representado pelo número de contatos com as espécies efetuados ao longo das amostragens, verifica-se que o conjunto de espécies migrantes boreais corresponde a cerca de 73% do total de aves contadas (19.691), ao passo que as residentes correspondem a 27% (7.356) e as migrantes austrais a 0,01%, com apenas 4 contatos (Figura 3).

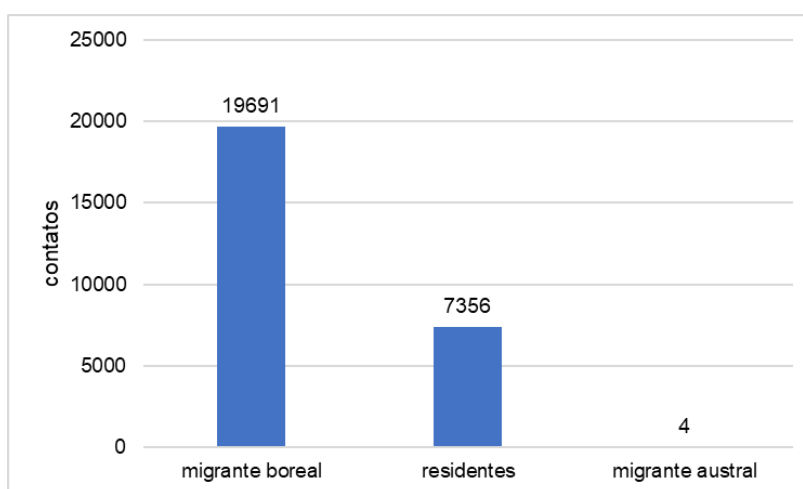


Figura 3. Gráfico de barras ilustrando o perfil de abundância, na comunidade de aves investigada, em relação aos comportamentos migratórios das espécies.

Ao se levar em consideração a abundância das espécies em relação às famílias, verifica-se que as famílias Scolopacidae e Charadriidae correspondem a 63% das aves encontradas, ao passo que as demais espécies (agrupadas em 16 outras famílias) correspondem a 37% dos contatos. Esse padrão de dominância das famílias Scolopacidae e Charadriidae em relação às demais famílias também é evidente no perfil de abundância apresentado na Figura 4.

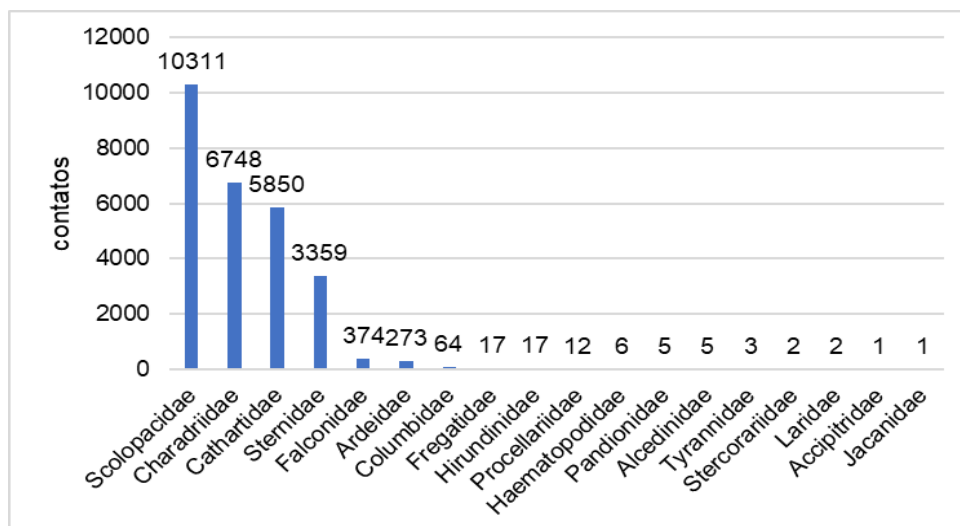


Figura 4. Gráfico de barras ilustrando o perfil de abundância das famílias de aves registradas na comunidade investigada.

Já no que se refere à abundância da comunidade amostrada em relação às guildas tróficas das espécies (Figura 5), 63% dos contatos com aves durante as amostragens se deram com espécies limícolas, sendo seguidos pelos contatos com espécies carniceiras (21,5%) e piscívoras (12,5%).

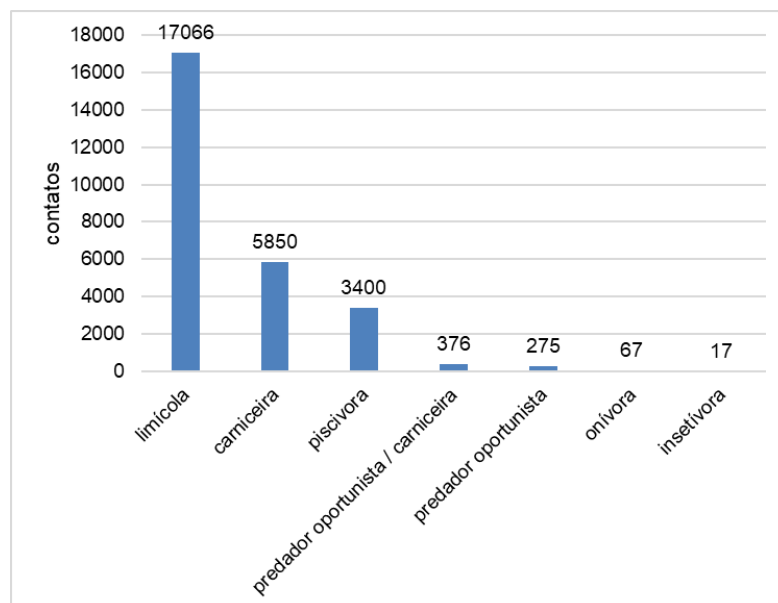


Figura 5. Gráfico de barras ilustrando o perfil de abundância das aves registradas na área de estudo em relação às suas guildas tróficas.

Pelo exposto, fica evidente a relevância das espécies de aves migratórias que ocorrem na área de estudo, sobretudo aquelas da ordem Charadriiformes, que abarca as famílias Charadriidae e Scolopacidae. A relevância dessas aves na comunidade local reforça a necessidade de se conhecer melhor parâmetros de sua história natural para a conservação da biodiversidade local.

Tabela 1. Relação e status de migração das espécies de aves registradas na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.

Táxon	Nome em Português	Status de migração
Procellariiformes Fürbringer, 1888		
Procellariidae Leach, 1820		
<i>Calonectris borealis</i> (Cory, 1881)	cagarra-grande	migrante boreal
<i>Puffinus gravis</i> (O'Reilly, 1818)	pardela-de-barrete	migrante austral
<i>Puffinus puffinus</i> (Brünnich, 1764)	pardela-sombria	migrante boreal
Suliformes Sharpe, 1891		
Fregatidae Degland & Gerbe, 1867		
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	tesourão	residente
Sulidae Reichenbach, 1849		
<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	atobá	residente
Pelecaniformes Sharpe, 1891		
Ardeidae Leach, 1820		
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	residente
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	residente
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	residente
Cathartiformes Seeborn, 1890		

Táxon	Nome em Português	Status de migração
Cathartidae Lafresnaye, 1839		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	residente
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	residente
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	residente
Accipitriformes Bonaparte, 1831		
Pandionidae Bonaparte, 1854		
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	migrante boreal
Accipitridae Vigors, 1824		
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	residente
Gruiformes Bonaparte, 1854		
Rallidae Rafinesque, 1815		
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	residente
Charadriiformes Huxley, 1867		
Charadriidae Leach, 1820		
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	residente
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	batuiraçu-de-axila-preta	migrante boreal
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	migrante boreal
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	residente
Haematopodidae Bonaparte, 1838		
<i>Haematopus palliatus</i> Temminck, 1820	piru-piru	residente
Scolopacidae Rafinesque, 1815		
<i>Numenius hudsonicus</i> Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	migrante boreal
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	migrante boreal
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	migrante boreal
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco	migrante boreal
<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-rasteirinho	migrante boreal
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854		
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	residente
Stercorariidae Gray, 1870		
<i>Stercorarius maccormicki</i> Saunders, 1893	mandrião-do-sul	migrante austral
Laridae Rafinesque, 1815		
<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein, 1823	gaivotão	residente
Sternidae Vigors, 1825		
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal	migrante boreal
<i>Thalasseus acutiflavus</i> (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	residente
Columbiformes Latham, 1790		
Columbidae Leach, 1820		
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	residente
Coraciiformes Forbes, 1844		
Alcedinidae Rafinesque, 1815		
<i>Megascops torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	residente
Falconiformes Bonaparte, 1831		
Falconidae Leach, 1820		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	residente
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	residente

Táxon	Nome em Português	Status de migração
Passeriformes Linnaeus, 1758		
Tyrannidae Vigors, 1825		
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	residente
Hirundinidae Rafinesque, 1815		
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	residente
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	residente
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	residente

5.2. Variação espacial da avifauna encontrada nos transectos amostrados

Tendo sido feita a caracterização geral da avifauna encontrada nos 38 km de faixa de praia amostrada, vale fazer algumas considerações acerca da variação existente nessa comunidade ao longo dos 10 transectos considerados neste estudo.

O primeiro parâmetro da avifauna dos transectos a ser considerado é a quantidade de contatos com indivíduos, realizados em todas as amostragens (Tabela 2, Figura 6). Em relação a esse parâmetro é evidente a maior quantidade de indivíduos de aves no transecto 5, com mais que o dobro de contatos que os verificados nos outros transectos. Essa maior abundância de aves se explica pela existência, nesse transecto, de ampla área de recife que fica exposta na maré baixa, aumentando muito a área e a complexidade de habitats ocupados por diferentes espécies de aves. Além da maior abundância de aves no transecto 5, é notável, também, a evidente menor abundância no transecto 10. Nesse caso, esse menor número de contatos provavelmente se deve ao fato de o transecto 10 ser mais curto (1,7 km ante 4 km dos demais). Vale mencionar que, em virtude desse fato, o transecto 10 foi retirado de algumas análises e avaliações que se seguem.

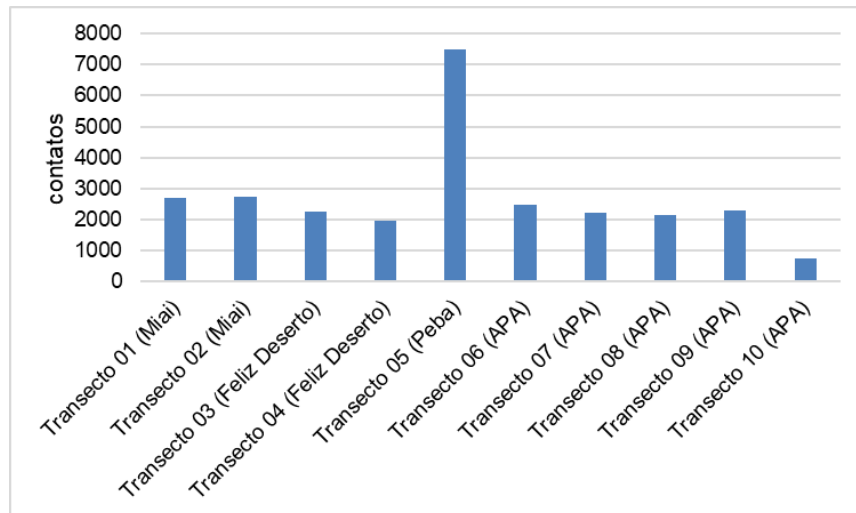


Figura 6. Gráfico de barras ilustrando abundância de aves (em número de contatos ao longo de todas as amostragens em campo) em cada um dos transectos considerados no estudo.

Fazendo uma análise de similaridade utilizando o índice de Horn, que leva em consideração os valores de abundância das espécies, e ignorando a posição do transecto 10 pelo motivo supracitado, depreende-se a formação de quatro componentes (Figura 7):

- (1) O constituído pelos transectos 1, 2 e 3 (constituído pelo trecho com as vegetações de restinga mais íntegras e com a presença de riachos desaguando na praia);
- (2) O composto exclusivamente pelo transecto 5 (o transecto que inclui o povoado do Pontal do Peba);
- (3) Outro pelos transectos 4 e 6 (os transectos sob maior influência antrópica pela proximidade do povoado do Pontal do Peba e de Feliz deserto);
- (4) E o último pelos transectos 7, 8 e 9, que se situam no interior da APA, que estão sob influência do grande campo de dunas, característico dessa UC, e que não apresenta nenhum corpo de água doce desaguando na praia.

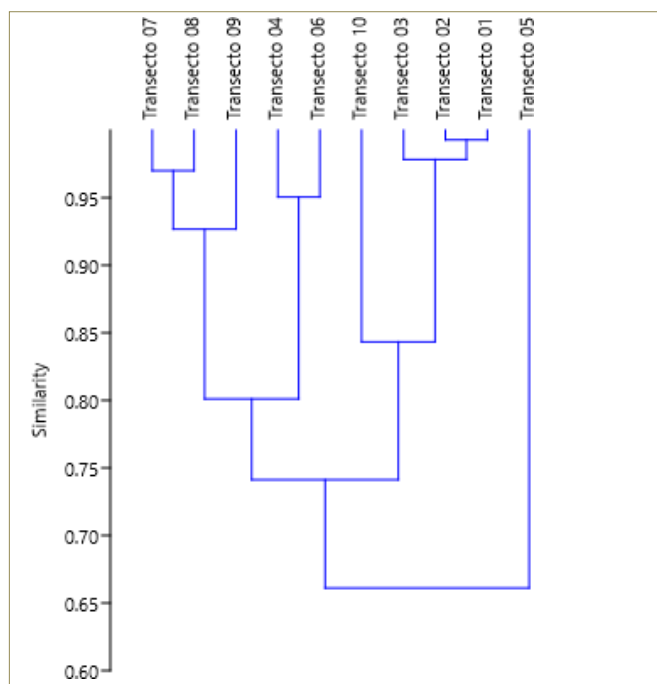


Figura 7. Gráfico de cluster mostrando a similaridade entre as comunidades de aves, nos diferentes transectos, usando o algoritmo de -grupos pareados (UPGMA) baseado no índice de similaridade de Horn (que considera também a abundância das espécies). Gráfico obtido por meio do programa PAST 4.3 (2001).

Considerando, primeiramente, o parâmetro riqueza (número de espécies), tanto a efetivamente registrada em campo, quanto a estimada por meio do estimador Chao 1 (Tabela 2, Figura 8), verifica-se que a avifauna encontrada no transecto 5 foi a mais rica. Seguindo o transecto 5, aqueles que estão ao norte do Pontal do Pebas (transectos 1, 2 e 3) apresentaram, de forma consistente, mais espécies que aqueles transectos da APA de Piaçabuçu (os 7, 8, 9 e 10) e nos situados próximos ao Pontal do Pebas (transectos 4 e 6).

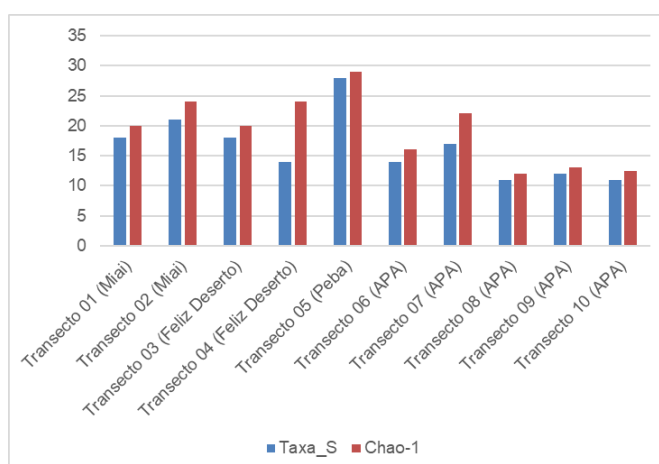


Figura 8. Gráfico de barras ilustrando as diferenças entre os transectos amostrados tanto nas riquezas amostradas quanto nas estimadas pelo método Chao 1 (calculado por meio do programa PAST 4.3 (2001)).

Em relação ao parâmetro diversidade acessado pelos índices de diversidade de Simpson (1-D) e de Shannon-Weaver (H'), parâmetros ecológicos que levam em consideração a riqueza e a abundância das espécies, de forma consistente, o transecto 5 apresentou avifauna mais diversa, sendo seguido dos transectos 1, 2 e 3, e tendo os transectos 4, 6, 7, 8, 9 e 10 com este índice um pouco mais baixo. Valendo chamar a atenção que esse padrão coincide de forma superficial ao detectado para o parâmetro riqueza (Tabela 2, Figura 8).

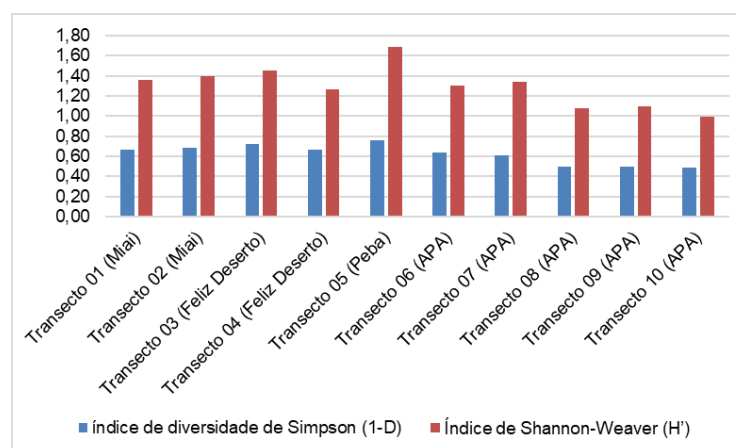


Figura 9. Gráfico de barras ilustrando a diferença entre os transectos amostrados tanto nos índices de diversidade de Simpson quanto nos de Shannon-Weaver (ambos calculados utilizando o programa PAST 4.3 (2001)).

Seguindo para parâmetros ecológicos relacionados à dominância (Índice de dominância de Simpson (D)) e equabilidade (Índice de equabilidade de Pielou (J)), verifica-se que a comunidade amostrada no transecto 5 tem o menor valor de dominância e maior equabilidade (mostrando uma distribuição mais uniforme da abundância entre as espécies), e que, de forma geral, os transectos 1, 2 e 3 tem condições intermediárias nesses parâmetros em relação aos transectos 4, 6, 7, 8, 9 e 10 (Tabela 2, Figura 9).

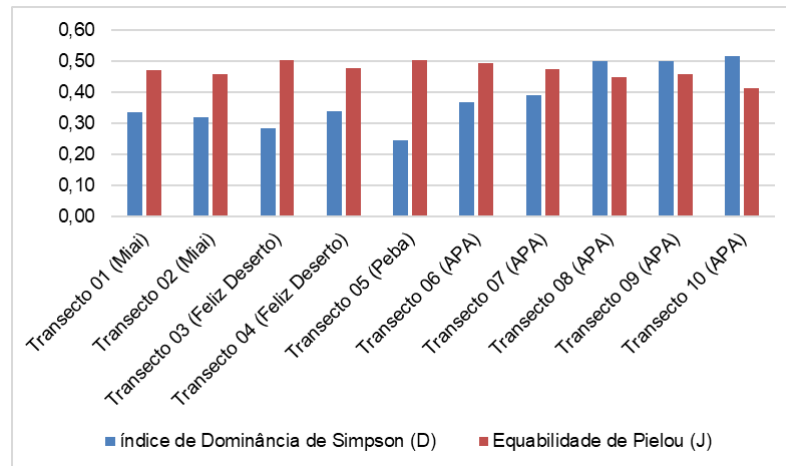


Figura 10. Gráfico de barras ilustrando a diferença entre os transectos amostrados, tanto nos índices de dominância de Simpson (D) e quando no de Equabilidade de Pielou (J) (ambos calculados utilizando o programa PAST 4.3 (2001)).

Tabela 2. Estatísticas descritivas da comunidade de aves registradas em cada transecto considerados nesse estudo.

	Transecto 01	Transecto 02	Transecto 03	Transecto 04	Transecto 05	Transecto 06	Transecto 07	Transecto 08	Transecto 09	Transecto 10
Abundância	2716	2728	2272	1964	7486	2494	2211	2135	2297	748
Riqueza amostrada	18	21	18	14	28	14	17	11	12	11
Riqueza estimada (Chao 1)	20	24	20	24	29	16	22	12	13	12,5
Índice de diversidade de Simpson (1-D)	0,67	0,68	0,72	0,66	0,75	0,63	0,61	0,50	0,50	0,49
Índice de Shannon-Weaver (H')	1,36	1,40	1,45	1,26	1,69	1,31	1,34	1,08	1,10	0,99
Índice de dominância de Simpson (D)	0,33	0,32	0,28	0,34	0,25	0,37	0,39	0,50	0,50	0,51
Índice de equabilidade de Pielou (J)	0,47	0,46	0,50	0,48	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,41

Tendo em mente os parâmetros apresentados, verifica-se que o transecto 5 possui a maior riqueza de espécies (observada e esperada), os índices de diversidade e de equabilidade mais elevados, e o de dominância mais baixo. Esses índices apontam que a comunidade nesse transecto é mais rica, mais diversa, e com a abundância das espécies mais aproximadas (–equilibradas). Provavelmente, esses indícios se devem ao fato de o transecto 5 apresentar maior complexidade, variedade e disponibilidade de recursos, tendo em vista que nele se encontram alguns corpos de água doce, e um grande recife de arenito que fica exposto nas marés baixas. Aí também se encontra o povoado do Pontal do Pebea, onde há toda uma

atividade econômica que é desenvolvida na praia, compreendendo o porto dos pescadores e as atividades turísticas e de lazer, o que demanda serviços e conforma pequeno aglomerado urbano com casas e serviços comerciais, originando inclusive a deposição de lixo e entulhos. Todos esses recursos, juntos, possibilitam a ocorrência de espécies mais raramente encontradas em outros trechos da praia.

Seguindo o transecto 5 nesses parâmetros, estão os transectos 1, 2 e 3 (conjunto também recuperado na análise de similaridade). Esses três transectos, em relação aos demais, se diferenciam por possuírem vários pequenos riachos que chegam à praia e, também, por possuírem áreas de restingas mais bem preservadas. Essas condições ambientais junto à praia possibilitam a presença de espécies associadas a esses ambientes, que mais raramente são registradas em outros transectos.

Seguindo o transecto 5, e posteriormente os 1, 2 e 3, no que se refere à riqueza, índices de diversidade, equabilidade e dominâncias, estão os transectos 4 e 6 (conjunto também recuperado na análise de similaridade), sendo que ambos estão sob maior influência antrópica, em virtude de suas proximidades ao pontal do Peba e a Feliz Deserto; seguidos daqueles do interior da APA de Piaçabuçu e margeados apenas pelas dunas da APA, a saber, os transectos 7, 8, 9 e 10.

5.3. Aves limícolas encontradas na área de estudo

Durante o período a que se refere este estudo foram encontradas 11 espécies de aves limícolas (Tabelas 3), representantes das famílias Charadriidae, Scolopacidae, Haematopodidae e Jacanidae, (totalizando 17.059 contatos). Dessas espécies quatro são espécies residentes no Brasil e 7 são migratórias de longas distâncias (Tabela 3).

Duas espécies são consideradas ameaçadas, de acordo com a lista oficial das espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022), são elas *Calidris pusilla*, classificada como EN (em perigo), devido principalmente às pressões antrópicas e perda e degradação de habitat; e *Numenius hudsonicus*, classificada como VU (vulnerável), ameaçada principalmente devido à perda de habitat. Todas as outras espécies de aves limícolas estão classificadas como LC (Menor preocupação) (ICMBIO, 2019).

Considerando as aves limícolas (que são o foco desse estudo) a espécie que apresentou frequência plena, durante as campanhas de campo foi *Calidris alba*, tendo sido registrada em

todas as 103 amostragens, ou seja, em 100% das visitas (Tabela 4). Seguindo *Calidris alba*, outras espécies tiveram a sua presença considerada constante na área, ou seja, registradas em mais que 50% das amostragens, são elas: *Charadrius semipalmatus* (95,14%), *Pluvialis squatarola* (66,99%), *Arenaria interpres* (61,16%) e *Vanellus chilensis* (55,33%), sendo que essa última se trata de uma espécie residente.

Tabela 3. Relação das espécies de aves limícolas registradas forrageando na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021, evidenciando os transectos onde cada espécie foi amostrada.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Transecto
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Residente	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9
<i>Pluvialis squatarola</i>	Batuiruçu-das-axilas-pretas	Migratório	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra de bando	Migratório	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra de coleira	Residente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Haematopodidae			
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	Residente	5, 6, 7
Scolopacidae			
<i>Numenius hudsonicus</i>	Maçarico-de-bico-torto	Migratório	5, 7, 10
<i>Actitis macularius</i>	Maçarico-pintado	Migratório	3, 4
<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	Migratório	3, 4, 5, 6, 8, 9
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	Migratório	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	Migratório	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10
Jacaniidae			
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	Residente	1

Tabela 4. Frequência de ocorrência das espécies de aves limícolas registradas na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.

Espécie	Frequência de ocorrência	Status de ocorrência
<i>Calidris alba</i>	100,00%	Constante
<i>Charadrius semipalmatus</i>	95,14%	Constante
<i>Pluvialis squatarola</i>	66,99%	Constante
<i>Arenaria interpres</i>	61,16%	Constante
<i>Vanellus chilensis</i>	55,33%	Constante
<i>Charadrius collaris</i>	33,98%	Acessória
<i>Calidris pusilla</i>	17,47%	Acidental
<i>Haematopus palliatus</i>	2,91%	Acidental
<i>Numenius hudsonicus</i>	1,94%	Acidental
<i>Actitis macularius</i>	1,94%	Acidental
<i>Jacana jacana</i>	1,94%	Acidental

5.4. Variação sazonal na abundância das aves limícolas

Considerando todo o conjunto de aves limícolas migratórias registradas nesse estudo, é possível verificar que a abundância média mensal desses animais começa a aumentar no mês de setembro, mantendo-se elevada até o mês de abril. Os meses nos quais se registrou o menor número de aves limícolas na área investigada foram os meses de maio a agosto (Figura 10).

Avaliando, individualmente, as quatro espécies migratórias mais constantes (aquelas registradas em mais que 50% das campanhas, as quais permitem interpretações mais seguras), o padrão geral é o mesmo, com o início da chegada das aves no mês de setembro, e o retorno para a área de reprodução no mês de maio (Figura 11).

Vale mencionar que esse padrão de variação sazonal coincide com as estações do ano nos sítios de reprodução das espécies (ao norte da região temperada boreal) (SCHERER, 2010; SILVA, 2007), onde os meses de verão vão de junho a agosto, sendo que as aves realizam seus movimentos migratórios sobretudo no mês maio (em direção ao hemisfério Norte para a sua estação reprodutiva) e nos meses de agosto/setembro (em direção ao hemisfério Sul para sua estação de alimentação).

Esse padrão de variação sazonal na abundância das aves limícolas que foi observado na área de estudo, ao longo dos cinco ciclos migratórios, foi semelhante ao registrado em outras regiões do Nordeste, como constatado por Rodrigues (2000) no Maranhão, Almeida e Ferrari (2010) em Sergipe e por Fedrizzi, Carlos e Campos (2016) no Ceará.

Mesmo durante os meses em que as espécies migram para o Hemisfério Norte para se reproduzir, foram registrados indivíduos forrageando na praia, porém com evidente queda no número de contatos quando comparado aos meses do verão austral (Figura 11). Os indivíduos que permaneceram na região durante o período reprodutivo não adquiriram plumagem reprodutiva. Segundo Azevedo Júnior et al (2001), indivíduos (jovens, sub-adultos e adultos), que não acumularam a quantidade necessária de gordura, podem permanecer nas áreas de invernada até a próxima estação reprodutiva .

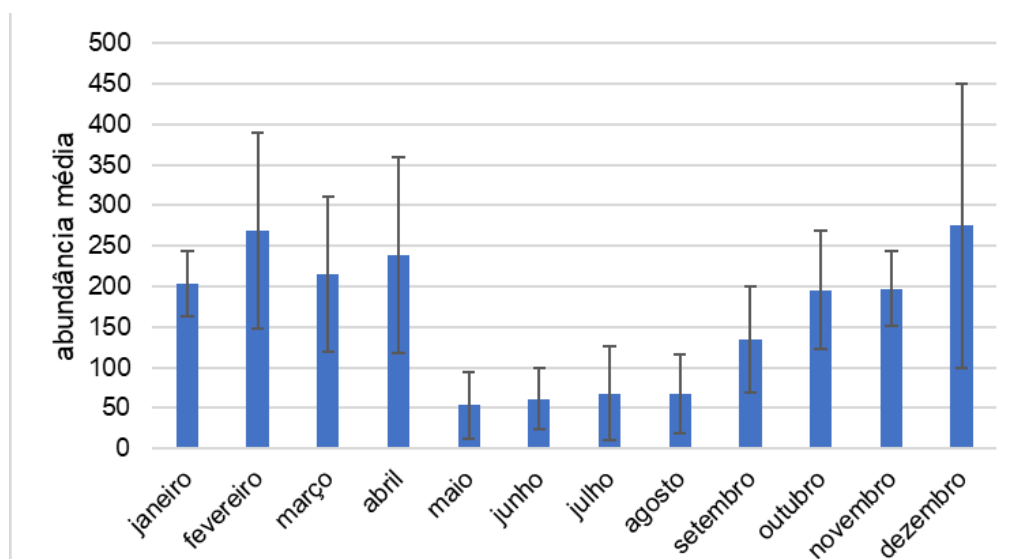


Figura 11. Abundância mensal média de aves limícolas migratórias registradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021 (a barra de erro corresponde ao desvio padrão).

Calidris alba foi a espécie mais abundante encontrada na área de estudo, contando com 9.800 registros, estando presente em todas as campanhas de amostragem, tendo uma constância de 100% (Tabela 4). *C. alba* apresentou elevada abundância nos meses outubro a abril, coincidindo com a estação de alimentação, e menor abundância entre os meses de maio a agosto, coincidindo com os meses de verão boreal (como dito acima). A campanha em que maior abundância dessa espécie foi verificada (330 indivíduos em abril de 2021 – Figura 13) pode ser explicada pelo fato de que nessa época a espécie está se concentrando para dar início ao movimento de retorno aos sítios de reprodução.

Este resultado concorda em parte com o observado em estudo anterior na APA de Piaçabuçu (CABRAL; AZEVEDO-JÚNIOR; LARRAZÁBAL, 2006), que encontrou em setembro e em março os meses com maior frequência de ocorrência da espécie. Em outros locais do nordeste, como Pernambuco, foram encontrados diferentes padrões (TELINO-JÚNIOR; AZEVEDO-JÚNIOR; LYRA-NEVES, 2003), onde os picos ocorreram em outubro e fevereiro; e na Bahia (LUNARDI et al., 2012) com picos em março e outubro, coincidindo com os períodos de migração.

Após o derramamento de óleo ocorrido em outubro de 2019, *Calidris alba* teve um leve recuo na abundância – quando comparada a essa mesma época de anos anteriores. Porém em setembro de 2020, passado um ano do aparecimento do óleo, e chegada a próxima estação

de alimentação, essa espécie voltou à região em níveis compatíveis com o verificado nos anos anteriores.

Charadrius semipalmatus esteve presente em quase todas as campanhas, tendo 95,14% de frequência de ocorrência e 5.938 contatos, sendo a segunda espécie mais abundante. Em março de 2020 e abril de 2021 houve um pico de registro da espécie (Figura 13), onde foram observados 176 e 173 indivíduos, respectivamente, em apenas um dia, condizente com o registrado na região de Marechal Deodoro (AL) (SILVA, 2018), onde também houve um pico de abundância em março (Figura 12 e 13). A ocorrência desses picos coincide com o início do movimento de volta às áreas de reprodução no Hemisfério Norte (NOL; BLANKEN, 2020). No mês de dezembro de 2017, foi avistado um bando com mais de 500 indivíduos repousando próximo a foz do rio São Francisco. O registro desse bando mais numeroso repousado sugere que a região, além de sítio de invernada, pode ser local de parada durante a rota de migração de indivíduos em deslocamento (Figura 13). Nos meses de maio a agosto de 2017 não houve nenhum contato, porém, nos anos seguintes foram observados indivíduos na área de estudo (Figura 13), assim como observado em outras regiões do nordeste, como no Maranhão e na Bahia (SILVA, 2007; LUNARDI et al., 2012), onde alguns indivíduos permaneceram na área de invernada, esperando o próximo ciclo reprodutivo para migrar para as áreas de reprodução (AZEVEDO-JÚNIOR et al., 2001). Aproximar as figuras 12 e 13

Assim que as manchas de óleo chegaram, em outubro de 2019, houve um leve recuo na abundância de *C. semipalmatus*. Durante o período que a espécie migra para o Hemisfério Norte, no ano de 2020, logo após o derramamento de óleo, o número de indivíduos encontrados na região de estudo foi mais elevado do que quando comparado com os anos anteriores, o que pode indicar que o óleo tenha impactado o restabelecimento das reservas de energias dos animais para seus movimentos migratórios. Assim como verificado com *C. alba*, em setembro de 2020, passado um ano do aparecimento do óleo, e com a chegada da próxima estação de alimentação, essa espécie voltou à região em níveis compatíveis com o verificado nos anos anteriores.

Foram feitos 467 registros de *Arenaria interpres*, que teve seu pico de abundância nos meses de abril e dezembro (Figura 12), o que coincide com a partida de volta às áreas de reprodução e a chegada dos juvenis às áreas de invernada, respectivamente (RODRIGUES, 2000). Durante os meses em que a espécie migra para se reproduzir não foram feitos contatos

nos anos de 2017, 2018, 2019 e 2021. Já em 2020 foram registrados indivíduos na área de estudo neste período, o que pode indicar que o derramamento de óleo tenha impactado o restabelecimento das reservas de energias dos animais para seus movimentos migratórios. Esses resultados diferem do encontrado em outros locais do nordeste, que registraram a espécie durante todo o ano (SILVA, 2018; ELIAS, 2017; ALMEIDA; FERRARI, 2010).

Pluvialis squatarola contou com 295 registros durante o período de estudo, sendo considerada uma espécie constante (Tabela 4). Em relação à variação sazonal entre os meses de abril e agosto foram feitos registros esporádicos (ano de 2017) ou nenhum registro (ano de 2018, 2019, 2020 e 2021), indicando o retorno às áreas de reprodução. A maior parte dos registros se deu no mês de dezembro, sendo um período que a espécie está se alimentando nas áreas de invernada (Figura 12). Em dezembro de 2017 houve um pico de abundância para a espécie, onde 25 indivíduos foram observados, resultado semelhante ao encontrado no trabalho realizado no Maranhão (CARVALHO, 2008) e em estudo anterior realizado na APA de Piaçabuçu (CABRAL; AZEVEDO-JÚNIOR; LARRAZÁBAL, 2006), que observaram picos de abundância em dezembro e novembro, respectivamente. Diferente do verificado para as espécies anteriores, foi detectada alteração consistente na abundância dos animais após o evento da chegada das manchas de óleo na região, onde nos meses seguintes a abundância da espécie foi consistentemente menor que nos anos anteriores. Em setembro de 2020, passado um ano do aparecimento do óleo, e chegada a próxima estação de alimentação, *P. squatarola* voltou à região em níveis compatíveis com o verificado nos anos anteriores.

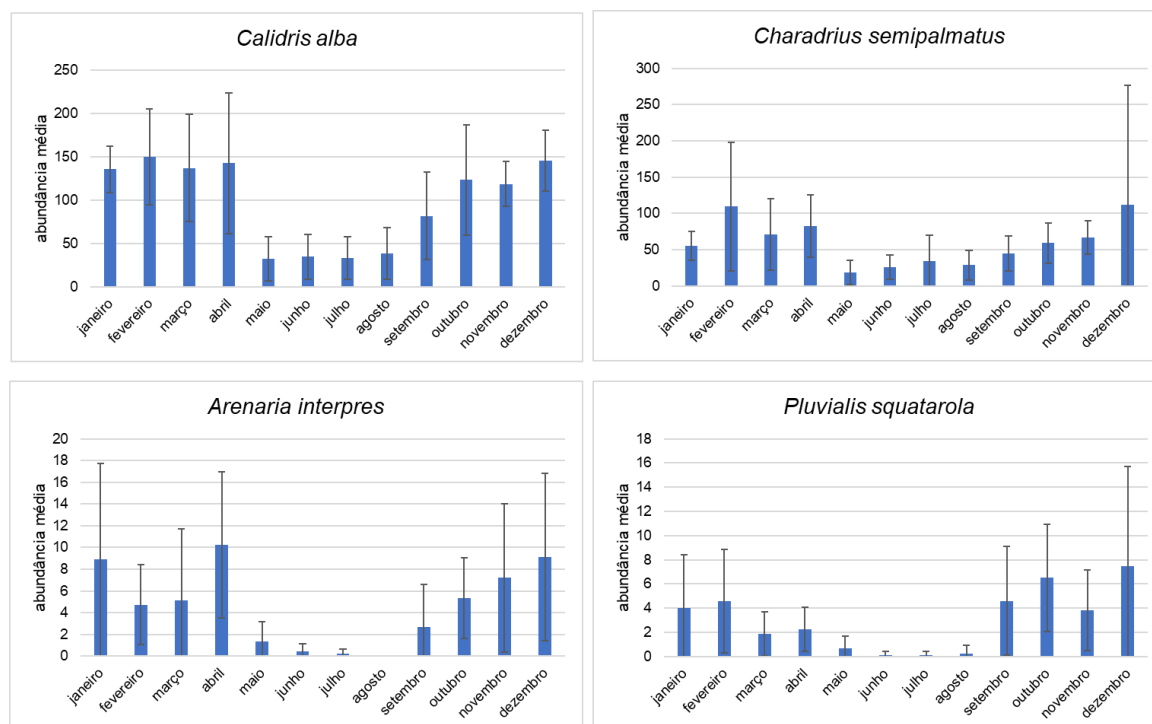


Figura 12. Abundância mensal média das aves limícolas migratórias consideradas constantes (*Calidris alba*, *Charadrius semipalmatus*, *Arenaria interpres* e *Pluvialis squatarola*) registradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021 (a barra de erro corresponde ao desvio padrão).

C. pusilla foi considerado uma espécie acidental, estando presente em 17,47% das amostragens e contando com apenas 36 registros. Esse resultado destoava do encontrado em estudo anterior na APA de Piaçabuçu (CABRAL; AZEVEDO-JÚNIOR; LARRAZÁBAL, 2006), que registrou *C. pusilla* na maioria das campanhas, sendo considerada uma espécie constante. Em trabalho feito por Telino-Junior et al. (2003) em Pernambuco, também foi considerado constante, registrados em grandes bandos, assim como Silva (2007), que encontrou resultado semelhante no Maranhão, onde também foi uma espécie com elevada abundância. Esse declínio no número populacional está de acordo com novas pesquisas que indicam que a espécie vem sofrendo um declínio anual, sendo indicada por levantamentos recentes uma diminuição de 90% da abundância registrada para a região centro-norte do Brasil. Nesse contexto, infere-se que esse declínio reflete, de maneira igual, a situação da população no Brasil, que ocorre principalmente por pressões antrópicas, como a degradação e alterações nos habitats utilizados pelas espécies (SCHUNCK et al, 2018).

Numenius hudsonicus é uma espécie migratória, contando com apenas 6 registros. Dessa forma sendo considerada uma espécie acidental. Não foi possível estabelecer padrões de sazonalidade devido à baixa frequência de ocorrência. Assim como *A. macularius*, que contou com apenas dois registros, não sendo possível análise de padrões.

Dentre as limícolas, três espécies são consideradas residentes, são elas *Haematopus palliatus*, *Vanellus chilensis* e *Charadrius collaris*. *H. palliatus* teve sua presença considerada acidental, contando com apenas 6 registros, nos meses de maio, junho e julho. *V. chilensis* teve um total de 393 registros, sendo registrado durante todo o ano, porém as maiores abundâncias ocorreram entre os meses de junho e agosto, com evidente queda de abundância durante o verão austral. *C. collaris* foi considerada uma espécie acessória, contando com 116 registros. Teve uma ocorrência bem distribuída ao longo dos meses, porém com um pico de 23 indivíduos registrados em outubro, resultado que difere do encontrado por Barbieri e Pinna (2005), que observou um maior número de indivíduos entre os meses de maio a agosto.

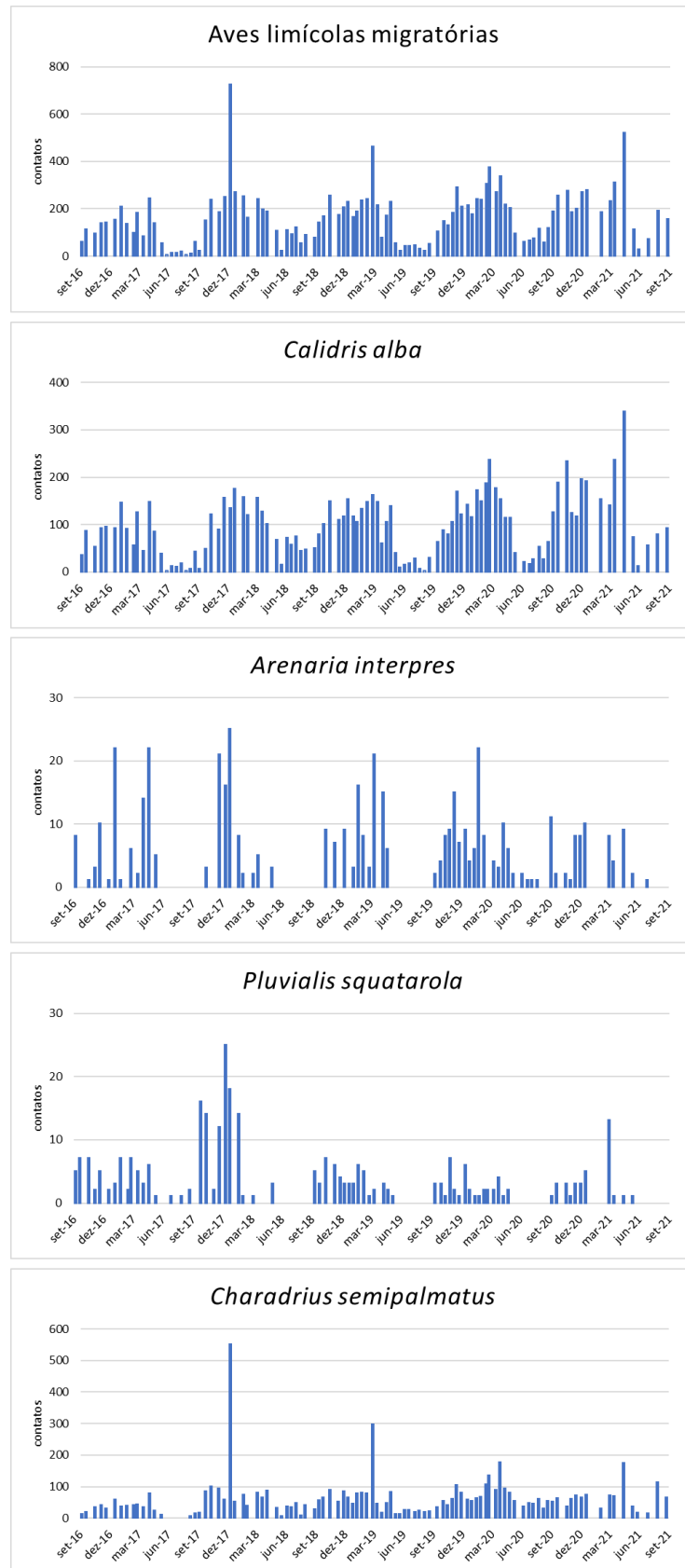


Figura 13. Flutuação sazonal na abundância das aves limícolas migratórias, no total e nas quatro espécies mais constantes encontradas na faixa de praia e entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.

5.5. Distribuição espacial das aves limícolas encontradas na área de estudo

A distribuição das espécies de aves limícolas em relação aos diferentes tipos de ambiente está fortemente relacionada com a disponibilidade de alimento, com os hábitos alimentares das espécies, com o nível e tipo de interferências antrópicas e com suas técnicas de forrageamento (CEMAVE, 2016).

Considerando as amostragens realizadas, o transecto onde se registrou a maior abundância de aves limícolas migratórias foi o transecto 5 (Figura 14) sendo que, de todas as espécies limícolas migratórias detectadas nesse estudo, apenas *Actitis macularius* não foi ali registrada.

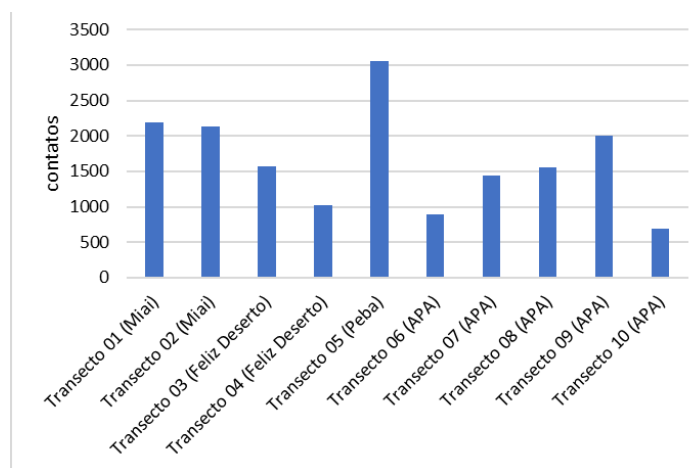


Figura 14. Abundância das espécies de aves limícolas registradas na faixa de praia entre o povoado de Miaí de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.

O transecto 5 é o que apresenta a maior diversidade de ambientes, sendo o único que contém um grande recife que fica à mostra durante a maré baixa, onde diversas espécies são vistas forrageando, concordando com diversos autores que afirmam que a disponibilidade de habitats pode ter uma grande influência sobre a riqueza e abundância de espécies, ou seja, quanto mais heterogêneo e complexo o ambiente, mais diversas são as comunidades suportadas por esses ambientes (PIANKA, 1966; CARDOSO; ZEPPELINI, 2011). Porém, apesar de ser o transecto mais urbanizado e que conta com o maior número de turistas e automóveis, isso não parece afetar de forma drástica a presença das aves.

Calidris alba foi encontrado em todos os transectos (Figura 15), mas com a distribuição mais concentrada nos transectos do Pontal do Peba e nos transectos 7, 8 e 9, que situam na APA de Piaçabuçu, tem maior relação com as dunas, e estão mais distantes dos corpos perenes de água doce. Essa distribuição pode estar ligada à preferência ambiental da

espécie, que ocorre principalmente em praias arenosas, sendo pouco frequente em lama e margens de lagos e rios (NUKA et al., 2005; MYERS; MYERS, 1979).

Avaliando a distribuição de *Charadrius semipalmatus* entre os transectos (Figura 15), percebe-se uma maior concentração de indivíduos no trecho do transecto 5 e naquele que abrange os transectos 1 a 3. Como dito, o transecto 5 contém grande área recifal que fica exposta na maré baixa. O trecho dos transectos 1 a 3 possuem diversos riachos que desaguam na praia, o que cria ambientes onde se concentram essa espécie de batuíra. Já nos trechos do transecto 4, e naquele que abrange do 6 a 10, registrou-se menor número de contatos com a espécie. Todos esses transectos se caracterizam pela raridade de corpos de água doce e o trecho dos transectos 6 a 10 corresponde à área da APA de Piaçabuçu, onde domina um grande campo de dunas contíguo à praia, onde os registros da espécie foram esporádicos. Em um estudo feito na Venezuela, foi observado que *C. semipalmatus* tem preferência por forragear em substratos mais úmidos, e quase nunca é visto em substratos secos (SMITH; NOL, 2001). Esse resultado concorda com o observado em Piaçabuçu, já que no trecho dos transectos 1 ao 3, onde teve a predominância da espécie, há ocorrência dos riachos, assim como no transecto 5.

Arenaria interpres teve sua abundância fortemente concentrada no transecto 5, com registros esporádicos e irrelevantes nos trechos 3, 4, 6, 8 e 9 (Figura 15). Esta preferência está relacionada com o hábito alimentar da espécie, uma vez que se alimenta geralmente em áreas rochosas, em busca de pequenos invertebrados (NETTLESHIP, 2020). O transecto 5 é o único trecho que da praia estudada onde existe um grande recife, que fica com vasta área à mostra na maré baixa, local onde a *A. interpres* é frequentemente encontrada forrageando. Apesar do Pontal do Pebas ser a região com maior número de turistas e de perturbações antrópicas, onde as pessoas caminham sobre o recife, isso não parece influenciar de forma drástica as atividades de forrageio da espécie neste local.

Pluvialis squatarola teve sua distribuição mais concentrada na APA de Piaçabuçu (transectos 6 a 10), especialmente no transecto 9 (próximo a foz do rio São Francisco), e no recife do transecto 5 (na área do Pontal do Pebas), com contatos esporádicos nos transectos 1 ao 4 (Figura 15). Essa maior concentração na APA pode estar relacionada com o comportamento de fuga frente ao tráfego de automóveis verificado nessa espécie, que se mostrou perceptivelmente mais arisca, interrompendo atividades de forrageio e levantando voo com a aproximação de veículos e pessoas. O comportamento arisco e “de fuga”

observado na espécie também foi encontrado em outros trabalhos, que observaram que *P. squatarola* tende a levantar voo quando há a aproximação de distúrbios a uma distância de 50 a 100 metros (CARDOSO, 2011; SMIT; VISSER, 1993). Nos transectos da APA, o trânsito de veículos motorizados existe, mas é mais restrito a turistas e operadores de turismo que buscam chegar até a foz do rio São Francisco ou passear pelas dunas, sendo menos acentuado que nos outros transectos.

Considerando a distribuição dos contatos com *Calidris pusilla* na área amostrada, verifica-se que essa espécie também foi mais encontrada no transecto 5, forrageando nos recifes (Figura 16). Almeida (2010) relatou que, devido à ocupação e perturbação humanas nas praias urbanas, essas aves podem utilizar restos de alimentos como fonte de alimentação enquanto forrageia, o que pode ajudar a explicar a maior ocorrência no transecto 5. Já em outros trabalhos, foi encontrada mais associada a ambientes lamosos, como manguezais e zonas intertidais lamacentas ou ao longo das margens de lagos (BOATES; SMITH, 1989; SPRAGUE, 2002; SILVA, 2018).

Os registros de *Charadrius collaris* foram predominantes no transecto contido na APA de Piaçabuçu e junto às dunas, ocorrendo com maior concentração nos transectos 6, 8 e 9 havendo, entretanto, registros esporádicos em outros transectos (Figura 15). Os poucos contatos com esta espécie (se comparado com outras aves limícolas desse estudo), preferencialmente nos transectos da APA, podem ser explicados pelos habitats em que costuma ser encontrada, geralmente em dunas, lama, vegetação pioneira e longe de cercanias de água salgada (SICK, 1997).

Haematopus palliatus é uma espécie ligada a ambientes estuarinos e costeiros, normalmente concentrada em áreas de abundância de alimentos, bancos de ostras (principal item consumido por esses animais) ou recifes (BROWN et al. 2005). No estudo, foi encontrado nos transectos 5, 6 e 7 (Figura 16). Apresentou comportamento de fuga com a passagem de automóveis, levantando voo com a aproximação do veículo.

Vanellus chilensis foi predominantemente encontrado nos transectos 1, 2 ou 3 (Figura 16), em associação com os riachos de água doce que desaguam no mar. A espécie geralmente ocorre em habitats de pastagens abertas, porém também podem ser encontrados no litoral, perto de corpos d'água (PIERSMA; WIERMSMA, 1996).

Quatro indivíduos de *Numenius hudsonicus* foram registrados forrageando nos recifes do transecto 5 e outros dois indivíduos nos transectos 6 e 10 da APA (Figura 16). Essa espécie é encontrada principalmente em planícies de maré, onde a lama é preferível à areia, e também em bancos de lama dura e manguezais, mas em menor grau pode ser encontrada em recifes, estuários e praias arenosas (SKEEL; MALLORY, 2020).

Actitis macularius foi registrado apenas esporadicamente na área de estudo, um contato no transecto 3 e outro no transecto 4 (Figura 16). Esses registros esporádicos se explicam pelo fato de que a espécie costuma utilizar os estuários e manguezais como habitats preferenciais de forrageio (ALMEIDA, 2015), sendo que em outros trabalhos sua presença é geralmente associada a ambientes de manguezais (SILVA, 2018; BARBIERI; ALMEIDA, 2008), o que pode explicar a baixa ocorrência da espécie neste trabalho.

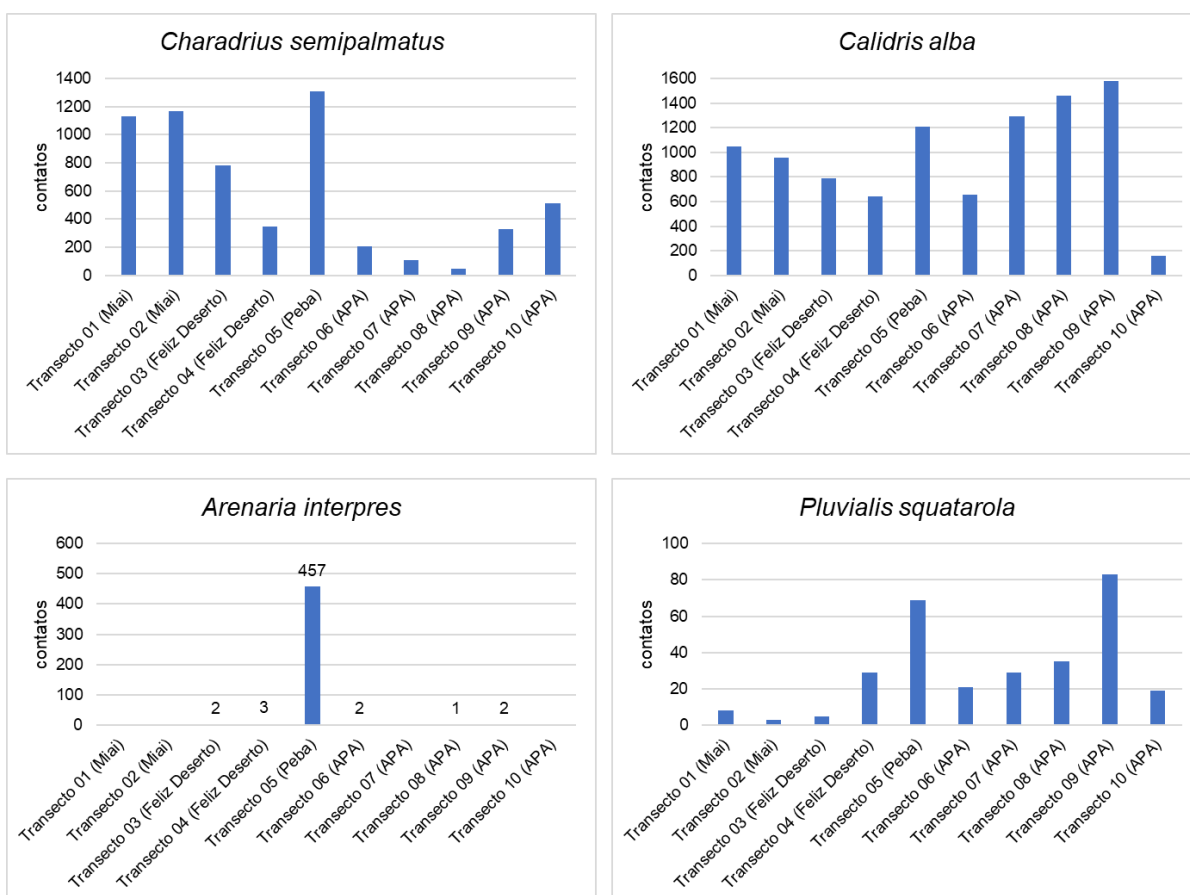


Figura 15. Distribuição espacial, por transecto de amostragem, de algumas espécies de aves limícolas migratórias encontradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto.

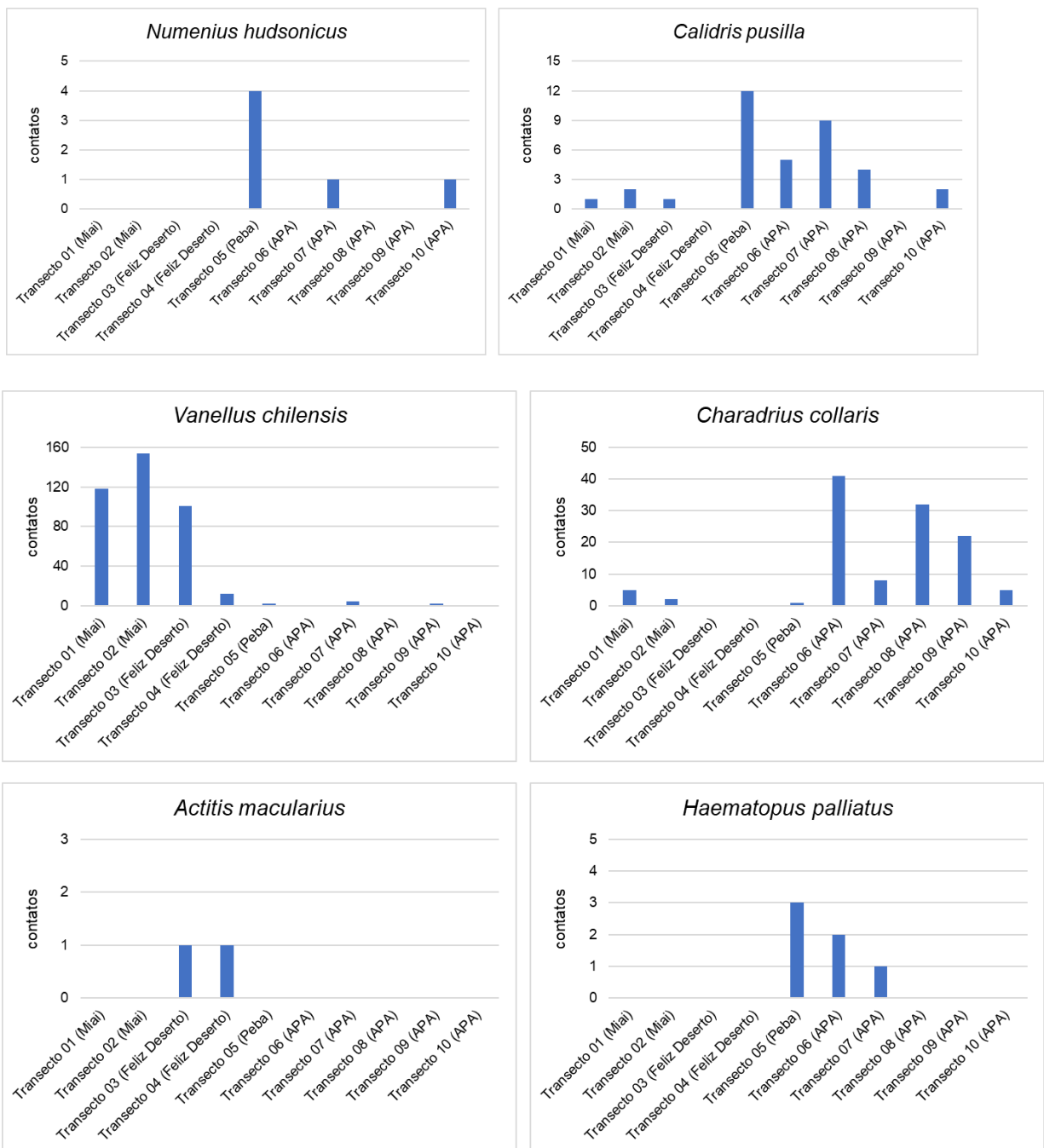


Figura 16. Distribuição espacial, por transecto de amostragem, de algumas espécies de aves limícolas encontradas na faixa de praia entre o povoado de Miai de Baixo (Coruripe) e a Foz do Rio São Francisco (Piaçabuçu), Alagoas, de setembro de 2016 a agosto de 2021.

6. CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos foi possível reforçar a relevância da região estudada para a conservação de aves limícolas migratórias oriundas do Hemisfério Norte, tanto como sítio de invernada como sítio de parada para aves em deslocamento. Aparentemente, dois aspectos principais possibilitaram a presença dessas espécies na área: a disponibilidade de alimento e as condições de abrigo e estadia.

As diferentes espécies de aves limícolas migratórias tiveram distintos padrões de distribuição ao longo dos transectos considerados. O padrão de uso do espaço para alimentação pareceu estar atrelado à presença dos itens alimentares pertencentes a suas dietas e as preferências ambientais próprias das espécies.

O transecto do Pontal do Peba (Transecto 5) foi o que contou com os maiores valores em riqueza, abundância e diversidade de aves, certamente pela maior complexidade ambiental gerada pela existência de um amplo recife. Os transectos adjacentes a este (4 e 6) foram os que tiveram a menor abundância, provavelmente devido à influência dos impactos antrópicos gerados pelo núcleo urbano do povoado do Pontal do Peba (Coruripe, AL).

A variação sazonal das aves limícolas migratórias foi semelhante ao observado em outros estudos no Brasil. Levando em conta todos os anos da pesquisa, fevereiro e dezembro foram os meses que contaram com a maior quantidade de indivíduos (abundância) de aves migratórias, enquanto os meses de maio a agosto apresentaram a menor abundância. Após esse decréscimo na abundância, durante o inverno do Hemisfério Sul, em setembro os números começam a subir de novo, devido ao retorno gradual dos indivíduos às áreas de invernada.

Em virtude das características da avifauna encontrada, é desejável que sejam implementados esforços para a conservação desses locais, sobretudo do recife do povoado do Pontal do Peba, bem como que seja realizado o monitoramento da variação sazonal e populacional dessas aves ao longo dos anos, a fim de identificar flutuações populacionais, tendo em vista que qualquer modificação em seus sítios de invernada, de parada e de reprodução, podem trazer prejuízos aos seus ciclos migratórios, o que pode ser crucial para a conservação da espécie e sobrevivência desses animais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALERSTAM, T.; HEDENSTROM, A.; AKESSON, S. Long-distance and migration: evolution and determinants. **Oikos**, v. 103, n. 2, p. 247-260, 2003.
- ALMEIDA, B. J. M. **As aves limícolas migratórias nas praias de Aracaju: Avaliação da influência antrópica e contribuição para ações de desenvolvimento costeiro**. 2010. 90 f. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.
- ALMEIDA, B. J. M. **Avifauna costeiro-marinha do litoral de Sergipe: Histórico de ocorrência e interação com vazamentos de óleo**. 2015. 133 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju. 2015.
- ALMEIDA, B. J. M.; FERRARI, S. F. Seasonal and longitudinal variation in the abundance and diversity of shorebirds (Aves, Charadriiformes) on Atalaia Beach in Northeastern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 21, p. 567–580, 2010.
- ALMEIDA, B. J. M.; BARBIERI, E. Biodiversidade das aves do manguezal da 13 de julho em Aracaju, Sergipe. **O Mundo da Saúde**, v. 32, p. 317-328, 2008.
- AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; DIAS FILHO, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E. Plumagens e mudas de Charadriiformes (Aves) no litoral de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 657–672, 2001.
- BARBIERI, E.; MENDONÇA, J. Distribution and Abundance of Charadriidae at Ilha Comprida, São Paulo State, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 21, n. 2. 2005.
- BARBIERI, E.; PINNA, F. V. Distribuição da Batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*) durante o período de 1999 a 2001 na praia da Ilha Comprida. **Revista Brasileira de Ornitologia**, n. 13, v. 2, p. 25-31, 2005.
- BARBIERI, E., & PAES, E. T. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. **Biota Neotropica**, v. 9, 41-50. 2008.
- BARBOSA, A. Características Generales de la Biología de las aves limícolas. En : Las aves limícolas en España. (ed.). Organismo Autonomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 1997.
- BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N.; MAHLER, J. K. F. Aves. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**, p. 189-479. 2003.
- BILLERMAN, S. M.; KEENEY, B. K.; RODEWALD, P. G ; SCHULENBERG, T. S. (Editors). *Birds of the World*. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2023.
- BOATES, J. S.; SMITH, P. C. Crawling behavior of the amphipod *Corophium volutator* and foraging by Semipalmated Sandpipers *Calidris pusilla*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 67, p. 457-462. 1989.
- BOERE, G.; STROUD, D. The Flyway Concept: What it Is and What it Isn't. **Waterbirds Around the World**. Edinburgh: The Stationary Office. p. 40-47. 2006.

BRANCO J. O.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 459-466. 2004.

BROWN, S. C.; SCHULTE, S.; HARRINGTON, B.; WINN, B.; BART, J.; HOWE, M. Population Size and Winter Distribution of Eastern American Oystercatchers. **The Journal of Wildlife Management**, v. 69, n. 4, p. 1538–1545. 2005.

BURGUER, J; GOCHFELD, M. Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of Sanderlings. **The Condor**, v. 93, p. 259-265, 1991.

CABRAL, S. A. S.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LARRAZÁBAL, M. E. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, p. 865–869, set. 2006.

CARDOSO, T. A. L. **Distribuição de aves limícolas migratórias (Charadriidae e Scolopacidae) em estuários: preferência de habitats e estrutura das assembléias**. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

CARDOSO, T. A. L.; ZEPPELINI, D. Migratory Shorebirds during Boreal Summer and Southward Migration on the Coast of Paraíba, Brazil. **Waterbirds**, v. 34, n. 3, p. 369-375, 2011.

CARVALHO, D. L. **Distribuição espacial e temporal de aves limícolas (Charadriiformes) na Ilha dos Caranguejos, Golfo Maranhense, Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008.

CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo/Paraíba: CEMAVE/ ICMBIO, 63 p. 2016.

CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. Cabedelo/Paraíba: CEMAVE/ ICMBIO, 105 p. 2019.

CESTARI, C. The use of sandy beaches with different concentrations of humans by Nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 8, n. 4, 2008.

COLWELL, M. A.; LANDRUM, S. L. Nonrandom shorebird distribution and fine-scale variation in prey abundance. **The Condor**. v. 95, p. 94-103, 1993.

COLWELL, M. A. Shorebird Ecology, Conservation and Management. University of California Press, Berkeley, CA, USA, 2010.

DAJOZ, R. 1983. **Ecologia Geral**. Petrópolis: Vozes. 472 p.

DAMASCENO, J. P. T. **Conservação de aves limícolas no Brasil: padrões de distribuição e riqueza no presente e no futuro**. 2021. 147 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

DINGLE, H. Bird migration in the Southern Hemisphere: a review comparing continents. **Emu**, v. 108, p. 341-359, 2008.

ELIAS, A. P. R. **Salinas artificiais como habitat alternativo para aves limícolas Charadriiformes: Sazonalidade e uso do habitat no Estuário do Apodi-Mossoró, RN, Brasil**. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.

FARMER, A. H.; PARENT, A. H. Effects of the Landscape on Shorebird Movements at Spring Migration Stopovers. **The Condor**, v. 99, n. 3, p. 698–707. 1997.

FEDRIZZI, C. E.; CARLOS, C.J.; CAMPOS, A. A. Annual patterns of abundance of Nearctic shorebirds and their prey at two estuarine sites in Ceará, NE Brazil, 2008–2009. **Wader Study**, v. 123, n. 2, p. 122–135. 2016.

FINN, P. G.; CATTERALL, C. P.; DRISCOLL, P. V. Determinants of preferred intertidal feeding habitat for Eastern Curlew: A study at two spatial scales. **Austral Ecology**. v. 32, n. 2, p. 131-144. 2007.

FRANSSON, T.; JAKOBSSON, S.; JOHANSSON, P.; KULLBERG, C.; LIND, J.; VALLIN, A. Bird migration - Magnetic cues trigger extensive refuelling. **Nature**. v. 414, p. 35-36. 2001.

GE, Z-M; WANG, T.; ZHOU, X.; SHI, W. Seasonal change and habitat selection of shorebird community at the South Yangtze River Mouth and North Hangzhou Bay, China. **Acta Ecologica Sinica**, v. 26, p. 40-47. 2006.

GILL F., DONSKER, D.; RASMUSSEN, P. IOC World Bird List, v. 13.1. 2023.

GRANADEIRO, J.P.; SANTOS, C.D.; DIAS, M.P. Environmental factors drive habitat partitioning in birds feeding in intertidal flats: implications for conservation. **Hydrobiologia**. v. 587, p. 291–302. 2007.

GUDMUNDSSON, G. A., LINDSTRÖM, Å., & ALERSTAM, T. Optimal fat loads and long-distance flights by migrating Knots *Calidris canutus*, Sanderlings *C. alba* and Turnstones *Arenaria interpres*. **Ibis**. v. 133(2), p. 140-152. 1991.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; AND P. D. RYAN. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, 9pp, 2001.

HBW ALIVE (HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD). Versão 2015. Disponível em: <<http://www.hbw.com/>>. Acesso em: 29 de setembro de 2023.

HOYO J. D.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (Eds) Handbook of the Birds of the World - Volume 3: Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona. 1996.

HVENEGAARD, G. T.; BARBIERI, E. Shorebirds in the State of Sergipe, northeast Brazil: potential tourism impacts. **Revista Brasileira de Ornitologia**. v. 18, n. 3, p. 169-175, 2010.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.. **Plano de Manejo para a Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu. Alagoas**. Portaria nº 68, 27 ago. 2010.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário executivo do plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias**. Brasília, nov. 2013.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário executivo do plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias**. Portaria Nº 491, de 10 de setembro de 2019. Brasília, set. 2019.

JACKSON, M.V.; CARRASCO, L.R.; CHOI, C.Y.; LI, J. M. Z.; MELVILLE, D.S.; UM, T.; PENG, H.B.; WOODWORTH, B.K.; YANG, Z.; ZHANG, L.; FULLER, R.A. Multiple habitat use by declining migratory birds necessitates joined-up conservation. **Ecology and Evolution**. 2019. v. 9, n. 5, p. 2505-2515. 2019.

KALEJTA, B., HOCKEY, P.A.R. Distribution of shorebird at the Berg river estuary, South Africa, in relation to foraging mode, food supply and environmental features. **Ibis**. v. 136, p. 233-239. 1994.

KOBER, K. Foraging ecology and habitat use of wading birds and shorebirds in the mangrove ecosystem of the Caeté Bay, Northeast Pará, Brazil. 2004.

KOBER, K.; BAIRLEIN, F. Habitat choice and niche characteristics under poor food conditions. A study on migratory nearctic shorebirds in the intertidal flats of Brazil. **Ardea**. v. 97, n. 1, p. 31-42. 2009.

LARRAZÁBAL, M. E.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; PENA, O. Monitoramento de aves limícolas na Salina Diamante Branco, Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 4, p. 1081-1089, 2002.

LIVEZEY, B. C. Phylogenetics of modern shorebirds (Charadriiformes) based on phenotypic evidence: analysis and discussion. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 160, p. 567–618. 2010.

LUNARDI, V. O.; MACEDO, R.H.; GRANADEIRO, J. P.; PALMEIRIM, J. M. 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**. v. 96, p. 179-187. 2012.

MARON, J. L; MYERS, J. P. Seasonal Changes in Feeding Success, Activity Patterns, and Weights of Nonbreeding Sanderlings (*Calidris alba*). **The Auk**, v. 102, n. 3, p. 580–586. 1985.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. Diário Oficial da União, 7 jun. 2022.

MORANTE-FILHO, J. C.; FARIA, D. An Appraisal of Bird-Mediated Ecological Functions in a Changing World. **Tropical Conservation Science**, v. 10, n. 1, 2020.

MORRISSON, R. L. G.; MYERS, J. P. Wader migration systems in the new world. **International Wader Studies**, v. 49, n. 7, p. 57-69, 1987.

MOURA, J. M. C. S. **Impacto da iluminação natural e artificial na disponibilidade de macro-invertebrados bentônicos para as aves limícolas**. 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Marinha) - Faculdade de Ciências de Lisboa, 2016.

MYERS, J. P. Conservation of migrating shorebirds: staging areas, geographic bottlenecks and regional movements. **American Birds**, v. 37, p. 23–25. 1983.

MYERS, J. P.; MYERS, L.P. Shorebirds of coastal Buenos Aires Province, Argentina. **Ibis**. v. 121, p. 186 - 200. 1979.

MYERS, J. P., MORRISON, R. I. G., ANTAS, P. Z., HARRINGTON, B. A., LOVEJOY, T. E., SALLABERRY, M., SENNER, S. E., & TARAK, A. Conservation strategy for migratory species. **American Scientist**, v. 75, p. 19-26. 1987.

NETTLESHIP, D. N. 2020. Ruddy Turnstone (*Arenaria interpres*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

NEWTON, I. Population limitation in migrants. **Ibis**, v. 146, p. 197-226. 2004.

NOL, E.; BLANKEN, M. S. Semipalmated Plover (*Charadrius semipalmatus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

NUKA, T.; NORMAN, C. P.; KUWABARA, K.; MIYAZAKI, T. Feeding behavior and effect of prey availability on Sanderling *Calidris alba* distribution on Kujukuri Beach. **Ornithological Science**, v. 4, n. 2, p. 139-146. 2005.

PIANKA, E. R. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. **The American Naturalist**. v. 100, p. 33–46. 1966.

PIERSMA, T. Family Scolopacidae (sandpiper, snipes and phalaropes). In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (Ed.). Handbook of the birds of the world, v. 3. Hoatzin to Auks. Barcelona: Lynx Editions. p. 444-487.

PIERSMA, T.; BONAN, A. Plovers (Charadriidae). In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; de JUANA, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona: Lynx Edicions, 2018a.

PIERSMA, T.; LINDSTROM, A. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. **Ibis**, v. 146, p. 61-69. 2004.

PLACYK, J. S. Jr; HARRINGTON, B. A. Prey abundance and habitat use by migratory shorebirds at coastal stopover sites in Connecticut. **Journal of Field Ornithology**, vol. 75, n. 3, p. 223-231. 2004.

RECHER, H. F. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. **Ecology**, vol. 47, p. 393-407. 1966.

RODRIGUES, A. A. F. Seasonal abundance of nearctic shorebirds in the Gulf of Maranhão, Brasil. **Journal of Field Ornithology**, v. 71, n. 4, p. 665–675, 2000.

ROVAL, A. S.; MENGHINI, R. P.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MOLERO, G. C., & COELHO, C. Protecting Brazil's coastal wetlands. **Science**, v. 335, n. 6076, p. 1571-1572. 2012.

SCHERER, A. L. **Variação sazonal e a influência da estrutura da paisagem na ocorrência de Charadriidae e Scolopacidae no litoral do Rio Grande do Sul**. 2010, 69 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade e Manejo da vida silvestre) - Universidade do Vale do Rio do Sinos, São Leopoldo, 2010.

SCHNEIDER, D. C.; HARRINGTON, B. A. Timing of Shorebird Migration in Relation to Prey Depletion. **The Auk**, v. 98, n. 4, p. 801–811. 1981.

SCHUNCK, F.; ALMEIDA, J. de M.; NASCIMENTO, J.L.X; RODRIGUES, A.A.F. Calidris pusilla. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves**. Brasília: ICMBIO. p. 149-153, 2018.

SHERRY, T. W.; HOLMES, R. T. Winter Habitat Quality, Population Limitation, and Conservation of Neotropical-Nearctic Migrant Birds. **Ecology**, [s.l.], v. 77, n. 1, p.36-48, jan. 1996.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p. ISBN: 85-209-0816-0.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira: Pranchas e Mapas**. São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 492 p.

SILVA, L. M. R. **Uso de habitats e sazonalidade de aves limícolas no Canal da Raposa, Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil**. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2007.

SILVA, E. M. **Aves limícolas migratórias no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú Manguaba (CELMM) - AL: Flutuações sazonais e seleção dos habitats para alimentação**. 2018, 51 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas – Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

SKEEL, M. A; MALLORY, E. P. Whimbrel (Numenius phaeopus), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

SMART, J.; GILL, J. A. Non-intertidal habitat use by shorebirds: a reflection of inadequate intertidal resources?. **Biological Conservation**, v. 111, n. 3, p. 359-369. 2003.

SMIT, C. J.; VISSER, G. J. M. Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. **Wader Study Group Bulletin**, v. 68, p. 6-19, 1993.

SMITH, A. C.; NOL, E.; Winter foraging behavior and prey selection of the semipalmated plover in coastal venezuela. **The Wilson Bulletin**, v. 112, n. 4, p. 467-472. 2001.

SOMENZARI, M., AMARAL, P. P. D., CUETO, V. R., GUARALDO, A. D. C., JAHN, A. E., LIMA, D. M., LIMA, P. C., LUGARIN, C., MACHADO, C. G., MARTINEZ, J.,

NASCIMENTO, J. L. X., PACHECO, J. F., PALUDO, D., PRESTES, N. P., SERAFFINI, P. P., SILVEIRA, L. F., SOUZA, A. E. B. A., SOUZA, N. A., SOUZA, M. A., TELINO-JÚNIOR, W. R. & WHITNEY, B. M. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 58. 2018.

SPRAGUE, A. J. **Factors affecting movement and habitat selection of semipalmated sandpipers (*Calidris pusilla* Linnaeus) migrating through the upper Bay of Fundy, Canada.** 2002. 85 f. Thesis (Master of Science), University of New Brunswick, Canada. 2002.

SPRUZEN, F. L.; RICHARDSON, A. M. M.; WOEHLER, E. J. Influence of environmental and prey variables on low tide shorebird habitat use within the Robbins Passage wetlands, Northwest Tasmania. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. v. 78, n. 1, p. 122-134. 2008.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER, T. A., & MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: Ecology and conservation. Chicago, IL: University of Chicago Press. Bird Conservation International, v. 6, n. 4, p. 409-409.1996.

TELINO-JÚNIOR, W.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 451–456, set. 2003.

TSIPOURA, N.; BURGER, J. Shorebird diet during spring migration stopover on Delaware Bay. **The Condor**, v. 101, p. 635-644. 1999.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE, L. F. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. Trabalho realizado para o Programa Nacional da Diversidade Biológica — PRONABIO, Subprojeto –Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha, área temática –Aves marinhas. Aves marinhas, 1999.

WARNOCK, N., ELPHICK, C., RUBEGA, M. A. –Shorebirds in the Marine Environment, In: E. A. Shreiber and J. Burger, Eds., *Biology of Marine Birds*, CRC Press, Boca Raton. p. 581-615. 2001.

WEBSTER, M. S., MARRA, P. P., HAIG, S. M., BENSCH, S. & HOLMES, R. T. Links between worlds: unraveling migratory connectivity. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, n. 2, p. 76-83. 2002.

WIENS, J. A. *The ecology of birds communities: Foundations and patterns*, vol. 1. Cambridge, England: Cambridge University Press. 1992.

WINKLER, D. W.; BILLERMAN, S. M.; LOVETTE, I. J. Plovers and Lapwings (Charadriidae), version 1.0. *Birds of the World* (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

ZURELL, D., GRAHAM, C. H., GALLIEN, L., THUILLER, W., & ZIMMERMANN, E. Long-distance migratory birds threatened by multiple independent risks from global change. **Nature climate change**, v. 8, n. 11, p. 992-996. 2018.

ANEXO A – Registros fotográficos de algumas espécies de aves encontradas na área de estudo.



Fregata magnificens - tessourão (foto: Renato Gaban-Lima)



Sula leucogaster - atobá (foto: Renato Gaban-Lima)



Butorides striata - socozinho (foto: Renato Gaban-Lima)



Ardea alba - garça-branca (foto: Renato Gaban-Lima)



Egretta thula - garça-branca-pequena (foto: Renato Gaban-Lima)



Cathartes aura - urubu-de-cabeça-vermelha (foto: Renato Gaban-Lima)



Cathartes burrovianus - urubu-de-cabeça-amarela (foto: Renato Gaban-Lima)



Coragyps atratus - urubu (foto: Renato Gaban-Lima)



Pandion haliaetus - águia-pescadora (foto: Renato Gaban-Lima)



Vanellus chilensis - quero-quero (foto: Renato Gaban-Lima)



Pluvialis squatarola - batuiruçu-de-axila-preta (foto: Renato Gaban-Lima)



Charadrius semipalmatus - batuíra-de-bando (foto: Renato Gaban-Lima)



Charadrius collaris - batuíra-de-coleira (foto: Renato Gaban-Lima)



Haematopus palliatus - piru-piru (foto: Renato Gaban-Lima)



Numenius hudsonicus - maçarico-de-bico-torto (foto: Renato Gaban-Lima)



Actitis macularius - maçarico-pintado (foto: Renato Gaban-Lima)



Arenaria interpres - vira-pedras (foto: Renato Gaban-Lima)



Calidris alba - maçarico-branco (foto: Renato Gaban-Lima)



Calidris pusilla - maçarico-rasteirinho (foto: Renato Gaban-Lima)



Stercorarius maccormicki - mandrião-do-sul (foto: Renato Gaban-Lima)



Larus dominicanus - gaivotão (foto: Renato Gaban-Lima)



Sterna hirundo - trinta-réis-boreal (foto: Renato Gaban-Lima)



Thalasseus aculeatus - trinta-réis-de-bando (foto: Renato Gaban-Lima)



Megascops torquata - martim-pescador-grande (foto: Renato Gaban-Lima)



Caracara plancus – carcará (foto: Renato Gaban-Lima)



Milvago chimachima – carrapateiro (foto: Renato Gaban-Lima)