

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

JOSIVÂNIA GONÇALVES DA SILVA

ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE AVES EM DOIS ESTUÁRIOS DA APA COSTA
DOS CORAIS, AL

MACEIÓ, ALAGOAS

2022

JOSIVÂNIA GONÇALVES DA SILVA

ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE AVES EM DOIS ESTUÁRIOS DA APA COSTA
DOS CORAIS, AL

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr Márcio Amorim Efe

MACEIÓ, ALAGOAS
2022

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

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 206

S586e Silva, Josivânia Gonçalves da.

Estrutura de comunidades de aves em dois estuários da
APA Costa dos Corais, AL / Josivânia Gonçalves da Silva. –
2022.

50 f. : il. color.

Orientador: Márcio Amorim Efe.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências
Biológicas: Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas.
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 43-50.

1. Inventário de aves. 2. Comunidade de aves. 3. Estuários. I.
Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOSIVÂNIA GONÇALVES DA SILVA

Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao corpo docente do curso de Bacharelado
em Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Alagoas e aprovado em 18 de
Fevereiro de 2022.

Prof. Dr. Márcio Amorim Efe (Orientador)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Jackson Melo de Almeida

Prof. Dr. Guilherme Ramos Demetrio Ferreira

Dedico esse trabalho ao meu eterno amor, minha mãe, Nena, que sempre me apoiou nessa jornada e, apesar de todas as dificuldades, nunca duvidou de mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha mãe, pois foi graças a ela que fazer um curso superior foi possível e meus irmãos, Roseane e Fernando, que são meu apoio e nunca duvidaram de mim.

Aos meus amigos do curso que deixaram os dias mais leves e foram meu apoio para não desistir nos tempos difíceis, em especial à Lizandra Brandão, minha companheira nesse longo caminho.

Ao LBECAN, que me acolheu e possibilitou meu crescimento.

Aos meus colegas e, sobretudo, amigos do laboratório que me proporcionaram os melhores (e os mais estressantes também) momentos durante nossas pesquisas em campo.

À Morgana, minha primeira parceira de campo (e de vida), que me ensinou sobre a rede de neblina no meu primeiro campo.

Roberta Maria, Liz Queiroz, Matheus Galdino e Letícia Oliveira, obrigada pelo companheirismo durante esses anos.

Agradeço a Arthur Barbosa e Hermínio Vilela, que sempre me estenderam a mão e foram os primeiros a me ajudar e me guiar durante meu processo de iniciação na ornitologia. Sou grata pelo conhecimento que compartilharam comigo.

Sou grata principalmente à Rawelly Oliveira, que sempre esteve comigo e foi minha dupla de sofrimento. Foi meu apoio durante o processo de construção deste trabalho e sempre esteve presente e disposto a me ajudar quando precisei. Obrigada por todas as vezes em que tentou me tranquilizar e me incentivar.

Ao PELD CCAL, pois sem esse projeto essa pesquisa não teria sido possível.

Ao ICMBio que prestou todo o apoio cedendo alojamento durante os campos.

Ao meu orientador, professor Márcio Efe, por ter me aceitado no LBECAN, pelos ensinamentos e pela orientação.

À Laurene Cavalcante, que juntamente com Rawelly deram início à esta pesquisa.

Aos amigos que foram minha família em Maceió durante todo esse tempo e não me deixaram sentir só: João da Hora, Neto Monteiro, Túlio Souza e Maykson Douglas.

Aos queridos amigos encontrados na RUA, que, literalmente, sempre estiveram ao meu lado: Edja Araújo, Isadora Almeida e José Alisson.

À minha amiga Rose Dayanna, que no início de tudo, quando eu estava só, foi meu ponto de apoio para que eu não desistisse e voltasse para o interior.

À UFAL que me proporcionou os meios para que eu pudesse me manter e finalizar o curso.

A todos aquele que, de alguma forma, me ajudaram a trilhar esse caminho.

RESUMO

A diversidade, a riqueza, composição e características biológicas das aves permitem obter informações sobre o estado do habitat. Deste modo, o inventariamento da avifauna torna-se consideravelmente útil na avaliação da qualidade ambiental e das alterações sofridas pelo ecossistema, já que o declínio das populações de aves provoca consequências negativas nos processos de manutenção e restauração dos ambientes. A caracterização da estrutura das comunidades de aves nos fragmentos florestais é um fator importante na elaboração de programas que visem à conservação e manejo das florestas. Neste sentido o estudo visou caracterizar a estrutura das comunidades em relação a riqueza, abundância e frequência de ocorrência, descrevendo a estrutura da comunidade de aves em dois estuários da APA Costa dos Corais em áreas com diferentes regimes de uso antrópico. O estudo foi realizado na borda de mangue dos estuários dos rios Manguaba e Santo Antônio na APA Costa dos Corais, em Alagoas. Previamente foram definidos três transectos de 500 metros de extensão em cada uma das bordas dos dois manguezais, separando-as por regime de uso de acordo com a intensidade de uso e perturbação antrópica em áreas de regime intenso, moderado e esporádico. No estuário do rio Santo Antônio foram registradas 61 espécies diferentes, 26,2% das espécies onívoras, 24,6% insetívoras e 59% consideradas vagantes. A riqueza para as áreas de regime intenso, moderado e esporádico do rio Santo Antônio foi de 42, 37 e 45 espécies. No rio Manguaba foram registradas 52 espécies e os onívoros (n=16) e insetívoros (n=11) foram os grupos mais comuns. Para as áreas de regime intenso, moderado e esporádico deste rio, obteve-se uma riqueza de de 35, 27 e 34 espécies, respectivamente. A semelhança entre as comunidades das áreas dos diferentes regimes de uso pode estar relacionada à interferência das atividades humanas nas comunidades de aves, não havendo influência destas sobre a manutenção dessas comunidades, em decorrência de a maioria das espécies registradas serem resistentes às interferências antrópicas relatadas para esses locais. A presença de espécies migratórias, endêmicas e ameaçadas pode indicar alguma resiliência do ambiente apesar da perturbação antrópica sofrida, sugerindo ações urgentes de manejo a fim de evitar a extinção local destas espécies na APA Costa dos Corais.

Palavras-Chave: Comunidade de aves; estuários; avifauna; antrópico.

ABSTRACT

In addition to the avifaunistic community of an ecosystem reflecting its diversity, the richness, composition and biological characteristics of birds allow information on the state of the habitat to be obtained. In this way, the monitoring of the avifauna becomes considerably useful in the evaluation of the environmental quality and of the alterations suffered by the ecosystem, since the decline of the populations of birds provokes negative consequences in the processes of maintenance and restoration of the environments, since these are extremely important. in seed dispersal and propagation, for example. The characterization of the structure of bird communities in forest fragments is an important factor in the development of programs aimed at the conservation and management of forests. In this sense, it is important to characterize the structure of communities in relation to richness, abundance and frequency of occurrence, describing the structure of the bird community of two estuaries of the Costa dos Corais APA in areas with different anthropic use regimes. The study was carried out in the estuaries of the Manguaba and Santo Antônio rivers in the APA Costa dos Corais, in Alagoas. Previously, three 500-meter long transects were defined in each of the two mangroves, separating them by use regime according to the intensity of use and human disturbance in areas of intense, moderate and sporadic regime. In the Santo Antônio River estuary, 61 different species were recorded, 26.2% of the omnivorous species, 24.6% insectivorous and 59% considered vagrant. The species richness for the areas of intense, moderate and sporadic regime of the Santo Antônio River was 42, 37 and 45. Shannon's index was 3.48 and Pielou's evenness was 0.85. Fifty-two species were recorded in the Manguaba River estuary, omnivores (n=16) and insectivores (n=11) were the most common groups. For the areas of intense, moderate and sporadic regime of this river, a species richness of 35, 27 and 34, respectively, was obtained. Shannon's index was 3.45 and Pielou's evenness was 0.87. The study of birds from the estuaries of the Santo Antônio and Manguaba rivers contributed as a sample of the diversity of birds in the region and could serve as a subsidy for the management of the APA Costa dos Corais.

Key words: Bird community; estuaries; bird fauna; anthropic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais – APACC.....	19
Figura 2: Representação dos Rios Santo Antônio e Manguaba	20
Figura 3: Áreas de regime intenso, moderado e esporádico em cada rio.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Riqueza de espécies, guilda trófica (dieta), Frequência de Ocorrência (FO) e Status das espécies registradas no estuário do rio Santo Antônio. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos. Status: VAG – vagante; RES – residente; MAL – malacófago; MIG – migratória 23

Tabela 2: Guildas tróficas (dieta), número de indivíduos, frequência de ocorrência e riqueza de espécies por área de uso (INTENSO, MODERADO e ESPORÁDICO) do estuário do rio Santo Antônio. A frequência de Ocorrência (FO) é expressa em porcentagem. EI – espécie exclusiva do regime INTENSO; EE – espécie exclusiva do regime ESPORÁDICO; EM – espécie exclusiva do regime MODERADO. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; MAL – malacófago; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos 26

Tabela 3: Riqueza de espécies em cada guilda trófica (dieta) do estuário do rio Santo Antônio. ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; MAL – malacófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos 29

Tabela 4: Riqueza de espécies, guilda trófica (dieta), Frequência de Ocorrência (FO) e Status das espécies registradas no estuário do rio Manguaba. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos. Status: VAG – vagante; RES – residente; MIG – migratória 30

Tabela 5: Guildas tróficas (dieta), número de indivíduos, frequência de ocorrência e riqueza de espécies por área de uso (INTENSO, MODERADO e ESPORÁDICO) do estuário do rio Manguaba. A frequência de Ocorrência (FO) é expressa em porcentagem. EI – espécie exclusiva do regime INTENSO; EE – espécie exclusiva do regime ESPORÁDICO; EM – espécie exclusiva do regime MODERADO. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU –

frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC –
carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos 32

Tabela 6: Riqueza de espécies em cada guilda trófica (dieta) do estuário do rio Manguaba. ONI
– onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS –
piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados
aquáticos..... 35

Tabela 7: índices de diversidade dos manguezais do rio Santo Antônio e Manguaba no total e
por regime de uso. H – Índice de Shannon; J – Equitabilidade de Pielou.....35

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	8
Lista de Tabelas	9
1. Introdução.....	12
2. Objetivo.....	15
2.1. Objetivo geral.....	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. Referencial Teórico.....	16
3.1. Estuários.....	16
3.2. Manguezais	16
3.3. Comunidades de aves	17
4. Metodologia.....	19
4.1. Área de estudo.....	19
4.2. Coleta de dados	21
4.3. Análise dos dados.....	22
5. Resultados	23
5.1. Estuário do rio Santo Antônio.....	23
5.2. Estuário do rio Manguaba.....	29
5.3. Índices	35
6. Discussão	34
7. Conclusão	42
8. Referências bibliográficas.....	43

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma significativa biodiversidade, sendo detentor de mais de 13% da diversidade biológica global. Ainda assim, o país vem sofrendo com problemas ambientais, como o uso abusivo dos recursos naturais e a urbanização, que causam danos à biodiversidade, afetando de forma direta a fauna silvestre (SILVA *et. al* 2021). A ocupação humana desordenada é um dos principais causadores de perturbações aos ecossistemas costeiros, prejudicando a biodiversidades desses ambientes (FERREIRA 2018). Nesse sentido, os ecossistemas estuarinos sofrem significativas alterações, que causam danos à sua biodiversidade e alteram sua composição e funcionamento (LOPES 2018). Sendo ambientes que desempenham papéis ecológicos significativos (LOPES 2018). Portanto, o conhecimento científico acerca dos estuários torna-se extremamente valioso para a gestão dos ecossistemas costeiros. Entretanto, apesar de serem sensíveis às ações antrópicas, somente nas últimas décadas esses ambientes passaram a ser estudados mais a fundo (KJERFVE 2002), ganhando mais destaque entre pesquisadores de vários países (LOPES 2018).

Os estuários são ecossistemas de transição entre o continente e o oceano, onde acontece uma mistura da água doce continental e da água salgada proveniente do mar. A presença de água doce e da água do mar, juntamente com o transporte de sedimentos e nutrientes são de significativa importância para o desenvolvimento urbano, social e econômico das zonas estuarinas (KJERFVE 2002). O mangue é a principal forma de vegetação dos ecossistemas estuarinos tropicais, sendo o mosaico de ecossistemas dos manguezais fundamental para a qualidade ambiental e o estado de funcionamento dos estuários (TWILLEY *et. al.* 1996), bem como é de grande importância biológica, desempenhando diversas funções ecológicas, fornecendo condições favoráveis à reprodução, alimentação e proteção e servindo como habitat de diversas espécies de animais (SOARES & SOARES 2016).

Particularmente para as aves migratórias, os estuários e seus manguezais representam um local de nidificação e alimentação durante a migração (SOUZA *et. al* 2018). No Brasil, os estuários, sobretudo os nordestinos, desempenham um importante papel para as aves migratórias limícolas, que procuram o litoral para a invernada (LARRAZÁBAL & PENA 2002). Diversas espécies de aves encontram abrigo nos manguezais, dentre elas algumas que são consideradas típicas desse ambiente, como a figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor* Vieillot 1809), o gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis* Gmelin, 1788) e o savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea* Linnaeus, 1758) (ARAÚJO *et. al* 2006).

No litoral brasileiro, os manguezais têm sofrido intensamente com os impactos causados pelas atividades humanas, o que vem causando uma perda de área desses ecossistemas (MAIA *et. al* 2019). Apesar de ser considerado como um dos ecossistemas de maior produtividade do mundo, o estuário é um ambiente perturbado por impactos naturais e antrópicos, entre estes destacando-se o lançamento de resíduos sólidos, desmatamento, turismo e a crescente ocupação humana nas zonas litorâneas (BRANDÃO 2011; MAIA *et. al* 2019). Nesse sentido, as populações e comunidades de aves respondem às alterações no ambiente em que vivem (FURNESS *et. al* 1994) e essa interferência antrópica em habitats essenciais ao ciclo de vida das aves tem causado um significativo declínio de suas populações (THOMAS & BRETZ 2003).

Assim, o conhecimento acerca da avifauna de uma região torna-se essencial para estudos ecológicos (FURNESS *et. al* 1994) e por serem, em sua maioria, diurnas e vocalizarem com frequência, as aves são muito utilizadas em estudos para a avaliação do estado do ambiente, além de serem consideradas um dos melhores bioindicadores (CATALANO 2020; MCCARTHY *et. al* 2021) devido a sua aptidão para se deslocarem e por serem fáceis de se estudar (FURNESS *et. al* 1994). No Nordeste, alguns trabalhos utilizando a avifauna vêm sendo desenvolvidos nos ambientes costeiros (LYRA-NEVES *et. al.* 2000; ARAÚJO *et. al* 2006; CABRAL *et. al* 2006; ALMEIDA & BARBIERI 2008; SILVA *et. al* 2008; PERIQUITO *et. al* 2008; CABRAL *et. al* 2010).

Algumas espécies de aves são mais vulneráveis às alterações causadas por influência antrópica que outras. As espécies mais tolerantes conseguem se estabelecer em áreas mais alteradas, já as espécies mais exigentes só sobrevivem em ambientes sem perturbação antrópica ou com baixos níveis de perturbação (SILVA 2019).

Além de a comunidade avifaunística de um ecossistema refletir a sua diversidade (CURSINO & HEMING), a riqueza, composição e características biológicas das aves permitem que informações sobre o estado do habitat sejam obtidas. Deste modo, o monitoramento da avifauna torna-se consideravelmente útil na avaliação da qualidade ambiental e das alterações sofridas pelo ecossistema, já que o declínio das populações de aves provoca consequências negativas nos processos de manutenção e restauração dos ambientes, já que estas são extremamente importantes na dispersão e propagação de sementes, por exemplo (SILVA 2019). Da mesma forma, a caracterização da estrutura das comunidades de aves existentes nos fragmentos florestais é um fator importante na elaboração de programas que visem à conservação e manejo das florestas (OVINHA 2011; GIMENES & ANJOS 2003; COSTA 2008). Neste sentido torna-se importante caracterizar a estrutura das comunidades em relação

a riqueza, abundância e frequência de ocorrência em áreas com diferentes regimes de uso em uma área protegida, o que pode ser útil para a gestão sustentável de recursos naturais.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a estrutura da comunidade de aves de dois estuários da APA Costa dos Corais em áreas com diferentes regimes de uso antrópico

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar as espécies de aves presentes na borda de mangues em áreas com diferentes regimes de uso
- b. Comparar a estrutura das comunidades de aves nas áreas com diferentes regimes de uso

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ESTUÁRIOS

Os ecossistemas litorâneos são conhecidos por sua elevada riqueza e diversidade de espécies e sua acentuada produção biológica. São ambientes que sofrem mudanças constantes advindas do ciclo das marés, tendo contribuição dos estuários para minimização de eventuais impactos das forças de marés sobre o continente ou redução da ação das ondas. (PINTO-COELHO 2015). Nesse contexto, os estuários podem ser definidos como corpos d'água semifechados encontrados na região costeira, que possuem uma ou mais ligações com o mar, onde a água doce proveniente da drenagem terrestre se mistura com a água do mar (PERILLO, 1995). O encontro das águas fluviais com as águas marítimas cria uma hidrodinâmica que possibilita o acúmulo de nutrientes, o que torna os estuários locais com intensa atividade biológica (DUARTE & VIEIRA 1997). Por possuírem grande acúmulo de nutrientes, os estuários são biologicamente mais produtivos que os rios e o oceano adjacente a eles (KJERFVE 2002).

Esses ambientes estão adaptados às mudanças climáticas e ambientais que ocorrem naturalmente, ao mesmo tempo que são bastantes vulneráveis e frágeis a mudanças ambientais causadas por perturbações humanas (PINTO-COELHO 2015). Assim, com o desenvolvimento das cidades próximas e a implantação de atividades industriais, agrícolas, construções de barragens, houve um aumento dessa influência sobre esses ambientes, ameaçando sua manutenção e crescimento (KJERFVE 2002).

Uma grande diversidade de aves encontra abrigo no ambiente costeiro brasileiro, estimando-se que cerca de 8,8% das espécies encontradas no país sejam consideradas típicas desse ambiente, compondo grupos de espécies residentes e migratórias (FEDRIZZI 2003). Entretanto, o foco dos estudos na área da ornitologia está voltado para os ambientes florestais (nas florestas litorâneas, por exemplo), estando a restinga e, sobretudo, o estuário, negligenciados, dificultando a compreensão do grau de degradação ao qual uma área foi submetida (CHUPIL 2019).

3.2 MANGUEZAIS

Outro elemento dos ecossistemas litorâneos, o mangue é um grupo diverso de plantas que possuem adaptações que permitem seu desenvolvimento em ambientes inundados por água salgada e salobra e pobres em oxigênio (MMA 2018). Esse termo também é utilizado para descrever o ecossistema estuário, que é onde essa comunidade de plantas interage com outros

organismos (MMA 2018). Geralmente, é a principal forma de vegetação dos estuários tropicais (TWILLEY *et. al* 1996). O estuário está localizado na zona de transição dos ambientes marinho e terrestre (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005), sendo associado a estuários, lagunas, baías, desembocadura de rios, onde há uma convergência da água doce de rios com a água do salgada do mar (SCHAEFFER-NOVELLI, 1994).

No Brasil, esse ecossistema é considerado Área de Preservação Permanente (APP) (SCHAEFFER-NOVELLI, 1994). Um mapeamento realizado pelo CSR/Ibama, indicou que o ecossistema estuário possui uma área de aproximadamente 14.000 km² de extensão ao longo do litoral brasileiro (MMA 2018). Além disso, os manguezais são extremamente importantes para a manutenção de bens e serviços ecossistêmicos, pois são considerados um dos ecossistemas mais produtivos. Atuam na captação e estocagem de carbono e diminuem a suscetibilidade da zona costeira à ação das mudanças climáticas, como marés excessivamente altas e tempestades (MMA, 2018). Em adição, os manguezais são utilizados como locais de abrigo, reprodução e alimentação para diversos tipos de animais, incluindo as aves (Brandão, 2011).

A diversidade faunística dos estuários e manguezais é originária dos ambientes marinho, terrestre e de água doce (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999). A fauna dos manguezais não é exclusiva desse ambiente, sendo comum também em outros ambientes como estuários, restingas e praias (MMA, 2018). Ainda assim, os animais desses ambientes são fortemente associados a eles, permanecendo a vida toda ou parte dela nesses ecossistemas e, deste modo, sendo considerados como residentes, semiresidentes, visitantes regulares ou oportunistas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999). Embora o número de espécies abrigadas pelo estuário seja relativamente baixo, sua comunidade faunística é considerada complexa (MMA, 2018).

No Brasil, os manguezais são ameaçados pelas consequências de atividades humanas, sobretudo pela ocupação do ambiente, pesca artesanal, turismo, extrativismo, coleta de mariscos, poluição, perda de cobertura vegetal e fragmentação (MMA, 2018). Segundo o MMA (2018), desde o século 20 cerca de 25% dos manguezais brasileiros foram devastados, sendo as regiões Nordeste e Sudeste as mais afetadas, com níveis altos de fragmentação e com cerca de 40% de sua cobertura original perdida.

3.3 COMUNIDADES DE AVES

Por serem taxonomicamente bem definidas, de fácil observação, com significativa variedade de espécies (MORANTE & SILVEIRA 2012) e devido à facilidade de serem

estudadas, o grupo das aves é significativamente utilizado como bioindicadores da qualidade do ambiente (KOURY 2019). No continente americano, aproximadamente 40% das espécies de aves se encontram em algum grau de ameaça de extinção em consequência da perda e/ou descaracterização do habitat e parte delas, cerca de 8%, se encontram nesse estado por serem de ocorrência restrita em certos ambientes (KOURY 2019). Esta descaracterização dos habitats naturais e a redução da oferta de recursos essenciais à sobrevivência das espécies são consequências do processo de urbanização, um dos principais responsáveis pelo declínio da riqueza de aves no ambiente (SILVA 2014).

Durante esse processo, a estrutura e a comunidade de aves são alteradas e os recursos naturais ofertados são afetados quantitativa e qualitativamente. Assim, variações nas características ecológicas como abundância, distribuição e a disposição na cadeia trófica (MORANTE & SILVEIRA 2012) fazem com que as espécies mais sensíveis sejam mais suscetíveis às extinções locais e, eventualmente, se tornem raras, em contrapartida, espécies com capacidade adaptativa a ambientes urbanizados, passam a ser mais abundantes e dominar a comunidade (SILVA 2014). Além disso, o estudo das comunidades biológicas e a suas relações com as variáveis ambientais são consideravelmente importantes, sendo a estrutura do ambiente um dos fatores de maior relevância para determinar o estado de conservação de um determinado ambiente (CARVALHO 2019).

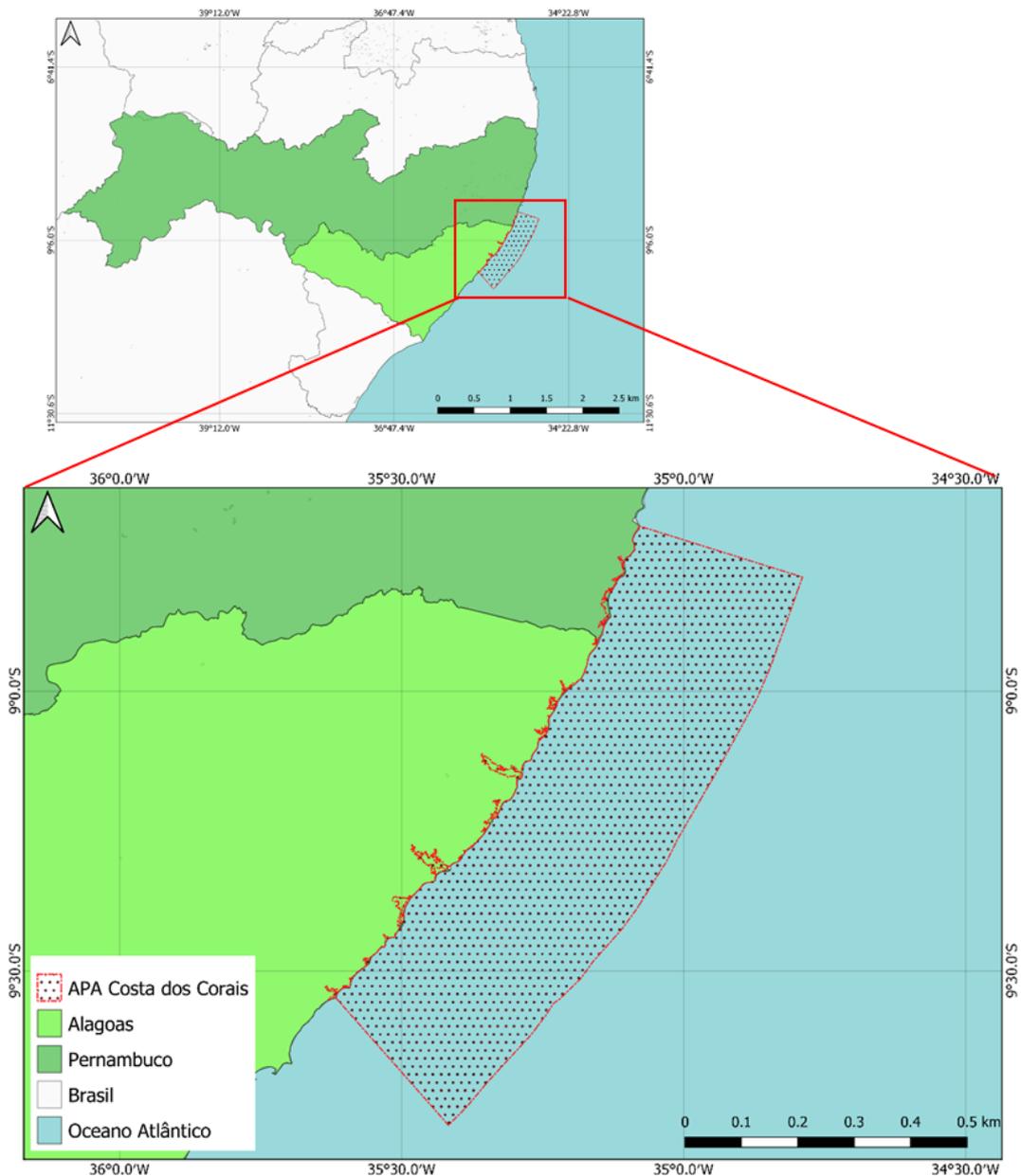
No Brasil, alguns estudos acerca da estrutura da comunidade de aves vêm sendo desenvolvidos, como o trabalho realizado por Martins *et. al* (2007) nas regiões de Tocantins e Goiás, onde foram empregando a riqueza e a abundância das aves de sub-bosque para analisar a estrutura da comunidade de aves da região. Silva (2006) realizou seu trabalho no Sul do país, utilizando, entre outros critérios, a composição e a estrutura da comunidade para descrever o hábito alimentar das espécies de ave do local. Já Almeida *et. al* (1999) caracterizou a estrutura da comunidade de aves com base na riqueza, abundância e frequência de ocorrência das espécies. No Nordeste, Telino-Júnior (2005) realizou um estudo em relação à estrutura trófica da avifauna em Pernambuco e Melo (2013) fez uma análise ecológica da avifauna na Paraíba utilizando a riqueza, diversidade e composição da comunidade como parâmetros.

4. METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais foi instituída pelo Governo Federal, em 23 de outubro de 1997. Com seus mais de 400.000 ha e cerca de 120 km de extensão ao longo da costa, abrange 14 municípios dos estados de Alagoas e Pernambuco (Figura 1), estando localizada entre Maceió (AL) e Tamandaré (PE) (ICMBIO).

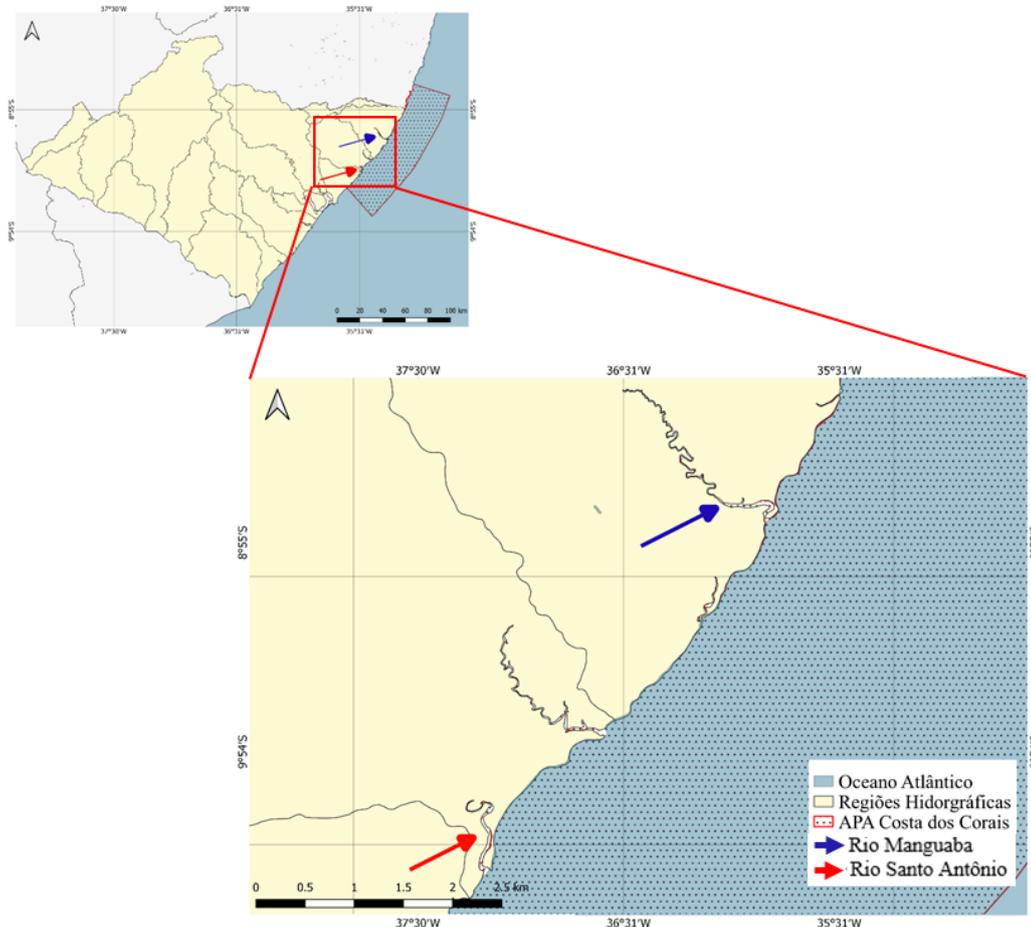
Figura 1: Mapa da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais – APACC.



Fonte: Autora

O estudo foi realizado nos estuários dos rios Manguaba e Santo Antônio na APA Costa dos Corais, no estado de Alagoas (Figura 2). O estuário do rio Santo Antônio localiza-se na cidade de Barra de Santo Antônio – AL, que é cortada e dividida pelo rio. A principal atividade econômica da cidade é o turismo. Há um tráfego de embarcações na região (canoas, barcos a motor) e algumas atividades, como a pesca. Além disso, alguns pontos da área de estuário são usados como locais de despejo de lixo e entulho pela população. Já o rio Manguaba abrange as cidades de Porto Calvo, Jundiá, Novo Lino, Japaratinga e Porto de Pedras (todas no localizadas no estado de Alagoas). Sua nascente está localizada no município de Novo Lino, na Serra do Zoador. Com seu curso hídrico de aproximadamente 95 km de extensão e área hidrográfica de cerca de 352km², sua área de estuário está situada em Porto de Pedras, a qual possui grande interesse socioeconômico, sendo área de pesca de peixes e camarão e tendo a presença de embarcações como canoas, barcos a motor e balsa (FREITAS, 2004). Na zona de estuário está localizada a área de estuário, com entornos por volta de 5 – 500m e uma prevalência do cultivo de coco-da-Bahia em suas imediações (FREITAS, 2004).

Figura 2: Representação dos Rios Santo Antônio e Manguaba



Fonte: Autora

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu na borda de três áreas distintas em cada um dos manguezais dos estuários dos rios Santo Antônio (cidade de Barra de Santo Antônio - AL) e Manguaba (cidade de Porto de Pedras – AL) em expedições nos meses de primavera e verão nos anos de 2017 (outubro), 2018 (janeiro, março, outubro e dezembro) e 2019 (maio).

Previamente foram definidos três transectos de 500 metros de extensão na borda de cada um dos dois manguezais, separando-os por regime de uso de acordo com a intensidade de uso e perturbação antrópica (Figura 3). As áreas de uso intenso foram definidas como aquelas que possuem acentuada frequência de uso humano, inserida na área urbana, com construções civis, casas e vilas de pescadores e presença de animais domésticos (Barra com 45 m e Manguaba com 10 m de extensão). As áreas de uso moderado são as áreas com uso menos acentuado que a de uso intenso, possuindo menos construções e tendo um nível de perturbação antrópica mais baixo (Barra com 70 m e Manguaba com 120 m de extensão). Por fim, as áreas de uso esporádico (controle) são as que menos recebem influência humana, mais afastada da área urbana e sem a existência de construções (Barra com 500 m e Manguaba com 500 m de extensão).

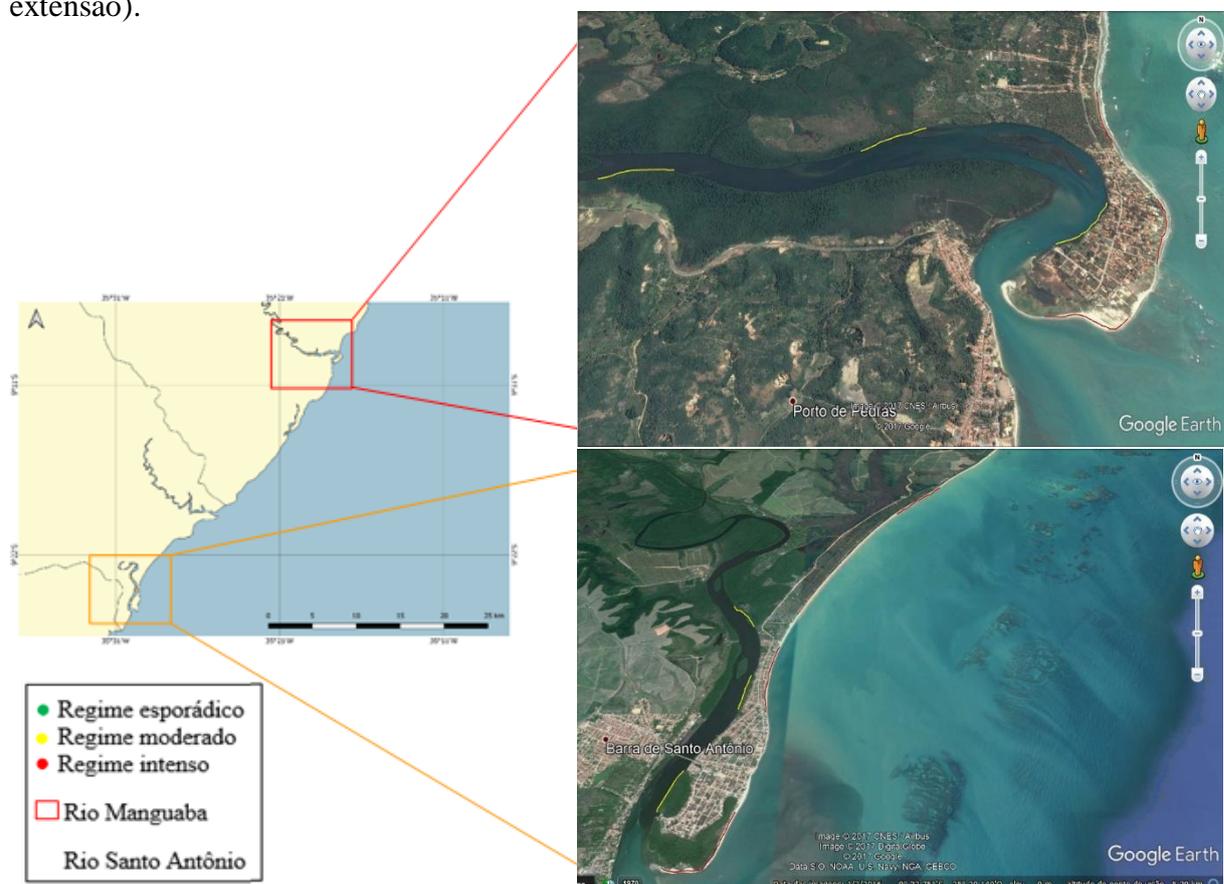


Figura 3: Áreas de regime intenso, moderado e esporádico em cada rio. Fonte: Autora

Os transectos na borda de cada estuário foram percorridos uma vez por mês, totalizando seis visitas, com esforço amostral de aproximadamente uma hora para cada um (total de 18 horas por estuário), sempre pela manhã e durante a maré baixa, com auxílio de um barco, se deslocando com motor desligado. Durante a navegação foram coletadas informações visuais e auditivas das aves (*ad libitum*), utilizando binóculos e gravador, para identificá-las e criar uma lista contendo as espécies (riqueza) e a quantidade de indivíduos (abundância) de cada uma delas.

4.3 Análise dos dados

O grau de heterogeneidade da área baseado na abundância proporcional de todas as espécies da comunidade foi avaliado utilizando-se o índice de Shannon-Wiener. Derivado do índice de Shannon, o índice de equitabilidade de Pielou permite representar a equidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies. Seus valores vão de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) (SCOLFORO *et. al* 2008). Este índice foi utilizado para avaliar a diversidade, se as espécies são uniformemente abundantes. A ANOVA foi realizada para avaliar a diferença entre as áreas com os diferentes usos. Estas análises foram realizadas no programa PAST. A frequência de ocorrência (FO) foi definida a partir da relação do número de registros das espécies pelo número total de visitas (6) conforme Vielliard & SILVA (1990). De acordo com a FO, cada espécie foi categorizada seguindo a classificação sugerida por Almeida *et al.* (1999) em: (a) Residentes: espécies com FO acima de 50%; (b) Vagantes: espécies de ocorrência irregular na área ou que foram encontradas apenas uma única vez; (c) Migratórias: espécies migratórias.

Baseando-se nos trabalhos de Telino-Júnior *et al.* (2005), Martins (2007), Morante & Silveira (2012), Ribeiro & Ferreira (2014), Guzzi *et al.* (2015), Ruiz-Esparza *et al.* (2016), Nascimento (2018) e Silva *et al.* (2020) as categorias de guildas tróficas foram agrupadas em: a) Insetívoros – espécies cuja maior parte da dieta é composta por insetos; b) Onívoros – dieta composta por insetos, outros artrópodes e frutos na mesma proporção; c) Nectarívoros – 75% ou mais da dieta composta por néctar; d) Granívoros – 75% da dieta ou mais composta por sementes; e) Frugívoros – 75% da dieta ou mais composta por frutos; g) Carnívoros – maior parte da alimentação composta por vertebrados; h) Detritívoros – maior parte da dieta composta por vertebrados mortos; i) Malacófagos – maior parte da dieta composta por moluscos; j) Carcinófagos – maior parte da dieta composta por crustáceos; l) Piscívoros – dieta composta

principalmente por peixes; m) Invertebrados aquáticos – maior parte da dieta composta por invertebrados aquáticos. As aves que se alimentam da malacofauna e da carcinofauna (carcinófagos e malacófagos) são grupos com dieta específica, basicamente constituída por caramujos e caranguejos, respectivamente.

5. RESULTADOS

5.1 Estuário do rio Santo Antônio

No estuário do rio Santo Antônio foram registradas 61 espécies diferentes na borda do manguezal, em sua maioria, espécies de aves típicas de ambientes florestais (Tabela 1). Dentre elas destacam-se a jacupemba *Penelope superciliaris alagoensis*, que se encontra criticamente ameaçada de extinção (CR), o gavião-caranguejeiro *Buteogallus aequinoctialis* que está na categoria quase ameaçada (NT) segundo a última versão do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2018) e a baturia-de-bando *Charadrius semipalmatus*, ave migratória neártica. Baseado na frequência de ocorrência (FO) das espécies registradas no estuário do rio Santo Antônio, 59% foram consideradas vagantes, pois apareceram apenas uma ou duas vezes durante os dias de amostragem. Além destas, 37.7% foram consideradas residentes e 3.3% migratórias (Tabela 1).

Tabela 1 – Riqueza de espécies, guilda trófica (dieta), Frequência de Ocorrência (FO) e Status das espécies registradas no estuário do rio Santo Antônio. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos; MAL – malacófago. Status: VAG – vagante; RES – residente; MIG – migratória.

Taxon	Nome em Popular	FO (%)	Status	Dieta
Galliformes				
Cracidae				
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	17	VAG	ONI
Pelecaniformes				
Ardeidae				
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	17		ONI
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	67	RES	ONI
<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	50	RES	CAC
<i>Butorides striata</i>	socozinho	100	RES	ONI
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	33	VAG	ONI
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	83	RES	ONI
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena			ONI
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	33	VAG	DET
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	67	RES	DET
Accipitriformes				
Accipitridae				
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	17	VAG	CAR
<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	gavião-caranguejeiro	17	VAG	MAL
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	33	VAG	CAR

continua

continuação

Gruiformes

Rallidae

<i>Aramides mangle</i>	saracura-do-mangue	33	VAG	IAQ
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	17	VAG	ONI

Charadriiformes

Charadriidae

<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	67	RES	ONI
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	83	MIG	IAQ
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	17	VAG	IAQ

Scolopacidae

<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	83	RES	IAQ
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	33	MIG	INS

Columbiformes

Columbidae

<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	17	VAG	GRA
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	33	VAG	GRA
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	100	RES	GRA
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	17	VAG	GRA
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	33	VAG	GRA
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	50	RES	GRA
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	33	VAG	GRA

Cuculiformes

Cuculidae

<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	33	VAG	INS
<i>Guira guira</i>	anu-branco	17	VAG	INS

Apodiformes

Trochilidae

<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	17	VAG	NEC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	17	VAG	NEC
<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca	17	VAG	NEC

Coraciiformes

Alcedinidae

<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	100	RES	PIS
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	100	RES	PIS
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	67	RES	PIS

Galbuliformes

Bucconidae

<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	17	VAG	INS
---------------------------	----------------------	----	-----	-----

Piciformes

Ramphastidae

<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	17	VAG	FRU
-----------------------------	------------------------	----	-----	-----

Picidae

<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	33	VAG	INS
---------------------------	--------------------------	----	-----	-----

Falconiformes

continua

continuação

Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	carcará	83	RES	ONI
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	17	VAG	FRU
<i>Aratinga jandaya</i>	jandaia	17	VAG	GRA
Passeriformes				
Dendrocolaptidae				
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	17	VAG	INS
Rhynchocyclidae				
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	17	VAG	INS
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	33	VAG	INS
Tyrannidae				
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	67	RES	ONI
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	17	VAG	INS
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	100	RES	ONI
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	33	VAG	ONI
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	33	VAG	ONI
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	67	RES	INS
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	50	RES	INS
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	100	RES	ONI
Hirundinidae				
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	17	VAG	INS
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	83	RES	INS
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	67	RES	INS
Turdidae				
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	33	VAG	ONI
Thraupidae				
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	17	VAG	FRU
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	33	VAG	FRU
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	100	RES	INS
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	33	VAG	NEC
Fringillidae				
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	50	RES	FRU

A riqueza de espécies para as áreas de regime intenso, moderado e esporádico do rio Santo Antônio foi de 42, 37 e 45, respectivamente, mostrando que a área de regime esporádico, onde a perturbação antrópica é menor, teve uma riqueza levemente maior do que a área de perturbação mais acentuada (intenso), com uma diferença de apenas três espécies (Tabela 2). No rio Santo Antônio, a área de uso intenso teve oito espécies exclusivas, ou seja, que não

foram registradas nas outras áreas de uso (*Cathartes aura*, *Guira guira*, *Columbina minuta*, *Myiozetetes similis*, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Pteroglossus aracari*, *Tangara sayaca* e *Todirostrum cinereum*). A área de uso moderado teve sete espécies (*Amazilia leucogaster*, *Dendroplex picus*, *Eupetomena macroura*, *Myiarchus ferox*, *Nystalus maculatus*, *Progne tapera* e *Rupornis magnirostris*) e a área de uso esporádico também teve sete espécies exclusivas (*Buteogallus aequinoctialis*, *Chlorostilbon lucidus*, *Diopsittaca nobilis*, *Dryocopus lineatus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Tigrisona lineatum* e *Turdus leucomelas*) (Tabela 2). Neste rio, as espécies com maior abundância foram *Pitangus sulphuratus* (20), *Nycticorax nycticorax* (21) e *Nyctanassa violácea* (15) para a área de uso intenso; *Pitangus sulphuratus* (27), *Egretta thula* (15) e *Tachycineta albiventer* (15) para a área de uso moderado; *Pitangus sulphuratus* (29), *Charadrius semipalmatus* (19) e *Cyclarhis gujanensis* (19) para a área de uso esporádico (Tabela 2).

Tabela 2 – Guildas tróficas (dieta), número de indivíduos, frequência de ocorrência e riqueza de espécies por área de uso (INTENSO, MODERADO e ESPORÁDICO) do estuário do rio Santo Antônio. A frequência de Ocorrência (FO) é expressa em porcentagem. EI – espécie exclusiva do regime INTENSO; EE – espécie exclusiva do regime ESPORÁDICO; EM – espécie exclusiva do regime MODERADO. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; MAL – malacófago; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos.

Táxon	Dieta	INTENSO		MODERADO		ESPORÁDICO	
		Número de indivíduos	FO %	Número de indivíduos	FO %	Número de indivíduos	FO %
EI <i>Penelope superciliaris</i>	ONI	1	17				
EE <i>Tigrisoma lineatum</i>	ONI					2	17
<i>Nycticorax nycticorax</i>	ONI	21	67	4	33	8	67
<i>Nyctanassa violacea</i>	CAC	15	50	7	33	5	50
<i>Butorides striata</i>	ONI	4	50	2	33	6	83
<i>Bubulcus ibis</i>	ONI			1	17	2	17
<i>Ardea alba</i>	ONI	5	67	1	17	14	67
<i>Egretta thula</i>	ONI	5	33	15	50	14	50
EI <i>Cathartes aura</i>	DET	4	33				
<i>Coragyps atratus</i>	DET	7	50	3	17	1	17
EE <i>Rostrhamus sociabilis</i>	CAR					1	17
EE <i>Buteogallus aequinoctialis</i>	MAL					1	17
EM <i>Rupornis magnirostris</i>	CAR			2	33		
<i>Aramides mangle</i>	IAQ	2	17			1	17

continua

continuação

	<i>Aramides cajaneus</i>	ONI					3	17
	<i>Vanellus chilensis</i>	ONI	5	33			13	50
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	IAQ	4	17	7	33	29	50
	<i>Charadrius collaris</i>	IAQ	1	17	4	17	2	17
	<i>Actitis macularius</i>	IAQ	5	33	7	50	10	83
	<i>Arenaria interpres</i>	INS			1	17	1	17
EI	<i>Columbina minuta</i>	GRA	1	17				
	<i>Columbina talpacoti</i>	GRA	3	33	1	17	5	33
	<i>Columbina squammata</i>	GRA	5	67	1	17	9	67
	<i>Columbina picui</i>	GRA	1	17			1	17
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	GRA	4	33	1	17	3	33
	<i>Leptotila verreauxi</i>	GRA	1	17	1	17	5	50
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	GRA	4	33			5	33
	<i>Crotophaga ani</i>	INS	2	33			1	17
EI	<i>Guira guira</i>	INS	1	17				
EM	<i>Eupetomena macroura</i>	NEC			1	17		
EE	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	NEC					1	17
EM	<i>Amazilia leucogaster</i>	NEC			1	17		
	<i>Megaceryle torquata</i>	PIS	7	67	5	83	8	100
	<i>Chloroceryle amazona</i>	PIS			7	50	3	50
	<i>Chloroceryle americana</i>	PIS	1	17	1	17	4	50
EM	<i>Nystalus maculatus</i>	INS			1	17		
EI	<i>Pteroglossus aracari</i>	FRU	1	17				
EE	<i>Dryocopus lineatus</i>	INS					2	33
	<i>Caracara plancus</i>	ONI	4	67	3	33	8	50
EE	<i>Diopsittaca nobilis</i>	FRU					6	17
	<i>Aratinga jandaya</i>	GRA			2	17	4	17
EM	<i>Dendroplex picus</i>	INS			1	17		
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	INS	1	17			2	17
EI	<i>Todirostrum cinereum</i>	INS	2	33				
	<i>Elaenia flavogaster</i>	ONI	3	50	4	50	6	50
EM	<i>Myiarchus ferox</i>	INS			1	17		
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	ONI	20	83	27	83	29	100
	<i>Megarynchus pitangua</i>	ONI	1	17	2	17	1	17
EI	<i>Myiozetetes similis</i>	ONI	3	33				

continua

continuação

	<i>Tyrannus melancholicus</i>	INS	2	33	3	33	2	33
	<i>Fluvicola nengeta</i>	INS	1	17	2	33	4	33
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	ONI	10	83	7		19	100
EM	<i>Progne tapera</i>	INS			2	17		
	<i>Tachycineta albiventer</i>	INS	5	33	15	67	7	67
	<i>Troglodytes musculus</i>	INS	6	67	5	33	2	17
EE	<i>Turdus leucomelas</i>	ONI					2	33
EI	<i>Tangara sayaca</i>	FRU	1	17				
	<i>Tangara palmarum</i>	FRU	1	17			3	17
	<i>Conirostrum bicolor</i>	INS	7	50	5	50	17	83
	<i>Coereba flaveola</i>	NEC	3	33	1	17		
	<i>Euphonia chlorotica</i>	FRU	2	33			1	17

Quanto à estrutura trófica das comunidades de aves do rio Santo Antônio, 26,2% das espécies registradas são onívoras, enquanto 24,6% são prioritariamente insetívoras (Tabela 3). A área de regime de uso intenso teve como grupo trófico mais representativo os onívoros (n=12) e menos representativo os nectarívoros (n=1) e os carcinófagos (n=1). Os onívoros (n=10) e os insetívoros foram os mais comuns no regime moderado e os carnívoros (n=1), carcinófagos (n=1) e detritívoros (n=1) os menos comuns. O regime de uso esporádico teve cinco grupos com apenas um representante, os carnívoros, detritívoros, carcinófagos, nectarívoros e malacófagos e a maior representatividade nos onívoros (n=14) (Tabela 3). Os nectarívoros representaram 6,6% (n=4) das espécies registradas (Tabela 3) e foram encontradas nos três regimes de uso (intenso=1, moderado=3 e esporádico=1).

Somente uma espécie de cada grupo foi registrada (Tabela 3), sendo a malacófaga encontrada somente no regime esporádico e a carcinófaga encontrada em todos os regimes de uso. A guilda trófica granívora foi representada por sete espécies para a área de regime intenso, cinco para o moderado e sete para o esporádico (Tabela 3). Apenas duas espécies de detritívoros foram registradas, sendo as duas para a área de regime intenso, uma para o regime moderado e uma para o esporádico (Tabela 3). Foram registradas quatro espécies de aves que se alimentam predominantemente de invertebrados aquáticos (intenso=4, moderado=3 e esporádico=4), dentre elas *Charadrius semipalmatus*, presente em todos os regimes de uso do estuário (Tabela 3).

Tabela 3 – Riqueza de espécies em cada guilda trófica (dieta) do estuário do rio Santo Antônio. ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; MAL – malacófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos.

Dieta	INTENSO		MODERADO		ESPORÁDICO		Estuário (total)	
	Número de espécies	%						
IAQ	4	9,5	3	8,1	4	8,9	4	6,6
NEC	1	2,4	3	8,1	1	2,2	4	6,6
ONI	12	28,6	10	27	14	31,1	16	26,2
GRA	7	16,6	5	13,6	7	15,6	8	13,1
INS	9	21,4	10	27	9	20	15	24,6
MAL	0	0	0	0	1	2,2	1	1,6
DET	2	4,8	1	2,7	1	2,2	2	3,3
PIS	2	4,8	3	8,1	3	6,7	3	4,9
FRU	4	9,5	0	0	3	6,7	5	8,2
CAC	1	2,4	1	2,7	1	2,2	1	1,6
CAR	0	0	1	2,7	1	2,2	2	3,3

5.2 Estuário do rio Manguaba

Foram registradas 52 espécies de aves no estuário do rio Manguaba, que em sua maioria, assim como as do estuário do rio Santo Antônio, são aves comuns em ambientes florestais, com a presença de uma espécie endêmica, o picapauzinho-de-pernambuco *Picumnus pernambucensis* e do vira-pedras *Arenaria interpres*, outra espécie migratória neártica, (Tabela 5). As aves vagantes representaram 53.8% das aves registradas no estuário do rio Manguaba, seguida das aves residentes, com 42.4% e migratórias, com 3.8% (Tabela 4).

Para as áreas de regime intenso, moderado e esporádico deste rio, obteve-se uma riqueza de espécies de 35, 27 e 34, respectivamente (tabela 4). Nota-se que a área de regime intenso teve uma riqueza semelhante com a área de regime esporádico, tendo somente uma espécie a mais registrada.

Tabela 4 – Riqueza de espécies, guilda trófica (dieta), Frequência de Ocorrência (FO) e Status das espécies registradas no estuário do rio Manguaba. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos. Status: VAG – vagante; RES – residente; MIG – migratória.

Táxon	Nome Popular	FO (%)	Status	Dieta
Galliformes				
Cracidae				
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	17	VAG	ONI
Pelecaniformes				
Ardeidae				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	67	RES	ONI
<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	50	RES	CAC
<i>Butorides striata</i>	socozinho	67	RES	ONI
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	17	VAG	ONI
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	17	VAG	ONI
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	67	RES	ONI
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	50	RES	DET
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	50	RES	DET
Accipitriformes				
Accipitridae				
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	17	VAG	CAR
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	33	VAG	CAR
Gruiformes				
Rallidae				
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	67	RES	ONI
Charadriiformes				
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	33	VAG	ONI
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	50	MIG	IAQ
Scolopacidae				
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	50	RES	IAQ
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	33	MIG	INS
Columbiformes				
Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	33	VAG	GRA
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	83	RES	GRA
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	33	VAG	GRA
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	33	VAG	GRA
<i>Leptotila verreauxi</i>	juritipupu	17	VAG	GRA
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juritide-testa-branca	17	VAG	GRA
Cuculiformes				
Cuculidae				

continua

continuação

<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	33	VAG	ONI
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	33	VAG	INSE
Apodiformes				
Trochilidae				
<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca	33	VAG	NEC
<i>Amazilia sp.</i>		33	VAG	NEC
Coraciiformes				
Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	83	RES	PIS
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	50	RES	PIS
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	83	RES	PIS
Piciformes				
Ramphastidae				
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	17	VAG	FRU
Picidae				
<i>Picumnus pernambucensis</i>	picapauzinho-de-pernambuco	17	VAG	INS
Falconiformes				
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	carcará	50	RES	ONI
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	17	VAG	FRU
<i>Aratinga jandaya</i>	jandaia	50	RES	GRA
Passeriformes				
Dendrocolaptidae				
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	33	VAG	INS
Rhynchocyclidae				
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	17	VAG	INS
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	50	RES	INS
Tyrannidae				
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	67	RES	ONI
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	100	RES	ONI
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	17	VAG	ONI
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	17	VAG	ONI
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	33	VAG	INS
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	50	RES	INS
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	83	RES	ONI
Hirundinidae				
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	50	RES	INS
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	67	RES	INS
Thraupidae				
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	17	VAG	FRU
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	83	RES	FRU

continua

continuação

<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	67	RES	INS
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	33	VAG	NEC
Fringillidae				
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	17	VAG	FRU
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	pardal	17	VAG	ONI

No rio Manguaba, a área de uso intenso teve nove espécies exclusivas (*Columbina picui*, *Euphonia chlorotica*, *Fluvicola nengeta*, *Leptotila rufaxila*, *Leptotila verreauxi*, *Myiozetetes similis*, *Passer domesticus*, *Todirostrum cinereum* e *Tyrannus melancholicus*) (Tabela 5). A área de uso moderado teve quatro espécies (*Dendroplex picus*, *Megarynchus pitangua*, *Picumnus pernambucensis* e *Pteroglossus aracari*) e a área de uso esporádico teve sete espécies (*Coereba flaveola*, *Diopsittaca nobilis*, *Nyctanassa violacea*, *Patagioenas cayennensis*, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Rostrhamus sociabilis* e *Tangara sayaca*) (Tabela 5). As espécies com maior abundância para o rio Manguaba foram *Columbina squammata* (14), *Pitangus sulphuratus* (14) e *Vanellus chilensis* (30) para a área de uso intenso; *Pitangus sulphuratus* (14), *Cyclarhis gujanensis* (10) e *Egretta thula* (9) para a área de uso moderado; *Egretta thula* (11), *Pitangus sulphuratus* (11) e *Charadrius semipalmatus* (9) para a área de uso esporádico (Tabela 5).

Tabela 5 – Guildas tróficas (dieta), número de indivíduos, frequência de ocorrência e riqueza de espécies por área de uso (INTENSO, MODERADO e ESPORÁDICO) do estuário do rio Manguaba. A frequência de Ocorrência (FO) é expressa em porcentagem. EI – espécie exclusiva do regime INTENSO; EE – espécie exclusiva do regime ESPORÁDICO; EM – espécie exclusiva do regime MODERADO. Dieta: ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos.

Táxon	Dieta	INTENSO		MODERADO		ESPORÁDICO	
		Número de indivíduos	FO %	Número de indivíduos	FO %	Número de indivíduos	FO %
EE <i>Penelope superciliaris</i>	ONI					1	17
<i>Nycticorax nycticorax</i>	ONI			3	17	4	33
EE <i>Nyctanassa violácea</i>	CAC					2	17
<i>Butorides striata</i>	ONI			3	50	5	50
<i>Bubulcus ibis</i>	ONI			1	17	1	17
<i>Ardea alba</i>	ONI	1	17			1	
<i>Egretta thula</i>	ONI	4	17	9	50	11	50
<i>Cathartes aura</i>	DET	6	33			3	33

continua

continuação

	<i>Coragyps atratus</i>	DET	3	17	4	17		
EE	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	CAR					1	17
	<i>Rupornis magnirostris</i>	CAR	1	17	1	17		
	<i>Aramides cajaneus</i>	ONI	1	17	6	50	1	17
	<i>Vanellus chilensis</i>	ONI	30	33			3	17
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	IAQ	5	33	1	17	9	33
	<i>Actitis macularius</i>	IAQ			3	33	3	50
	<i>Arenaria interpres</i>	INS	1	17			2	17
	<i>Columbina talpacoti</i>	GRA	2	17			1	17
	<i>Columbina squammata</i>	GRA	14	83	4	67	7	33
EI	<i>Columbina picui</i>	GRA	2	33				
EE	<i>Patagioenas cayennensis</i>	GRA					2	17
EI	<i>Leptotila verreauxi</i>	GRA	1	17				
EI	<i>Leptotila rufaxilla</i>	GRA	2	17				
	<i>Piaya cayana</i>	ONI	1	17			1	17
	<i>Crotophaga ani</i>	INSE	1		1			
	<i>Amazilia leucogaster</i>	NEC	1	17			1	17
	<i>Amazilia sp.</i>	NEC						
	<i>Megaceryle torquata</i>	PIS	3	33	6	67	8	33
	<i>Chloroceryle amazona</i>	PIS	1	17	3	33	2	33
	<i>Chloroceryle americana</i>	PIS	2	33	4	50	3	50
EM	<i>Pteroglossus aracari</i>	FRU			1	17		
EM	<i>Picumnus pernambucensis</i>	INS			2	17		
	<i>Caracara plancus</i>	ONI	2	33	1	17	1	17
EE	<i>Diopsittaca nobilis</i>	FRU					8	17
	<i>Aratinga jandaya</i>	GRA			8	17	7	17
EM	<i>Dendroplex picus</i>	INS			2	33		
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	INS	1	17	3	17		
EI	<i>Todirostrum cinereum</i>	INS	5	50				
	<i>Elaenia flavogaster</i>	ONI	3	50	1	17	2	17
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	ONI	14	50	14	100	11	100
EM	<i>Megarynchus pitangua</i>	ONI			1	17		
EI	<i>Myiozetetes similis</i>	ONI	2	17				
EI	<i>Tyrannus melancholicus</i>	INS	3	33				
EI	<i>Fluvicola nengeta</i>	INS	3	50				

continua

continuação

	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	ONI	5	67	10	83	8	100
	<i>Progne tapera</i>	INS	3	33			1	17
	<i>Tachycineta albiventer</i>	INS	7	50	1	17	2	17
EE	<i>Tangara sayaca</i>	FRU					2	17
	<i>Tangara palmarum</i>	FRU	11	67	5	33		
	<i>Conirostrum bicolor</i>	INS	1	17	5	33	9	50
EE	<i>Coereba flaveola</i>	NEC					2	33
EI	<i>Euphonia chlorotica</i>	FRU	1	17				
EI	<i>Passer domesticus</i>	ONI	2	17				

No que diz respeito à estrutura trófica, os onívoros (n=16) e insetívoros (n=11) também foram os grupos mais comuns no rio Manguaba (Tabela 6). Na área com regime de uso intenso os onívoros representam o grupo mais comum (n=11). Já os grupos menos comuns foram os nectarívoros (n=1), carnívoros (1) e os das aves que se alimentam de invertebrados aquáticos (1). Na área de regime moderado os onívoros foram os mais representativos (n=10), enquanto os menos representativos foram os detritívoros (n=1) e carnívoros (n=1). Assim como nos outros dois regimes, as espécies onívoras também foram as mais registradas no regime esporádico (N=13) e as menos registradas foram dos grupos detritívoros (n=1), carnívoros e carcinófagos (n=1) (Tabela 8). A guilda dos nectarívoros representou 5,8% (n=3), com registros apenas nos regimes intenso (n=1) e esporádico (n=3) (Tabela 6). Neste estuário, não houve registros de representantes da guilda malacófagos e uma única espécie de carcinófagos foi registrada em todos os seus regimes de uso do rio (Tabela 6).

Para os diferentes regimes de uso do rio Manguaba, foram registradas cinco espécies de aves granívoras para o intenso, duas para o moderado e quatro para o esporádico (Tabela 6). A guilda dos detritívoros foi representada por duas espécies, estando ambas presentes na área de regime intenso, uma na de regime moderado e uma na de esporádico (Tabela 6). Em relação às aves que se alimentam predominantemente de invertebrados aquáticos, foram registradas duas espécies (intenso=1, moderado=2 e esporádico=2) (tabela 6), sendo uma delas migratória (*Charadrius semipalmatus*) encontrada nos três regimes de uso.

Tabela 6 – Riqueza de espécies em cada guilda trófica (dieta) do estuário do rio Manguaba. ONI – onívoro; NEC – nectarívoro; FRU – frugívoro; INS – insetívoro; GRA – granívoro; PIS – piscívoro; CAR – carnívoro; CAC – carcinófago; DET – detritívoro; IAQ – invertebrados aquáticos.

Dieta	INTENSO		MODERADO		ESPORÁDICO		Estuário (total)	
	Número de espécies	%						
IAQ	1	2,9	2	7,4	2	5,9	2	3,8
GRA	5	14,3	2	7,4	4	11,8	7	13,5
NEC	1	2,9			3	8,8	3	5,8
ONI	11	31,4	10	37,1	13	38,3	16	30,8
DET	2	5,7	1	3,7	1	2,9	2	3,8
INSE	9	25,7	6	22,2	4	11,8	11	21,2
PIS	3	8,5	3	11,1	3	8,8	3	5,8
FRU	2	5,7	2	7,4	2	5,9	5	9,6
CAC					1	2,9	1	1,9
CAR	1	2,9	1	3,7	1	2,9	2	3,8

5.3 Índices

Em relação aos índices de diversidade o estuário do rio Santo Antônio, apresentou o maior valor do índice de Shannon-Wiener para a área de regimes de uso Esporádico (Tabela 7), enquanto o maior valor da Equitabilidade de Pielou foi para a área de uso intenso ($p>0,05$) (Tabela 3). Por outro lado, o índice de Shannon-Wiener para o estuário do rio Manguaba apresentou o maior valor na área de uso intenso (Tabela 7) enquanto o índice de Equitabilidade de Pielou apresentou o maior valor para a área de uso moderado ($p>0,05$) (Tabela 7).

Tabela 7 – índices de diversidade dos manguezais do rio Santo Antônio e Manguaba no total e por regime de uso. H – Índice de Shannon; J – Equitabilidade de Pielou.

rio Santo Antônio							
Estuário total		INTENSO		MODERADO		ESPORÁDICO	
H	J	H	J	H	J	H	J
3,48	0,85	3,33	0,89	3,11	0,86	3,34	0,88
rio Manguaba							
Estuário total		INTENSO		MODERADO		ESPORÁDICO	
H	J	H	J	H	J	H	J
3,45	0,87	3,01	0,09	2,99	0,11	1,19	0,04

6. DISCUSSÃO

No geral, um grande número de espécies que comumente ocorrem em áreas urbanas foi registrado em todas as áreas de uso dos estuários de ambos os rios. Nos dois estuários, houve uma semelhança entre as riquezas de espécies em seus diferentes regimes de uso. Isso pode ser explicado devido a riqueza de espécies de uma comunidade ser afetada por diversos fatores, como a disponibilidade de recursos, a diversidade do hábitat e as perturbações as quais ela é submetida (RICKLEFS 2016). Sendo a descaracterização do ambiente um dos fatores que mais afetam a composição da avifauna do ambiente (SILVA 1995). Além disso, a riqueza e a abundância de espécies de aves podem ser ainda influenciadas negativamente em consequência das alterações no ambiente causadas pela atividade humana (SILVA 2006). Apesar da área de regime intenso ser considerada a mais degradada e antropizada, tendo maior fluxo de pessoas e animais domésticos, os resultados obtidos através dos índices de diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou, revelaram que não houve variação significativa entre a borda das áreas de uso intenso, moderado e esporádico nos dois manguezais estudados.

A frequência de ocorrência (FO) das espécies vagantes foi a maior em ambos os estuários, totalizando 59% no rio Santo Antônio e 53,8% no rio Manguaba, o que pode ser explicado pelo fato de que algumas espécies de aves permanecem poucos dias no local onde são registradas e outras aparecem no local eventualmente em busca dos recursos que a área oferece. Portanto, análises ecológicas mais voltadas para espécie seriam necessárias para determinar essa relação de forma mais precisa (ALEIXO & VIELLIARD 1995).

Em relação às guildas tróficas, as aves onívoras formaram o grupo mais representado em ambos os estuários e em todos os regimes de uso, confirmando que a fragmentação do ambiente parece privilegiar a ocorrência de espécies com hábitos alimentares generalistas (SANTOS et al. 2002; LEAL et al. 2012; RIVERA et al. 2013; MORANTE-FILHO et al. 2016). Além disso, podem sobreviver às mudanças de disponibilidade de recursos alimentares durante as estações do ano (MARTINS 2007). Apesar de haver representantes de espécies generalistas e especialistas, o grupo das aves insetívoras foi o segundo grupo com maior riqueza de espécies em ambos os regimes de uso dos dois manguezais, o que pode ser explicado pelo fato dos insetos serem encontrados em abundância nos ambientes e serem um recurso disponível durante todo o ano (MARTINS 2007).

Por outro lado, apenas cinco espécies de frugívoros foram registradas na borda dois manguezais. Em cada regime de uso foram registradas pelo menos duas espécies, com exceção

do regime moderado do estuário do rio Santo Antônio, onde não houve registros. Isto pode estar relacionado com o fato de que a fragmentação afeta em especial as espécies mais sensíveis, como as de hábitos frugívoros, já que estas necessitam de grandes extensões de floresta e grande fartura de frutas durante todo o ano (WILLIS 1979). Além disso, as poucas espécies frugívoras registradas nos estudos são comuns em áreas urbanizadas e podem estar utilizando recursos oferecidos pelas espécies exóticas associadas às residências existentes na região.

Da mesma forma, apenas três espécies de aves carnívoras (aves de rapina) foram registradas em ambos os manguezais, estando presentes em todas as áreas de regime de uso, exceto na área de uso intenso do rio Santo Antônio. Existem poucas informações sobre como esse grupo responde às perturbações causadas no ambiente, mas estudos feitos na Mata Atlântica indicam que esse grupo tem uma abundância baixa, devido ao fato de serem especialistas com relação à alimentação e necessitarem de extensas áreas de floresta (RODA & PEREIRA 2006). Assim a fragmentação das florestas adjacentes aos manguezais e a degradação da própria floresta de mangue, podem explicar o baixo número de registros desse grupo.

O baixo número de espécies do grupo nectarívoros (IN=1, MO=3 e ES=1 rio Santo Antônio e IN=1 e ES=3 rio Manguaba) está ligado diretamente à disponibilidade do recurso florístico da área de borda dos manguezais, já que são animais especialistas (MARTINS 2007), indicando que esse recurso pode ser restrito nesses locais. As aves piscívoras foram representadas por três espécies, estando as três presentes em todos os regimes de uso dos dois manguezais, exceto na área de uso intenso do rio Santo Antônio, onde somente duas dessas espécies foram registradas. Particularmente, o martim-pescador-pequeno *Chloroceryle americana* é uma ave piscívora que foi encontrada em todas as áreas estudadas, porém em baixa densidade de indivíduos. Esse fato pode estar relacionado à perturbação do ambiente, pois esta espécie necessita de áreas de mata preservada para se manter, sendo sensível também à poluição da água (MOREIRA 2005).

Por possuírem uma alimentação altamente especializada, alimentando-se predominantemente de moluscos, as aves da guilda malacófagos tiveram baixa representatividade com apenas uma espécie registrada no regime esporádico do rio Santo Antônio, o gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis*), assim como encontrado nos trabalhos de Guzzi *et al.* (2015), Nunes *et. al* (2005) e Telino-Júnior *et. al* (2010). Da mesma forma, a guilda dos carcinófagos também foi representada por apenas uma espécie que ocorreu em todas as áreas e em ambos os manguezais, o savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), espécie tipicamente encontrada em manguezais que se alimenta principalmente de caranguejos (GIANUCA 2007).

O fato de o grupo trófico das granívoras estar entre os mais representativos pode indicar que as áreas urbanizadas adjacentes aos manguezais oferecem uma boa fonte alimentar de pequenos frutos e sementes, sejam eles provenientes das gramíneas pioneiras ou oportunizados pela urbanização local. Por outro lado, em ambos os estuários, somente duas espécies detritívoras foram registradas nas áreas de regime intenso e uma para os regimes moderado e esporádico, revelando que pode haver pouca oferta de animais mortos para as espécies dessa guilda utilizarem como alimento. Donatelli *et. al* (2007) também observaram poucas espécies de aves detritívoras, sendo este fato explicado pelos registros serem das aves voando na área ou nas copas das árvores, igualmente aos registros feitos nos manguezais dos rios Santo Antônio e Manguaba.

As aves que se alimentam predominantemente de invertebrados aquáticos foram representadas por apenas quatro espécies. Essas aves são consideradas aquáticas e sofrem com as perturbações causadas aos ambientes úmidos, aos quais essas espécies são dependentes (NÓBREGA 2015). O baixo registro dessas espécies, pode ser consequência das alterações causadas no ambiente, já que são sensíveis às mudanças em seu habitat por atividades como a pesca, desmatamento e poluição (RODRIGUES & MICHELIN 2005).

Segundo Connell (1978), em sua hipótese de perturbação intermediária, a diversidade de espécies de uma comunidade aumenta com a influência de distúrbios intermediários que essa comunidade sofre. Ou seja, se uma comunidade sofre perturbações em altos níveis, a riqueza de espécies cai, se essas perturbações são baixas, o número de espécies também é relativamente baixo, mas se essa comunidade sofre perturbações em níveis intermediários, sua riqueza pode aumentar, já que há condições para que as espécies adaptadas às outras duas situações se sustentem (RICKLEFS 2016). Baseando-se nessa hipótese, nas áreas classificadas como de uso moderado (MO), com a perturbação intermediária, deveriam ser encontradas as maiores riquezas de espécies, todavia essas áreas em ambos os estuários foram as que apresentaram a menor riqueza (rio Santo Antônio 37 espécies e rio Manguaba 27 espécies) e os dois extremos de perturbação, com maiores e menores níveis, áreas de uso intenso (IN) e esporádico (ES), respectivamente, tiveram uma leve diferença entre a sua riqueza, sendo de três espécies no rio Santo Antônio (IN=42 e ES=45) e de uma espécie no rio Manguaba (IN=35 e ES=34). Nosso resultado não corrobora com essa hipótese, assim como os resultados encontrados por Bardales (2016) em seu estudo, podendo ser explicado por outros fatores como a qualidade dos ambientes, por exemplo.

Vale lembrar, que em ambientes tropicais o padrão de abundância mais comum mostra que poucas espécies têm um número de indivíduos elevado (BIERREGAARD *et al.* 1992). Neste sentido, a grande quantidade de *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) encontrada nas áreas de estudo, como a espécie mais abundante nos dois estuários (entre os três mais abundantes em todas as áreas de regime de uso) com frequência de ocorrência de 100%, pode ser explicada pelo fato de que essa espécie tem a capacidade de se adaptar em qualquer meio, inclusive em cidades (SICK 2001). Assim, sua presença nas áreas de uso intenso e moderado parece estar sendo oportunizada pela presença humana. Além disso, a espécie possui hábito alimentar generalista que incluem a pesca de pequenos peixes (SICK 2001), o que explicaria sua proximidade com os rios.

Os psitacídeos, assim como os dendrocolaptídeos, são aves que possuem certo grau de exigência ecológica relacionada ao extrato vegetal do ambiente e aos recursos alimentares disponíveis. Assim, ambientes alterados podem levar a uma queda de suas populações ou até mesmo à extinção delas (WILLIS 1979). Neste estudo a família Dendrocolaptidae foi representada pelo arapaçu-de-bico-branco *Dendroplex picus*, que ocorreu apenas nas duas áreas de regime moderado (um indivíduo em cada estuário), estando entre as espécies de aves com maior exigência ecológica (MANHÃES & LOURES-RIBEIRO 2011), mostrando que essas áreas podem ser as que melhor oferecem recursos para a sobrevivência da espécie. Por outro lado, os psitacídeos *Diopsittaca nobilis* (maracanã-pequena) e *Aratinga jandaya* (jandaia) ocorreram apenas nas áreas de uso esporádico, que são as áreas menos antropizadas. Sendo assim, apesar dos psitacídeos possuírem certa adaptação à ambientes urbanizados, como mostra Fragata (2019) em seu estudo, essas áreas mais conservadas parecem oferecer maior disponibilidade de recursos alimentares e locais para reprodução.

A andorinha-do-rio, *Tachycineta albiventer*, é uma ave característica da beira de rios, sensível à poluição do seu ambiente (SICK 2001), portanto, sua presença em todas as áreas de uso pode indicar um baixo nível de poluição dos dois rios, corroborando com os relatórios de balneabilidade do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (MMA 2022). A batuíra-de-bando, *Charadrius semipalmatus*, também são bioindicadores de poluição, pois são encontrados em estuários e manguezais com baixos níveis de poluição (SICK 2001). Além disso, é uma ave aquática e migratória procedente da América do Norte (SICK 2001). Essa espécie teve maior número de registros nas áreas de uso esporádico, o que pode indicar que a presença humana na área interfere em sua distribuição, conforme já verificado em vários locais (PFISTER *et al.* 1992; NAVEDO *et al.* 2019; MARASINGHE *et al.* 2020)..

As aves consideradas exclusivas de cada área, com base em seus registros únicos, foram em sua maioria, em ambos os estuários, aves que comumente são encontradas em ambientes com constante presença humana e urbanizadas. Nesses registros, algumas espécies se destacam por possuírem algum grau de ameaça de extinção, como a jacupemba *Penelope superciliaris alagoensis*, que se encontra em status “Em Perigo” (ICMBIO 2018). Segundo Silveira *et. al* (2003), esta espécie já foi encontrada em fragmentos de mata com altos níveis de degradação, mostrando que ela possui a capacidade de se adaptar às áreas que sofrem com o desmatamento e também em áreas de floresta mais preservadas. Isso poderia explicar seu registro exclusivo na área de regime intenso do rio Santo Antônio, que é considerada a área mais afetada pelas atividades humanas e na área de regime esporádico do rio Manguaba, que seria mais conservada. Já o gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis*), é considerado uma espécie quase ameaçada de extinção (ICMBio, 2018), característica de ambientes de estuário tendo desaparecido de muitas regiões litorâneas do país devido à sua especificidade em relação ao habitat (MENQ 2016). Em nosso estudo foi encontrado apenas na área classificada como mais conservada (uso esporádico) do rio Santo Antônio. Provavelmente em decorrência da exploração dos manguezais mais próximo às áreas urbanizadas a oferta de alimentos pode ter sido afetada negativamente (DIAS 2015), causando uma diminuição da população da espécie nos dois estuários estudados.

De acordo com Magurran (1988), o Índice de Shannon-Wiener varia de 1,5 a 3,5, podendo raramente ultrapassar o valor de 4,5. No nosso estudo o grau de heterogeneidade dos dois estuários foi semelhante e os valores obtidos indicam alta diversidade nos ambientes amostrados. Da mesma forma, a equitabilidade varia entre 0 a 1, com 1 indicando espécies igualmente abundantes no ambiente (MAGURRAN 1988). Em nosso trabalho o índice de equitabilidade de Pielou para o estuário do rio Manguaba foi 0,87 e do estuário do rio Santo Antônio 0,85, indicando distribuição equilibrada entre as áreas amostradas. Essa similaridade encontrada entre a diversidade dos dois estuários corrobora com o identificado por ARAÚJO *et. al* (2006) em seu estudo, que mostra que apesar de sofrer pressões antrópicas em intensidades distintas e apresentarem diferentes graus de conservação, duas áreas de estuário podem demonstrar semelhanças na diversidade de sua avifauna.

Analisando os dados de acordo com as áreas de diferentes regimes de uso verifica-se que no estuário do rio Santo Antônio o grau de heterogeneidade também foi semelhante entre as áreas, não mostrando variação significativa entre elas. Da mesma forma, o índice de Pielou para as áreas indicou uma equidade de abundâncias das espécies bastante acentuada, tendo os índices

próximos de 1, onde seria a uniformidade máxima. Igualmente, para o estuário do rio Manguaba o grau de heterogeneidade também foi semelhante entre as áreas, não mostrando variação significativa entre elas. No entanto, o índice de Pielou para as áreas foi muito baixo, mais próximo do 0 do que do 1, indicando uma uniformidade baixa da abundância das espécies. Assim como encontrado no trabalho de Araújo *et. al* (2006), essa semelhança entre as comunidades das áreas dos diferentes regimes de uso pode estar relacionada à interferência das atividades humanas nas comunidades de aves, não havendo influência destas sobre a manutenção dessas comunidades, em decorrência de a maioria das espécies registradas serem resistentes às interferências antrópicas relatadas para esses locais.

7. CONCLUSÕES

O estudo das aves dos estuários dos rios Santo Antônio e Manguaba contribuiu como uma amostra da diversidade de aves da região e poderá servir como subsídio para a gestão da APA Costa dos Corais.

Algumas das espécies registradas no estudo são usadas como indicadores da qualidade ambiental, o que significa que sua presença pode indicar alguma resiliência do ambiente apesar da perturbação antrópica sofrida. Ainda assim, ações urgentes de manejo devem ser pensadas a fim de evitar a extinção local de espécies ameaçadas encontradas durante o estudo, como *Penelope superciliaris alagoensis*.

A presença de espécies migratórias, ameaçadas de extinção e endêmicas nas áreas estudadas demonstra o quão é importante a conservação dos manguezais da APA e a necessidade de estudos mais aprofundados que possam ajudar na sua gestão.

As diferenças nos padrões de composição das comunidades de aves das áreas com diferentes regimes de uso são muito sutis, indicando diferenças muito pequenas em termos de riqueza de espécies e heterogeneidade das comunidades estudadas.

O conhecimento e monitoramento dessas comunidades é um fator importante para a conservação e possível restauração desses manguezais, assim como para compreender melhor o processo de fragmentação desses ambientes.

Por fim, o estudo necessita de continuidade para se ter uma quantidade de dados maior para chegar a uma avaliação satisfatória dos resultados, possibilitando um melhor cumprimento dos objetivos estipulados.

8. REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A., & VIELLIARD, J. M. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool*, 493-511, 1995.
- ALMEIDA, B. J. M., & BARBIERI, E. Biodiversidade das aves do estuário da 13 de julho em Aracaju, Sergipe. *O Mundo da Saúde*, 32(3), 317-328, 2008.
- ALMEIDA, M. E. D. C., VIELLIARD, J. M., & DIAS, M. M. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(4), 1087-1098, 1999.
- ANTUNES, A. Z., WYRGUN, B., & DE ESTON, M. R. Composição das comunidades de aves em duas florestas secundárias contíguas no Sudeste do Brasil. Birds communities composition of two secondary forests in the Southeast Brazil. *Revista do Instituto Florestal*, 2009.
- ARAÚJO, H. F. P., RODRIGUES, R. C., NISHIDA, A. K. Composição da avifauna em complexos estuarinos no estado da Paraíba, Brasil. *Rev. Bras. Orn.* 14 (3): 249-259, 2006.
- ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTA DOS CORAIS. ICMBIO. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/guia-do-visitante.html>>. Acesso em: 03 de julho de 2020.
- BIERREGAARD JR, R. O., LOVEJOY, T. E., KAPOV, V., DOS SANTOS, A. A., & HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioScience*, 859-866, 1992.
- BRANDÃO, E. J. O ecossistema estuário: aspectos ecológicos e jurídicos. *Revista do Curso de Direito da UNIABEU*, 1(2), 1-16, 2011.
- CABRAL, S. A., AZEVEDO JÚNIOR, S. M. D., & LARRAZÁBAL, M. E. D. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(3), 865-869, 2006.
- CABRAL, S. A. S., DE AZEVEDO-JÚNIOR, S. M., & DE LARRAZÁBAL, M. E. Levantamento das aves da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, no litoral de Alagoas, Brasil. *Ornithologia*, 1(2), 161-167, 2010.
- CARVALHO, B. H. G. Influência da estrutura do habitat sobre a comunidade de aves florestais no litoral do Paraná, 2019.

- CATALANO, A. L. C. A bioacústica como ferramenta adicional para o estudo da estrutura e dinâmica de uma comunidade de aves em mata estacional semidecidual, 2020.
- CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199(4335), 1302-1310, 1978.
- CORREIA, M. D., & SOVIERZOSKI, H. H. Ecosistemas marinhos: recifes, praias e manguezais. Maceió: Edufal, 2005.
- COSTA, J. C. D. Efeito de alterações do habitat na composição e estrutura da comunidade de aves de sub-bosque no Planalto Paulista, Sudeste do Brasil (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), 2008.
- CHUPIL, H. Comunidade de aves em dois ambientes insulares no litoral sul do estado de São Paulo. Dias, G. F. Padrão hematológico, hormonal e morfologia godanal de gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), 2019.
- CURSINO, A., & HEMING, N. Estrutura da comunidade de aves em três áreas de Cerrado, na região da Serra da Mesa-GO.
- DONATELLI, R. J., FERREIRA, C. D., DALBETO, A. C., & POSSO, S. R. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24, 362-375, 2007.
- DUARTE, A. A., & VIEIRA, J. M. Caracterização dos ambientes estuarinos: mistura em estuários, 1997.
- FEDRIZZI, C. E. Abundância sazonal e biologia de aves costeiras na Coroa do Avião, Pernambuco, Brasil (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco), 2003.
- FERREIRA, J. S. Impacto da urbanização sobre as tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) e seu potencial como sentinela da degradação costeira, 2018.
- FRAGATA, M. D. M. Vivendo em uma cidade tropical de concreto: variações na diversidade e abundância em uma assembleia de psitacídeos (Aves; Psittacidae) em uma grande metrópole da Amazônia, 2019.
- FURNESS, R. W, GREENWOOD, J. J, JARVIS, P. J. Can birds be used to monitor the environment? In: Furness RW, Greenwood JJ. (eds.) *Birds as monitors of environmental change*. UK;. p. 1-41, 1994.

- FREITAS, L. M. Avaliação da qualidade da água do rio Manguaba, estado de Alagoas, Brasil, com ênfase na comunidade de macroinvertebrados bentônicos, 2004.
- GIANUCA, D. Ocorrência sazonal e reprodução do socó-caranguejeiro *Nyctanassa violacea* no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), novo limite sul da sua distribuição geográfica. *Revista Brasileira de ornitologia*, 15(3), 464-467, 2007.
- GIMENES, M. R., & DOS ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 25(2), 391-402, 2003.
- GUZZI, A., GOMES, D. N., DOS SANTOS, A. G., FAVRETTO, M. A., SOARES, L., & CARVALHO, R. A. Composição e dinâmica da avifauna da usina eólica da praia da Pedra do Sal, Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 105(2), 164-173, 2015.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Brasília, ICMBio, 492 p., 2018.
- ICMBIO. Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/quem-somos.html>> Acesso em: 05 de jan. de 2022.
- KJERFVE, B., MIRANDA, L. B. D., & CASTRO, B. M. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: EDUSP, 2002.
- KOURY, H. A. Dinâmica, sazonalidade e estrutura da comunidade de aves em uma área úmida, 2019.
- LARRAZÁBAL, M. E. D., AZEVEDO JÚNIOR, S. M. D., & PENA, O. Monitoramento de aves limícolas na Salina diamante Branco, galinhos, Rio grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de zoologia*, 19, 1081-1089, 2002.
- LEAL, I. R., FILGUEIRAS, B. K. C., GOMES, J. P., IANNUZZI, L. & ANDERSEN, A. N. Effects of habitat fragmentation on ant richness and functional composition in Brazilian Atlantic forest. *Biodivers. Conserv.* 21, 1687–1701, 2012.
- LIMA, A. D. M. Estrutura de habitat, diversidade e comportamento da avifauna em sistemas de silvicultura em Floresta Ombrófila Mista, 2012.
- LOPES, D. F. C. O uso da ictiofauna como bioindicadora de qualidade ambiental em estuários neotropicais, 2018.

- LYRA-NEVES, R. M., TELINO-JÚNIOR, W. T., RODRIGUES, R. C., BOTELHO, M. C. Caracterização e avaliação da população avifaunística da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe. Recife: PRODETUR/PE & CPRH, 2000.
- MADSEN, J. Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. *Journal of Applied Ecology*, 35(3), 386-397, 1998.
- MAIA, R. C., SILVA, K. N., BENEVIDES, J. D. A. J., AMORIM, V. G., & DE SOUSA, R. M. Impactos ambientais em manguezais no Ceará: causas e consequências. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, 13(5), 69-77, 2019.
- MANHÃES, M. A., & LOURES-RIBEIRO, A. Avifauna da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora, MG. *Biota Neotropica*, 11, 275-286, 2011.
- MARASINGHE, S., SIMPSON, G. D., NEWSOME, D., & PERERA, P. Scoping Recreational Disturbance of Shorebirds to inform the agenda for research and management in Tropical Asia. *Tropical Life Sciences Research*, 31(2), 51, 2020.
- MARTÍNEZ, C. Food and niche overlap of the Scarlet Ibis and the Yellow-crowned Night Heron in a tropical mangrove swamp. *Waterbirds*, 27(1), 1-8, 2004.
- MARTINS, F. D. C. Estrutura de comunidades de aves em remanescentes de floresta estacional decidual na região do Vale do Rio Paranã-GO e TO. Universidade de Brasília, 2007.
- MCCARTHY, A., CARAVAGGI, A., FERNÁNDEZ-BELLON, D., IRWIN, S., LUSBY, J., & O'HALLORAN, J. Bird and small mammal community composition and abundance in upland open habitats and early conifer forests. *European Journal of Wildlife Research*, 67(2), 1-13, 2021.
- MELO, D. D. C. Comunidades de aves de sub-bosque de remanescentes florestais de mata atlântica do nordeste do Brasil: composição, diversidade e hábitat, 2013.
- MENDONÇA-LIMA, A. & C.S. FONTANA. Composição, frequência e aspectos biológicos da Avifauna de Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba* 8 (1): 1-8, 2000.
- MENQ, W. Aves de rapina da Mata Atlântica. *Aves de rapina Brasil*, 2016.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. Atlas dos manguezais do Brasil. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Praias próprias e impróprias para banho – 11/02/2022. Disponível em <https://www.ima.al.gov.br/praias-proprias-e-improprias-para-banho-11-02-2022/>. Acesso em: 12 de Fevereiro de 2022.

MORANTE-FILHO, J. C., ARROYO-RODRÍGUEZ, C., & FARIA, D. Patterns and predictors of β -diversity in the fragmented Brazilian Atlantic forest: A multiscale analysis of forest specialist and generalist birds. *Journal of Animal Ecology*, 85(1), 240–250, 2016.

MORANTE FILHO, J. C., & SILVEIRA, R. V. Composição e estrutura trófica da comunidade de aves de uma área antropizada no oeste do estado de São Paulo. *Atualidades Ornitológicas*, 169, 33-40, 2012.

MOREIRA, S. G. Riqueza e distribuição de aves piscívoras em trecho urbano do rio Uberabinha (Uberlândia, MG), 2005.

NASCIMENTO, M. D. S. Impactos Ambientais da Linha de Transmissão Delta–Tabuleiros sobre a avifauna, Piauí, Brasil, 2018.

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

NEIMAN, Z. Era verde. *Ecosistemas brasileiros ameaçados*, 22, 1989.

NÓBREGA, P. F. A. Aves aquáticas da área de proteção ambiental carste de Lagoa Santa: ecologia e conservação, 2015.

NUNES, A. P., TOMAS, W., & TICIANEL, F. Aves da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS. Embrapa Pantanal-Documents (INFOTECA-E), 2005.

OLMOS, F., & SILVA, R. Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão. Empresa das artes, 2003.

OVINHA, F. A. M. Estrutura da comunidade de aves em dois fragmentos florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil, 2011.

PERELLO, L. F. C. Efeito das características do hábitat e da matriz nas assembléias de aves aquáticas em áreas úmidas do sul do Brasil, 2006.

- PERILLO, G. M. Definitions and geomorphologic classifications of estuaries. In *Developments in Sedimentology* (Vol. 53, pp. 17-47). Elsevier, 1995.
- PERIQUITO, M. C., PEREIRA, G. A., & BRITO, M. D. Aves no estuário do Espaço Ciência, Olinda, Pernambuco. *Atualidades Ornitológicas*, 145(1), 36-38, 2008.
- PFISTER, C., HARRINGTON, B. A., & LAVINE, M. The impact of human disturbance on shorebirds at a migration staging area. *Biological Conservation*, 60(2), 115–126, 1992.
- PINTO-COELHO, R. M., & HAVENS, K. Crise nas águas. Educação, ciência e governança, juntas, evitando conflitos gerados por escassez e perda da qualidade das águas. Belo Horizonte:[sn], 2015.
- RIBEIRO, M. A. M., & FERREIRA, R. C. Riqueza e distribuição das aves aquáticas do Parque do Carmo–Olavo Egydio Setúbal, São Paulo, Brasil. *Enciclopédia Biosfera* rqs, 10, 2014.
- RICKLEFS, R. E, RELYEA, R. A economia da natureza. Guanabara Koogan, 7ª ed. 2016.
- RIVERA, L. F., ARMBRECHT, I. & CALLE, Z. Silvopastoral systems and ant diversity conservation in a cattle-dominated landscape of the Colombian Andes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 181, 188–194, 2013.
- RODA, S. A., PEREIRA, G. A. Distribuição recente e conservação das aves de rapina florestais do Centro Pernambuco. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14(4), 331-344, 2006.
- RODRIGUES, M., MICHELIN, V. B. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22, 928-935, 2005.
- RUIZ-ESPARZA, J., SILVESTRE, S. M., MOURA, V. S., DE ALBUQUERQUE, N. M., DE CARVALHO TERRA, R. F., DE CASTRO MENDONÇA, L. M., ... & FERRARI, S. F. Inventory of birds in the coastal restinga of a Private Natural Heritage Reserve in northeastern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 11(2), 51-61, 2016.
- SANTOS, T., TELLERIA, J. L. & CARBONELL, R. Bird conservation in fragmented Mediterranean forests of Spain: effects of geographical location, habitat and landscape degradation. *Biol. Conserv.* 105, 113–125 (2002).
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Estuário: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 7, 1995.

- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. A. R. A. Grupo de ecossistemas: estuário, marisma e apicum. São Paulo, 1999.
- SCHETTINI, C. A. Caracterização física do estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 7(1), 123-142, 2002.
- SCOLFORO, J. R., OLIVEIRA, A. D., FERRAZ FILHO, A. C., & MELLO, J. M. Diversidade, equabilidade e similaridade no domínio da caatinga. *Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Decidual-Florística, Estrutura, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Manejo Florestal*. Lavras: UFLA, 118-133, 2008.
- SCOTT, D. A., & CARBONELL, M. *Inventario de humedales de la Región Neotropical* (No. 333.9180913 I62). Buró International para el Estudio de las Aves Acuáticas, Slimbridge (RU) IUCN, Cambridge (RU). Centro de Monitoreo para la Conservación, 1986.
- SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brazil, 2001.
- SILVA, F. C., SILVA, G. G., CHAGAS, M. O., & JUNG, D. M. H. Composição da comunidade de aves em área urbana no sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 9(2), 78-90, 2014.
- SILVA, L. B., SILVA, J. B., & PEREIRA, G. A. Composição, ameaças e conservação da avifauna em um estuário sob pressão antrópica no Nordeste do Brasil, 2020.
- SILVA, L. B., PASSOS-FILHO, P. B., LYRA-NEVES, R. M. Estudos quali-quantitativos das aves limícolas do rio Tejipió, Recife, Pernambuco, Brasil, p. 348. Em: *Resumos do 16º Congresso Brasileiro de Ornitologia*. Palmas: UFTO/Sociedade Brasileira de Ornitologia, 2008.
- SILVA, G. L. D. *Análise temporal da comunidade de aves em um fragmento de vegetação natural em unidade de manejo florestal*, 2019.
- SILVA, L. F., BATAZZA, A., DE SOUZA, N. F., SOUZA, N. F. D., & ROCHA, N. S. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: Artigo de revisão. *Meio Ambiente (Brasil)*, 4(1), 2021.
- SILVA, M. Status de conservação da avifauna da região do Campeche, Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, 8(1), 72-80, 1995.

- SILVA, R. R. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, 14, 27-36, 2006.
- SILVEIRA, L. F., OLMOS, F., & LONG, A. J. Birds in Atlantic Forest fragments in north-east Brazil. *News & Reviews Features*, 1832, 2003.
- SOARES, M. S., & SOARES, J. J. Estrutura da vegetação do estuário do estuário do rio Sergipe, se-brasil. *Análise Do Estado De Conservação do Estuário Do Rio Sergipe*, 14, 2016.
- SOUZA, C. A., DUARTE, L. F. A., JOÃO, M. C., & PINHEIRO, M. A. Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. *Educação Ambiental sobre Manguezais*. São Vicente: Unesp, 16-56, 2018.
- TELINO-JÚNIOR, W. R., DIAS, M. M., AZEVEDO JÚNIOR, S. M. D., LYRA-NEVES, R. M. D., & DE LARRAZÁBAL, M. E. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, zona da mata sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4), 962-973, 2005.
- TELINO-JÚNIOR, W. R., DE LYRA-NEVES, R. M., & DE NASCIMENTO, J. L. X. Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da caatinga paraibana. *Ornithologia*, 1(1), 49-58, 2010.
- THOMAS, K., KVITEK, R. G., & BRETZ, C. Effects of human activity on the foraging behavior of sanderlings *Calidris alba*. *Biological Conservation*, 109(1), 67-71, 2003.
- TWILLEY, R. R., SNEDAKER, S. C., YA EZ-ARANCIBIA, A., & MEDINA, E. R. N. E. S. T. O. Biodiversity and ecosystem processes in tropical estuaries: perspectives of mangrove ecosystems. *SCOPE-SCIENTIFIC COMMITTEE ON PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT INTERNATIONAL COUNCIL OF SCIENTIFIC UNIONS*, 55, 327-370, 1996.
- VALADÃO, E. C. S., de PAULA CARVALHO, M. P., FRANCHIN, A. G., & BLAMIRE, D. Composição e estrutura de uma assembleia de aves em uma mata calcária de Israelândia, estado de Goiás. *Multi-Science Journal*, 2(1), 77-85, 2019.
- WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanscent woodlots in southern Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia (Sao Paulo)*, 33, 1-25, 1979.