



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NATAN DA SILVA FREITAS

**SELEÇÃO DE HABITAT REPRODUTIVO: DESCRIÇÃO DO MICRO-HABITAT DOS
NINHOS DE PIRU-PIRU (*Haematopus palliatus* TEMMINCK, 1820) NO SÍTIO
WHSRN BANCO DOS CAJUAIS, EM ICAPUÍ/CE**

FORTALEZA

2025

NATAN DA SILVA FREITAS

SELEÇÃO DE HABITAT REPRODUTIVO: DESCRIÇÃO DO MICRO-HABITAT DOS
NINHOS DE PIRU-PIRU (*Haematopus palliatus* TEMMINCK, 1820) NO SÍTIO
WHSRN BANCO DOS CAJUAIS, EM ICAPUÍ/CE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Vicente Vieira Faria.

Coorientadora: Ma. Victoria Maria Reis de Souza.

FORTALEZA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F937s Freitas, Natan da Silva.

Seleção de habitat reprodutivo : descrição do micro-habitat dos ninhos de piru-piru (*Haematopus palliatus* TEMMINCK, 1820) no Sítio WHSRN Banco dos Cajuaís, em Icapuí/CE. / Natan da Silva Freitas. – 2025.

34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.

Coorientação: Profa. Ma. Victoria Maria Reis de Souza.

1. Seleção de habitat para nidificação. 2. Aves limícolas. 3. Sucesso reprodutivo. I. Título.

CDD 570

NATAN DA SILVA FREITAS

SELEÇÃO DE HABITAT REPRODUTIVO: DESCRIÇÃO DO MICRO-HABITAT DOS
NINHOS DE PIRU-PIRU (*Haematopus palliatus* TEMMINCK, 1820) NO SÍTIO
WHSRN BANCO DOS CAJUAIS, EM ICAPUÍ/CE

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharelado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 29/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Vicente Vieira Faria

Universidade Federal do Ceará (UFC; orientador)

Ma. Victoria Maria Reis de Souza

Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (AQUASIS)

Dr. Mauro Pichorim

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Me. José Onofre Nascimento Monteiro

Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (AQUASIS)

AGRADECIMENTOS

Devo este trabalho à equipe da AQUASIS, especialmente ao Programa Aves Migratórias, às minhas coordenadoras de voluntariado, Larissa Batalha e Victoria Reis — também coorientadora desta monografia e minha companheira nessa pesquisa, nos festivais, nos campos e publicações, assim como Sara e Lorena, amigas que sempre terão meu carinho e admiração.

Estendo minha gratidão à Gabi, Onofre, Bob, Thais, Mika, Geice, Tamiris, Claudia, Fernando, Paulo, Elismar, Jason e Luanna — pessoas queridas com quem compartilho o afeto pelo Piru-piru, e que, assim como tantos outros que passaram pelo Programa Aves Migratórias, deixaram sua marca na profunda transformação que vivi como pessoa, estudante e biólogo.

Sou também grato à Universidade Federal do Ceará e aos professores do Departamento de Biologia, que enfrentaram os difíceis anos da pandemia de Covid-19 com coragem e compromisso, mantendo a excelência no ensino mesmo diante dos inúmeros desafios. Em especial, agradeço ao professor Vicente Vieira Faria, que me acolheu com generosidade e me orientou durante as disciplinas de estágio e neste Trabalho de Conclusão de Curso, sempre com apoio, paciência e companheirismo.

Por fim, agradeço aos amigos que fiz ao longo desses cinco anos — e, sobretudo, àqueles que se tornaram família — por estarem ao meu lado em todos os momentos: Maju, Ilana, Dudu e Braga. À minha família, especialmente Noah, Iasmin, Selma, Bel, Lenilce e Beto, meu mais profundo agradecimento. Vocês sabem melhor do que ninguém o quão árdua foi essa jornada, e foi com o amor e apoio de vocês que consegui chegar até aqui.

RESUMO

A seleção de habitat para nidificação determina quais as preferências para as aves na construção de seus ninhos, que por sua vez dita o nível de exposição da prole para certas ameaças. O Piru-piru (*Haematopus palliatus* Temminck, 1820) é uma ave limícola residente no Sítio WHSRN Banco dos Cajuais, nesse trabalho, foram avaliadas a correlação entre o sucesso reprodutivo e a distância de dezesseis ninhos encontrados em 2021, nas Áreas de Proteção Ambiental (APA) Praia da Ponta Grossa e Manguezal da Barra Grande, em Icapuí, para áreas de forrageamento (em lagoas costeiras ou na zona entremarés), linha de preamar, foz de canais, habitações humanas e ninhos de outros casais, assim como o percentual de composição de lixo, vegetação rasteira, conchas/detritos orgânicos, e substrato sem cobertura. A distância para zona entremarés esteve associada com maior sucesso reprodutivo, com valores mais altos para ninhos que produziram ao menos um filhote, ao contrário da proximidade com habitações rurais, percentual de lixo e vegetação, que não apresentaram associação com o sucesso reprodutivo. A cobertura de vegetação de ninhos em Icapuí mostrou valores menores que em outras populações brasileiras ($17,8\% \pm 16,7\%$), assim como a distância para ninhos coespecíficos ($66,6 \pm 41,7\text{m}$). As maiores ameaças encontradas para a população do sítio tem sido a predação e inundação de ninhos, o que torna essenciais ações que diminuam a perturbação dos adultos, prioritariamente incluídas no Plano de Manejo das APA's que compõem o Banco dos Cajuais, mas levanta-se a preocupação para a perda de habitat causada pelo avanço do mar nas praias de Icapuí.

Palavras-chave: Seleção de habitat para nidificação; Aves limícolas; Sucesso reprodutivo.

ABSTRACT

Nest-site selection in birds determines their habitat preferences for nest construction, which in turn influences the level of exposure of their offspring to certain threats. The American Oystercatcher (*Haematopus palliatus* Temminck, 1820) is a resident shorebird in the WHSRN site - Banco dos Cajuais. This study evaluated the correlation between reproductive success and the distance of sixteen nests found in 2021 within the Environmental Protection Areas (EPA's) Praia da Ponta Grossa and Manguezal da Barra Grande in Icapuí, Brazil, relative to foraging areas (coastal lagoons or intertidal zones), the high-tide line, channel mouths, human settlements, and nests of other pairs. Additionally, the percentage composition of trash, low vegetation, shells/organic debris, and bare substrate was assessed. Distance to the intertidal zone was associated with reproductive success, with higher values for nests that produced at least one chick. In contrast, proximity to rural settlements, trash coverage, and vegetation showed no significant association. Nest vegetation cover in Icapuí was lower ($17.8\% \pm 16.7\%$) than in other Brazilian populations, as was the distance to conspecific nests (66.6 ± 41.7 m). The primary threats to this population were nest predation and flooding, highlighting the need for measures to reduce adult disturbance—ideally incorporated into the EPA Management Plan for Banco dos Cajuais. However, concerns remain about habitat loss due to sea-level rise on Icapuí's beaches.

Keywords: Nest-site selection; Shorebirds; Reproductive success.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Objetivos	11
1.1.1	<i>Objetivo Geral</i>	11
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	11
2	MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1	Área de estudo	12
2.2	Coleta de dados	14
2.2.1	<i>Monitoramento do Sucesso reprodutivo in situ</i>	14
2.2.2	<i>Cálculo das variáveis de seleção de habitat</i>	15
3	RESULTADOS	18
4	DISCUSSÃO	25
5	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O uso de habitat pode ser descrito como a maneira como uma espécie usa o seu ambiente durante seu ciclo de vida (Block; Brennan, 1993), seja para reprodução, alimentação ou descanso. Nesse sentido, a seleção de habitat é o processo hierárquico no qual o uso desproporcional de habitats pode influenciar a sobrevivência e o fitness dos indivíduos (Jones, 2001), permitindo aos indivíduos, por meio de comportamentos adaptativos que selecionam preferências entre os habitats disponíveis, adotar critérios de custo-benefício como susceptibilidade à predação ou presença de alimento (Hutto, 1985).

As aves limícolas (Charadriiformes: Charadriidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Scolopacidae, Thinocoridae, Jacanidae, Rostratulidae, Glareolidae) formam um dos maiores grupos de aves que utilizam o litoral brasileiro (ICMBio, 2023). Esse grupo utiliza diversos recursos naturais (e.g.: manguezais, estuários, dunas e praias) e se alimentam em áreas úmidas, como as zonas entre-marés, no *limus* (do latim, lodo, referindo se ao substrato inconsolidado da faixa de praia), que designa o nome do grupo. São inúmeros os estudos reprodutivos com esses táxons, abrangendo diversas metodologias, como a sobrevivência diária de ninhos e sucesso reprodutivo (*hatching success*, *fledging success*), investigada por meio de modelos, ou mesmo, sucesso aparente. No entanto, o hemisfério sul se encontra pouco representados nesses estudos (Kubelka *et al.*, 2018), uma situação ainda menos compreendida para aves que posteriormente foram registradas como residentes para o litoral do nordeste brasileiro, como *Anarhynchus wilsonia* (Andrade *et al.*, 2020; Rodrigues; Oren; Lopes, 1996; Carlos; Voisin, 2011; Tavares-Damasceno *et al.*, 2022).

Durante a temporada reprodutiva, podemos diferenciar a seleção de habitat para nidificação (*nest-site selection*) um processo que, assim como outras formas de uso de habitat, resultam em um padrão (Jones, 2001). Os ninhos de aves limícolas são bastante simples, geralmente sendo formados por pequenos buracos na faixa de praia, contando com a camuflagem dos ovos no substrato como estratégia para aumento da sobrevivência dos ninhos (Skrade; Dinsmore, 2013). Portanto, imagina-se que a seleção de habitat para nidificação tem grande influência no sucesso

reprodutivo, já que determina o nível de exposição dos ninhos a certas ameaças ou vantagens. Os fatores que influenciam essa seleção, podem ter ligação direta com o habitat escolhido, ou estar relacionados a fatores externos ao habitat, como predação, atração interespecífica, disponibilidade de alimentos e comportamento da espécie (e.g.: territorialismo, biparentalismo), o que torna necessário discutir hipóteses sobre como esses fatores afetam o uso (Jones, 2001).

Entre as aves limícolas presentes no Brasil, o uso de habitat permite a diferenciação dessas espécies em aves migratórias e residentes, havendo no primeiro grupo aves que reproduzem em outros países, mas utilizam ambientes costeiros no Brasil, para alimentação e descanso em algum período do ano, muitas vezes percorrendo dezenas de milhares de quilômetros, e no segundo grupo, espécies que usam recursos ambientais nacionais durante todo o ano, realizando alimentação, reprodução e descanso (ICMBio, 2023). No Banco dos Cajuais, as espécies de aves limícolas residentes são *Anarhynchus collaris* (batuíra-de-coleira), *Haematopus palliatus* (piru-piru) e *A. wilsonia* (batuíra-bicuda), estando a última classificada como “Vulnerável” à extinção, de acordo com a Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2022).

O Piru-piru (*H. palliatus*) é uma ave limícola Charadriiforme (Haematopodidae), distribuída por toda a América e facilmente reconhecida pela sua íris amarela e bico alaranjado (Figura 1), adaptado a sua dieta de bivalves, a espécie apresenta comportamento territorialista e biparentalismo, seus ninhos são frequentemente vistos com conchas próximas aos ovos (geralmente 2 por ninhada) e vegetação esparsa (Linhares *et al.*, 2021). Essa ave de hábitos sedentários se reproduz, tipicamente, em dunas, ilhas-barreira e sapais (Lauro; Burger, 1989), com ocorrência em praticamente toda a costa Atlântica da América e parte da costa Pacífica, o que a torna a espécie com maior distribuição geográfica do gênero (Clay *et al.*, 2014), e justifica seu status de conservação global na Lista Vermelha da IUCN (LC - Pouco preocupante). Já para o Brasil, sua classificação é “Quase ameaçada” (NT) para o território nacional, e Vulnerável (VU) no estado de São Paulo, enquanto para os Estados Unidos da América, a espécie configura alta preocupação em planos de conservação para aves limícolas, em especial nos estados de Delaware, Virginia, South Carolina, North Carolina, Georgia e Florida (Schulte; Brown; Reynolds, 2010). No Brasil, sua população se concentra no estado do Rio Grande do Sul, mas também

possui ocorrência registrada nos estados da Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte e Ceará, com população residente no Banco dos Cajuais, onde os principais predadores de seus ninhos são o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Figura 2), o urubu (*Coragyps atratus*), o Carcará (*Caracara plancus*) e o caranguejo-maria-farinha (*Ocypode quadrata*). Os filhotes são semi-nidífugos, pois dependem parcialmente do cuidado parental para alimentação (Siqueira; Guzzi; Lima; Damasceno; Pichorim; Fedrizzi, 2020).

Figura 1 – Piru-piru (*Haematopus palliatus*) adulto fotografado na faixa entre-marés.



Fonte: Onofre Monteiro, 2020.

Figura 2 – Cachorro-do-mato, predador de ninho de aves limícolas, fotografado em ninho monitorado por câmera *trap* no Banco dos Cajuais.



Fonte: Acervo Aquasis, 2021.

A respeito da área de estudo, deve se considerar inicialmente a adequação do habitat, determinada pelo fornecimento de condições de forrageamento e presença de predadores (Fretwell; Lucas Júnior, 1969). Para espécies nidífugas, a proximidade das áreas de alimentação é essencial, visto que os filhotes são precoces e buscam áreas para forragear, enquanto o “micro-relevo”, caracterizado por um solo irregular ou plano, influencia diretamente na visibilidade do ninho por predadores (Cunningham; Kesler; Lanctot, 2016). A presença de vegetação, detritos, como conchas, e até lixo deixado por banhistas e pescadores é outro fator que determina a visibilidade, e assim como a dinâmica costeira, pode afetar a predação.

O comportamento social em aves limícolas - os ninhos podem ser alocados em localizações mais distantes de outros ninhos, para espécies territorialistas, ou em localizações mais próximas, em espécies coloniais- pode ser positivo na escolha de ambientes mais favoráveis a nidificação, tomando vantagem de pares que começaram a temporada reprodutiva anteriormente, porém pode aumentar a chance de predação, pois um grande número de ninhos próximos é facilmente localizado por predadores. Ainda assim, o risco de predação se torna diluído entre os ninhos próximos, o que não acontece com ninhos isolados (Cunningham; Kesler; Lanctot, 2016).

Em áreas habitadas e visadas por turistas, como o Banco dos Cajuais, sabe-se que as aves limícolas residentes são afetadas negativamente de diversas maneiras, com registros de comportamentos agonistas para o Piru-piru (*H. palliatus*) na Praia das Placas, em Icapuí (Camboim, 2019). O trânsito de pedestres e veículos, quando muito recorrente, pode causar até mesmo o abandono de ninhos pelo casal, e a presença de animais domésticos representa nova ameaça a adultos em período reprodutivo.

Johnson (1980) classifica a seleção de habitat em 4 ordens: A primeira ordem é a distribuição geográfica da espécie, a segunda representa a área de ocorrência de um indivíduo ou população, a terceira, diz respeito ao uso dos habitats para diferentes processos biológicos, e por último, a quarta ordem se refere a localização exata do uso feito por cada indivíduo. Dessa forma, podemos conceituar micro-habitat como a menor porção selecionável por um indivíduo (Ferreira *et al.*, 2007), uma variável equivalente à “quarta ordem”, referida anteriormente. Essa pesquisa, se debruçou sobre a seleção de terceira e quarta ordem, para habitats de nidificação em *H. palliatus*, buscando entender como são selecionadas (*Nest-site selection*) a localização geográfica, em relação aos componentes ambientais, assim como a composição dos locais dos ninhos da espécie, respectivamente. O estudo se deu no Banco dos Cajuais, nas Áreas de Proteção Ambiental (APA's) Manguezal da Barra Grande e Praia da Ponta Grossa, no município de Icapuí-CE.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Descrever o micro-habitat e o sucesso reprodutivo dos ninhos de *H. palliatus* no sítio WHSRN Banco dos Cajuais em 2021.

1.1.2 Objetivos Específicos

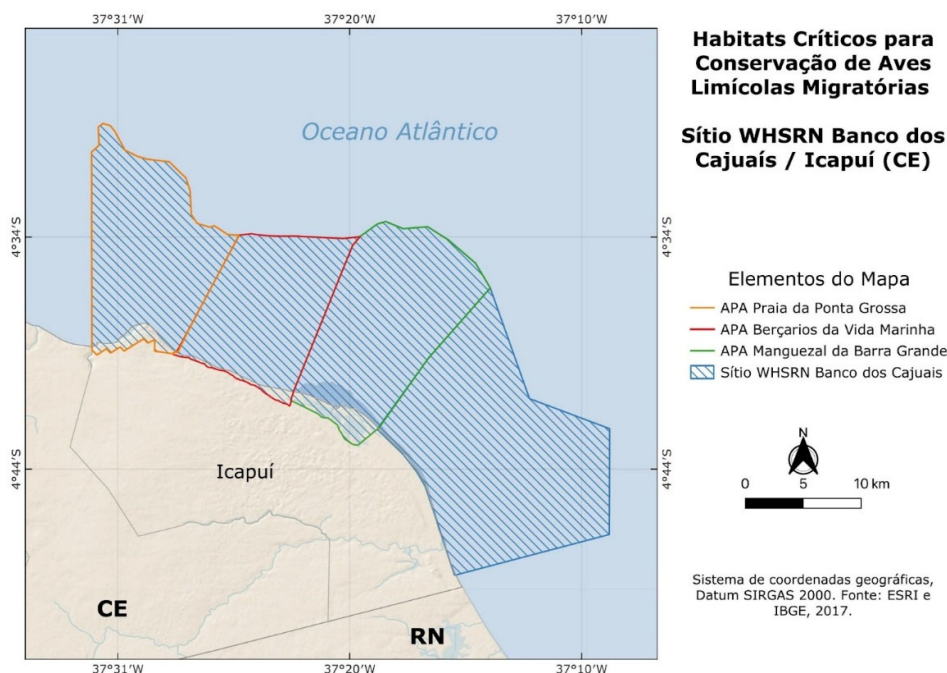
- a) Caracterizar o local e o micro-habitat dos ninhos de *H. palliatus* Temminck, 1820;
- b) Testar se o local e o micro-habitat dos ninhos afetam o sucesso reprodutivo;
- c) Caracterizar potenciais ameaças ao sucesso reprodutivo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Banco dos Cajuais é uma faixa litorânea localizada no município de Icapuí, no Ceará, com cerca de 580 hectares e até 3 quilômetros de comprimento, na maré baixa (Paludo *et al.*, 2022). Abrange ambientes naturais como manguezal, estuário, planície de maré, assim como regiões alteradas (em diferentes níveis de intensidade), como portos de pesca e praias visitadas por turistas e munícipes (com restaurantes, hotelarias, *campings* e tráfego). Essa região é reconhecida pela rede WHSRN (Rede Hemisférica Ocidental de Reservas para Aves Limícolas, tradução própria de *Western Hemisphere Shorebird Reserve Network*) desde 2017, como uma localidade de importância regional para as aves limícolas, já que a área é frequentada anualmente por mais de 1% da população total de *Calidris canutus rufa*, subespécie do maçarico-de-papo-vermelho, e pelo menos 1% da população total de *Limnodromus griseus griseus*, subespécie do maçarico-de-costas-brancas (WHSRN, 2019). Essas duas espécies são consideradas ameaçadas de extinção no Brasil, estando *Calidris canutus* classificado como “Vulnerável” e *Limnodromus griseus*, como “Em perigo” (Brasil, MMA, 2022).

Figura 3 – Localização geográfica do sítio WHSRN Banco dos Cajuais e limites das APA's nas praias de Icapuí.



Fonte: Elaborada por Onofre Monteiro, 2023.

No município existem 3 unidades de conservação (UCs) dentro do território do sítio WHSRN (Figura 3), a APA da Praia da Ponta Grossa (APAPPG), com cerca de 558,67 hectares é ocupada por pequenas vilas de moradores nativos, com zoneamento em 2 áreas: A de maior proteção, que inclui o ambiente litorâneo e marinho da APA, e a de menor proteção, situada no alto das falésias de Retiro Grande e Ponta Grossa (Icapuí, 1998, Lei Nº 262/98; Icapuí, 2014, Lei Nº 633/2014). A APA do Manguezal da Barra Grande (APAMBG), criada em 2000 (Icapuí, 2000, Lei Nº 298/2000; Icapuí, 2014, Lei Nº 634/2014), possui área de 1.260,31 hectares e foi criada visando a recuperação ambiental das áreas de mangue, que sofreram supressão de cerca de 60% da área original, devido os usos econômicos (principalmente salinas e carcinicultura, SEMACE, 2010). E por fim, a APA Berçários da Vida Marinha, criada em 2022 por decreto estadual (Ceará, 2022, Decreto Nº34.565), entre as duas anteriores e com área de 3.230 hectares, buscando proteger principalmente o maior banco de algas do estado (Meireles; Souza; Lima, 2016), conciliando assim, a sustentabilidade das atividades pesqueiras e a proteção da fauna

formada por peixe-boi, aves limícolas, tartarugas e diversos outros animais, que dependem desse recurso para uso reprodutivo e alimentar (SEMA, 2022).

As APA's são definidas como áreas públicas ou privadas, extensas e com ocupação humana, as quais contam com recursos naturais importantes para a população local, configurando como um dos sete tipos de unidades de conservação (UC's) de Uso Sustentável. Por isso, devem dispor de Conselho constituído por representantes de órgãos públicos, OSC's (Organizações da Sociedade Civil) e parte da comunidade (Brasil, 2000, Lei Nº 9.985). O local de estudo (Banco dos Cajuais) compreende três APA's, contudo, no período de coleta de dados (período reprodutivo de 2021) apenas duas estavam regularizadas no Sítio WHSRN Banco dos Cajuais, onde se encontram as áreas de reprodução conhecidas para a espécie, a APAMBG e a APAPPG.

A APAPPG é formada por praias, planícies de maré, lagoas costeiras, manguezais, dunas e falésias. As falésias, em especial, se destacam na paisagem, como escarpas íngremes multicoloridas de rochas sedimentares da formação Barreiras, que revelam as mudanças no nível relativo do mar desde o Pleistoceno Superior (Sousa *et al.*, 2008). Já a APAMBG, situada no litoral central do município, abrange manguezais, salinas e a planície de maré onde se localiza o banco de algas chamado Banco dos Cajuais, caracterizando uma área de enorme importância para a biodiversidade da região, assim como para as aves limícolas migratórias (Albuquerque, 2015).

2.2 Coleta de dados

2.2.1 Monitoramento do Sucesso reprodutivo *in situ*

No estudo apresentado, foram coletados dados de ninhos de *Haematopus palliatus* no sítio WHSRN Banco dos Cajuais. Os locais de nidificação, nas APAMBG e APAPPG, foram reconhecidos pela experiência e trabalho de campo da equipe do Programa Aves Migratórias (PAM) da ONG (Organização Não Governamental)

Aquasis (Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos), que atua no município de Icapuí desde 2003, na conservação de espécies de aves limícolas, costeiras e marinhas ameaçadas de extinção.

A procura de ninhos foi realizada através da metodologia de busca ativa a pé nas praias e, identificando-se casais de indivíduos adultos com comportamento de nidificação e agonísticos. Com frequência de 1 ou 2 visitas semanais, as buscas foram realizadas no período entre 12 de fevereiro de 2021 à 12 de novembro de 2021. Os ninhos foram procurados com o auxílio de binóculos ou luneta ornitológica, então georreferenciados com o software *Timestamp Camera* e fotografados com *smartphone*, mantendo registro do local e data de encontro.

Em cada ninho foram feitas anotações de local de encontro (APAPPG ou APAMBG), data de descoberta, número de ovos e localização geográfica (latitude e longitude). A partir disso foram feitas visitas regulares aos ninhos para monitoramento dos mesmos, atualizando o número de ovos, o *status* do sucesso reprodutivo do casal (número de ovos eclodidos e filhotes gerados (hatchling) > 0, ninho apresentou sucesso), a data da última postura, data da última visita, destino do ninho (falha ou sucesso), número de ovos eclodidos e filhotes gerados por ninho, motivo da falha (quando possível a identificação), registro fotográfico e observações.

2.2.2 Cálculo das variáveis de seleção de habitat

A partir da localização geográfica (seleção de habitat de 3ª ordem), foram medidas com a ferramenta “régua” na plataforma Google Earth, para cada um dos ninhos, a distância para áreas de forrageamento (na faixa entremarés ou na zona de praia), para a zona entremarés, para a foz de rio ou canal mais próxima, para a residência da zona rural mais próxima (medindo o nível de distúrbios humanos) e para o ninho de um casal coespecífico mais próximo, todos esses valores foram tabelados e logaritimizados. Além disso, foi realizada a caracterização da composição dos ninhos encontrados (seleção de habitat de 4ª ordem) através das fotografias feitas em campo, onde foram feitas estimativas de porcentagem para “lixo”, “vegetação rasteira”, “conchas e outros detritos”, e “substrato descoberto” em um círculo de 500 mm de raio

com o(s) ovo(s) como centro. Para medir essas variáveis, os ovos foram utilizados como escala de tamanho, sabendo-se que medem cerca de 40 mm de largura (Siqueira *et al.*, 2020), o círculo ao redor do ninho foi delimitado a partir de um diâmetro de 25 vezes a largura dos ovos, utilizando o *software* Adobe Photoshop 2025, e a representatividade (em %) foi inferida de forma visual, com base na área total do círculo (Figura 4).

Figura 4 – círculo para medição do percentual de composição dos ninhos (variáveis de 4ª ordem).



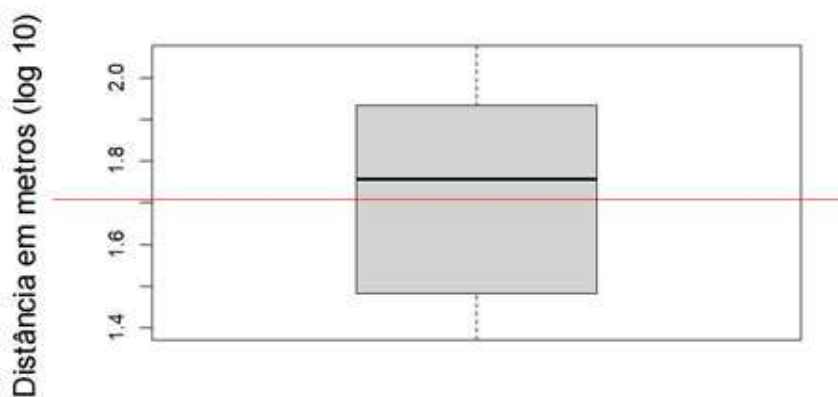
Fonte: Autor.

Ambos os conjuntos de variáveis (3ª e 4ª ordem) foram submetidos ao teste de normalidade com 95% de intervalo de confiança (Teste de Shapiro-Wilk), as variáveis consideradas normais ($p > 0,05$) foram submetidas ao teste T de Welch, enquanto as variáveis que atenderam a hipótese alternativa ($p < 0,05$) foram submetidas ao teste de Wilcoxon com correção de continuidade (por conta do tamanho da amostra). Para testar se a composição dos ninhos afeta o sucesso reprodutivo, em ambos os casos, foram comparadas as variáveis entre o conjunto de ninhos que obteve sucesso reprodutivo (sucesso de eclosão > 0) e o que não obteve, considerando $p < 0,05$ para determinar a significância dos dados. Todos os testes foram realizados utilizando o software R Studio, usando os pacotes ggplot2, dplyr, vegan, corrplot e reshape2.

3 RESULTADOS

Entre as variáveis de 3ª ordem, somente a distância para a zona entremarés (Gráfico 1 a 3) mostrou um valor de p próximo a significativo ($W = 50,5$; $p = 0,05852$). Para essa variável, as aves demonstraram preferência principalmente para locais mais distantes, ou mais próximos, evitando valores médios. Nesse caso, valores mais altos para essa distância representaram maior sucesso reprodutivo, enquanto ninhos mais próximos ao mar falharam com mais frequência. A distância para habitações humanas não mostrou significância quando avaliado o sucesso dos ninhos (Gráficos 4 e 5). As distâncias para áreas de forrageamento (gráficos 6 e 7), para foz de canal (gráficos 8 e 9), e para ninhos coespecíficos (gráficos 10 e 11), não mostrou nenhuma associação clara.

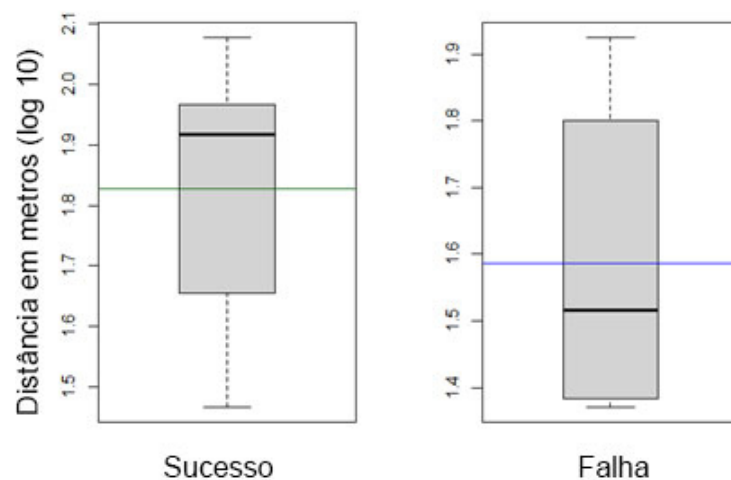
Gráfico 1 – Box-plot ilustrando a distância em metros (log 10) entre zona entremarés e os ninhos.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha vermelha = média); $W = 50.5$, $p\text{-value} = 0.05852$.

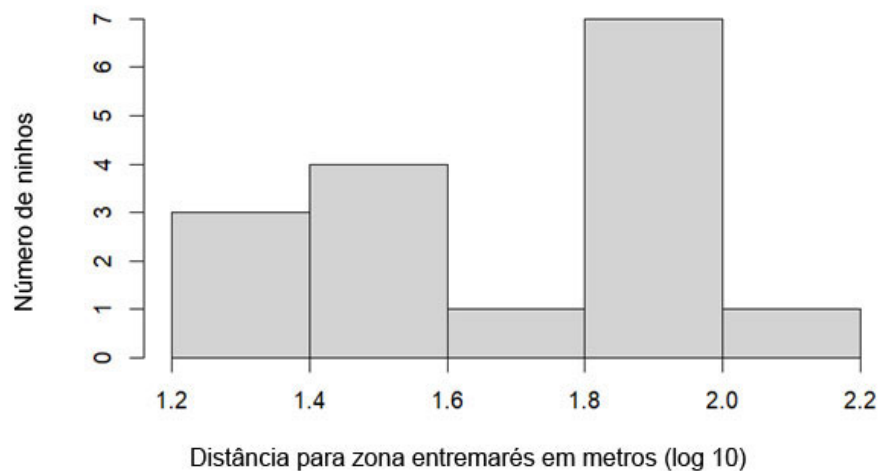
Gráfico 2 – Box-plots ilustrando a distância em metros (log 10) entre os ninhos que obtiveram sucesso (esquerda) e os ninhos falhos (direita) e zona entremarés.



Fonte: Autor.

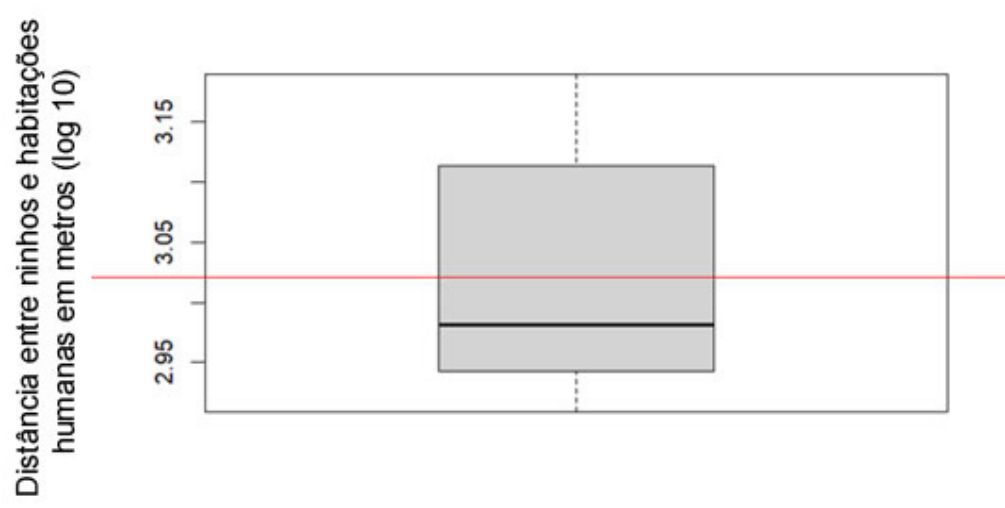
Legenda: (linha verde = média para ninhos que obtiveram sucesso; linha azul = média para ninhos falhos).

Gráfico 3 – Histograma ilustrando a distância entre zona entremarés em metros (log 10) e o número de ninhos encontrados (eixo Y).



Fonte: Autor.

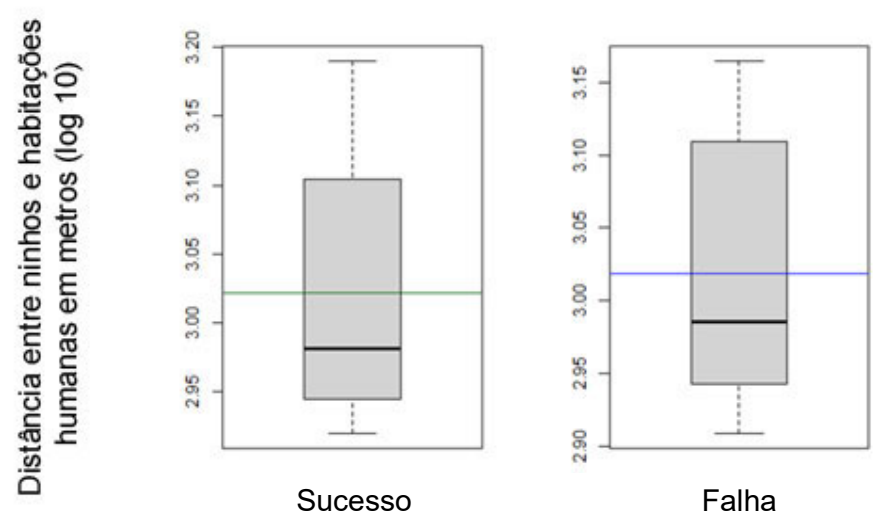
Gráfico 4 – Box-plot ilustrando a distância entre os ninhos e habitações humanas.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha vermelha = média; W = 34, p-value = 0.8748).

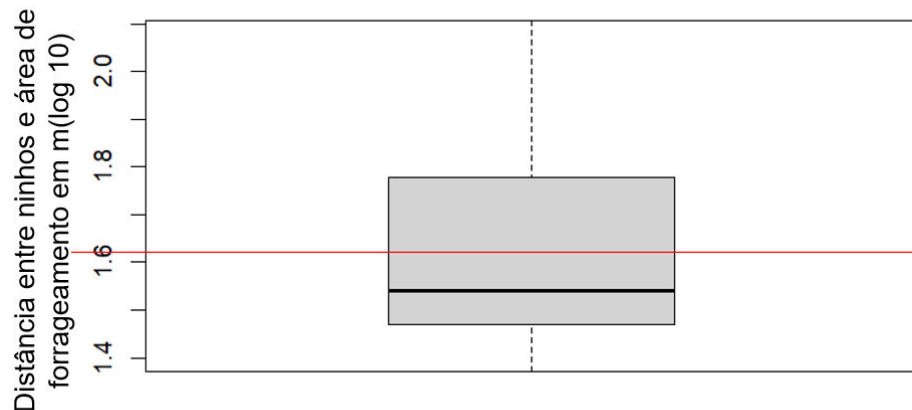
Gráfico 5 – Box-plots ilustrando a distância entre os ninhos que obtiveram sucesso (esquerda) e os ninhos falhos (direita) e habitações humanas.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha verde = média para ninhos que obtiveram sucesso; linha azul = média para ninhos falhos).

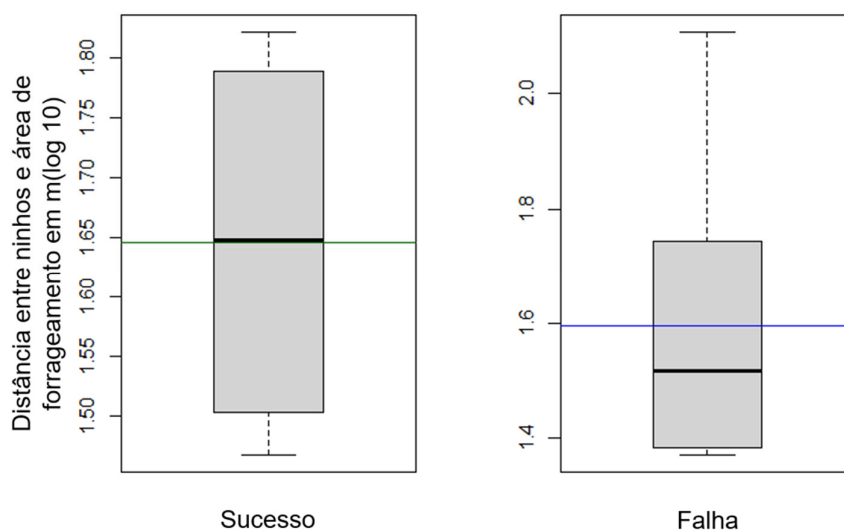
Gráfico 6 – Box-plot ilustrando a distância em metros (log 10) entre área de forrageamento e os ninhos.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha vermelha = média); p-valor = 0.6415.

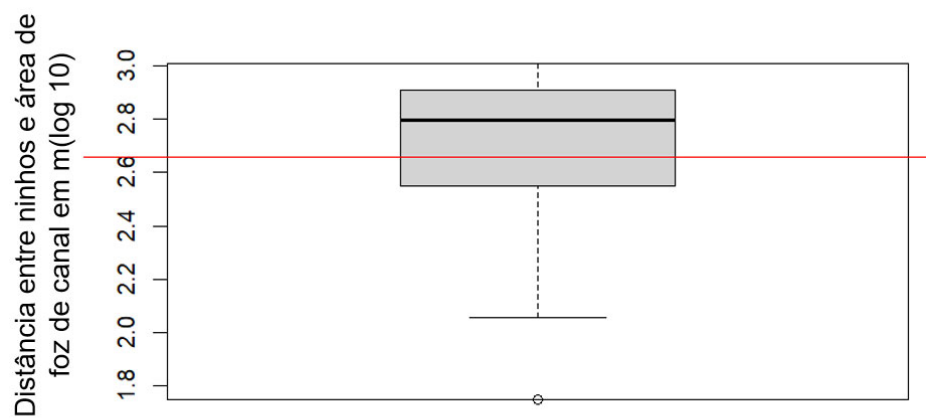
Gráfico 7 – Box-plots ilustrando a distância entre os ninhos que obtiveram sucesso (esquerda) e os ninhos falhos (direita) e áreas de forrageamento.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha verde = média para ninhos que obtiveram sucesso (1.646119); linha azul = média para ninhos falhos (1.595548)).

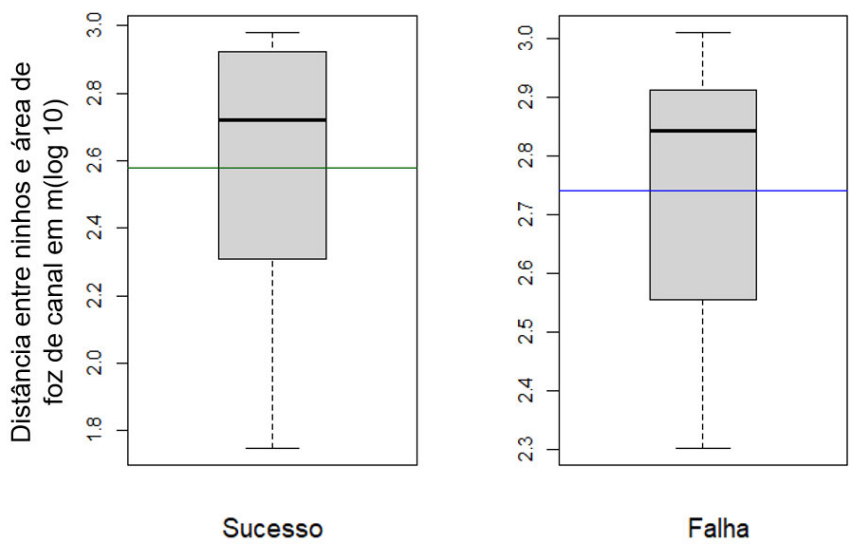
Gráfico 8: Box-plot ilustrando a distância em metros (log 10) entre área de foz de canal e os ninhos.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha vermelha = média); $W = 27$, $p\text{-value} = 0.6365$.

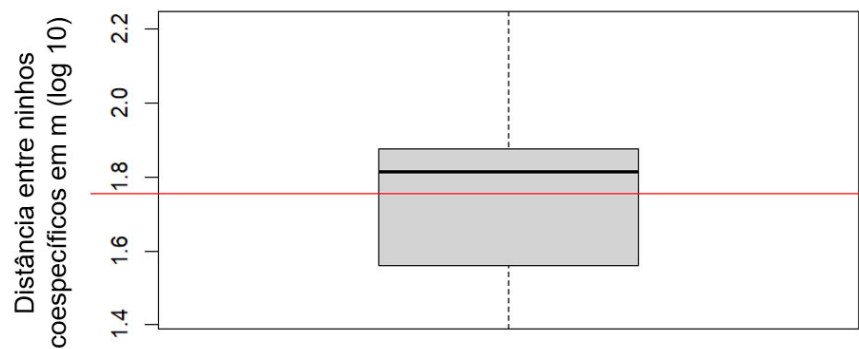
Gráfico 9 – Box-plots ilustrando a distância entre os ninhos que obtiveram sucesso (esquerda) e os ninhos falhos (direita) e foz de canal.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha verde = média para ninhos que obtiveram sucesso; linha azul = média para ninhos falhos).

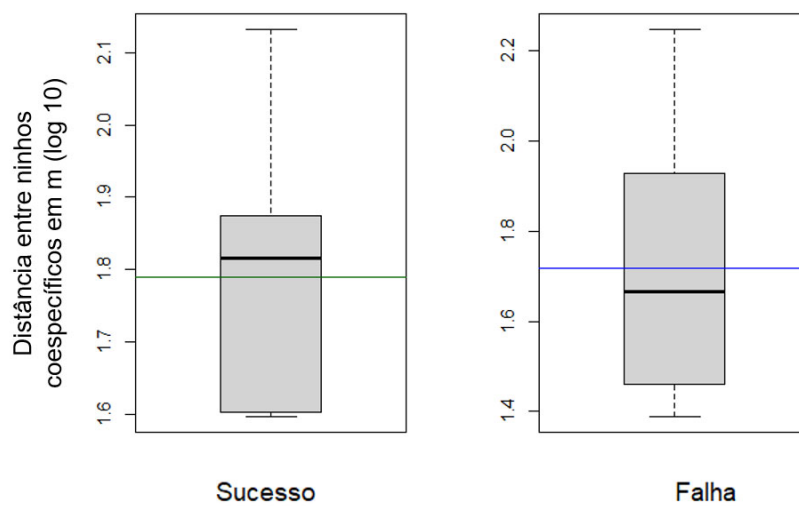
Gráfico 10: Box-plot ilustrando a distância em metros (log 10) entre ninhos coespecíficos.



Fonte: Autor.

Legenda: (linha vermelha = média); p-valor = 0.592.

Gráfico 11 – Box-plots ilustrando a distância entre ninhos que obtiveram sucesso (esquerda) e os ninhos falhos (direita).



Fonte: Autor.

Legenda: (linha verde = média para ninhos que obtiveram sucesso (1,789273); linha azul = média para ninhos falhos (1,718689)).

Em relação a composição do local dos ninhos (Tabela 1), o lixo esteve ausente em metade dos ninhos encontrados, sendo representativo (lixo > 10%) em menos de um terço dos ninhos, o que pode significar que as aves tem preferência por áreas sem restos de artefatos de pesca ou plásticos, já a vegetação esteve presente em 87,5% dos ninhos, reforçando a preferência da espécie por vegetação esparsa, com um percentual médio de 17,8% de cobertura ($\pm 16,7\%$). Para conchas e detritos, a cobertura média se aproximou de 0,9% ($\pm 10\%$) e para substrato sem cobertura a média foi de 63,4% ($\pm 17,5\%$). Nenhuma dessas variáveis mostrou significância ao comparar os ninhos com e sem sucesso.

Tabela 1 – Composição do local dos ninhos (micro-habitat) (% em relação a área total do círculo) de *Haematopus palliatus* encontrados no Sítio WHSRN - Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará).

Composição dos ninhos	Valor mínimo (%)	Média e Desvio Padrão (%)	Valor máximo (%)
Lixo	0%	10 \pm 12,8%	40%
Vegetação	0%	17,8 \pm 16,7%	60%
Conchas e Detritos	0%	8,7 \pm 10%	30 %
Substrato	40%	63,4 \pm 17,4%	85%

Fonte: Autor.

4 DISCUSSÃO

Os testes com a variável “distância para a zona entremarés”, mostrou que os ninhos estabelecidos mais longe da influência da maré obtiveram maior sucesso, o que se justifica na menor presença dos fatores que ocasionaram perda de ninhos, como inundação (um ninho) e predação (dois ninhos), assim como distúrbios humanos, como trânsito de pedestres e veículos. Lauro e Burger (1989) sugeriram que para a espécie, a flexibilidade na seleção de habitat é essencial para seu sucesso, pois permite adaptações como mudar a preferência na nidificação para áreas de maior altitude e até com vegetação, evitando predadores, inundação, e até a presença humana. Em Icapuí, os ninhos encontrados tiveram menor representatividade de vegetação ($17,8\% \pm 16,7\%$), em comparação com os valores encontrados em Praia Grande ($23,2\% \pm 13,2\%$, Linhares *et al.*, 2021), o que reflete a preferência dos adultos em nidificarem nas praias, ao contrário da localidade no Rio Grande do Sul, onde houve preferência pelas dunas costeiras, tipicamente mais vegetadas. No mesmo estudo foi notada uma maior distância entre ninhos coespecíficos em comparação à Icapuí ($113,4 \pm 105,8\text{m}$ / $66,6 \pm 41,7\text{m}$).

Para as variáveis de seleção de habitat de 4ª ordem, não foi encontrada relação entre a presença de lixo e o sucesso de eclosão (*hatching success*), no entanto, sabendo que a espécie é seminidífuga, se faz necessário estudar o sucesso dos indivíduos jovens (quando voam pela primeira vez, *fledgling success*) para avaliar o quanto a presença de lixo afeta o sucesso reprodutivo. Schulte e Simons (2015) ao avaliar ninhos de *H. palliatus* em North Carolina, concluiu que os fatores que determinam a sobrevivência da ninhada são a distância para áreas de forrageamento - relação que não encontramos para sucesso de ninhos- e presença de veículos *off-road*. As mudanças climáticas e a elevação do nível do mar também geram preocupação para a espécie, assim como para outras aves limícolas, que demonstraram um aumento de $57 \pm 2\%$ na perda de filhotes por predação, que já é consideravelmente mais alta nas regiões tropicais (Kubelka *et al.*, 2018).

Em Icapuí, o avanço do mar desde 2000 varia entre 100 e 400 metros, afetando 6 praias (Barreiras de Cima, Barreiras da Sereia, Redonda, Barrinha, Quitéria e Peroba), o que tem levado a Prefeitura a instalar muros de contenção e

cogitar obras de grande impacto ambiental, como espigões (Madeiro, 2024), reforçando a gravidade da perda de habitat para aves limícolas, mesmo em sítios de importância internacional como o Banco dos Cajuais. Além disso, derramamentos de óleo, concentração de toxinas em bivalves, o principal alimento da espécie, presença de gado, carcinicultura e perturbação por cães ou predadores exóticos são ameaças que afetam cada vez mais as populações de *H. palliatus*, que por conta da sua baixa produtividade e pequenas populações (38.000 - 48.000 indivíduos no mundo) merecem maior atenção para seu status de conservação (Clay *et al.*, 2014).

Borneman, Rose e Simons, (2016) concluiu que, em North Carolina, a presença de pedestres e veículos *off-road* como quadriciclos, estiveram associadas a mudanças de comportamento para casais de *H. palliatus*, além de diminuição no sucesso dos ninhos, abandonando os ninhos 70% das vezes em que houve encontro com veículos. Assim, é possível concluir que a proibição de trânsito desse tipo de veículo em UC's como as APAPPG e APAMBG devem ser incluídas nos seus planos de manejo, visto a importância dessas áreas para a manutenção dessa população e de outras aves limícolas que possam ter respostas semelhantes. Ademais, outra ação mitigatória a ser implementada no Plano de Ação Nacional para Aves Limícolas (PAN Aves Limícolas Migratórias) seria o uso de *headstarting*, com a incubação artificial de ovos coletados no sítio, para diminuir a exposição à predadores e inundação, devolvendo-os filhotes aos ninhos após o chocamento, como já realizado com sucesso em South Carolina (Collins; Sanders; Jodice, 2016).

À vista disso, planos para a conservação da espécie devem ser traçados buscando mitigar ameaças à essas populações e para alcançar esse objetivo, é necessário entender não só quais são as áreas prioritárias para a reprodução da espécie, mas quais são suas preferências e que fatores limitam seu sucesso reprodutivo. Diversos autores identificaram a presença humana nas praias como ameaça a espécie, causando comportamentos agressivos e abandono do ninho (Borneman, Rose, Simons, 2016; Clay *et al.*, 2014; Koczur *et al.*, 2014; Vitale; Brush; Powell, 2021), o que torna o turismo uma grande preocupação, principalmente em praias anteriormente menos visitadas. Contudo, os testes realizados nesse estudo não mostraram relação entre a presença de habitações humanas e a seleção de habitat de nidificação, ou ainda, o sucesso reprodutivo, o que significa que esse fator tem menor efeito na localidade de estudo, o que também foi concluído por Linhares,

Bordin, Nunes e Ott (2021) em Praia Grande (Torres-RS), ou que a variável não proporcionou uma avaliação satisfatória da presença antrópica.

5 CONCLUSÃO

A seleção de habitat para nidificação influencia diretamente no sucesso reprodutivo de uma população, o que torna a compreensão dos fatores que a determinam essenciais para delimitar áreas de proteção especial para espécies com pouca produtividade, e/ou ameaçadas de extinção. Para *H. palliatus* é vasta a literatura sobre sua preferência de habitat, assim como para as ameaças a sua conservação, mas ainda se faz necessário entender de forma mais aprofundada que fatores determinam as preferências dos casais na construção de seus ninhos, e como essas se relacionam ao sucesso reprodutivo. Nesse estudo, a distância para a linha de maré foi o fator que determinou com maior significância o sucesso dos ninhos, enquanto nem a presença de lixo, nem a proximidade com habitações humanas influenciaram negativamente seu sucesso, em geral as variáveis utilizadas falharam em explicar a seleção de habitat para nidificação da espécie, no sítio escolhido, o que pode ser causado pela necessidade de estudar outros fatores, aplicados também a fase de filhote, ou a insuficiência no tamanho do amostra. Por fim, reitera-se a importância de aplicar medidas mitigatórias as ameaças conhecidas que afetam os ninhos de *H. palliatus*, visando aumentar a produtividade de suas populações, em especial, o manejo dos veículos *off-road* nas APA's que integram o Banco dos Cajuais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, BRUNA MARIA RODRIGUES DE FREITAS. A Geoecologia das Paisagens no Estudo Socioambiental das APAS de Icapuí-Ce. **GEOSABERES**, v. 6, n. 3, p. 666-677, 2015.

ANDRADE, Luciano Pires; Lyra-Neves, Rachel Maria de; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; ANDRADE, Horasa Maria Lima da Silva; SIQUEIRA, Airton Janes da Silva. Registros da reprodução de *Charadrius wilsonia*, com novas ocorrências para o Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 80, p. 81-86, 2019. DOI 10.1590/1519-6984.191183. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/5XCrbjq3nXS5kP4jSgxXCqn/abstract/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 5 fev. 2025.

BLOCK, William. M.; BRENNAN; Leonard. A. The habitat concept in ornithology: Theory and applications. *In*: POWER, Dennis M(ed.). **Current Ornithology**, v. 11. New York: Plenum Press. 1993. p. 35-91.

BORNEMAN, Tracy E.; ROSE, Eli T.; SIMONS, Theodore R. Off-road vehicles affect nesting behaviour and reproductive success of American Oystercatchers *Haematopus palliatus*. **Ibis**. v. 158, i. 2, p. 261-278, 2016. DOI 10.1111/ibi.12358.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 [SNUC]**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 18 jul. 2000.

BRESSAN, Paulo Magalhães; KIERULFF, Maria Cecília Martins; SUGIEDA, Angélica Midori. **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados**. Ed. 1. São Paulo-SP, Editora Governo do Estado de São Paulo, 2009.

CAMBOIM, Thaís Abreu. **Identificação das ameaças às aves limícolas (Charadriiformes) migratórias e residentes do Banco dos Cajuais, um stopover de importância internacional no Ceará**. 2019. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/48336>. Acesso em: 01 jul. 2025.

CARLOS, Caio José; VOISIN, Jean-François. *Charadrius wilsonia brasiliensis* Grantsau & Lima, 2008, is a junior synonym of *Charadrius crassirostris* Spix, 1825. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 131, p. 165-170, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Caio-Carlos/publication/290266188_Charadrius_wilsonia_brasiliensis_Grantsau_Lima_20

08_is_a_junior_synonym_of_Charadrius_crassirostris_Spix_1825/links/5fcd1e5092851c00f85765c0/Charadrius-wilsonia-brasiltensis-Grantsau-Lima-2008-is-a-junior-synonym-of-Charadrius-crassirostris-Spix-1825.pdf?origin=journalDetail&_tp=eyJwYWdlIjoiam91cm5hbERldGFpbCJ9. Acesso em: 5 fev. 2025.

CLAY, Robert P.; LESTERHUIS, Arne J.; SCHULTE, Shiloh; BROWN, Stephen; REYNOLDS, Debra; SIMONS, Theodore R. A global assessment of the conservation status of the American Oystercatcher *Haematopus palliatus*. **International Wader Studies**, v. 20, p. 62-82, 2014.

COLLINS, Samantha A.; SANDERS, Felicia J.; JODICE, Patrick GR. Assessing conservation tools for an at-risk shorebird: Feasibility of headstarting for American Oystercatchers *Haematopus palliatus*. **Bird Conservation International**, v. 26, n. 4, p. 451-465, 2016.

CUNNINGHAM, Jenny A.; KESLER, Dylan C.; LANCTOT, Richard B. Habitat and social factors influence nest-site selection in Arctic-breeding shorebirds. **The Auk: Ornithological Advances**, v. 133, n. 3, p. 364-377, 2016.

DAMASCENO, J. P. T.; DANTAS, J. L. S.; MOBLEY, J. A.; ARAÚJO, R. D.; RODRIGUES, M. C.; ALMEIDA, J. B.; PICHORIM, M. Abundance and evidence of reproduction of Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*) in northeastern Brazil. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 134, n. 2, p. 291-295, 2022. DOI 10.1676/19-00055. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/journals/uwjo20>. Acesso em: 5 fev. 2025.

FERREIRA, P.; NEVES, C. L.; GRELLE, C. E. V.; CERQUEIRA, R. Seleção de microhabitat da cuíca *marmosops incanus* (Didelphimorphia: Didelphidae) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. **Ecology**, v. 32, p. 315-325. 2007.

FRETWELL, Stephen D.; LUCAS JÚNIOR, Henry L. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. **Acta Biotheoretica**. v. 19, p.16–36 (1969). DOI 10.1007/BF01601953.

HUTTO, Richard. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. *In*: CODY, Martin L. **Habitat selection in birds**. ed. 1. Gainesville: Academic Press, 1985.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 262/1998**, de 08 de abril de 1998. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental – APA da Praia de Ponta Grossa. 08 abr. 1998.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 298/2000**, de 12 de maio de 2000. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental – APA do Manguezal da Barra Grande e adota outras providências. 12 maio 2000.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 633/2014**, de 25 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre alteração da lei 262/1998, que cria a Área de Proteção Ambiental - APA da praia de ponta grossa, e dá outras providências. 25 fev. 2014.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 634/2014**, de 25 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre alteração da lei 298/2000, de 12 de maio de 2000, que cria a Área de Proteção Ambiental - APA do manguezal da barra grande, e dá outras providências. 25 fev. 2014.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias**. 2 ed. Brasília: Ed. ICMBio, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-aves-limicolas-migratorias/2-ciclo/pan-aves-limicolas-sumario.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2025.

JOHNSON, Douglas H. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. **Ecology**, Washington, DC, v. 61, n. 1, p. 65-71, 1980. DOI 10.2307/1937156.

JONES, Jason. Habitat selection studies in avian ecology: a critical review. **The auk**, v. 118, n. 2, p. 557-562, 2001. DOI 10.1642/0004-8038.

KOCZUR, Lianne M.; MUNTERS, Alexandra E.; HEATH, Susan A.; BALLARD, Bart M.; GREEN, M. Clay; DINSMORE, Stephen J.; HERNÁNDEZ, Fídel. Reproductive Success of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in Texas. **Waterbirds**. v. 37, n. 4, p. 371-380, 2014. DOI 10.1675/063.037.0404.

KUBELKA, Vojtěch; ŠÁLEK, Miroslav; TOMKOVICH, Pavel; VÉGVÁRI, Zsolt; FRECKLETON, Robert P.; SZÉKELY, Tamás. Global pattern of nest predation is disrupted by climate change in shorebirds. **Science**, v. 362, n. 6415, p. 680-683, 2018.

LAURO, Brook; BURGER, Joanna. Nest-site selection of american oystercatchers (*Haematopus palliatus*) in salt marshes. **The Auk**, New Jersey, v. 106, n. 2, p. 185-192, 1989.

LINHARES, Bruno de Andrade; BORDIN, Juçara; NUNES, Guilherme Tavares; OTT, Paulo Henrique. Breeding biology of the American Oystercatcher *Haematopus palliatus* on a key site for conservation in southern Brazil. **Ornithology Research**, v. 29, n. 1, p. 16-21, 2021.

MADEIRO, Carlos. CE: Mar avança até 400 m, expulsa moradores e salga poços de água em Icapuí. **UOL**, 2024, 28 de jan. 2024. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/colunas/carlos-madeiro/2024/01/28/mar-avanca-ate-400m-expulsa-moradores-e-salga-agua-doce-de-cidade-no-ce>. Acesso em: 13 jul. 2025.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade; SOUZA, Wallason Farias de; LIMA, Ana Paula da Silva. **Atlas Socioambiental Icapuí – CE**. 1 ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2016.

MMA. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. 08 jun. 2022.

PALUDO, Danielle; MARCELINO, Ana Maria Teixeira; TELINO JÚNIOR, Wallace RODRIGUES; PERELLO, Luís Fernando; PETRY, Maria Virginia; MOBLEY, Jason Alan; ARANTES, Murilo Sérgio. Strategic Areas for the Conservation of Shorebirds on the Brazilian Coast. **Revista Costas**, v. 4, n.2, p, 21-52. 2022. DOI 10.25267/Costas.

RODRIGUES, Antonio; OREN, David; LOPES, Ana. New Data on Breeding Wilsons Plovers *Charadrius Wilsonia* in Brazil. **Wader Study Group Bulletin**, v. 81, n. 1, p. 22, 1996. Disponível em: https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2963&context=wsg_bulletin. Acesso em: 5 fev. 2025.

SCHULTE, Shiloh A.; SIMONS, Theodore R. Factors affecting the reproductive success of American oystercatchers *Haematopus palliatus* on the outer banks of North Carolina. **Marine Ornithology**. v. 43, p. 37-47, 2015.

SCHULTE, Shiloh; BROWN, Stephen; REYNOLDS, Debra. **A Conservation Action Plan for the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*)**: for the Atlantic and Gulf Coasts of the United States. Version 2.1. Feb. 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA DO CEARÁ (SEMA). **APA BERÇÁRIOS DA VIDA MARINHA**. Fortaleza: 2022. Disponível em:

<https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/unidades-de-conservacao-uso-sustentavel/areas-de-protecao-ambiental/apa-bercarios-da-vida-marinha/>. Acesso em: 01 set. 2024.

SIQUEIRA, Airton Janes da Silva; GUZZI, Anderson; LIMA, Pedro Cerqueira; DAMASCENO, Paulo Tavares; PICHORIM, Mauro; FEDRIZZI, Carmen Elisa. Reproduction of the American Oystercatcher (“piru-piru”), *Haematopus palliatus* Temminck 1820 (Aves: Haematopodidae), in northeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 54, n. 23-24, p. 1513-1524, 2020. DOI 10.1080/00222933.2020.1814438.

SKRADE, Paul D.B.; DINSMORE, Stephen J. Egg crypsis in a ground-nesting shorebird influences nest survival. **Ecosphere**, v. 4, n. 12, p. 1-9, 2013.

SOUSA, Debora do Carmo; SÁ, Emanuel Ferraz Jardim de; VITAL, Helenice; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do. Falésias na Praia de Ponta Grossa, Icapuí, CE: Importantes deformações tectônicas cenozóicas em rochas sedimentares da Formação Barreiras. **SIGEP**, n. 120, p. 501-512, 2008.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande**. Fortaleza: 2010. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/09/area-de-protecao-ambiental-do-manguezal-da-barra-grande/>. Acesso em: 01 set. 2024.

VITALE, Nick; BRUSH, Janell; POWELL, Abby. Loss of Coastal Islands Along Florida’s Big Bend Region: Implications for Breeding American Oystercatchers. **Estuaries and Coasts**, v. 44, p. 1173–1182, 2021. DOI 10.1007/s12237-020-00811-3.

WESTERN HEMISPHERE SHOREBIRD RESERVE NETWORK. **Banco dos Cajuais**. Manomet, Massachusetts: 2019. Disponível em: https://whsrn.org/whsrn_sites/banco-dos-cajuais/. Acesso em: 2 maio 2025.