



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VICTORIA MARIA REIS DE SOUZA

**REPRODUÇÃO DE DUAS AVES LIMÍCOLAS (CHARADRIIFORMES)
RESIDENTES NO SÍTIO WHSRN BANCO DOS CAJUAIS, CEARÁ, BRASIL**

FORTALEZA

2021

VICTORIA MARIA REIS DE SOUZA

REPRODUÇÃO DE DUAS AVES LIMÍCOLAS (CHARADRIIFORMES) RESIDENTES
NO SÍTIO WHSRN BANCO DOS CAJUAIS, CEARÁ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Vicente Vieira Faria.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S236r Souza, Victoria Maria Reis de.
Reprodução de duas aves limícolas (CHARADRIIFORMES) residentes no sítio WHSRN Banco dos Cajuais, Ceará, Brasil / Victoria Maria Reis de Souza. – 2021.
49 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.
1. Aves limícolas. 2. Charadriiformes. 3. Batuíra-bicuda. 4. Charadrius wilsonia. 5. Piru-piru. I. Título.
CDD 570
-

VICTORIA MARIA REIS DE SOUZA

REPRODUÇÃO DE DUAS AVES LIMÍCOLAS (CHARADRIIFORMES) RESIDENTES
NO SÍTIO WHSRN BANCO DOS CAJUAIS, CEARÁ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 08/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Vicente Vieira Faria (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Antonio Augusto Ferreira Rodrigues
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Dr. Mauro Pichorim
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

À ciência brasileira.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade de obter um ensino superior de qualidade e público.

Ao professor Vicente Faria, pela orientação, por ser um excelente profissional e uma pessoa tão gentil e admirável. Obrigada por todo o apoio e por me acolher dentro do time maravilhoso que é o Evolve.

Aos membros da Banca, Antonio Rodrigues e Mauro Pichorim, pela atenção dada a este trabalho e pelas contribuições realizadas às aves limícolas residentes no Brasil, que foram referências para esta pesquisa.

Aos membros do Projeto Aves Migratórias do Nordeste (PAMN) da ONG Aquasis. Primeiramente à Gabriela Ramires, Jason Mobley e Onofre Monteiro que me acolheram como voluntária, estagiária e me deram a oportunidade de conhecer e fazer de fato parte deste projeto incrível, obrigada por todos os ensinamentos, aprendizados, experiências incríveis, pela amizade e por todo o apoio e incentivo à realização deste trabalho. Agradeço ao setor de *Environment and Climate Change* do Governo do Canadá pela bolsa concebida durante a graduação, através do Projeto Aves Migratórias do Nordeste, que me possibilitou, além do auxílio financeiro, um contato maior com as atividades e ações internas do projeto e a realização de ações de extensão, externas a pesquisa e à academia, que considero de extrema importância para a conservação das espécies. Ao restante da equipe, Felipe Braga, Fernando Lacerda, Iara Coriolano, Larissa Batalha, Luana Oliveira, Mika Holanda, Rafael Becker e Thiago Tavares, por todo o apoio, incentivo, carinho, pelas experiências e aprendizado, por todo auxílio dado a esta pesquisa, foi muuuuito incrível trabalhar com vocês em diversos setores e compartilhar o sentimento de cuidado e proteção à biodiversidade e seus ambientes naturais.

Um agradecimento especial ao membro do PAMN Fernando Lacerda, que deu início a esta pesquisa junto comigo e que sem seus “olhos de águia”, ela não teria sido realizada! Obrigada por todas as caronas e quilômetros andados em dedicação a realização deste trabalho.

À cidade de Icapuí, seus cidadãos e toda a sua biodiversidade.

Aos parceiros do PAMN, da Barraca de praia do João Velho, do *Mahalo Camping* e da Fundação Brasil Cidadã, pelas experiências compartilhadas ao longo da minha participação pelo projeto.

Ao Projeto Manati, por onde eu ingressei e conheci a ONG Aquasis. A todo o corpo de técnicos e tratadores, que me proporcionaram aprendizados incríveis e memoráveis e por todo o carinho e amizade. Com certeza o Projeto Manati foi fundamental na minha escolha de

carreira junto a conservação de espécies. Um agradecimento especial aos voluntários, com quem tive a oportunidade de trabalhar ao longo dos anos no projeto e vivenciar momentos maravilhosos. Um agradecimento especial à Alva, Maceió, Maní, Pintada e Tico, novos Icapuienses, foi lindo e emocionante ver vocês retornando aos seus lares.

À ONG Aquasis, aos coordenadores, técnicos, profissionais e voluntários dos outros projetos, que realizam um trabalho incrível com a conservação de espécies ameaçadas.

Um agradecimento especial à todas as mulheres pesquisadoras e profissionais da ONG Aquasis, vocês me inspiram todos os dias, parabéns pela força e pelo trabalho sensacional.

Aos membros do Evolve que me acolheram e compartilharam suas pesquisas, aprendizados e experiências comigo.

Agradeço a todos os membros do Laboratório de Invertebrados Marinhos do Ceará com os quais tive a oportunidade de trabalhar e dividir aprendizados, mesmo que por um curto período de tempo, antes de descobrir que invertebrados não eram a minha área.

Ao Laboratório de Ecologia Aquática e Conservação, especialmente ao Professor Dr. Jorge Botero e aos pesquisadores e membros do laboratório, Gabi, Grazy, Ronaldo, Léo, Wallyson e Gabriel, com os quais tive a oportunidade de crescer profissionalmente e como pessoa. Obrigada por todos os ensinamentos e por todas as experiências incríveis em campo. Obrigada a Grazy, Gabi e Gabriel pelo tempo que compartilhamos na monitoria de disciplinas e pela amizade. O LEAC foi muito importante para o meu crescimento acadêmico e será sempre muito especial pra mim.

À minha família, principalmente meus pais, sem vocês nada disso seria possível, obrigada por todo o apoio, por aguentar “meus perrengues” e incentivar “minhas invenções”. Por serem tão apaixonados pela natureza como eu. Amo vocês eternamente. Agradeço ao restante da minha família, pelo apoio, por sempre acreditarem na importância da minha área e por me mandarem fotos de qualquer animal ou planta, seguido de um “*olha que lindo(a), que bicho/planta é esse(a)?*”. Agradeço ao meu amigo, irmão camarada, Elias, primo de sangue e irmão de coração, por todas as “artes” que fizemos juntos desde criança e por estarmos juntos até hoje, sempre ajudando um ao outro, amo tu! Agradeço e relembro com carinho as palavras do meu avô paterno: “você é muito inteligente, vai ser uma doutora minha filha”, pois bem avô, o senhor não está mais aqui comigo e talvez eu não me torne exatamente a doutora que o senhor imaginava, mas estou concluindo agora o primeiro passo na busca desse título e sempre vou lembrar do senhor nesse trajeto. Agradeço ao Costelinha e ao Negresco, que já se foram e ao Black, à Lili, à Flor, à Filó, ao Ruffo e à Verena, por serem os seres mais lindos desse mundo,

que me mostram um amor tão puro e que, apesar de todo o trabalho que me dão, me proporcionam muitas risadas, “amassos de pãozinho” e lambidas, não importa a hora.

Ao Squad/Gases/Parem de comprar online/Mundinho Barcos, vulgo: Ariane, Bea, Cath, Ddza, Rocha, Sofia e Vanessão, por tudo tudo tudo tudo que nós passamos, compartilhamos e aguentamos, desde o início da graduação até este momento, vocês me ajudaram a chegar até aqui. Pela amizade linda, maravilhosa, conturbada, louca e movida a muito carinho, amor, ir almoçar junto no RU, fazer trabalho em grupo, beber litrão, memes e por último, mas não menos importante: fofoca. Ome, não tá escrito o quanto eu amo vocês, são mulheres e cientistas incríveis, que amolecem meu coração, apertam o meu júízo e me entendem muito bem. Não vejo a hora de estar sentada na mesa do Toca, ou qualquer bar, bebendo um litrão e comendo uma batata frita com vocês ou em qualquer lugar aleatório no Dragão e passar na tiazinha pra tomar uma tequila. Obrigada por todas as risadas hilárias, os vídeos e áudios incríveis e sensacionais. Tenho certeza que crescemos muito juntas ao longo desses anos. Obrigada por me deixarem fazer parte da vida de vocês, o mundo é muito melhor com vocês. Ao João Victor, pelo amor e carinho que a gente tem um pelo outro, por todas as perrengues compartilhados, todas as conversas sinceras e profundas sobre as coisas da vida, todos os dias em que ficamos até tarde na UFC resolvendo bucho, em reuniões, ou simplesmente conversando. Por todo o auxílio nessa reta final da graduação. Te amo muito amigo, agradeço por tudo que a gente viveu junto durante esses anos.

Ao meu amor e namorado Felipe Amaral, melhor parceiro pra tudo nessa vida, que me apoiou emocionalmente, me ajudou na realização dos campos e na conclusão da formatação deste trabalho. O seu apoio constate foi fundamental para que este trabalho esteja finalmente concluído. Além disso, agradeço por tudo o que vivenciamos na UFC e pudemos auxiliar um ao outro, os dias se tornaram mais fáceis assim. Te amo!

Agradeço também ao Jefferson, Alana, Rebeka e João Paulo, pela amizade, momentos divertidos, conversas importantes e experiências compartilhadas durante a graduação. Foi muito bom ter vocês durante essa trajetória.

Ao Hipólito por todas as caronas, momentos, reflexões, voluntariados, conversas e paixões compartilhadas. Obrigada por dividir e estar comigo em praticamente todos os momentos da minha graduação, tu é demais!

A Bruna, Bruno Guilhon, Kah, Little Vi, Amably, Ester, Letícia Falcão e Nobre pelos dias de idas e vindas ao Labomar, pelas conversas, risadas, açaís e momentos compartilhados, também durante a graduação.

Às pessoas que compartilharam comigo experiências, instituições e momentos incríveis. Começando pela Mata Branca Jr. Quero agradecer a todos, que passaram pelas direções e gestões em que eu passei. Deixo um agradecimento especial à diretoria de Marketing e Comunicação e a todos o que passaram por ela, desde a Jennifer, Bruno Guilherme, Vanessão, Renata, Kah, João Victor, João Paulo, Amably, Davi, Victória Mariana e Igor foi incrível dividir essa experiência com todos vocês. A todos da Mata Branca Jr., tenho certeza que crescemos muito como pessoas e contribuimos bastante para o desenvolvimento da empresa ao longo desses anos. Ao professor Rafael, tutor da empresa, que sempre nos auxiliou de toda forma possível. Agradeço a EJ por me proporcionar momentos incríveis e me aproximar de pessoas maravilhosas, foram muitas histórias, vocês são muito especiais. Avante MB Jr!

Às gestões Dríade e Aimirim do Diretório Acadêmico de Ciências Biológicas. Minhas primeiras experiências e que me introduziram ao movimento estudantil, tão importante e necessário no nosso país. Obrigada a todos que compartilharam esses dois anos de muita troca e momentos incríveis comigo. No DA eu aprendi que a ciência se interliga com diversos setores da nossa sociedade e me deu a chance de mostrar e discutir isso com outras pessoas.

Ao PET Biologia UFC, do qual eu não fiz parte diretamente, mas sim a todas as pessoas que passaram por lá e me acolheram tão bem, o PET sempre foi uma das minhas segundas casas na UFC. Parabéns pelo trabalho realizado, vocês são incríveis.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Ornitologia da UFC – Carcará, em especial à Giovanna, Andrezão, Amably, Little Vi e Thaís, por todo o empenho e tempo dedicado aos encontros e por todos os aprendizados. Juntamente gostaria de agradecer ao Passariminas, Amanda, Cíntia, Ivinny, Patrícia, Thaís Abreu, Thaís Pereira e Thamylyes, pela cooperação, dedicação à iniciativa e por terem me compreendido e apoiado inúmeras vezes nessa reta final da monografia. O Carcará e o Passariminas são dois grupos com enfoque em ornitologia, criado e administrado somente por mulheres cearenses. Não cabe no peito a admiração que tenho por todas vocês!

À Alexandra Asanovna Elbakyan, criadora do Sci-hub.

Ao seu Chiquinho, zelador do Bloco 904 que conversava comigo diariamente e sempre encontrava uma sala disponível quando eu solicitava. Ao seu Valdenor, zelador do bloco 909, pelos “bons dias” super simpáticos e pela presença amigável.

Aos meus amigos de ensino médio com os quais ainda tenho contato, obrigada por todo o apoio e por continuarem até aqui.

À galera de várias regiões desse país que eu conheci e convivi durante 15 dias no CVZoo, vocês são demais, sempre vou sentir saudade desse evento. Ao Victor Lucas por ter compartilhado esse e outros momentos comigo na graduação.

A todos da minha turma que eu me aproximei, dividi disciplinas e criei amizades.

A todos que estiveram comigo dividindo aulas em EAD, atividades e os desafios de um fim de curso de forma remota, principalmente os que faziam parte dos grupos de “Força Tarefa”, das disciplinas de biofísica e biologia molecular, MUITO obrigada por todo o apoio.

Às aves limícolas e todas as outras aves, por fazerem a diferença no meu dia a dia e por serem tão fascinantes e incríveis, me motivando a fazer desse mundo um lugar melhor.

Aos profissionais citados neste trabalho, cujas pesquisas foram importantes para o desenvolvimento deste trabalho. A todos os biólogos e cientistas brasileiros, que merecem sempre mais respaldo, incentivo e financiamento.

A todos o que compartilham a paixão e conhecem a importância de conservar a biodiversidade e com certeza contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação.

“We are the face of the future, we don't wanna change, we just wanna change everything.”

Imagine Dragons

RESUMO

O presente estudo visou investigar aspectos da reprodução de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* em uma área de importância internacional para a conservação de aves limícolas no Brasil, o Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais. O Sítio é reconhecido pela Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limícolas (internacionalmente conhecida como WHSRN - *Western Hemisphere Shorebird Reserve Network*). Foram realizadas buscas ativas e monitoramento sistemático de ninhos e filhotes, entre maio de 2020 e fevereiro de 2021. O período reprodutivo encontrado para *Charadrius wilsonia* foi de fevereiro a outubro. O tamanho médio da ninhada foi de 2,2 ovos por ninho, o comprimento médio dos ovos foi 36,7 mm e a largura média foi 26,2 mm. Do total de ninhos encontrados de *Charadrius wilsonia*, 71,42% obtiveram sucesso (SN, *nest success*), gerando pelo menos um filhote. O sucesso de eclosão (SE, *hatching success*) foi calculado como a porcentagem de ovos eclodidos em relação ao total de ovos encontrados e o sucesso de juvenis (SJ, *fledging success*) foi calculado como a porcentagem de filhotes que voaram em relação ao total de filhotes. *Charadrius wilsonia* obteve SE de 81,25% e SJ de 53,84%, mostrando que há uma perda maior na produtividade durante o período de crescimento dos filhotes. O período reprodutivo encontrado para *Haematopus palliatus* foi de fevereiro a setembro. O tamanho médio da ninhada foi de 2 ovos por ninho, o comprimento médio dos ovos foi 53,7 mm e a largura média foi 36,6 mm. 60% dos ninhos de *Haematopus palliatus* obtiveram sucesso (SN). A espécie obteve SE de 52,63% e SJ de 70%, mostrando uma perda maior durante o período de incubação dos ovos. Foram constatadas posturas de reposição (*replacement clutches*) para ambas as espécies, assim como a presença de resíduos sólidos na composição dos seus ninhos.

Palavras-chave: Aves limícolas. Charadriiformes. Batuíra-bicuda. *Charadrius wilsonia*. Piru-piru. *Haematopus palliatus*. Sucesso de ninhos. Sucesso de eclosão. Sucesso de juvenis. Banco dos cajuais. Sítio WHSRN.

ABSTRACT

Reproduction of two residents shorebirds (Charadriiformes) in WHSRN site Banco dos Cajuais, Ceará, Brazil

This study aimed to investigate the reproductive aspects and breeding success of the Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*) and the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in an internationally important area for shorebirds conservation in Brazil, the WHSRN site – Banco dos Cajuais, acknowledged by the Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. For this, were performed nests survey and monitoring in the area, systematically, between May 2020 and February 2021. The reproductive period identified for *Charadrius wilsonia* was from February to October. The mean clutch size was 2,2 eggs, the average egg length was 36,7 mm and the average width was 26,2 mm. The nest was considered successful (NS) when hatched at least one egg. The hatching success (HS) was calculated as the percentage of hatched eggs in relation to the total number of eggs found and the fledging success (FS) was calculated as the percentage of fledged chicks in relation to the total number of chicks found. *Charadrius wilsonia* NS was 71,42%, the HS was 81,25% and the FS was 53,84%, highlighting a greater loss in productivity during the growth period of the chicks. The reproductive period identified for *Haematopus palliatus* was from February to September. The mean clutch size was 2 eggs, the average egg length was 53,7 mm and the average width was 36,6 mm. *Haematopus palliatus* NS was 60%, the HS was 52,63% and the FS 70%, highlighting a greater loss in productivity during the incubation period of the eggs. Replacement clutches were observed for both species, as well as the presence of human residues in the composition of their nests.

Keywords: Shorebirds. Charadriiformes. Wilson's plover. *Charadrius wilsonia*. American Oystercatcher. *Haematopus palliatus*. Nest success. Hatching success. Fledging success. Banco dos cajuais. WHSRN site.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Batuíra-bicuda <i>Charadrius wilsonia</i> no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, em Icapuí, Ceará. | 19 |
| Figura 2 – Piru-piru <i>Haematopus palliatus</i> no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, em Icapuí, Ceará. | 20 |
| Figura 3 - Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais e suas duas APAs: APA do Manguezal da Barra Grande e APA da Praia de Ponta Grossa. | 22 |
| Figura 4 - Localização dos ninhos de <i>Charadrius wilsonia</i> e <i>Haematopus palliatus</i> encontrados na APA do Manguezal da Barra Grande (APAMBG) entre maio de 2020 e fevereiro de 2021. | 25 |
| Figura 5 - Localização dos ninhos de <i>Charadrius wilsonia</i> e <i>Haematopus palliatus</i> encontrados na APA da Praia de Ponta Grossa (APAPPG) entre maio de 2020 e fevereiro de 2021. | 26 |
| Figura 6 - <i>Charadrius wilsonia</i> exibindo comportamento de broken-wing (asa-quebrada), na APAMBG, chamando atenção dos pesquisadores e indicando atividade reprodutiva ativa. | 27 |
| Figura 7 - Postura e perda por inundação de ninho de <i>Charadrius wilsonia</i> encontrado em 2021 na APAPPG. | 28 |
| Figura 8 - Posturas de <i>Charadrius wilsonia</i> encontradas em uma salina na APAMBG, realizadas no mesmo local e cavidade. | 29 |
| Figura 9 - Ninho ativo de <i>Charadrius wilsonia</i> na APAMBG, composto de fanerógamas marinhas e algas secas. | 30 |
| Figura 10 - Ninhos e posturas de reposição de <i>Haematopus palliatus</i> , na APAMBG. | 32 |
| Figura 11 - Ninhos de <i>Haematopus palliatus</i> na APAPPG com resíduos próximos e na parte interna do ninho. | 33 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Período com ninhos ativos de <i>Charadrius wilsonia</i> , encontrados ao longo dos meses de maio de 2020 e fevereiro de 2021, no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará)..... | 27 |
| Gráfico 2 - Período com ninhos ativos de <i>Haematopus palliatus</i> , encontrados ao longo dos meses de maio de 2020 e fevereiro de 2021, no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará). | 31 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Biometria de ovos, diâmetro médio dos ninhos e sucesso aparente de ninhos e filhotes de *Charadrius wilsonia* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará)...29
- Tabela 2 - Biometria de ovos, diâmetro médio dos ninhos e sucesso aparente de ninhos e filhotes de *Haematopus palliatus* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará).31

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| APA | Área de Proteção Ambiental |
| APAMBG | Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande |
| APAPPG | Área de Proteção Ambiental da Praia de Ponta Grossa |
| Aquasis | Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| IUCN | <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> |
| PAMN | Projeto Aves Migratórias do Nordeste |
| PAN | Plano de Ação Nacional |
| ONG | Organização Não Governamental |
| SE | Sucesso de Eclosão |
| SN | Sucesso de Ninho |
| SJ | Sucesso de Juvenis |
| WHSRN | <i>Western Hemisphere Shorebird Reserve Network</i> |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 18 |
| 1.1 | Objetivos..... | 21 |
| 1.1.1 | <i>Objetivo Geral</i> | 21 |
| 1.1.2 | <i>Objetivos Específicos</i> | 21 |
| 2 | MATERIAIS E MÉTODOS | 22 |
| 2.1 | Área de estudo..... | 22 |
| 2.2 | Biologia reprodutiva..... | 23 |
| 3 | RESULTADOS | 25 |
| 3.1 | Biologia reprodutiva de <i>Charadrius wilsonia</i> Ord 1814..... | 26 |
| 3.2 | Biologia reprodutiva de <i>Haematopus palliatus</i> Temminck 1820 | 30 |
| 4 | DISCUSSÃO | 34 |
| 4.1 | Parâmetros reprodutivos de <i>Charadrius wilsonia</i> Ord 1814 | 34 |
| 4.2 | Parâmetros reprodutivos de <i>Haematopus palliatus</i> Temminck 1820..... | 36 |
| 4.3 | Posturas de reposição | 37 |
| 4.4 | Ameaças à reprodução | 37 |
| 5 | CONCLUSÕES..... | 39 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 40 |
| | REFERÊNCIAS..... | 41 |
| | APÊNDICE A - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS AMEAÇAS ÀS AVES LIMÍCOLAS RESIDENTES OBSERVADAS NO SÍTIO WHSRN – BANCO DOS CAJUAIS..... | 46 |

1 INTRODUÇÃO

A Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limícolas (internacionalmente conhecida como WHSRN - *Western Hemisphere Shorebird Reserve Network*) reconhece o Sítio WHSRN - Banco dos Cajuais, localizado no município de Icapuí, estado do Ceará, como uma área chave para a conservação de aves limícolas no Brasil (WHSRN, 2021).

As aves limícolas (Charadriiformes) representam um dos maiores e mais diversos grupos de aves existentes (SICK, 2001), porém vem sofrendo um grande declínio ao longo dos anos e em todo o mundo (BROWN et al. 2001; KIRBY et al., 2008; NABCI-CANADA, 2019). O Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais abriga quatro aves limícolas ameaçadas de extinção. Três são migratórias: o Maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), o Maçarico-de-costas-brancas (*Limnodromus griseus*), ambas categorizadas como “criticamente ameaçadas de extinção” e o Maçarico-rasteirinho (*Calidris pusilla*) categorizado como “em perigo de extinção”; e uma é residente: a Batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*), categorizada como “vulnerável” (ICMBIO, 2018). Todas as quatro espécies apresentam declínio populacional a nível global (IUCN, 2021).

Segundo o ICMBio (2013), as aves limícolas são "aquelas que dependem de ambientes úmidos e buscam alimento nas zonas entre-marés e margens de corpos aquáticos, especialmente lagunas costeiras e estuários, embora possam ocupar uma diversidade de habitats". Por estarem intrinsecamente relacionadas a esses ambientes, o estabelecimento de áreas úmidas e costeiras prioritárias (como o Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais) é importante para promover a realização de estudos e ações necessárias que busquem investigar e diminuir os impactos acometidos às aves limícolas, principalmente as ameaçadas de extinção (BROWN et al., 2001; ICMBIO 2013).

Estudos realizados ao longo dos anos apontam que: distúrbios humanos podem afetar as aves limícolas migratórias e residentes durante o período não-reprodutivo (LAFFERTY, 2001; GIBSON et al., 2018), durante a migração (THOMAS et al., 2003; BURGER et al., 2004) e em áreas de nidificação durante a reprodução (FLEMMING et al., 1988; RUHLEN et al. 2003; WESTON & ELGAR 2005). Além desta, outras causas estão relacionadas ao declínio populacional das aves limícolas, como: as mudanças climáticas e suas implicações; o avanço da ocupação humana na zona costeira e a consequente perda de habitat; a poluição; e historicamente, a caça de indivíduos e coleta de ovos (BROWN et al., 2001; ICMBIO 2013).

O Plano de Ação Nacional (PAN) para a Conservação das Aves Limícolas Migratórias, busca estabelecer diretrizes e pontuar ações que são necessárias para a conservação das aves limícolas no Brasil. O PAN inclui um total de 28 espécies, sendo 26 espécies migratórias e duas residentes, a Batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*) e o Piru-piru (*Haematopus palliatus*). As espécies residentes, além de sofrerem ameaças comuns às espécies migratórias, possuem ameaças específicas que acometem seus ninhos, ovos e filhotes (ICMBIO, 2013).

Charadrius wilsonia (FIGURA 1) é uma ave costeira de pequeno porte, com distribuição em todas as américas (HAYMAN; MARCHANT; PRATER, 1986). A subespécie que se reproduz na costa brasileira foi identificada como *Charadrius wilsonia brasiliensis* por Grantsau & Lima (2008), mas posteriormente classificada como *Charadrius crassirostris* por Carlos & Voisin (2011).

No Brasil, em todos os seus locais de ocorrência estudados, a ave é rara e apresenta pequenas populações (GRANTSAU & LIMA, 2008), havendo registros de sua reprodução no Nordeste entre os estados do Maranhão e Bahia (ANDRADE *et al.*, 2020). Seus ninhos são pequenas cavidades em dunas, geralmente próximas a vegetações esparsas e a corpos hídricos (BAICICH & HARRISON, 1997).

Figura 1 – Batuíra-bicuda *Charadrius wilsonia* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, em Icapuí, Ceará.



Fonte: Autora.

Haematopus palliatus (FIGURA 2) é uma ave limícola estritamente costeira que se reproduz na costa brasileira (SICK, 2001). Sua família (Haematopodidae) possui distribuição global, porém a espécie é restrita às Américas. A população estimada para *Haematopus palliatus* no Brasil é em torno de 4250 indivíduos (FEDRIZZI 2008), porém a maioria dos estudos sobre a biologia da espécie estão concentrados nas regiões sudeste e sul do país (SIQUEIRA *et al.*, 2020).

Os ninhos de *Haematopus palliatus* são cavidades realizadas no chão, geralmente na areia de dunas, associadas a manchas de vegetação (BAICICH & HARRISON, 1997). Há registros e descrições da biologia reprodutiva da espécie no Nordeste, do Piauí a Bahia (SIQUEIRA *et al.*, 2020), em São Paulo e no Rio Grande do Sul (CANABARRO & FEDRIZZI 2010; BARBIERI & DELCHIARO 2009).

Figura 2 – Piru-piru *Haematopus palliatus* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, em Icapuí, Ceará.



Fonte: Autora.

Apesar da existência de registros e informações sobre a reprodução de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* no Brasil, dados sobre o sucesso de eclosão e de juvenis, assim como características mais completas sobre seus ninhos e ovos ainda são escassos e restritos a áreas específicas (LUNARDI & MACEDO, 2010). Se fazem, portanto, necessários, mais estudos sobre a reprodução destas espécies ao longo da costa brasileira para que se criem esforços na manutenção de suas populações.

Tendo em vista as lacunas de conhecimento referentes à reprodução de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* no estado do Ceará e no Brasil e a importância internacional

do Sítio WHSRN - Banco dos Cajuais para a conservação das aves limícolas, o presente estudo busca caracterizar a biologia reprodutiva das duas espécies de aves limícolas residentes no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Caracterizar a biologia reprodutiva de duas espécies de aves limícolas residentes no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, *Haematopus palliatus* Temmink 1820 e *Charadrius wilsonia* Ord 1814.

1.1.2 Objetivos Específicos

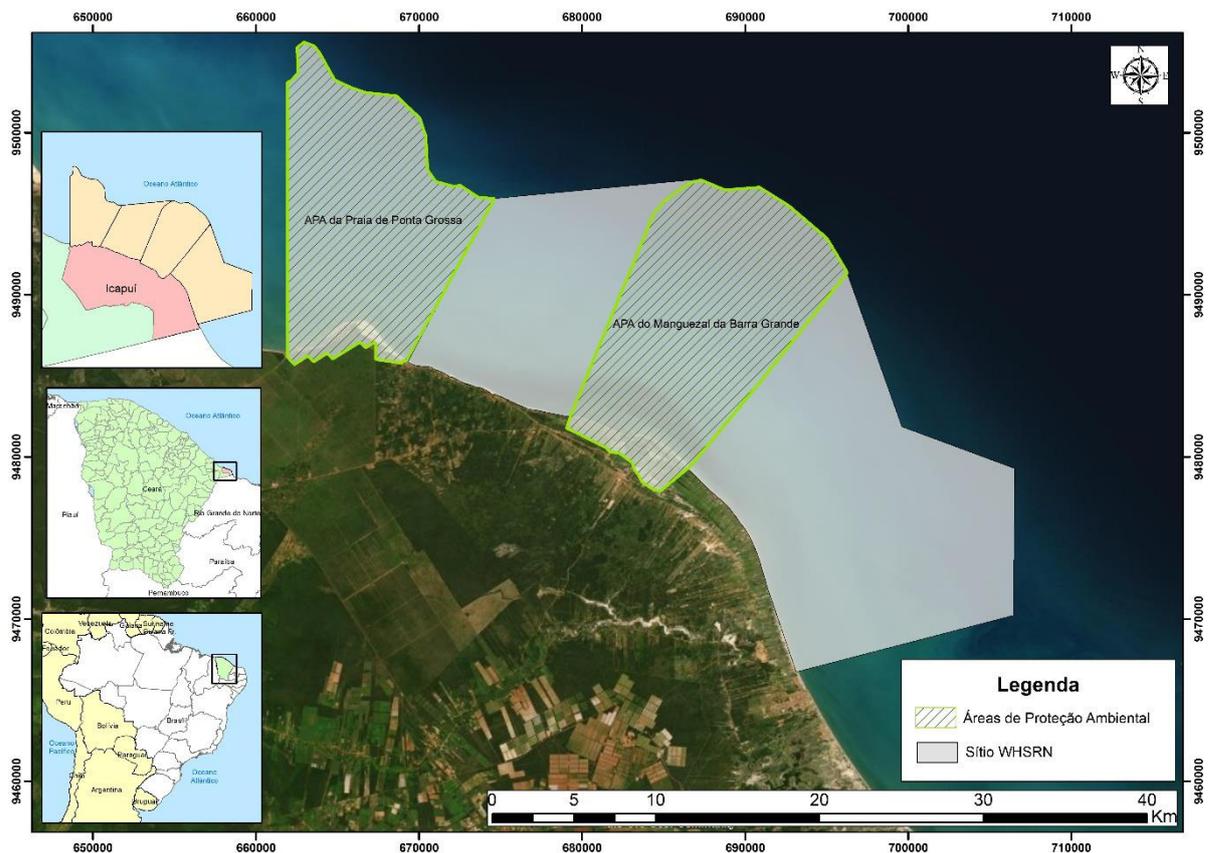
- a) Caracterizar o período reprodutivo.
- b) Identificar dimensões e características de ninhos e ovos.
- c) Avaliar a produtividade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Sítio WHSRN - Banco dos Cajuais se localiza em Icapuí, município no extremo leste do estado do Ceará, na divisa com o estado do Rio Grande do Norte (Figura 3). O Sítio, criado em 2017, possui uma extensão de 73.353 hectares e abrange duas Áreas de Proteção Ambiental (APA): a APA do Manguezal da Barra Grande (APAMBG), localizada na porção leste, com 18.100 hectares e APA da Praia de Ponta Grossa (APAPPG), localizada na porção oeste, com 558.68 hectares (ICAPUÍ, 1998; ICAPUÍ 2000; ICAPUÍ 2014; WHSRN, 2021).

Figura 3 - Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais e suas duas APAs: APA do Manguezal da Barra Grande e APA da Praia de Ponta Grossa.



Fonte: Fabiano Farias

O Sítio é uma zona costeira que abrange ecossistemas como manguezais, terraços marinhos, gamboas, dunas, falésias e um complexo estuarino, o Banco de Algas dos Cajuais. Este complexo possui área de aproximadamente 577.3 hectares (até 2 km de largura), composta por extensas planícies intertidais, delta de maré e um grande banco de algas marinhas

(MEIRELES & SANTOS, 2012). A grande quantidade de biomassa presente nesta região faz com que o Banco de Algas dos Cajuais seja reconhecido como o banco de algas mais relevante em todo o estado do Ceará (MEIRELES *et al.*, 2006; MEIRELES & SANTOS, 2012).

Pela diversidade ecossistêmica e alta produtividade primária, o Sítio é importante na manutenção de diversas espécies de vertebrados marinhos, crustáceos, moluscos e peixes. Se destacam a lagosta, relevante para a atividade pesqueira da região e os moluscos bivalves, coletados a partir da mariscagem (MEIRELES *et al.*, 2016).

Além de sua importância econômica e cultural, a região é uma extensa área de alimentação para diversas espécies de aves limícolas, costeiras e marinhas, assim como para o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), mamífero ameaçado de extinção (MEIRELES, 2008; ICMBIO, 2018). Sendo Sítio WHSRN, a área abriga grandes concentrações de aves limícolas migratórias (FEDRIZZI *et al.*, 2016; WHSRN, 2021).

2.2 Biologia reprodutiva

O presente estudo identificou registros prévios da reprodução de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus paliattus* para as duas Áreas de Proteção Ambiental (APAs): APAMBG e APAPPG. Os registros foram obtidos a partir da literatura (CARBOGIM *et al.* 2007) e de dados levantados anteriormente pelo Projeto Aves Migratórias do Nordeste (PAMN), da Organização Não Governamental (ONG) Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (Aquasis), que atua no município desde 2007.

Para realizar a procura dos ninhos, foram utilizadas técnicas de pesquisa, como: busca ativa no ambiente, registro da presença de casais, identificação das áreas mais utilizadas por eles e interpretação do comportamento dos indivíduos adultos. Para identificar o período e outras informações a respeito da biologia reprodutiva das espécies foi realizado um monitoramento sistemático dos ninhos nas duas APAs, com uma a duas visitas semanais em cada área (VON MATTER *et al.*, 2010). A pesquisa foi realizada entre maio de 2020 e fevereiro de 2021. Cada visita durou de duas a três horas. O presente estudo obteve um total de aproximadamente 260 horas de esforço contínuo em campo.

A coleta de dados foi conduzida através de transectos ao leste da APAMBG (3,1 km), na Praia das Placas e ao leste da APAPPG (2,45 km), na Praia de Ponta Grossa. Os transectos foram percorridos a pé ou através de veículos motorizados (até determinados pontos de cada praia). Também foram realizadas buscas ativas aleatórias em outros locais das APAs onde eram avistados casais ou identificado comportamento defensivo dos adultos. As saídas de

campo foram realizadas em conjunto com membros do Projeto Aves Migratórias do Nordeste (PAMN).

As buscas por ninhos e as observações foram realizadas ao longo dos transectos, com auxílio de binóculos (8x42) ou luneta ornitológica (VON MATTER *et al.*, 2010). Os ninhos encontrados foram medidos em diâmetro com o auxílio de régua ou paquímetro de precisão de 0,1mm, georreferenciados com o aplicativo *Timestamp Camera* e fotografados com um *smartphone* para registro dos materiais presentes em sua composição.

Foi anotado o número de ovos (ninhada) no ninho e cada ovo foi mensurado com paquímetro de precisão de 0,1mm, em comprimento e largura. Os ninhos foram monitorados para avaliar o sucesso de eclosão. Após a eclosão dos ovos, os filhotes foram localizados através da interpretação de *displays* reprodutivos realizados pelos pares adultos (NOL *et al.*, 1984; BERGSTROM, 1988) e de busca ativa nas proximidades do ninho.

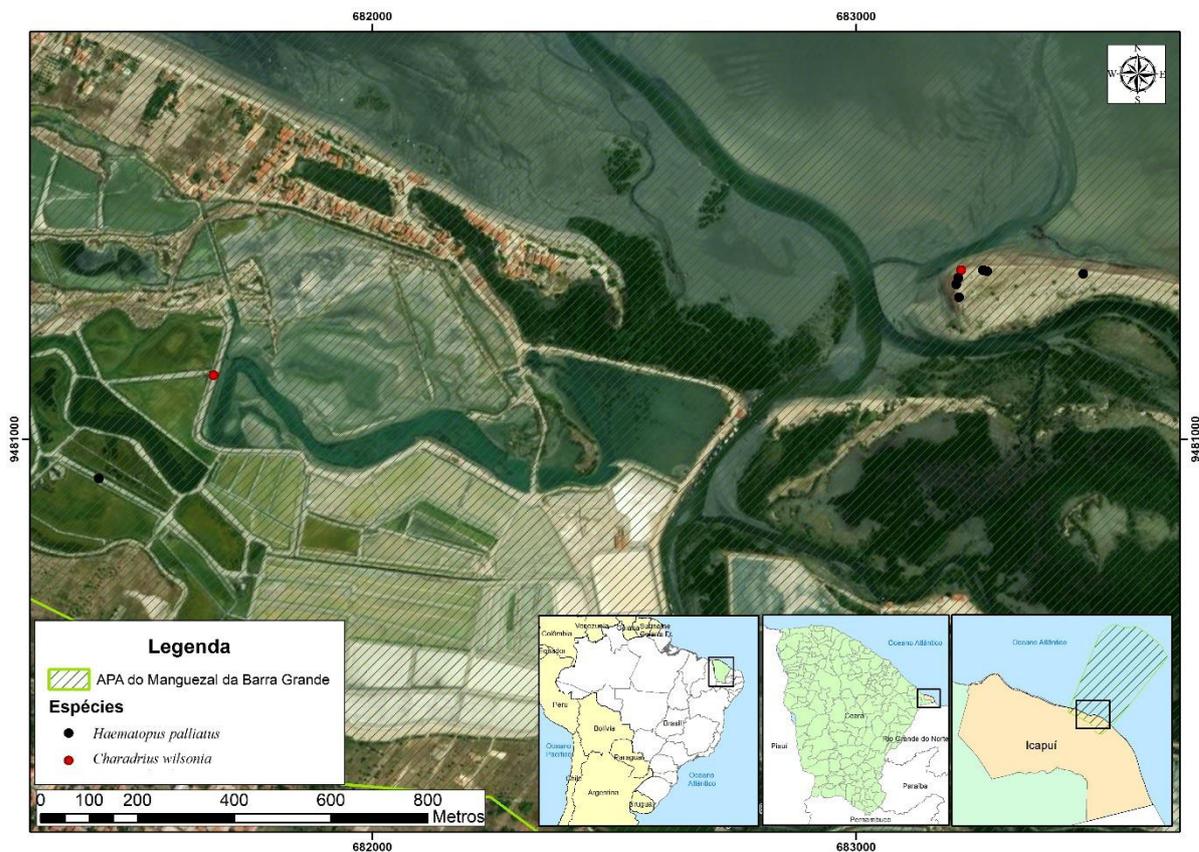
Os filhotes foram monitorados para avaliar o sucesso dos juvenis, sendo identificados por sua localização geográfica próxima ao ninho e pelo grande espaço entre os ninhos ativos, com ovos ou filhotes (NOL & HUMPHREY, 1994; BROWN & BRINDOCK, 2011). No presente estudo os filhotes não foram anilhados ou manipulados.

Os ninhos foram considerados de sucesso quando geraram pelo menos um filhote (BROWN & BRINDOCK, 2011). O sucesso de ninhos (SN) foi calculado como a porcentagem de ninhos em que um ovo eclodiu (o filhote foi observado) em relação ao total de ninhos observados. O sucesso de eclosão (SE) foi calculado como a porcentagem de ovos eclodidos em relação ao total de ovos encontrados. O sucesso dos juvenis foi considerado quando este foi observado voando pela primeira vez (*fledge, fledging success*). O cálculo do sucesso dos juvenis (SJ) se deu pela porcentagem de filhotes que alçaram voo em relação ao total de filhotes observados. Além dos percentuais de sucesso, também foram calculadas a média de ovos encontrados, a média de ovos que eclodiram (filhotes observados) e a média de filhotes que voaram (*fledge*) em relação ao total de ninhos (VON MATTER *et al.*, 2010).

3 RESULTADOS

No presente estudo, foram encontrados 19 ninhos: 11 ninhos na APAMBG (FIGURA 4), sendo 3 de *Charadrius wilsonia* e 8 de *Haematopus palliatus*; e 8 ninhos na APAPPG (FIGURA 5), sendo 4 de *Charadrius wilsonia* e 4 de *Haematopus palliatus*. O primeiro ninho registrado foi de *Haematopus palliatus*, dia 28/05/2020 na APAMBG.

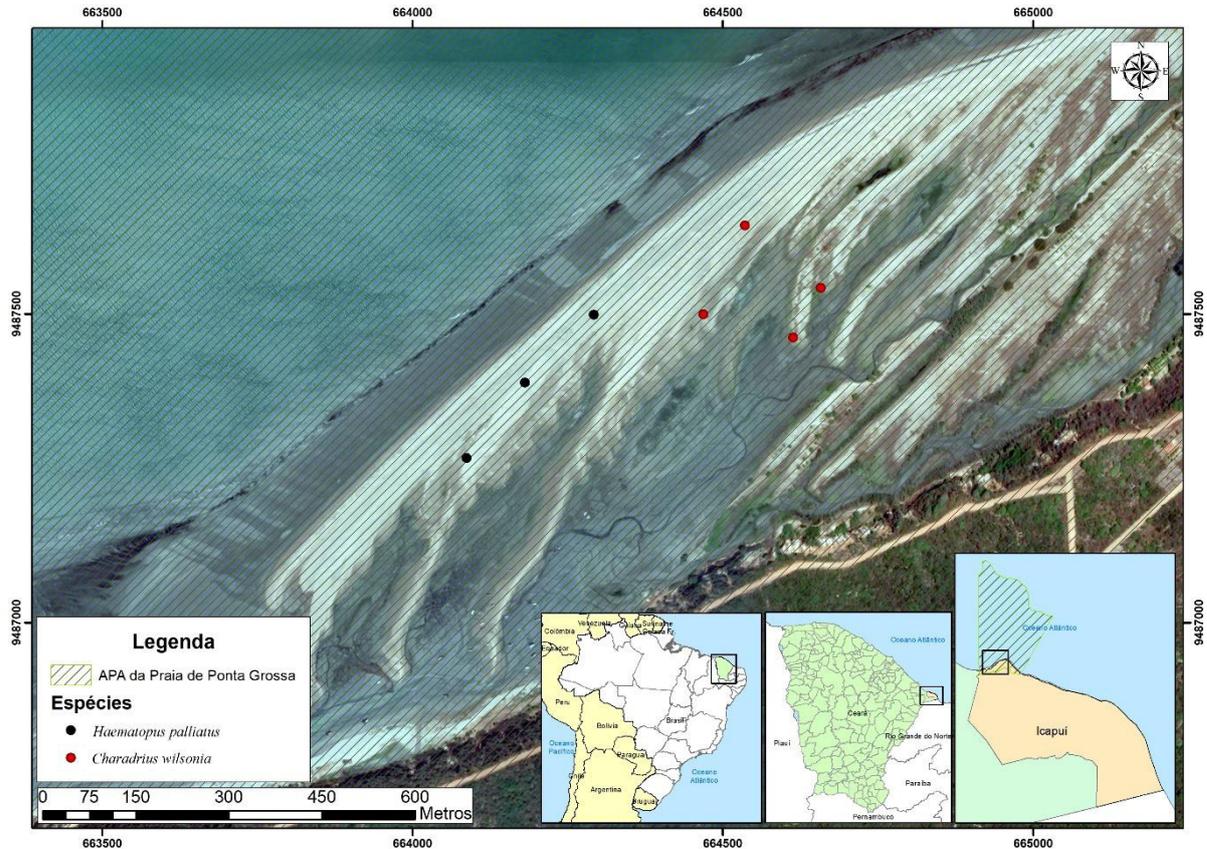
Figura 4 - Localização dos ninhos de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* encontrados na APA do Manguezal da Barra Grande (APAMBG) entre maio de 2020 e fevereiro de 2021.



Fonte: Fabiano Farias

Legenda: Ninhos em locais repetidos não estão visíveis.

Figura 5 - Localização dos ninhos de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* encontrados na APA da Praia de Ponta Grossa (APAPPG) entre maio de 2020 e fevereiro de 2021.



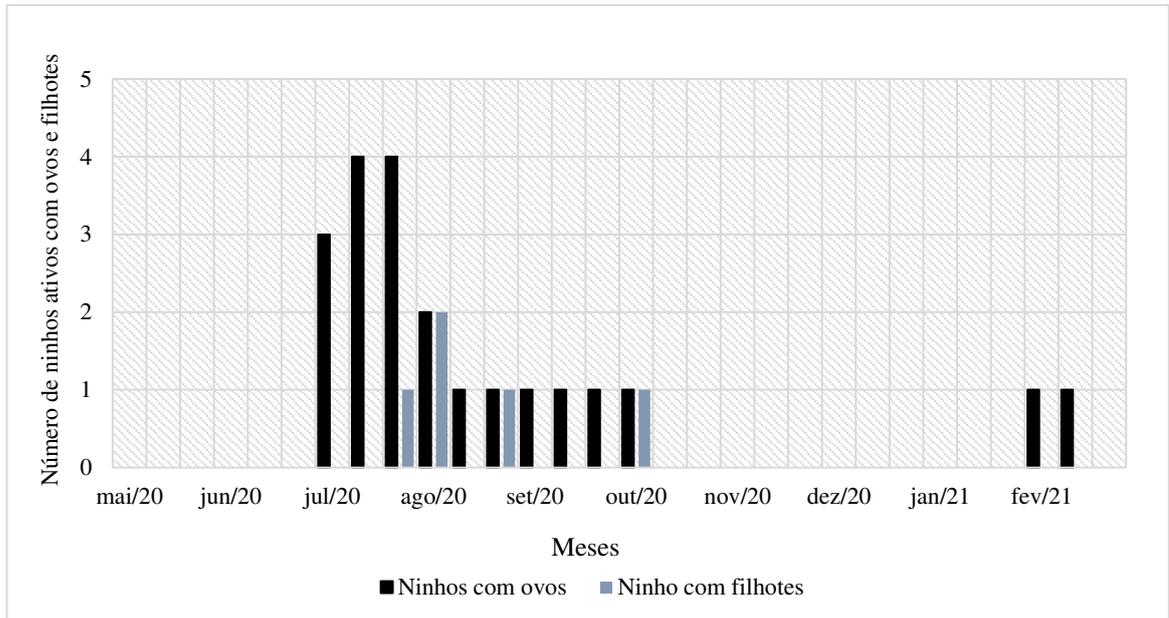
Fonte: Fabiano Farias

3.1 Biologia reprodutiva de *Charadrius wilsonia* Ord 1814

Através de buscas ativas e observação do comportamento dos indivíduos adultos (FIGURA 6), foram encontrados 7 ninhos de *Charadrius wilsonia*: 3 na APAMBG e 4 na APAPPG. O período reprodutivo encontrado para *Charadrius wilsonia* no ano de 2020 foi de julho a outubro. Porém, em 2021 um ninho foi encontrado em fevereiro, desta forma, o período reprodutivo considerado para *Charadrius wilsonia* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais foi de fevereiro a outubro (GRÁFICO 1).

O único ninho observado de janeiro a fevereiro de 2021, foi encontrado em 07/02/2021 com dois ovos. Dia 12/02/2021 um ovo foi carregado do ninho pela maré e dia 17/02/2021 foi levado o outro ovo. Como houve e foi possível determinar a perda, o ninho e seus ovos foram utilizados para os cálculos de média e sucesso deste estudo (FIGURA 7).

Gráfico 1 – Período com ninhos ativos de *Charadrius wilsonia*, encontrados ao longo dos meses de maio de 2020 e fevereiro de 2021, no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará).



Fonte: Elaborada pela autora.

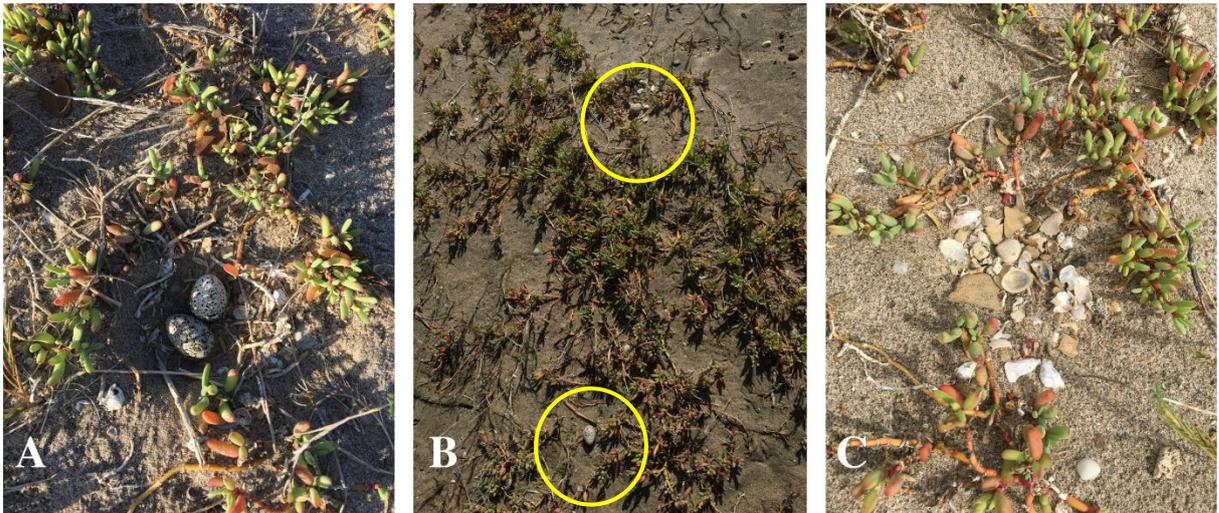
Legenda: O espaçamento entre cada barra vertical é de 10 dias, com início em 01/05/2020.

Figura 6 - *Charadrius wilsonia* exibindo comportamento de *broken-wing* (asa-quebrada), na APAMBG, chamando atenção dos pesquisadores e indicando atividade reprodutiva ativa.



Fonte: Thiago Tavares.

Figura 7 - Postura e perda por inundação de ninho de *Charadrius wilsonia* encontrado em 2021 na APAPPG



Fonte: Autora.

Legenda: A – Ninho de *Charadrius wilsonia* encontrando em 07/02/2021 com dois ovos; B - Dia 12/02/2021 um ovo foi carregado do ninho pela maré, círculos amarelos apontam o local do ninho com um ovo restante e o ovo levado; C - Dia 17/02/2021, onde o último ovo foi levado.

A média de ovos por ninho foi $2,28 \pm 0,75$ (TABELA 1). O tamanho da ninhada variou de 1 a 3 ovos, sendo que 14,28% ($n = 1$) dos ninhos continham 1 ovo, 42,86% ($n = 3$) continham 2 ovos e 42,86% ($n = 3$) continham e 3 ovos. Apenas um ninho encontrado na APAMBG, em 07/07/2020, continha somente um ovo. O ninho era composto por fanerógamas marinhas e estava muito próximo à linha da maré, desta forma, se assumiu que este foi inundado e os ovos arrastados de sua cavidade original. O ninho continuou ativo até o dia 22/07/2020, onde não foram vistos mais ovos, nem possíveis filhotes.

Os ovos possuíam comprimento mínimo de 35 mm e máximo de 38,9 mm e largura mínima de 25 mm e máxima de 29,7 mm. De 16 ovos encontrados, 13 eclodiram gerando ninhegos, estes resultaram em um total de 7 filhotes emplumados (*fledge*) que alcançaram voo. A média de filhotes por ninho (ovos eclodidos) foi $1,85 \pm 1,34$ (TABELA 1) e a média de filhotes emplumados por ninho foi $1 \pm 1,29$ (TABELA 1).

Tabela 1 - Biometria de ovos, diâmetro médio dos ninhos e sucesso aparente de ninhos e filhotes de *Charadrius wilsonia* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (Icapuí, Ceará).

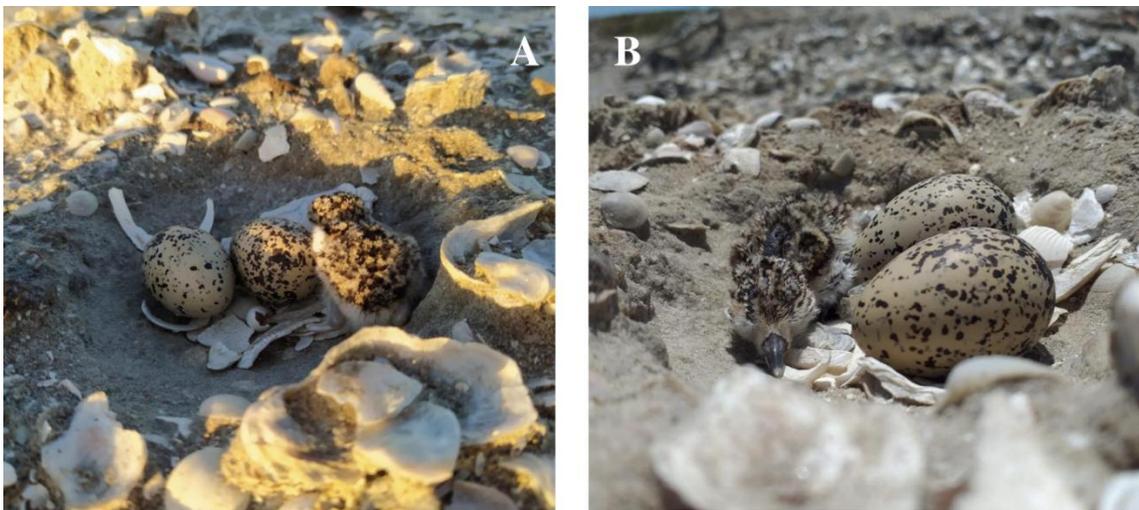
| Espécie | D. médio ninhos (cm) | C. médio ovos (mm) | L. média ovos (mm) | M. ovos/ninho | M. filhotes/ninho | M. <i>fledge</i> /ninho | SE % | SJ % | SN % |
|----------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| <i>Charadrius wilsonia</i> | 11,02 ± 1,53 | 36,74±0,95 | 26,21 ± 1,33 | 2,28 ± 0,75 | 1,85 ± 1,34 | 1 ± 1,29 | 81,25 | 53,84 | 71,42 |

Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Valores são apresentados com desvio padrão (\pm). (D. médio ninhos (cm) - Diâmetro médio dos ninhos, em centímetros; C. médio ovos (mm) - Comprimento médio dos ovos, em milímetros; L. média ovos (mm) - Largura média dos ovos, em milímetros; M. ovos/ninho – Média do número de ovos por ninho; M. filhotes/ninho – Média do número de filhotes (ovos eclodidos) por ninho; M. *fledge*/ninho – Média do número de filhotes que voaram (emplumaram) por ninho; SE % – Sucesso de eclosão (percentual da quantidade de ovos que eclodiram em relação ao total de ovos encontrados); SJ % – Sucesso de Juvenis (percentual do total de filhotes que voaram em relação ao total de filhotes gerados, *fledging success*); SN – Percentual de ninhos que obtiveram sucesso (quando pelo menos um filhote eclodiu).

Dois ninhos da APAMBG estavam localizados nas estruturas arenosas de tanques de salina e foram encontrados no mesmo local e cavidade. O primeiro em 27/07/2020 e o segundo em 07/09/2020 (FIGURA 8). Assumimos que o segundo ninho se trata de uma postura de reposição, pois o primeiro não obteve SJ e não foi observado mais de um casal na área.

Figura 8 - Posturas de *Charadrius wilsonia* encontradas em uma salina na APAMBG, realizadas no mesmo local e cavidade.



Fonte: Thiago Tavares/ Autora.

Legenda: A – Primeira tentativa realizada pelo casal, em 27/07/2020, que gerou três filhotes, mas não obtiveram sucesso; B – Segunda tentativa (postura de reposição) realizada no mesmo local, gerou três filhotes, mas que também não obtiveram sucesso.

A composição dos ninhos incluía uma mistura de conchas, vegetação, fragmentos rochosos e solo descoberto, exceto um ninho, encontrado na APAMBG em 07/07/2020, formado majoritariamente por fanerógamas marinhas e algas desidratadas, com a presença de conchas (FIGURA 9). Um ninho continha fragmentos de corda de nylon em sua composição.

Figura 9 - Ninho ativo de *Charadrius wilsonia* na APAMBG, composto de fanerógamas marinhas e algas secas.



Fonte: Autora.

3.2 Biologia reprodutiva de *Haematopus palliatus* Temminck 1820

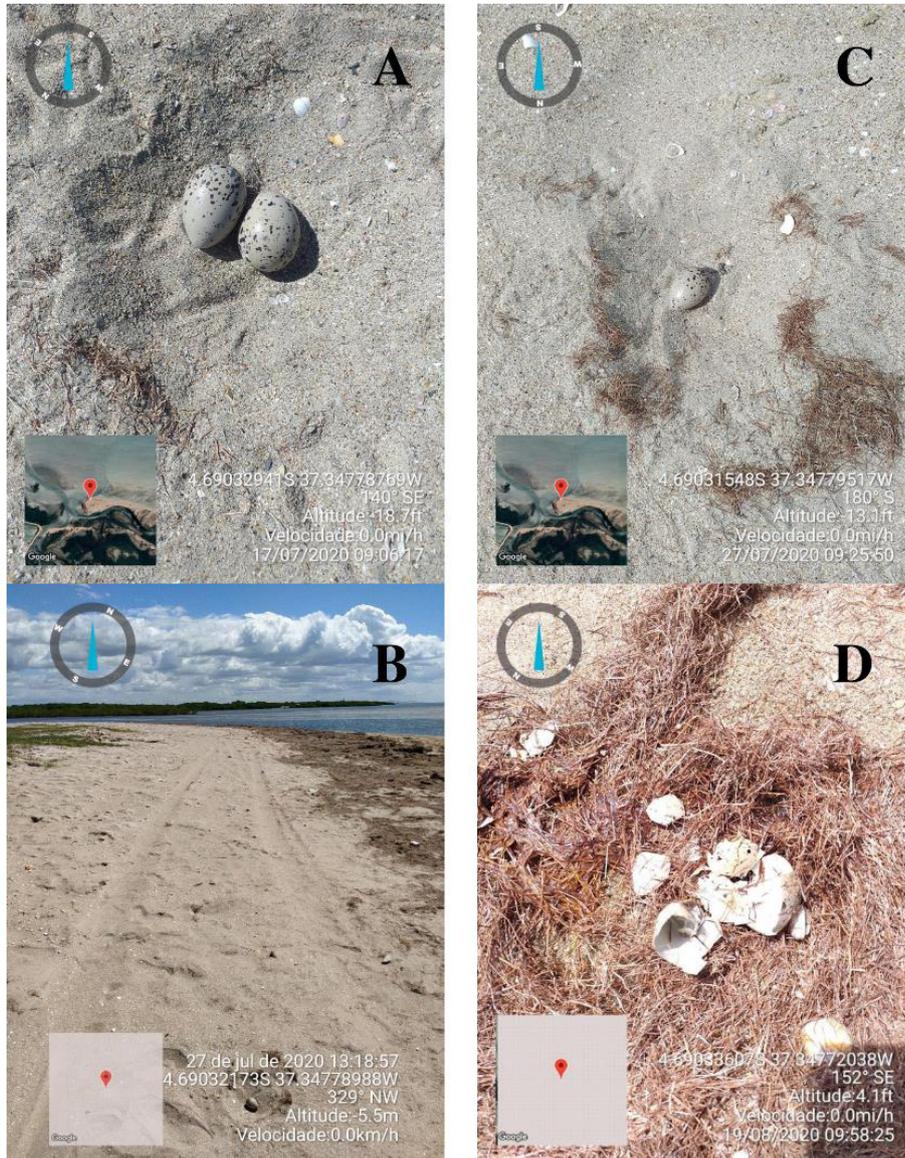
Foram encontrados 12 ninhos de *Haematopus palliatus*: 8 na APAMBG e 4 na APAPPG. O período reprodutivo encontrado para *Haematopus* no ano de 2020 foi de maio a setembro. Em 2020 foram encontrados 10 ninhos, sendo o primeiro ninho registrado em 28/05/2020. Em 2021 dois ninhos foram encontrados em fevereiro, desta forma, o período reprodutivo considerado para *Haematopus palliatus* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais foi de fevereiro a setembro (GRÁFICO 2). Os ninhos encontrados em 2021 (2 ninhos) não entraram para os cálculos de média de filhotes (gerados) e filhotes emplumados por ninhos. Entendeu-se que se tratam do início de uma nova estação reprodutiva.

A média de ovos por ninho foi $2 \pm 0,73$ (TABELA 2). O tamanho da ninhada variou de 1 a 3 ovos, sendo que 25% ($n = 3$) dos ninhos continham 1 ovo, 50% ($n = 6$) continham 2 ovos e 25% ($n = 3$) continham 3 ovos.

Os ovos possuíam comprimento mínimo de 50,4 mm e máximo de 58,2 mm e largura mínima de 35,2 mm e máxima de 37,8 mm. De 24 ovos encontrados, 10 eclodiram gerando ninhegos, estes resultaram em um total de 7 filhotes emplumados (*fledge*) que alcançaram voo. A média de filhotes por ninho (ovos eclodidos) foi $1 \pm 0,94$ (TABELA 2) e a média de filhotes emplumados por ninho foi de $0,7 \pm 0,82$ (TABELA 2).

A composição dos ninhos incluía uma mistura de conchas, vegetação, fragmentos rochosos, fanerógamas marinhas ou algas e solo descoberto. Em 33,3% (n = 4) dos ninhos foram identificados resíduos de materiais plásticos, látex ou de construção (FIGURA 11).

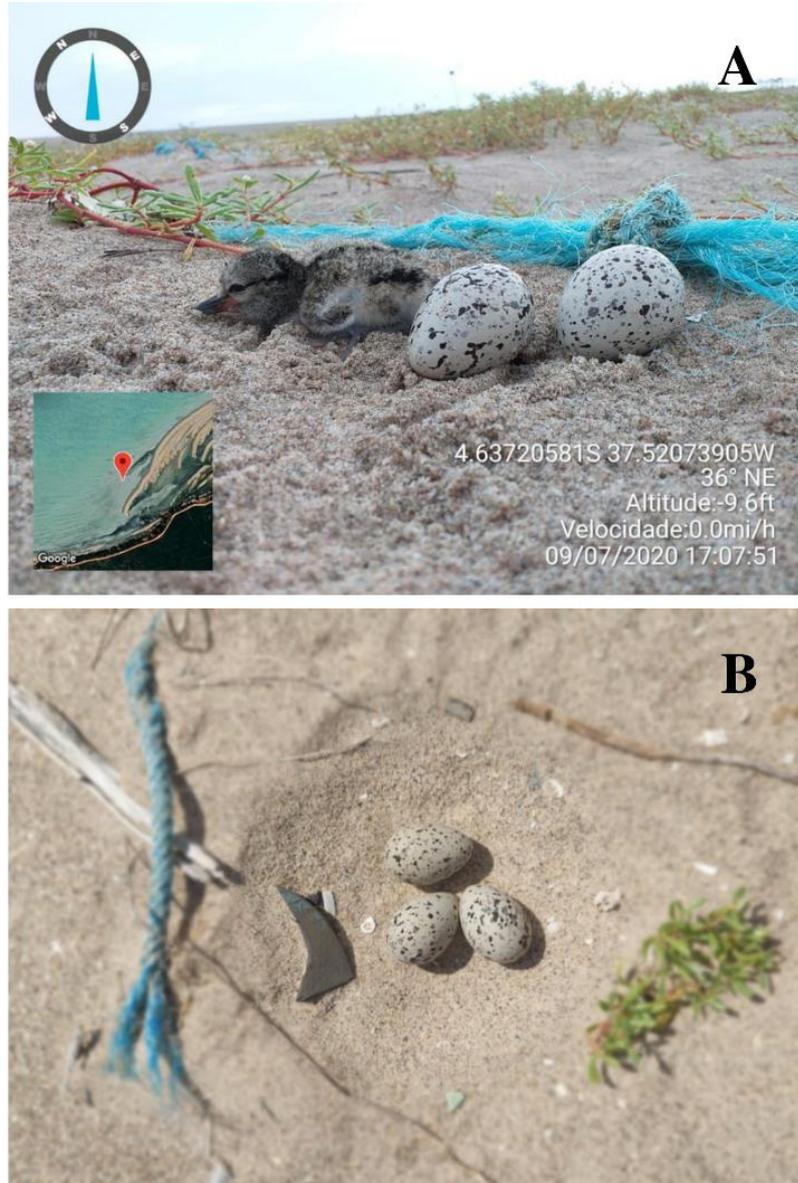
Figura 10 - Ninhos e posturas de reposição de *Haematopus palliatus*, na APAMBG.



Fonte: Fernando Lacera, Thiago Tavares e Autora.

Legenda: A – Primeiro ninho encontrado em 16/07/2020; B – Primeira postura de reposição encontrada e primeiro ninho dado como falho. Marcas de pneu próximas ao local; C – Primeira postura de reposição, foto mais próxima; D – Segunda postura de reposição, ovo levado pela maré e predado ou destruído.

Figura 11 - Ninhos de *Haematopus palliatus* na APAPPG com resíduos próximos e na parte interna do ninho.



Fonte: Fernando Lacerda.

Legenda: A – Ninho com filhote, dois ovos e resíduo de corda de nylon utilizada para pesca; B – Ninho com três ovos, resíduo de corda de nylon e parte de um material similar a borracha de látex.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo é o primeiro a ser realizado no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, com dados acerca do sucesso dos juvenis para *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus*. Um estudo anterior realizado na Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande (APAMBG) obteve enfoque no registro da reprodução de *Haematopus palliatus* e descrição de seus aspectos reprodutivos, registrando dois ninhos da espécie no local (SIQUEIRA *et al.*, 2020).

4.1 Parâmetros reprodutivos de *Charadrius wilsonia* Ord 1814

O período reprodutivo observado para *Charadrius wilsonia* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (fevereiro a outubro) é semelhante ao registrado para o Brasil como um todo (abril a novembro; GRANTSAU & LIMA (2008) e maior que o observado para outros países na América do Sul (maio a agosto; TOMKINS, 1994; THIBAUT & MCNEIL, 1994; GIRALDO *et al.*, 2004).

O tamanho da ninhada (2 a 3 ovos) e o padrão de coloração dos ovos encontrados são similares ao descrito previamente para a espécie e no Brasil (BERGSTROM, 1988; RODRIGUES *et al.*, 1996; BAICICH & HARRISON, 1997; GRANTSAU & LIMA, 2008; LUNARDI & MACEDO, 2010; ANDRADE *et al.*, 2020).

O comprimento médio dos ovos ($36,74 \pm 0,95$ mm) e largura média ($26,21 \pm 1,33$ mm) estão dentro da faixa registrada para a espécie e no Brasil (RODRIGUES *et al.*, 1996; BAICICH & HARRISON, 1997; BERGSTROM, 1988; GRANTSAU & LIMA, 2008; ZDRAVKOVIC *et al.*, 2018). Porém, na Bahia (LUNARDI & MACEDO, 2010) e em Pernambuco (ANDRADE *et al.*, 2020) foram registrados valores de comprimento que não chegam a 35 mm, valor mínimo encontrado no presente estudo.

Os ninhos observados consistiam em pequenas cavidades em dunas e na margem de áreas alagadas ou da linha da maré, geralmente próximos a vegetação rasteira esparsa ou a algum objeto grande (HAYMAN; MARCHANT; PRATER, 1986; BAICICH & HARRISON, 1997). O diâmetro médio dos ninhos encontrados ($11,02 \pm 1,53$ cm) foi maior que o registrado para o Brasil (GRANTSAU & LIMA, 2008; LUNARDI & MACEDO, 2010). As composições e descrições dos ninhos são similares ao descrito previamente para a espécie no Brasil (RODRIGUES *et al.* 1996; LUNARDI & MACEDO, 2010; ANDRADE *et al.*, 2020).

Os parâmetros reprodutivos obtidos no presente estudo compõem os primeiros dados para esta espécie no Brasil. Comparações podem apenas ser feitas com o Caribe (BROWN & BRINDOCK, 2011) e EUA (DEROSE-WILSON *et al.*, 2013). Quanto aos três parâmetros reprodutivos estudados: (1) a média de ovos por ninho registrada no presente estudo foi menor que a observada no Caribe ($2,37 \pm 0,597$) e nos EUA ($2,93 \pm 0,03$); (2) a média de filhotes gerados por ninho foi maior que a encontrada no Caribe ($0,6 \pm 0,768$) e próxima a encontrada nos EUA ($1,80 \pm 0,02$); e (3) a média de filhotes emplumados (*fledge*) por ninho foi maior que a registrada no Caribe ($0,54 \pm 0,707$) e nos EUA ($0,78 \pm 0,02$). Valores de filhotes emplumados para a América do norte variam de 0,8 a 1,6 por par reprodutivo (ZDRAVKOVIC, 2013).

Os parâmetros de sucesso obtidos no presente estudo compõem os primeiros dados para esta espécie no Brasil. Comparações podem apenas ser feitas com o Caribe (BROWN & BRINDOCK, 2011), EUA (BERGSTROM, 1988; CORBAT 1990; DEROSE-WILSON *et al.* 2013; ZDRAVKOVIC, 2013) e a Venezuela (THIBAUT & MCNEIL, 1994). Quanto aos três parâmetros de sucesso estudados: (1) o percentual de sucesso dos ninhos (SN) de *Charadrius wilsonia* observados no presente estudo foi semelhante ao registrado para a espécie nos EUA, que variam de 11% a 79%; (2) o sucesso de eclosão (SE) foi maior que o registrado para os EUA, que variam de 22% a 55%, porém foi similar ao registrado na Venezuela (82%); (3) o sucesso de juvenis (SJ) foi inferior ao registrado no Caribe (90,5%).

As taxas de sucesso de *Charadrius wilsonia* são altamente variáveis entre diferentes localidades e anos (BERGSTROM, 1988). Registros da reprodução e informações sobre a biologia reprodutiva e populações da espécie na América do Sul são escassos e restritos a áreas específicas (RODRIGUES, 1996; CORBAT & BERGSTROM, 2000), o que dificulta a comparação dos dados com áreas próximas. Destaca-se a necessidade da realização de estudos semelhantes no Brasil, ao longo dos anos.

O sucesso de juvenis encontrado no presente trabalho para *Charadrius wilsonia* (53,84%) foi menor que o sucesso de eclosão (81,25%), mostrando que a produtividade está sendo perdida principalmente durante a fase de crescimento e cuidado dos filhotes. Nesta fase os filhotes estão expostos a diversas ameaças (tópico 4.4 deste trabalho), como predação, por predadores naturais, mas também por animais domésticos (cães e gatos) e atropelamento por veículos que utilizam a faixa de praia e dunas.

4.2 Parâmetros reprodutivos de *Haematopus palliatus* Temminck 1820

O período reprodutivo observado para *Haematopus palliatus* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais (fevereiro a setembro) foi semelhante ao encontrado para a espécie no nordeste brasileiro (SIQUEIRA *et al.*, 2020) e no Hemisfério Norte (NOL *et al.*, 1984; LAURO & BURGER, 1989; SABINE *et al.*, 2006). Difere, porém, do encontrado no litoral do estado de São Paulo, com registros de outubro a janeiro (BARBIERI & DELCHIARO, 2009) e do Rio Grande do Sul, de setembro a maio (VOOREN & CHIARADIA, 1990; BARBIERE & DELCHIARO, 2009; CANABARRO & FEDRIZZI, 2010).

O padrão de coloração dos ovos encontrados foi similar ao descrito previamente para a espécie e no Brasil (NOL *et al.*, 1984; BAICICH & HARRISON, 1997; BARBIERE & DELCHIARO, 2009; CANABARRO & FEDRIZZI, 2010). O tamanho da ninhada (1 a 3 ovos) corresponde ao encontrado para a espécie no Brasil, embora nos Estados Unidos o tamanho mais frequente registrado foi de três ovos (NOL & HUMPHREY, 1994; JODICE *et al.*, 2014).

O comprimento e largura média dos ovos encontrados estão dentro da faixa registrada para a espécie e no Brasil (NOL & HUMPHREY, 1994; CANABARRO & FEDRIZZI, 2010; SIQUEIRA *et al.*, 2020). Porém, valores de largura dos ovos registrados anteriormente para *Haematopus palliatus* na APAMBG (38,7 a 41,5 mm; SIQUEIRA *et al.*, 2020) foram maiores que os encontrados no presente estudo.

Quanto aos três parâmetros reprodutivos estudados: (1) a média de ovos por ninho foi semelhante às registradas para a espécie no Brasil (BARBIERI & DELCHIARO, 2009; CANABARRO & FEDRIZZI, 2010) porém menor que nos EUA (NOL *et al.*, 1984; NOL & HUMPHREY, 1994; SABINE *et al.*, 2006); (2) a média de filhotes gerados por ninho foi semelhante a registrada no estado de São Paulo (BARBIERI & DELCHIARO, 2009) porém maior que a registrada no estado do Rio Grande do Sul (CANABARRO & FEDRIZZI, 2010); (3) a média de filhotes emplumados foi menor que o registrado para os EUA (1,6; SABINE *et al.*, 2006). Não há valores médios de filhotes emplumados de *Haematopus palliatus* registrados para o Brasil, sendo os obtidos no presente estudo os primeiros dados para esta espécie no país.

Quanto aos três parâmetros de sucesso estudados: (1) o percentual de sucesso dos ninhos (SN) foi semelhante ao encontrado no estado de São Paulo (59%; BARBIERI & DELCHIARO, 2009), porém maior que os encontrados para os EUA, com intervalo de 0% a 56,27% (DAVIS *et al.*, 2001; GEORGE, 2002; MCGOWAN *et al.*, 2005; SABINE *et al.*, 2006); (2) o percentual de eclosão (SE) foi maior que os registrados para os EUA (32 a 46%; SABINE *et al.*, 2006); (3) o sucesso de juvenis foi semelhante ao encontrado nos EUA

(JODICE *et al.*, 2014). Os parâmetros de sucesso de eclosão e sucesso de juvenis obtidos no presente estudo compõem os primeiros dados para esta espécie no Brasil.

O sucesso de juvenis encontrado no presente estudo para *Haematopus palliatus* (70%) foi maior que o sucesso de eclosão (52,63%). Isto mostra que a produtividade está sendo perdida principalmente durante a fase de incubação dos ovos, quando os ninhos são expostos a ameaças (tópico 4.4 deste trabalho), como predação e inundação pela maré. Os filhotes, no entanto, podem evitar tais ameaças se realocando para porções mais altas da praia ou áreas mais protegidas (SABINE *et al.*, 2006; JODICE *et al.*, 2014).

4.3 Posturas de reposição

Posturas de reposição são caracterizadas: pelo pequeno intervalo entre a primeira postura e as seguintes, geralmente com um mês ou menos de diferença entre elas; diferentes posturas realizadas em um território com somente um casal ou um casal ativo; distâncias de aproximadamente 20 metros ou menos de um ninho para o outro; detecção ou indicação de perda do primeiro ninho e um número menor de ovos nas supostas posturas de reposição (NOL *et al.*, 1984; NOL & HUMPHREY, 1994; SIQUEIRA *et al.*, 2020).

De acordo com as situações descritas acima, foram identificadas uma postura de reposição para *Charadrius wilsonia* e duas para *Haematopus palliatus*, todas na APAMBG. Posturas de reposição também foram registradas para *Haematopus palliatus* no estado do Rio Grande do Sul (CANABARRO & FEDRIZZI 2010) e nos EUA (NOL *et al.*, 1984; NOL & HUMPHREY, 1994). O mesmo comportamento também é registrado para *Charadrius wilsonia* (GRANTSAU & LIMA; 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2020).

4.4 Ameaças à reprodução

Por se reproduzirem no solo, a reprodução das aves limícolas pode ser afetada por diversas ameaças e distúrbios. No presente estudo, foi observado que as populações residentes de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* do Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, sofrem com a presença de animais domésticos nas praias, como cães e gatos, que podem predação ovos e filhotes (CANABARRO & FEDRIZZI, 2010; DINIZ *et al.*, 2016; ANDRADE *et al.*, 2018) e com a presença de animais de criação como bovinos, equinos e caprinos, que podem pisotear e destruir os ninhos (CANABARRO & FEDRIZZI 2010; ANDRADE *et al.*, 2020; SIQUEIRA *et al.*, 2020). Atividades recreativas e turísticas também foram observadas e podem destruir

ninhos e ovos, através do pisoteamento ou atropelamento por veículos (CANABARRO & FEDRIZZI, 2010; DEROSE-WILSON *et al.*, 2018; SIQUEIRA *et al.*, 2020).

As populações residentes de *Charadrius wilsonia* e *Haematopus palliatus* do Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais são acometidas pela perda de habitat, devido ao crescimento urbano e especulação imobiliária costeira, assim como à instalação de salinas e fazendas de camarão em áreas alagadas, estuários ou próximas a costa (MEIRELES & SANTOS, 2012; ICMBIO, 2013; SIQUEIRA *et al.*, 2020). Inundações dos ninhos e perda de ovos devido a altas amplitudes de maré foram registradas no presente estudo e também prejudicam a reprodução destas espécies (BERGSTROM, 1988; SABINE *et al.*, 2006; CANABARRO & FEDRIZZI 2010; ZDRAVKOVIC, 2013; JODICE *et al.*, 2014). Registros fotográficos realizados das ameaças encontradas durante este trabalho estão no Apêndice A.

5 CONCLUSÕES

O período reprodutivo para *Charadrius wilsonia* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais se dá de fevereiro a outubro.

Os ninhos de *Charadrius wilsonia* possuem diâmetro médio de 11 cm e os casais realizam posturas de reposição. Os ovos possuem comprimento médio de 36,7 mm e largura média de 26,2 mm.

As médias de ovos, filhotes que eclodiram e filhotes que emplumaram por ninho de *Charadrius wilsonia* são respectivamente: 2,2; 1,8 e 1. Além disso, o sucesso de eclosão é de 81,2% e o sucesso de juvenis é de 53,8%.

O período reprodutivo para *Haematopus palliatus* no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais se dá de fevereiro a setembro.

Os ninhos de *Haematopus palliatus* possuem diâmetro médio de 21,5 cm e os casais realizam posturas de reposição. Os ovos possuem comprimento médio de 53,7 mm e largura média de 36,6 mm.

As médias de ovos, filhotes que eclodiram e filhotes que emplumaram por ninho de *Haematopus palliatus* são respectivamente: 2; 1 e 0,7. Além disso, o sucesso de eclosão é de 52,6% e o sucesso de juvenis é de 70%.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é o primeiro estudo realizado no Sítio WHSRN – Banco dos Cajuais, com esta temática, para *Charadrius wilsonia* e o primeiro a trazer dados sobre o sucesso de juvenis de *Haematopus palliatus*. Os dados e mapas gerados pelo presente estudo servirão de apoio para a proposição e aplicação de ações que busquem diminuir os impactos às aves limícolas residentes da APA do Manguezal da Barra Grande e da APA da Praia de Ponta Grossa. Como estudo inicial, recomenda-se a realização de pesquisas aprofundadas para investigar a influência dos distúrbios e ameaças existentes à reprodução de ambas espécies. Além disso, que seja realizado o monitoramento e estimativa de suas populações ao longo dos anos.

O presente estudo gerou informações que preenchem pelo menos parcialmente lacunas de dados de *Charadrius wilsonia* mencionadas no Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018), que aborda a identificação de áreas utilizadas para a reprodução da espécie no Brasil. Além disso, o presente estudo também contribui diretamente para as ações 1.1 e indiretamente para as ações 1.2, 2.1, 3.3 e 4.3 do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves Limícolas Migratórias (ICMBIO, 2013).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. P.; LYRA-NEVES, R. M.; ANDRADE, H. M. L. S.; ALBUQUERQUE, U. P.; SIQUEIRA, A. J. S.; GUZZI, A.; TELINO-JÚNIOR, W. R. **Records of breeding in Wilson's Plover *Charadrius wilsonia* with new localities for Brazil**. Brazilian Journal of Biology, v. 80, n. 1, p. 81-86, fev. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.191183>.
- BAICICH, P. J.; HARRISON, C. J. O. **Nests, Eggs, and Nestlings of North American Birds**. 2. ed. Princeton: Princeton University Press, 347 p. 1997.
- BARBIERI, E.; DELCHIARO, R. **Reprodução da ave piru-piru (*Haematopus palliatus*, Temminck 1820, Haematopodidae) no litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotropical, v. 9, n. 4, p. 285-288, 2009.
- BERGSTROM, P.W. **Breeding biology of Wilson's Plovers**. The Wilson Journal of Ornithology, vol. 100, n. 1, p. 25-35. 1988.
- BROWN, A. C.; BRINDOCK, K. **Breeding Success and Nest Site Selection by a Caribbean Population of Wilson's Plovers**. The Wilson Journal Of Ornithology, v. 123, n. 4, p. 814-819, dez. 2011. Wilson Ornithological Society. <http://dx.doi.org/10.1676/10-195.1>.
- BROWN, S. *et al.* **United States Shorebird Conservation Plan**. 2. ed. Manomet: Manomet Center For Conservation Sciences. 64 p. 2001.
- BURGER, J. **The effect of human disturbance on foraging behavior and habitat use in piping plover (*Charadrius melodus*)**. Estuaries. p. 695–701. 1994.
- BURGER, J. *et al.* **The effect of human activities on migrant shorebirds: successful adaptive management**. Environmental Conservation p. 283–288. 2004.
- CANABARRO, P. L.; FEDRIZZI, C. E. **Aspectos da reprodução do piru-piru *Haematopus palliatus* (Charadriiformes: Haematopodidae) na Praia do Hermenegildo, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 18, n. 3, p. 249-255, 2010.
- CARBOGIM, J. P.; ALBANO, C.; GIRÃO, W.; CAMPOS, A. **Aves Costeiras de Icapuí**. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2007.
- CARLOS, C. J.; VOISIN, J. ***Charadrius wilsonia* brasiliensis Grantsau & Lima, 2008, is a junior synonym of *Charadrius crassirostris* Spix, 1825**. Bulletin of the British Ornithologists' Club, v. 131, no. 3, p. 165-170, 18 jan. 2011.
- CORBAT, C. A. 1990. **Nesting ecology of selected beach nesting birds in Georgia**.
- CORBAT, C.A.; BERGSTROM, P.W. **Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*)**. The Birds of North America. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. p.16. 2000.
- DAVIS, Melissa *et al.* **The breeding status of the American Oystercatcher on the East Coast of North America and breeding success in North Carolina**. Waterbirds, p. 195-202, 2001.
- DEROSE-WILSON, A. L.; HUNT, K. L.; MONK, J. D.; CATLIN, D. H.; KARPANTY, S. M.; FRASER, J. D. **Piping plover chick survival negatively correlated with beach**

recreation. **The Journal Of Wildlife Management**. v. 82, n. 8, p. 1608-1616, 14 ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.1002/jwmg.21552>.

DEROSE-WILSON, Audrey *et al.* **Nest-site selection and demography of Wilson's Plovers on a North Carolina barrier island**. *Journal Of Field Ornithology*. v. 84, n. 4, p. 329-344, 25 nov. 2013. <http://dx.doi.org/10.1111/jofo.12033>.

DINIZ, C. G. *et al.* **Cães domésticos predadores de ninho de batuira bicuda (*Charadrius wilsonia*) no nordeste brasileiro**. *Revista da Biologia, Reitoria da Universidade de São Paulo*. v. 16, n. 1, p. 24-27, jul. 2016.. <http://dx.doi.org/10.7594/revbio.16.01.04>.

DONALDSON, G.; HYSLOP, C.; MORRISON, G.; DICKSON, L.; DAVIDSON, I. **Canadian Shorebird Conservation Plan**. Ottawa: The Canadian Wildlife Service Of Environment Canada, 2000. 34 p.

FEDRIZZI, C. E.; CARLOS, C. J.; CAMPOS, A. A. **Annual patterns of abundance of Nearctic shorebirds and their prey at two estuarine sites in Ceará, NE Brazil, 2008–2009**. *Wader Study*. p. 122–135. 2016. doi:10.18194/ws.00036.

FEDRIZZI, C. **Distribuição, abundância e ecologia alimentar de aves limícolas (Charadriiformes: Charadrii e Scolopaci) na zona costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese de doutorado - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, 2008.

FLEMMING, S. P., CHIASSON, R. D., SMITH, P. C., AUSTIN- SMITH, P. J. & BANCROFT, R. P. **Piping plover status in Nova Scotia related to its reproductive and behavioral responses to human disturbance**. *Journal of Field Ornithology*. p. 321-30. 1988.

GEORGE, R. **Reproductive ecology of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) in Georgia**. Athens. Dissertação de mestrado - University of North Carolina, 2002.

GIBSON, D., M. K. CHAPLIN, K. L. HUNT, M. J. FRIEDRICH, C. E. WEITHMAN, L. M. ADDISON, V. CAVALIERI, S. COLEMAN, F. J. CUTHBERT, J. D. FRASER, *et al.* **Impacts of anthropogenic disturbance on body condition, survival, and site fidelity of nonbreeding piping plovers**. *The Condor*. p. 566–580. 2018.

GIRALDO, A. *et al.* **First Breeding Record of Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*) from the Pacific Coast of Colombia**. *The Wilson Bulletin*. v. 116, n. 1, p. 104-105, mar. 2004. <http://dx.doi.org/10.1676/03-061>.

GRANTSOU, R.; LIMA, P. C. **Uma nova subespécie de *Charadrius wilsonia* (Aves, Charadriiformes) para o Brasil**. *Atualidades Ornitológicas*. v. 142, p. 1-2, 2008.

HAYMAN, P.; MARCHANT, J.; PRATER, T. **Shorebirds: an identification guide to the waders of the world**. Londres: A&C Black Publishers Ltd., 1986. 1 v.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 262, de 08 de abril de 1998**. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental – APA da Praia de Ponta Grossa e adota outras providências. Icapuí: Câmara Municipal de Icapuí. 1998.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 298, 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. Icapuí: Câmara Municipal de Icapuí. 2000.

ICAPUÍ. **Lei Municipal nº 634, 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. Icapuí: Câmara Municipal de Icapuí. 2014.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias.** Brasília. 2013.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves.** Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília. 2018.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **The IUCN Red List of Threatened Species.** 2021. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 03 fev. 2021.

JODICE, P. G. R.; THIBAUT, J. M.; COLLINS, S. A.; SPINKS, M. D.; SANDERS, F. J. **Reproductive ecology of American Oystercatchers nesting on shell rakes.** The Condor. v. 116, n. 4, p. 588-598, nov. 2014. <http://dx.doi.org/10.1650/condor-14-35.1>.

KIRBY, J. S.; STATTERSFIELD, A. J.; BUTCHART, S. H.; EVANS, M. I.; GRIMMETT, R. F.; JONES, V. R.; SULLIVAN, J. O.; TUCKER, G. M.; NEWTON, I. **Key conservation issues for migratory land-and waterbird species on the world's major flyways.** Bird Conservation International, v. 18, n. S1, p. 49-73, 2008.

LAFFERTY, K.D. **Disturbance to wintering western snowy plovers.** Biological Conservation. p. 315-325. 2001.

LAURO, B.; BURGER, J. **Nest-site selection of American Oystercatchers (*Haematopus palliatus*) in salt marshes.** Auk. p. 185–192. 1989.

LUNARDI, V. O.; MACEDO, R. H. **First Reproductive Record of Wilson's Plover in Baía de Todos os Santos, Northeastern Brazil.** The Wilson Journal Of Ornithology. v. 122, n. 4, p. 788-791, dez. 2010. Wilson Ornithological Society. <http://dx.doi.org/10.1676/10-007.1>.

MCGOWAN, C. *et al.* **A comparison of American Oystercatcher reproductive success on barrier beach and river island habitats in coastal North Carolina.** Waterbirds, v. 28, n. 2, p. 150-155, 2005.

MEIRELES, A. J. de A.; LIMA, W. F. de; SILVA, A. P. da. **Atlas socioambiental Icapuí/CE: cartografia social das comunidades de Icapuí.** Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2016.

MEIRELES, A. J. de A.; RAVENTOS, J. S.; THIERS, P. R. L. **Aspectos geodinâmicos do delta de maré da Planície Costeira de Icapuí/CE.** In: SILVA, J. B. da; DANTAS, E. W. C.; ZANELLA, M. E.; MEIRELES, A. J. de A. (Orgs.). Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

MEIRELES, A. J. de A.; SANTOS, A. M. F. dos. **Atlas de Icapuí.** Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012.

MEIRELLES, A.C.O. **Mortality of the Antillean manatee, *Trichechus manatus manatus*, in Ceará State, north-eastern Brazil.** Journal of the Marine Biological Association, London, v.88, n.6, p.1133-1137. 2008.

NABCI-CANADA - North American Bird Conservation Initiative. **The State of Canada's Birds 2019.** 2019. Disponível em: http://nabci.net/wp-content/uploads/39-184-Bird-Survey/Corrections_EN_web.pdf. Acesso em: 12 dez. 2020.

NOL, E.; HUMPHREY, R. **American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*).** The Birds of North America. n. 82. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia. 1994.

NOL, Erica *et al.* **Clutch initiation dates, clutch size, and egg size of the American Oystercatcher in Virginia.** The Auk, p. 855-867, 1984.

RODRIGUES, A.; OREN, D.; LOPES, A. **New data on breeding Wilson's Plovers *Charadrius wilsonia* in Brazil.** Wader Study Group Bulletin. p. 80-81, 1996.

RUHLEN, T.D.; S. A.; L.E. S.; G.W. P. **Evidence that human disturbance reduces Snowy Plover chick survival.** Journal of Field Ornithology. p. 300-304. 2003.

SABINE, John *et al.* **Nest fate and productivity of American Oystercatchers, Cumberland Island National Seashore, Georgia.** Waterbirds, v. 29, n. 3, p. 308-314, 2006.

SICK, H. **Ornitologia brasileira.** 3.ed. Curitiba: INISUL: SBO, 2001. 836p. il.

SIQUEIRA, A. J. S. *et al.* **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, 17 jun. 2020. <http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2020.1814438>.

THIBAULT, M.; MCNEIL, R. **Day- and night-time parental investment by incubating Wilson's Plovers in a tropical environment.** Canadian Journal Of Zoology. p. 879-886, 1995.

THIBAULT, M.; MCNEIL, R. **Day/Night Variation in Habitat Use by Wilson's Plovers in Northeastern Venezuela.** The Wilson Bulletin. v. 106, n. 2, p. 299-310. Wilson Ornithological Society. 1994.

THOMAS, K.; KVITEK, R. G.; BRETZ, C. **Effects of human activity on the foraging behavior of sanderlings *Calidris alba*.** Biological Conservation, v. 109, n. 1, p. 67-71. 2003.

TOMKINS, I. R. **Wilson's Plover in Its Summer Home.** American Ornithologists' Union. v.61, n. 2, p. 259-269, abr. 1994.

VON MATTER, S. *et al.* **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.** Rio de Janeiro: Technical Books Editora Ltda. 516 p. 2010

VOOREN, C. CHIARADIA, A. **Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino beach, Brazil.** Ornitologia Neotropical. p. 9-24.1990.

WESTON, M. A.; ELGAR, M. A. **Disturbance to brood-rearing Hooded Plover *Thinornis rubricollis*: responses and consequences.** Bird Conservation International 115, 193–209. doi:10.1017/S0959270905000158

WHSRN - Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. **WHSRN Sites - Banco dos Cajuais. 2021.** Disponível em: https://whsrn.org/whsrn_sites/banco-dos-cajuais/. Acesso em: 05 fev. 2021.

ZDRAVKOVIC, M.G. 2013. **Conservation Plan for the Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*)**. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, Massachusetts, USA. v. 1. 2013

ZDRAVKOVIC, M.G.; CORBAT, C.A.; BERGSTROM, P.W. **Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*), version 1.1**. The Birds of North America. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. 2018. <https://doi.org/10.2173/bna.wilplo.01.1>

APÊNDICE A - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS AMEAÇAS ÀS AVES LIMÍCOLAS RESIDENTES OBSERVADAS NO SÍTIO WHSRN – BANCO DOS CAJUAIS

Figura 1 – *Buggy* com turistas utilizando área próxima à ninhos de *Haematopus palliatus* na APAPPG.



Fonte: Autora

Figura 2 – Carro se deslocando próximo a área de alimentação de aves limícolas na APAPPG. Foram observados juvenis de *Charadrius wilsonia* e de *Haematopus palliatus* se alimentando nesta área.



Fonte: Autora.

Figura 3 – Cão doméstico utilizando áreas de alimentação de aves limícolas na APAPPG.



Fonte: Autora

Figura 4 – Vira-pedras (*Arenaria interpres*) emalhada em rede de pesca abandonada na APAPPG, que representa uma ameaça aos indivíduos adultos e filhotes das espécies residentes.



Fonte: Autora

Figura 4 – Falcão-de-coleira (*Falco femoralis*) avistado em área de reprodução e alimentação de aves limícolas na APAMBG.



Fonte: Autora.

Figura 5 – Carcará (*Caracara plancus*) e urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) se alimentando na APAMBG, próximo à área de reprodução de aves limícolas.



Fonte: Autora

Figura 6 – Ninho de *Haematopus palliatus* na APAMBG, recentemente predado. Predador não foi identificado.



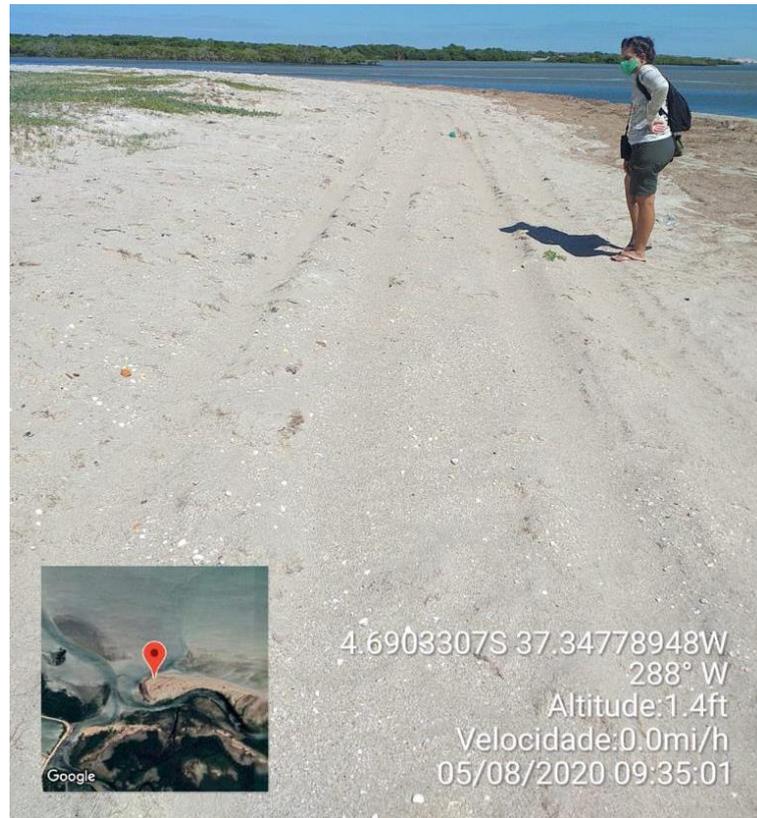
Fonte: Autora.

Figura 7 – Gado bovino próximo a área de reprodução de aves limícolas na APAMBG.



Fonte: Fernando Lacerda

Figura 8 – Marcas de pneu que passaram no local onde havia um ninho de *Haematopus palliatus*, na APAMBG.



Fonte: Fernando Lacerda.