



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS MOSSORÓ
CURSO DE ECOLOGIA

MARIA LUIZA ANDRADE MENDONÇA

**VARIAÇÃO SAZONAL, USO DO HABITAT E REPRODUÇÃO DO
PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS *HIMANTOPUS MEXICANUS* (AVES,
CHARADRIIFORMES) EM SALINAS DO ESTUÁRIO DO RIO APODI-
MOSSORÓ, NORDESTE DO BRASIL**

MOSSORÓ-RN

2014

MARIA LUIZA ANDRADE MENDONÇA

**VARIAÇÃO SAZONAL, USO DO HABITAT E REPRODUÇÃO DO
PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS *HIMANTOPUS MEXICANUS* (AVES,
CHARADRIIFORMES) EM SALINAS DO ESTUÁRIO DO RIO APODI-
MOSSORÓ, NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-árido – UFERSA,
Campus Mossoró para a obtenção do título de
Bacharel em Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Vitor de Oliveira Lunardi
– UFERSA.

MOSSORÓ-RN

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

M534v Mendonça, Maria Luiza Andrade.

Variação sazonal, uso do habitat e reprodução do pernilongo-de-costas-negras *Himantopus mexicanus* (Aves, Charadriiformes) em salinas do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, Nordeste do Brasil./ Maria Luiza Andrade Mendonça -- Mossoró, 2014.

37f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Vitor de Oliveira Lunardi

Monografia (Graduação em Ecologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Graduação.

1. Aves - salinas. 2. Aves limícolas. 3. Pernilongo-de-costas-negras - Conservação. 4. Ninhos artificiais. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /074-14

CDD: 636.6

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba

CRB-15/452

MARIA LUIZA ANDRADE MENDONÇA

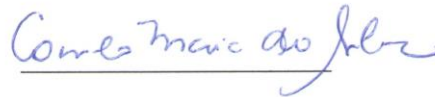
**VARIAÇÃO SAZONAL, USO DO HABITAT E REPRODUÇÃO DO
PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS *HIMANTOPUS MEXICANUS* (AVES,
CHARADRIIFORMES) EM SALINAS DO ESTUÁRIO DO RIO APODI-
MOSSORÓ, NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-árido – UFERSA,
Campus Mossoró para a obtenção do título de
Bacharel em Ecologia.

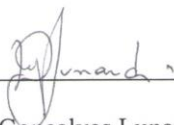
APROVADA EM: 28/02/2014



Vitor de Oliveira Lunardi
Orientador



Camila Maia da Silva
Primeiro Membro



Diana Gonçalves Lunardi
Segundo membro

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Antonio Vicente de Mendonça
e Raimunda Batista de Andrade Mendonça.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, aquele em que acredito e confio, por toda a luz que tem enviado em minha vida, por toda força e coragem que me concedeu durante toda a minha jornada.

À minha família, em especial aos meus pais, Antonio Vicente de Mendonça e Raimunda Batista de Andrade Mendonça, que desde sempre se esforçaram para que todas as minhas conquistas fossem realizadas. Agradeço também a minha prima, amiga e irmã Vitória Maria Ligia Andrade da Silva que constantemente me apoiou em minhas escolhas, torcendo por mim. Obrigada por todo o amor e carinho!

A meu orientador Vitor de Oliveira Lunardi que, inicialmente, concedeu-me a oportunidade de começar toda a minha trajetória. Agradeço por todo conhecimento que me transmitiu. Por toda a sua disponibilidade, honestidade, simplicidade e doçura, gestos esses que foram e serão imprescindíveis para toda a minha caminhada de construção profissional.

A minha querida amiga e companheira de curso, Anyelle Paiva Rocha Elias, que esteve ao meu lado durante todo o meu processo de desenvolvimento acadêmico. Agradeço por toda a tua amizade para comigo, paciência, honestidade e lealdade.

A Diana Gonçalves Lunardi, uma querida professora, que me auxiliou, aconselhou e incentivou para as melhores escolhas.

A Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), pelo suporte logístico e pela bolsa PICI concedida (2013-2014). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do meu projeto de estudo e o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) (Edital PPPIV/Termo nº 100). À Salina Augusto Severo e ao Senhor Francisco (gerente), que possibilitou que o estudo fosse desenvolvido na área da salina.

RESUMO

O pernilongo-de-costas-negras (*Himantopus mexicanus*) é uma ave limícola migratória da família Recurvirostridae, ordem Charadriiformes. Embora aves limícolas necessitem de áreas úmidas para forragear, descansar e se reproduzir, muitas destas áreas foram destruídas por atividades antrópicas, levando populações destas espécies a utilizar habitats complementares ou alternativos. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação sazonal, o uso do habitat e a reprodução do pernilongo-de-costas-negras na foz do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, localizada entre os municípios de Areia Branca e Grossos – uma área úmida altamente modificada pela construção e expansão de salinas. A área de estudo compreendeu a Salina Augusto Severo, Areia Branca – Rio Grande do Norte, cujos tanques são utilizados anualmente por um número significativo de pernilongos-de-costas-negras e outras espécies de aves limícolas. Este estudo foi realizado entre agosto de 2012 e janeiro de 2014 e metodologicamente foi baseado em: (i) levantamentos populacionais do pernilongo-de-costas-negras, para descrição da variação de abundância sazonal e uso do habitat; (ii) observações comportamentais seguindo a metodologia ‘animal-focal’ para a caracterização do comportamento reprodutivo da espécie na região; (iii) monitoramento de taxas de sucesso reprodutivo dos ninhos da espécie encontrados na área de estudo; e (iv) realização de um experimento com a construção de 90 ninhos artificiais para avaliar taxas de predação de ninhos em uma salina localizada no estuário do Rio Apodi-Mossoró. Ao longo dos 18 meses de estudo verificou-se que o pernilongo-de-costas-negras apresenta um padrão migratório, estando presente na área de estudo, principalmente entre maio e novembro. O estado comportamental mais frequentemente observado foi o forrageamento e os tanques mais comumente utilizados pela espécie foram os de evaporação. Este estudo descreve pela primeira vez a reprodução desta espécie na área de estudo, onde constatou-se que dentre os 35 ninhos encontrados, nenhum obteve sucesso ao final da estação reprodutiva. Durante o experimento com ninhos artificiais, foram também registradas altas taxas de predação dos ninhos, sendo o cão doméstico o principal potencial predador. As salinas costeiras do Rio Apodi-Mossoró são habitats de forrageamento e reprodução do pernilongo-de-costas-negras, entretanto estas áreas necessitam ser manejadas para assegurar o sucesso reprodutivo da espécie e consequentemente sua conservação.

Palavras – Chave: Aves limícolas. Áreas úmidas. Salina. Ninhos artificiais. Conservação.

ABSTRACT

The Black-necked Stilt (*Himantopus mexicanus*) is a migratory shorebirds of the Recurvirostridae family, order Charadriiformes. Although shorebirds require wetlands to forage, rest and reproduce, many of these areas were destroyed by human activities, leading shorebird populations to use complementary or alternative habitats. The objective of this study was to evaluate the seasonal variation, habitat use and breeding of the Black-necked Stilt at the mouth of River Estuary Apodi-Mossoró – a damp area highly modified by construction and expansion of saline. The study area comprised the Salina Augusto Severo, Areia Branca municipality, Rio Grande do Norte state, whose artificial ponds are used annually by a significant number of Black-necked Stilt and other species of shorebirds. This study was conducted between August 2012 and January 2014 and was methodologically based on: (i) population surveys of Black-necked Stilt, to describe the seasonal variation in abundance and habitat use, (ii) behavioral observations to characterize the reproductive behavior of the species in the region, and (iii) monitoring of reproductive success rates of the nests of the species found in the study area, and (iv) conducting an experiment with the construction of 90 artificial nests to assess rates of nest predation of bird that reproduces in the ground of saline located on the estuary of the River Apodi-Mossoró. Over the 18 months of study it was found that the Black-necked Stilt has a migratory pattern, being present in the study area mainly between May and November. The most commonly observed behavioral state was foraging and the artificial ponds most commonly used by the species were the evaporation ponds. This study describes for the first time the reproduction of this species in the study area, where it was found that among the 35 nests found, none succeeded in late season. During the experiment with artificial nests were also recorded high rates of nest predation, the domestic dog is the main potential predator. The coastal salt marshes of the River Apodi-Mossoró are foraging and breeding habitats of the Black-necked Stilt, however these areas need to be managed to ensure the reproductive success of the species and therefore their conservation.

Keywords: Shorebirds. Wetlands. Salina. Artificial nests. Conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Registros de *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - *H. mexicanus* em voo; B - *H. mexicanus* utilizando um dos tanques de evaporação da salina..... 16
- Figura 2 - Experimento com ninhos artificiais realizado na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Ninho constituído de fragmentos de material vegetal, com três ovos; B - Ninho constituído de fragmentos de pedra de sal e material vegetal, com três ovos..... 24
- Figura 3 - Variação sazonal mensal do número de indivíduos de *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN), durante 18 meses de estudo (Início: mês 1 - Agosto de 2012; Término: mês 18 - Janeiro de 2014). Os dados mensais representam a soma do número de indivíduos em quatro censos (detalhes em metodologia)..... 25
- Figura 4 - Uso do habitat pelos indivíduos da espécie *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). TB - Tanque de Bombeamento; TC - Tanque de Cristalização; TE - Tanque de Evaporação. O eixo das ordenadas corresponde ao número total de indivíduos registrados em cada tipo de tanque da salina e o eixo das abscissas corresponde ao estado comportamental dos indivíduos..... 26
- Figura 5 - Ninhos de *Himantopus mexicanus* encontrados na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN), entre maio e agosto de 2013. A - Ninho constituído de fragmentos de pedras de sal; B - Ninho constituído de fragmentos de material vegetal e concha; C - Ninho constituído de fragmentos de material vegetal e pedras de sal..... 28
- Figura 6 - Taxa de predação de ovos de *Himantopus mexicanus*, registrados na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN)..... 29
- Figura 7 - Taxa de predação de ninhos de *Himantopus mexicanus*, registrados na Salina Augusto Severo em Areia Branca (RN)..... 29

Figura 8 - Vestígios de predação de ninhos naturais de *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Fragmento de casca de um ovo de *H. mexicanus*, encontrado próximo ao ninho; B - Fragmento de casca de um ovo de *H. mexicanus*, encontrado no sedimento de um dos tanques de evaporação da salina; C - Pegadas de cão doméstico no sedimento exposto de um dos taques de evaporação da salina..... 30

Figura 9 - Registros de incubação de um ninho de *Himantopus mexicanus*, obtido com Câmera Trap Bushnell® na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - *H. mexicanus* em incubação; B - Dois indivíduos de *H. mexicanus*, um em incubação e outro em comportamento não identificado e C - *H. mexicanus* próximo ao ninho..... 31

Figura 10 - Experimento com ninhos artificiais na área da Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). Número total de ovos intactos, predados e inundados durante 55 dias de vistorias (detalhes em metodologia)..... 32

Figura 11 - Experimento com ninhos artificiais na área da Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). Número total de ninhos intactos, predados e inundados durante 55 dias de vistorias (detalhes em metodologia)..... 32

Figura 12 - Registros de predação e inundação dos ninhos artificiais na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Dois ovos furados; B - Três ovos com a parte superior removida; C - Fragmentos de casca de ovo; D - Início da inundação, do tipo soterramento..... 33

Figura 13 - Registro de predação de ninhos artificiais na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Pegadas de aves, próximas ao ninho com dois ovos furados; B - Pegadas de cães nas ilhotas onde os ninhos estavam dispostos..... 34

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Ninhos de *Himantopus mexicanus* registrados na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). Número de ninhos, composição estrutural e quantidade de ovos observados nos ninhos, durante o período reprodutivo da espécie na área de estudo..... 27
- Tabela 2 - Número médio e desvio padrão (DP) de eventos comportamentais e sua duração, observados em *Himantopus mexicanus* próximos aos seus ninhos, durante amostragens animal-focal de 10 minutos..... 31
- Tabela 3 - Número total de ovos e ninhos predados em cada uma das localidades que estes foram dispostos na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN)..... 33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 A TAXONOMIA DA ESPÉCIE <i>HIMANTOPUS MEXICANUS</i>	15
2.2 O PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS	16
2.3 COMPORTAMENTO DO PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS	17
2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MIGRAÇÃO.....	19
2.5 USO DE SALINAS PELO PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 ÁREA DE ESTUDO	21
3.2 COLETA DE DADOS	22
3.2.1 Variação sazonal e comportamento da espécie na área de estudo	22
3.2.2 Reprodução da espécie na área de estudo	22
3.2.3 Predação de ninhos artificiais	23
3.3 ANÁLISE DE DADOS	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Himantopus mexicanus* (Statius Müller, 1776) pertence à família Recurvirostridae, ordem Charadriiformes. É uma ave limícola migratória neotropical social de habitats abertos (HAMILTON, 1975; CBRO, 2011). Realiza migrações por distâncias longas ou intermediárias entre as estações do ano, podendo ser residente em alguns locais (ROBINSON et al., 1999; OLSON; LINDSEY; HIRSCHBOECK, 2004; CBRO, 2011).

Assim como muitas aves limícolas migratórias Charadriiformes, *H. mexicanus* migra para regiões de zonas úmidas, principalmente, em estuários, os quais compreendem extensas áreas intermareais. Estas áreas podem servir como áreas de invernagem, parada temporária e reprodução para aves limícolas desta ordem (MORRISON, 1984; ROBINSON et al., 1999). Áreas intermareais são um fator chave para sobrevivência e conservação de aves limícolas migratórias por apresentarem recursos e condições que possibilitam a estadia destas aves. Estas espécies têm uma importância ecológica por serem predadoras de uma grande quantidade de invertebrados, contribuindo eficazmente para o fluxo de energia e ciclagem de nutrientes nestes ecossistemas (MOREIRA, 1997).

Segundo Olson, Lindsey e Hirschboeck (2004), em zonas úmidas associadas ao Refúgio de Aves Migratórias do Rio do Urso, localizado no estado de Utah dos Estados Unidos da América, *H. mexicanus* aparece comumente em abril e são encontrados até o mês de novembro. Em Nevada, estado dos EUA, observou-se que nos anos chuvosos, época de numerosas áreas úmidas disponíveis, as populações desta espécie mostram uma abundância significativa (ROBINSON et al., 1999). No Brasil, apesar da escassez de informações, foram registradas ocorrências pontuais da reprodução de *H. mexicanus* e de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011) existem evidências de que esta espécie seja residente no país. Para a região nordeste do Brasil foram registrados alguns relatos científicos sobre a ocorrência dos indivíduos, nidificação e presença de filhotes de *H. mexicanus* (OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005; ALBANO et al., 2007).

Devido ao crescente desenvolvimento costeiro, as zonas úmidas estão entre os ecossistemas mais ameaçados. A perda destes habitats naturais representa implicações drásticas para as aves limícolas migratórias, inclusive para a *H. mexicanus* (WEBER; HOUSTON; ENS, 1999). Em virtude dessa problemática, as aves têm buscado habitats alternativos ou complementares, os quais podem fornecer os requerimentos necessários para a sobrevivência (revisão em MASERO, 2003). Dentre estes ambientes, destacam-se as salinas costeiras, as quais estão entre os mais fundamentais para as aves limícolas (PEREZ-

HURTADO, HORTAS, 1993). Observou-se num estudo que *H. himantopus*, com hábitos similares a *H. mexicanus*, utilizou a salina como área de reprodução, internagem e descanso (LARRAZÁBAL; AZEVEDO JUNIOR; PENA, 2002; AZEVEDO JUNIOR; LARRAZÁBAL; PENA, 2004).

O Estuário do Rio Apodi-Mossoró, localizado no litoral do estado do Rio Grande do Norte, região nordeste do Brasil, abrange as regiões dos municípios de Mossoró, Areia Branca e Grossos (PETTA et al., 2007). Ao longo deste estuário pode-se encontrar fragmentos de manguezais, os quais contemplam diferentes espécies vegetais e animais que compõem a fauna e flora destes ecossistemas (MAIA, 2005). O sedimento intermareal dos manguezais torna-se disponível para diversos organismos no período de maré baixa, onde as aves limícolas forrageiam e descansam. Já no período de preamar, quando a maré inunda o sedimento intermareal, estes mesmos indivíduos necessitam buscar habitats alternativos que possam oferecer recursos complementares e segurança contra predadores. Além disso, observa-se que o Estuário do Rio Apodi-Mossoró vem passando por um desequilíbrio paisagístico, principalmente devido às atividades econômicas de produção do sal marinho e criação de camarão (MEDEIROS; CUNHA; ALMEIDA, 2011). Entretanto, há indícios de que as salinas costeiras deste estuário podem funcionar como abrigo para as aves limícolas migratórias, que utilizam estes ambientes para descansar e forragear (ARAÚJO et al., 2013).

Considerando a escassez de informação sobre a espécie *H. mexicanus* no Brasil, especialmente na região nordeste, este estudo analisou aspectos da ecologia desta espécie no Estuário do Rio Apodi-Mossoró, região semiárida do estado do Rio Grande do Norte. As hipóteses investigadas neste estudo foram: (i) *H. mexicanus* exibe variação sazonal (estação seca e chuvosa) no estuário do Rio Apodi-Mossoró, com parte da população emigrando durante o período seco (entre abril e agosto) – como as demais Charadriiformes limícolas neárticas; (ii) O Estuário do Rio Apodi-Mossoró é uma localidade utilizada para a reprodução da espécie no nordeste do Brasil; (iii) Salinas representam habitats alternativos para reprodução, alimentação e/ou descanso de *H. mexicanus* na foz do Estuário do Rio Apodi-Mossoró. Além destas hipóteses, foi realizado um experimento utilizando ninhos artificiais com ovos de codorna doméstica (*Coturnix japonica*), semelhantes aos produzidos por *H. mexicanus*, para estimar a taxa de predação de ninhos e ovos desta ave limícola na região em estudo.

1.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo teve como objetivo avaliar a variação sazonal, o uso do habitat e a reprodução de *H. mexicanus* na foz do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, localizada no município de Areia Branca, RN.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a variação da população de *H. mexicanus* entre agosto de 2012 e janeiro de 2014;
- Analisar o uso do habitat de salinas como área de alimentação, descanso e reprodução de *H. mexicanus*;
- Avaliar aspectos de reprodução de *H. mexicanus* na área de estudo;
- Estimar as taxas de predação de ovos e ninhos de *H. mexicanus* na área de estudo a partir de um monitoramento dos ninhos da espécie e de ninhos artificiais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A TAXONOMIA DA ESPÉCIE *HIMANTOPUS MEXICANUS*

A espécie *Himantopus mexicanus* é uma ave limícola pertencente à família Recurvirostridae da ordem Charadriiformes, popularmente conhecida como pernilongo-de-costas-negras (CBRO, 2011). Em alguns estudos observa-se que há uma divisão e classificação da espécie *H. mexicanus* em três subespécies: *H. mexicanus mexicanus*, *H. mexicanus knudseni* e *H. mexicanus melanurus* (AOU, 1998; ROBINSON et al., 1999). Nesta classificação observou-se que *H. mexicanus mexicanus* e *H. mexicanus knudseni* são subespécies geneticamente relacionadas, enquanto *H. mexicanus melanurus* poderia ser tratada como uma espécie separada das demais. Outros estudos classificaram *H. mexicanus* como sendo uma subespécie de *H. himantopus* (revisão em AOU, 1998). Entretanto, sabe-se que do gênero *Himantopus* há seis táxons que formam uma superespécie distribuída por quase todos os continentes, onde seis espécies são reconhecidas por vários autores. A dificuldade desta classificação está na escassez de informações genéticas, evolutivas e biológicas sobre as espécies deste gênero (revisão em AOU, 1998).

Neste testudo, foi adotada a classificação da espécie como *H. mexicanus* descrita por Statius Müller 1976, popularmente conhecida como pernيلongo-de-costas negras, baseada nas classificações do The American Ornithologist' Club (AOU, 1998) e da Comissão Brasileira de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

2.2 O PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS

O pernيلongo-de-costas-negras é uma ave limícola migratória social, que habita locais abertos, podendo ser facilmente identificada pelo tamanho corporal de 38 cm de comprimento, bico comprido e preto, pernas longas e rosadas, coloração preta na cabeça, ao redor dos olhos, costas e asas, e uma plumagem branca na parte ventral (Figura 1) (HAMILTON, 1975; SIGRIST, 2009).

Figura 1 - Registros de *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - *H. mexicanus* em voo; B - *H. mexicanus* utilizando um dos tanques de evaporação da salina. Foto: Vitor de Oliveira Lunardi.



Em um estudo realizado por Hamilton (1975), observou-se que o pernيلongo-de-costas-negras possui dimorfismo sexual. Os indivíduos machos apresentam dimensões corporais maiores do que as fêmeas, sendo o tamanho do tarso e metatarso a característica considerada mais evidente. O grande comprimento do tarso, tanto dos machos quanto das fêmeas, contribui para a utilização de uma maior variedade de habitats. Esta característica é essencial para exploração de ambientes úmidos, devido à espécie não possuir adaptações para a natação – suas longas pernas são adaptações empregadas para atravessar e/ou caminhar em áreas úmidas. Além disso, na época reprodutiva é possível observar um dimorfismo sexual na

plumagem, onde machos exibem nas penas de suas asas uma cor preta bastante acentuada e as fêmeas, uma tonalidade mais clara, próxima do marrom (HAMILTON, 1975).

O pernilongo-de-costas-negras ocupa uma gama de ambientes úmidos ou associados às zonas úmidas, como: zonas úmidas rasas que, geralmente, contenham uma vegetação emergente (e.g. *Typha latifolia*, *Scirpus* spp. e *Carex* spp.), zonas baixas inundadas ou pastagens permanentemente inundadas, lagoas temporárias, lagoas de esgoto, pântanos, restingas, salinas, campos de arroz, tanques de evaporação e outros represamentos (HAMILTON, 1975; revisão em ROBINSON et al., 1999; OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005). Nestes habitats, a sua dieta é composta, principalmente, de invertebrados presentes na coluna de água e insetos voadores perto da superfície da água, incluindo camarão de água salgada, *Artemia*, moscas e larvas de moscas, invertebrados terrestres, incluindo gafanhotos, além de pequenos peixes e lagostas, e sementes (ROBINSON et al., 1999).

2.3 COMPORTAMENTO DO PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS

O comportamento animal pode ser definido como toda a conduta que um organismo possui a capacidade para desempenhar (DEL-CLARO, 2004). O pernilongo-de-costas-negras executa determinados comportamentos característicos e estratégicos, os quais permitem a este sobreviver em suas áreas de ocorrência, como comportamentos ligados ao forrageamento, interações intraespecíficas e interespecíficas, reprodução e nidificação.

O pernilongo-de-costas-negras utiliza vários mecanismos comportamentais para forragear, dentre estes encontram-se os métodos táteis. É válido ressaltar que o forrageamento é otimizado quando os indivíduos desta espécie estão em grupo ((HAMILTON, 1975; revisão em ROBINSON et al., 1999). No estudo de Hamilton (1975) foi verificado que o comportamento de defesa e ataque comumente utilizado durante as interações intraespecíficas e interespecíficas por esta espécie é “postura de girafa”. Em geral, os comportamentos de ataque são incomuns, e quando ocorrem, são breves. Outro comportamento exibido pelo pernilongo-de-costas-negras é o de territorialidade, principalmente em ambientes com escassez de alimento, exibindo exposições aéreas (HAMILTON, 1975).

Durante o período reprodutivo, Palmer (1967) observou que o pernilongo-de-costas-negras constrói seus ninhos em colônias intraespecíficas e interespecíficas, sendo que esta construção, geralmente, ocorre numa altitude da superfície em que, no período de preamar, o ninho não possa ser inundado. A construção dos ninhos é realizada sobre o solo, onde é feita uma raspagem superficial, em locais próximos a água, com vegetação escassa. Os materiais

que compõem os ninhos são comumente fragmentos de vegetação, galhos, conchas ou ossos. Geralmente, esta espécie nidífuga tem uma ninhada de quatro ovos por ninho, onde o processo de incubação conta com a participação de machos e fêmeas e pode durar de 22 a 26 dias (OLSON; LINDSEY; HIRSCHBOECK, 2004). Além disso, os pernilongos-de-costas-negras adultos desenvolvem comportamentos para contribuir no sucesso reprodutivo dos seus ninhos, como: a) exibem um comportamento de distração para predadores, deslocando-se para longe dos ninhos; b) executam comportamentos agitados, emitindo vocalizações incessantes, voos rápidos com mergulhos sobre os predadores; e c) aparentam terem sofrido lesões mortais. De um a dois dias após a eclosão dos ovos, os indivíduos adultos conduzem a ninhada para ambientes adequados, onde os filhotes possam se alimentar e ficar protegidos de predadores (HAMILTON, 1975).

2.4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MIGRAÇÃO

Olson, Lindsey e Hirschboeck (2004) descrevem em seu estudo que a ocorrência de pernilongo-de-costas-negras é dependente dos habitats adequados para que esta espécie possa realizar suas funções (forragear, descansar e reproduzir), sendo que este fator torna a sua faixa territorial reprodutiva irregular ou concentrada ao longo de toda a sua escala de distribuição geográfica.

A distribuição de pernilongo-de-costas-negras ocorre desde o norte dos Estados Unidos da América, sul do México, América Central e norte da América do Sul (HAMILTON, 1975). Em estudos mais recentes, observa-se que a região nordeste do Brasil também encontra-se dentro da distribuição geográfica de ocupação desta espécie no globo (SIGRIST, 2009). Entre as regiões citadas acima, há locais onde o pernilongo pode ser residente, como no México e no Brasil (OLSON; LINDSEY; HIRSCHBOECK, 2004; CBRO, 2011).

De acordo com a distribuição geográfica citada acima, os indivíduos adultos de pernilongo-de-costas-negras migram entre áreas de reprodução e áreas de alimentação e descanso (MORRISON, 1984; revisão em AZEVEDO JÚNIOR; DIAS FILHO; LARRAZÁBAL, 2001). No decorrer do inverno no hemisfério norte, esta ave desloca-se para o hemisfério sul, com movimentos locais ou por longas distâncias (ROBINSON et al., 1999; revisão em MORRINSON et al., 2008). Na primavera, o processo de migração ocorre entre o final de março e o início de maio. Já na estação de outono, a migração ocorre em agosto e setembro, podendo durar até novembro (PALMER, 1967). Há registros de pernilongos-de-

costas-negras observados durante todo o ano na região do Pantanal no Brasil, mesmo nos períodos de migração. Esses indivíduos não migrantes podem ser imaturos, sedentários ou residentes (NUNES; TOMAS, 2008).

As principais populações reprodutoras de pernilongo-de-costas-negras ocorrem no oeste dos estados de Oregon e Idaho, sul do México, América Central e norte da América do Sul (HAMILTON, 1975). Na região nordeste do Brasil, na Salina Diamante Branco, localizada no litoral do município de Galinhos – RN, registrou-se a espécie a *Himatopus himantopus*, a qual possui hábitos similares com o pernilongo-de-costas-negras. Há registro de reprodução de *H. himantopus* na Salina Diamante Branco (LARRAZÁBAL; AZEVEDO JÚNIOR; PENA, 2002). Outro estudo também apontou o uso de tanques da salina para forrageamento, além da descrição do período reprodutivo de julho a agosto de 1999 e outro em junho de 2000 (AZEVEDO JÚNIOR; LARRAZÁBAL; PENA, 2004). No município de Parnamirim, do estado de Pernambuco, foi registrada a ocorrência do pernilongo-de-costas-negras nidificando próximo a lagoas temporárias (OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005). Em Icapuí, Ceará, registrou-se a ocorrência de bandos do pernilongo-de-costas-negras em áreas intermareais, e a presença de filhotes no mês de novembro (ALBANO et al., 2007).

2.5 USO DE SALINAS PELO PERNILONGO-DE-COSTAS-NEGRAS

As zonas úmidas estão entre os ambientes mais produtivos do planeta (WEBER et al., 1999). Em consequência do aumento do nível da maré, devido ao processo de mudanças climáticas, e da degradação de muitas áreas úmidas, as aves limícolas necessitam buscar áreas alternativas que forneçam refúgio durante os períodos de inundação do sedimento intermareal (WEBER et al., 1999; SANDERSON et al., 2006; revisão em MORGADO et al., 2009). Esta problemática instigou pesquisadores a investigarem novos habitats alternativos ou complementares, como os antrópicos, para as aves limícolas migratórias.

As salinas costeiras ou também conhecidas como salinas ou lagoas artificiais de produção de sal são ambientes antrópicos que estão entre os habitats alternativos e complementares de ocorrência do pernilongo-de-costas-negras. As salinas são construídas e utilizadas pelo homem para obtenção de sal através do processo de evaporação da água do mar (revisão em MASERO, 2003; KOROVISSIS; LEKKAS, 2009; LÓPEZ et al., 2010). Normalmente, as salinas são compostas por tanques de bombeamento, evaporação, decantação e cristalização; os quais são divididos por barreiras e estão determinados a receber a água do mar (AMARAL; COSTA, 1999; revisão em MORGADO et al., 2009). Estes

ambientes antrópicos podem ser classificados como zonas úmidas funcionais, que apoiam várias espécies de aves aquáticas, por apresentarem características fundamentais para as aves limícolas. Algumas destas características são: pouca influência das marés, alta disponibilidade de alimento (especialmente invertebrados) e são consideradas como áreas de abrigo em caso de condições atmosféricas adversas (MORGADO et al., 2009)

Durante o período pré-migratório – o qual é crucial para as aves limícolas armazenarem energia que será utilizada para concluir o processo de migração (MORRISON, 1984) – verifica-se uma maior utilização de salinas como áreas alternativas por este grupo de aves (MÚRIAS et al., 2002). Em um estudo realizado por Mazeró e Pérez-Hurtado (2001), verificou-se que os recursos alimentares disponíveis nas salinas contribuíram significativamente para o requerimento energético de espécies de aves limícolas como a *Tringa totanus*. Hamilton (1975) realizou um levantamento bibliográfico na literatura científica e constatou que o pernilongo-de-costas-negras tem uma preferência por habitats de água doce. Em seu estudo, ele observou que esta espécie utilizou a salina como área de forrageamento, descanso e reprodução.

A relevante importância das salinas para as aves limícolas migratórias ainda é pouco compreendida (revisão em MASERO, 2003). Por isso, há uma necessidade de realizar estudos de longa duração sobre estes ambientes, os quais podem contribuir de forma significativa para a sobrevivência de populações de aves limícolas migratórias, incluindo as populações residentes, como as do pernilongo-de-costas-negras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo foi à foz do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, localizada entre os municípios de Grossos e Areia Branca, RN. Esta região apresenta faixas remanescentes de manguezal à margem direita e esquerda do Rio (MAIA, 2005). Ao longo de toda a região da foz deste estuário foram feitas observações preliminares entre 2010 e 2013, nas quais registrou-se a presença do pernilongo-de-costas-negras, especialmente no lado direito da foz, nos tanques da Salina Augusto Severo.

Assim, a área selecionada para a realização deste estudo foi a Salina Augusto Severo (4° 58' 10" S e 37° 8' 28" W), a qual possui uma área total de 145 ha, sendo que apenas 14% desta área encontra-se em operação. Da área em operação constam: um tanque de

bombeamento, 30 tanques cristalizadores e 16 tanques evaporadores. A salina localiza-se no município de Areia Branca e está entre as melhores salinas do estado, produzindo cerca de 30 mil toneladas de sal por ano e exportando o produto para todo Brasil (RODRIGUES, 2010). Adjacente à salina, há uma faixa de manguezal, a qual é utilizada por várias espécies de aves limícolas, principalmente, durante o período de baixa-mar.

3.2 COLETA DE DADOS

3.2.1 Variação sazonal e comportamento da espécie na área de estudo

Foram realizados dois levantamentos ornitológicos (censos de indivíduos) quinzenais durante 18 meses (quatro levantamentos por mês), de agosto de 2012 a janeiro de 2014, na área de estudo. Estes levantamentos foram diferenciados pela altura da maré (dois levantamentos durante a preamar e dois levantamentos durante a baixa-mar). Os dados da altura da maré foram obtidos do Centro de Previsões de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC (<http://www.cptec.inpe.br/>). Com o propósito de que toda a área da Salina Augusto Severo utilizada pela espécie pudesse ser amostrada, os censos tiveram duração de aproximadamente 2 h, sendo realizado a partir de trilhas pré-estabelecidas. Para realização dos censos foram utilizados dois binóculos (8x40mm e 10x50mm), câmera fotográfica, prancheta e ficha de campo, para registro do número de indivíduos e descrição comportamental (descanso, voo, forrageio e comportamento antipredatório) dos indivíduos observados.

Foram definidos os períodos de verão e inverno na área de estudo, para avaliar a variação sazonal da espécie. Estes períodos foram caracterizados com base nos períodos de migração da maioria das aves limícolas migratórias, especialmente as neárticas. Onde o período de verão nas regiões costeiras do Brasil é marcado pela presença de várias espécies de aves limícolas migratórias, já o período de inverno registra-se a ausência destas aves. Com isso os períodos foram definidos em: verão, iniciando da segunda quinzena de setembro de 2012 à primeira quinzena de março de 2013; e inverno, começando da segunda quinzena de março de 2013 à primeira quinzena de setembro de 2013.

3.2.2 Reprodução da espécie na área de estudo

O período reprodutivo foi identificado por meio de observações do comportamento reprodutivo e antipredatório do pernilongo-de-costas-negras durante o período de estudo (por meio de caminhadas pré-estabelecidas).

Na medida em que os ninhos desta espécie foram encontrados, registrou-se medidas do diâmetro do ninho e dos ovos com auxílio de um paquímetro (0,1 mm de precisão) e a composição estrutural dos ninhos. Foram realizadas também vistorias quinzenais entre os meses de junho e agosto de 2013, com rápida duração e com auxílio de binóculos para evitar ao máximo a interferência humana no comportamento das aves. Para isso, estabeleceu-se seis requisitos para a análise de predação dos ovos e dos ninhos:

- I) Número de ovos intactos (i.e. ovos que não sofreram nenhum dano);
- II) Número de ovos predados (i.e. ovos que foram furados, quebrados e/ou que desapareceram);
- III) Número de ovos inundados (i.e. ovos soterrados pelo sedimento das ilhotas, inundados pelo aumento do nível de água e pela espuma dos tanques);
- IV) Número de ninhos intactos (i.e. ninhos que continham os três ovos presentes, sem sinal de predação ou destruição de sua estrutura);
- V) Número de ninhos predados (i.e. ninhos que tiveram ao menos um ovo predado);
- VI) Número de ninhos inundados (i.e. ninhos que foram soterrados, submersos pela água ou espuma dos tanques).

Para descrever os principais comportamentos dos indivíduos adultos de pernilongos-de-costas-negras durante o período reprodutivo, foram realizadas nove seções de observações focais dos ninhos ativos, ao longo de nove semanas. Estas observações ocorreram no período da tarde, com duração de aproximadamente duas horas e quarenta minutos. Vale ressaltar que apesar dos indivíduos adultos desta espécie apresentarem um dimorfismo durante o período de reprodução (HAMILTON, 1975), machos e fêmeas não puderam ser diferenciados, devido a intensa luz solar e a distância mantida entre o observador e as aves.

Para o método de observação ‘animal-focal’, durante os nove dias de observação, selecionou-se, de modo aleatório, para cada dia de estudo, um ninho. Assim, registrou-se, num período de 10 minutos, todos os eventos comportamentais executados pelos indivíduos que estavam próximos ao ninho selecionado. Além disso, quantificou-se a duração de cada comportamento. As descrições dos comportamentos observados seguiram Hamilton (1975): (i) forrageio, (ii) deslocamento (i.e. indivíduos adultos realizam movimentos próximos ao ninho), (iii) incubação, (iv) distração de predadores (i.e. indivíduos adultos deslocam-se para áreas distantes do ninho, emitem vocalizações incessantes e simulam ter sofrido lesões), (v)

encontro agonístico intraespecífico e (vi) encontro agonístico interespecífico. Além disso, foi adicionada uma armadilha fotográfica (Camera Trap Bushnell®) próxima a um ninho selecionado, para registrar eventos comportamentais dos indivíduos adultos de pernilongo-de-costas-negras no ninho.

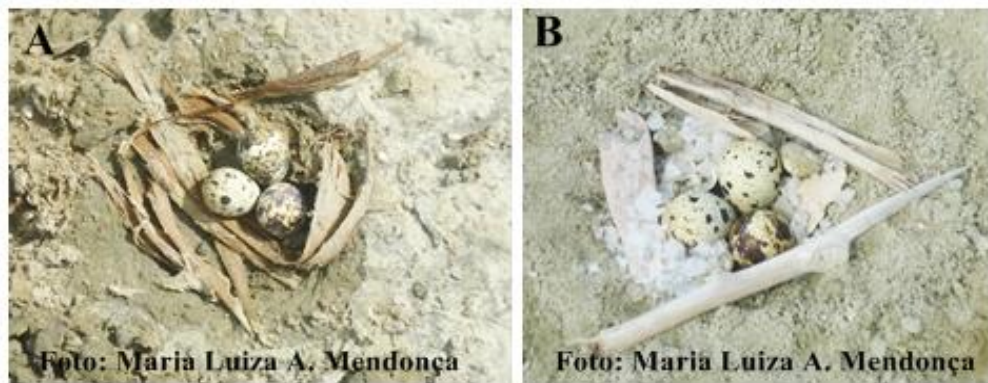
3.2.3 Predação de ninhos artificiais

Com o intuito de avaliar e estimar taxas de predação de ninhos e ovos dos pernilongos-de-costas-negras em salinas costeiras do Rio Grande do Norte, realizou-se um experimento com ninhos artificiais, baseado na metodologia de Lunardi e Macedo (2010). A construção dos ninhos artificiais ocorreu no dia 26 de setembro de 2013, pela manhã, com duração de três horas. Os ninhos foram dispostos em cinco ilhotas que dividem os tanques da salina, mantendo-se um espaçamento de ~40 metros entre cada ninho. Os ninhos foram construídos, alternadamente, em três locais, baseado em áreas já utilizadas pela espécie para nidificação: (i) na parte superior da ilha não adjacente ao manguezal (maior altura do solo), (ii) na parte inferior da ilha não adjacente ao manguezal (~50 cm do nível de água dos tanques) e (iii) na parte superior da ilha adjacente ao manguezal da zona intermareal do estuário (maior altura do solo)¹. Ninhos artificiais foram construídos tendo como base dimensões e materiais utilizados em ninhos naturais de pernilongo-de-costas-negras. Para a construção destes ninhos artificiais, construiu-se uma cavidade superficial no solo da ilha (~5 cm). Em seguida utilizou-se materiais disponíveis no próprio ambiente e próximo ao local de construção do ninho, como fragmentos de pedras de sal, material vegetal e conchas (Figura 2), com a finalidade de tornar o ninho artificial semelhante ao ninho natural do pernilongo-de-costas-negras. No total, foram construídos 90 ninhos, sendo: (i) 36 ninhos dispostos na parte superior da ilha não adjacente ao manguezal, (ii) 36 ninhos dispostos na parte inferior da ilha não adjacente ao manguezal e (iii) 18 ninhos dispostos na parte superior da ilha adjacente ao manguezal da zona intermareal do estuário. Cada ninho recebeu três ovos de codorna doméstica (*Coturnix coturnix*). Após a construção dos ninhos artificiais, realizou-se um monitoramento do número de ovos e ninhos durante 55 dias, com intervalos de três dias, entre 26 de setembro e 28 de novembro de 2013, para analisar a taxa de predação dos ninhos artificiais. Durante as vistorias foram admitidos seis requisitos de avaliação da taxa de predação de ovos e ninhos, os quais encontram-se detalhadamente descritos na metodologia

¹ Decidiu-se por não adicionar ninhos na parte inferior desta ilha, pois estes seriam inundados durante a maré alta.

de avaliação da reprodução do pernilongo-de-costas-negras na área de estudo (item 3.2.2). Ao término do monitoramento, foram recolhidos os ovos que encontravam-se intactos na área de estudo.

Figura 2 - Experimento com ninhos artificiais realizado na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Ninho constituído de fragmentos de material vegetal, com três ovos; B - Ninho constituído de fragmentos de pedra de sal e material vegetal, com três ovos. Fotos: Maria Luiza Andrade Mendonça.



3.3 ANÁLISE DE DADOS

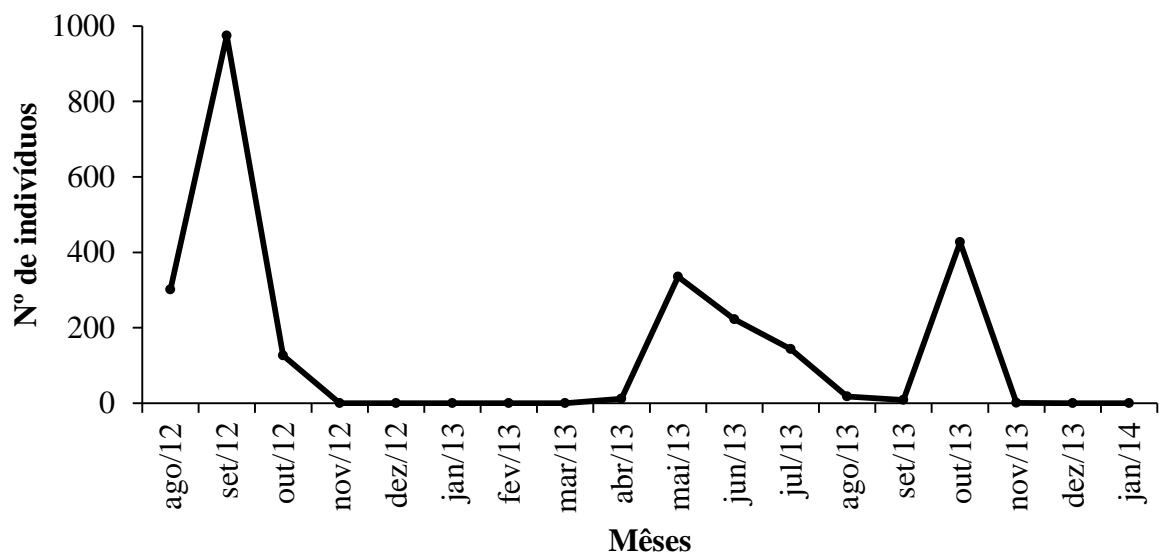
Para descrever os dados coletados, foram utilizadas ferramentas do programa Excel 2007 da Microsoft®, no qual foram elaboradas figuras e tabelas (com apresentação de valores médios e desvio padrão) para apresentar os resultados obtidos em cada etapa deste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 72 censos realizados na área de estudo constatou-se que o pernilongo-de-costas-negras apresentou uma ampla variação populacional entre agosto de 2012 e janeiro de 2014 (Figura 3). Registrou-se um total de 2.567 indivíduos em 72 censos. Durante o período de verão registrou-se o maior número de indivíduos (974 indivíduos) no mês de setembro de 2012 (Figura 3). Já no período de inverno o maior número de indivíduos registrados foi menor (335), quando comparado ao período de verão. Contudo, nenhum indivíduo de pernilongo-de-costas-negras foi registrado entre novembro de 2012 e março de 2013, voltando a ser observado apenas a partir de abril de 2013 (Figura 3). Em novembro de 2013, registrou-se apenas um indivíduo, já em dezembro do mesmo ano a janeiro de 2014 não ocorreu registro

da espécie (Figura 3). Portanto, a espécie parece exibir um comportamento migratório na área de estudo, estando presente principalmente entre maio e novembro. Segundo Robinson et al. (1999), o pernilongo-de-costas-negras emigra dos EUA, entre os meses de julho e novembro, para áreas de reprodução no México, América Central, Ilhas do Caribe, Colômbia e Venezuela, retornando aos EUA entre os meses de março e maio. Desta maneira pode-se inferir que, possivelmente, a população de pernilongo-de-costas-negras observada na Foz do Rio Apodi-Mossoró seja proveniente também dos EUA. Assim, além das áreas de reprodução já descritas para a espécie, os resultados deste trabalho comprovam uma nova área de reprodução da espécie na América do Sul: a Foz do Rio Apodi-Mossoró.

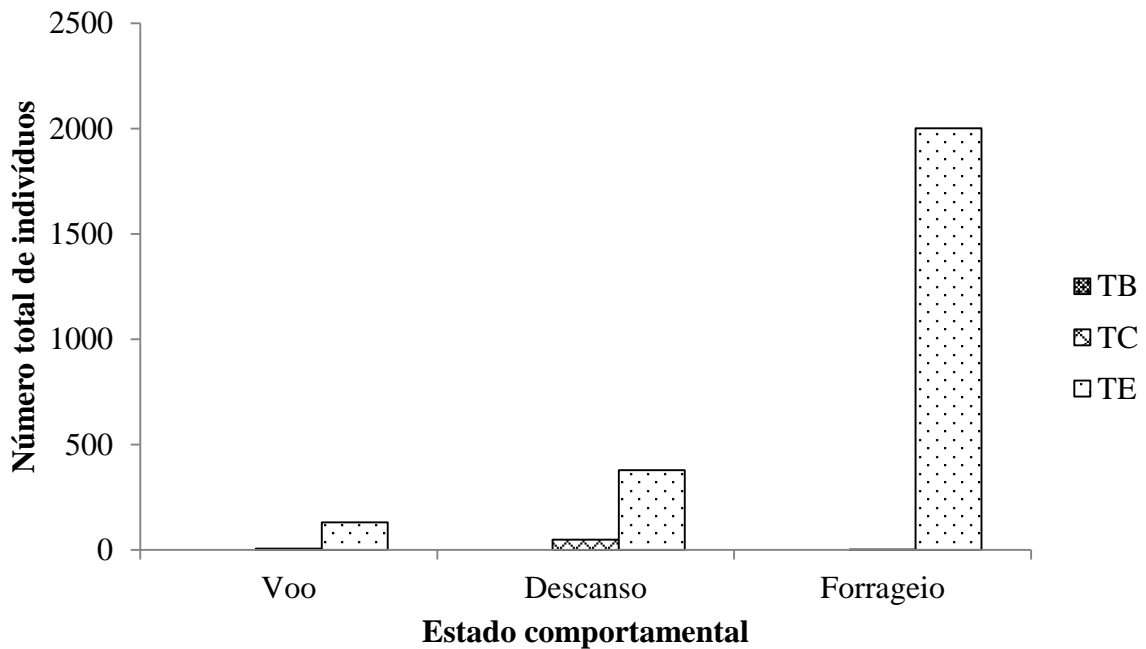
Figura 3 - Variação sazonal mensal do número de indivíduos de *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN), durante 18 meses de estudo (Início: mês 1 - Agosto de 2012; Término: mês 18 - Janeiro de 2014). Os dados mensais representam a soma do número de indivíduos em quatro censos (detalhes em metodologia).



Na Foz do Rio Apodi-Mossoró, a partir de uma análise do uso dos tanques das salinas pelo pernilongo-de-costas-negras, pode-se constatar que os indivíduos utilizaram principalmente a salina como área de alimentação e descanso, preferindo especialmente os tanques de evaporação (Figura 4). O estado comportamental mais comumente observado foi o forrageamento (Figura 4), onde as aves estiveram forrageando tanto no sedimento exposto nas margens dos tanques, quanto na região central dos tanques. As salinas possuem diversas características que proporcionam a sobrevivência de aves limícolas, especialmente a alta disponibilidade de alimento (revisão em MORGADO et al., 2009). Azevedo Junior,

Larrazábal e Pena (2004) observaram que os tanques de evaporação das salinas costeiras do estuário de Galinhos, RN, contém o microcrustáceo *Artemia franciscana* – uma das principais fontes de alimento para as populações de diferentes espécies de aves limícolas migratórias. Este fato pode explicar o resultado significativo da presença do pernilongo-de-costas-negras forrageando nos tanques evaporadores da Salina Augusto Severo no Rio Apodi-Mossoró.

Figura 4 - Uso do habitat pelos indivíduos da espécie *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). TB - Tanque de Bombeamento; TC - Tanque de Cristalização; TE - Tanque de Evaporação. O eixo das ordenadas corresponde ao número total de indivíduos registrados em cada tipo de tanque da salina e o eixo das abscissas corresponde ao estado comportamental dos indivíduos.



Além dos estados comportamentais do pernilongo-de-costas-negras, foram identificados os primeiros indícios de reprodução desta espécie na região da Foz do Rio Apodi-Mossoró, especificamente na Salina Augusto Severo. A partir dos dados coletados, identificou-se que o período reprodutivo da espécie iniciou a partir de maio de 2013. Em 2013, foram encontrados 35 ninhos (Tabela 1) nas ilhotas que dividem os tanques da Salina Augusto Severo, dispostos na parte superior e inferior das ilhotas. A colônia reprodutiva ocupou uma área total de ~105,6 ha, tendo os ninhos uma distância média entre si de $103,1 \pm 119,1$ m (min. = 4,4 m; max. = 567,6 m).

Tabela 1 - Ninhos de *Himantopus mexicanus* registrados na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). Número de ninhos, composição estrutural e quantidade de ovos observados nos ninhos, durante o período reprodutivo da espécie na área de estudo.

Nº de ninhos	Composição do ninho	Nº de ovos
1	Fragmentos de conchas	4
2	Fragmentos de material vegetal	1
3	Fragmentos de pedras de sal	4
4	Fragmentos de pedras de sal	0
5	Fragmentos de pedras de sal	0
6	Fragmentos de pedras de sal	0
7	Fragmentos de pedras de sal	0
8	Fragmentos de pedras de sal	1
9	Fragmentos de pedras de sal	4
10	Fragmentos de conchas de material vegetal	4
11	Fragmentos de conchas de material vegetal	0
12	Fragmentos de conchas de material vegetal	0
13	Fragmentos de conchas de material vegetal	4
14	Fragmentos de conchas de material vegetal	0
15	Fragmentos de conchas de material vegetal	4
16	Fragmentos de conchas de material vegetal	4
17	Fragmentos de conchas de material vegetal	3
18	Fragmentos de conchas de material vegetal	2
19	Fragmentos de conchas de material vegetal	4
20	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	4
21	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	2
22	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	1
23	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	2
24	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	1
25	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	1
26	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	0
27	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	0
28	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	2
29	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	1
30	Fragmentos de pedras de sal e material vegetal	1
31	Fragmentos de conchas, material vegetal e pedras de sal	3
32	Fragmentos de conchas, material vegetal e pedras de sal	1
33	Fragmentos de conchas, material vegetal e pedras de sal	2
34	Fragmentos de conchas, material vegetal e pedras de sal	4
35	Fragmentos de conchas, material vegetal e pedras de sal	1
Número total de ovos		65

De 35 ninhos encontrados (Tabela 1), 26 possuíam de um a quatro ovos, totalizando 65 ovos na colônia. Nove ninhos não continham ovos, os quais foram admitidos em estado de construção ou inativados. Os materiais que constituíam os ninhos variaram entre fragmentos de pedra de sal, concha e material vegetal (Figura 5). Ninhos apresentaram diâmetro externo médio de $33,2 \pm 6,2$ cm e diâmetro interno de $10,9 \pm 1,2$ cm. Os ovos apresentaram comprimento médio de $4,3 \pm 0,3$ cm e uma largura média de $3,1 \pm 0,1$ cm.

Figura 5 - Ninhos de *Himantopus mexicanus* encontrados na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN), entre maio e agosto de 2013. A - Ninho constituído de fragmentos de pedras de sal; B - Ninho constituído de fragmentos de material vegetal e concha; C - Ninho constituído de fragmentos de material vegetal e pedras de sal. Fotos: Anyelle Paiva Rocha Elias.



As figuras 6 e 7 exibem respectivamente os dados da taxa de predação de ovos e de ninhos de pernilongo-de-costas-negras na área de estudo. Os ninhos que não continham ovos não foram adicionados à análise, pois, durante o monitoramento, foram considerados em construção ou inativos. Isto pode ter ocorrido devido a perturbações na salina, como a presença de trabalhadores, barulho de veículos e/ou equipamentos. Segundo Hamilton (1975), a frequência de perturbação está inversamente relacionada à frequência dos comportamentos antipredatórios do pernilongo-de-costas-negras.

A análise das figuras 6 e 7 possibilita constatar que a taxa acumulada de predação de ovos e ninhos teve um crescimento exponencial durante o período de monitoramento. Contudo, o número total de ovos e ninhos inundados não se modificou entre o início e o fim do período do experimento (vide figuras 6 e 7). Embora seja descrito que esta espécie construa seus ninhos em locais adequados para que os fatores ambientais não prejudiquem a sobrevivência dos ninhos (PALMER, 1967), nas salinas os locais escolhidos para nidificação não reduziram as taxas de predação. Durante todo o monitoramento dos ninhos e ovos, foi registrada apenas a presença de um filhote, o qual foi observado apenas uma única vez. No

final do período reprodutivo da espécie na região (após 76 dias), verificou-se que todos os ovos e ninhos foram predados (Figuras 6 e 7). Ressalta-se que na maioria dos ninhos predados observou-se vestígios de cascas dos ovos e pegadas de cães domésticos (Figura 8).

Figura 6 - Taxa de predação de ovos de *Himantopus mexicanus*, registrados na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN).

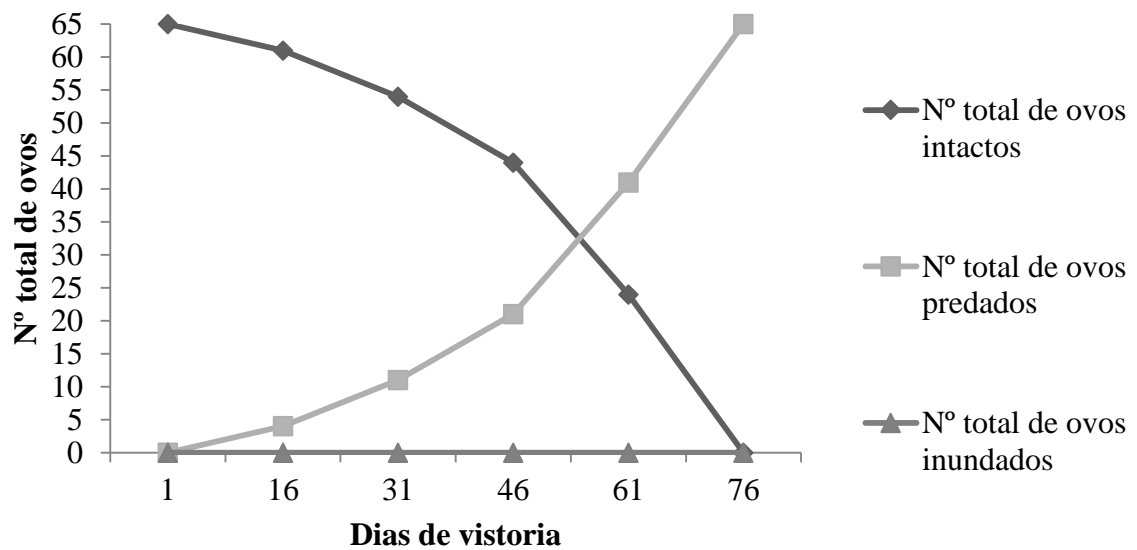


Figura 7 - Taxa de predação de ninhos de *Himantopus mexicanus*, registrados na Salina Augusto Severo em Areia Branca (RN).

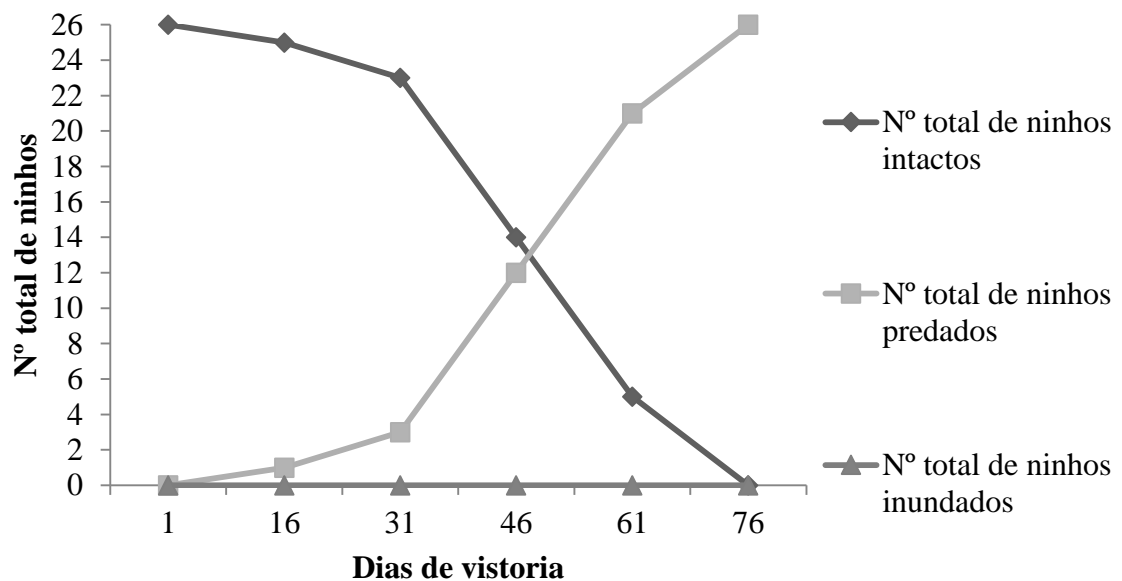
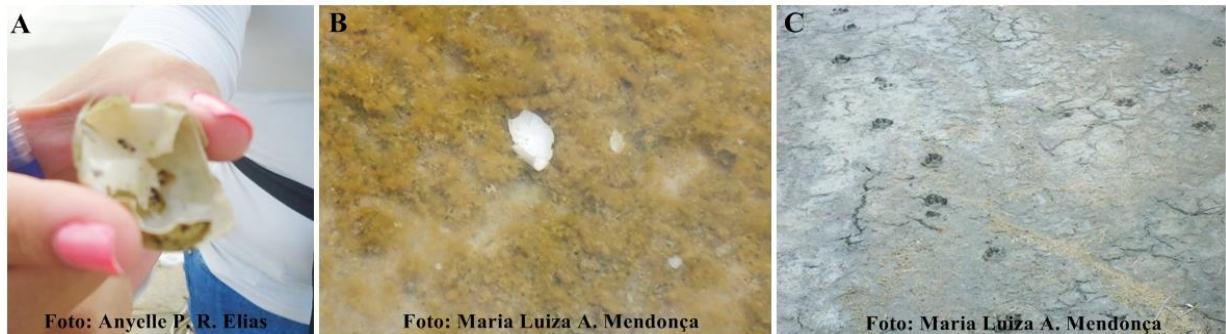


Figura 8 - Vestígios de predação de ninhos naturais de *Himantopus mexicanus* na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Fragmento de casca de um ovo de *H. mexicanus*, encontrado próximo ao ninho; B - Fragmento de casca de um ovo de *H. mexicanus*, encontrado no sedimento de um dos tanques de evaporação da salina; C - Pegadas de cão doméstico no sedimento exposto de um dos taques de evaporação da salina. Fotos: Anyelle Paiva Rocha Elias (Figura A) e Maria Luiza Andrade Mendonça (Figuras B e C).



A partir da observação ‘animal-focal’, realizada durante o período reprodutivo, foi possível perceber que os eventos comportamentais mais frequentes do pernilongo-de-costas-negras nos ninhos foram: incubação, encontro agonístico interespecífico e distração de predadores (Tabela 1). Os comportamentos de incubação e forrageio apresentaram maior duração (Tabela 1). Com o uso da armadilha fotográfica, foi possível registrar o evento de incubação (Figura 9). O comportamento de distração de predadores e encontro agonístico interespecífico foram realizados principalmente, na presença de gaviotas (e.g. *Gelochelidon nilotica*, *Chroicocephalus cirrocephalus* e *Larus atricilla*), garças (e.g. *Ardea alba* e *Egretta thula*) e gavião (*Caracara plancus*). Dentre esses grupos de aves, a espécie *C. plancus* destaca-se por ser uma ave tipicamente predadora de filhotes (BRANCO, 2003; ALBANO et al., 2007).

No experimento com ninhos artificiais, realizado durante um período de 55 dias, registrou-se que dos 270 ovos dispostos em 90 ninhos artificiais, 161 ovos e 56 ninhos foram predados (Figuras 10, 11 e 12A-C). Devido às condições ambientais da salina (e.g., aumento do nível da água nos tanques), houve uma variação no número total de ovos e ninhos inundados e intactos ao longo das vistorias. No final das vistorias, 19 ovos e 7 ninhos foram inundados (Figuras 10, 11 e 12D), restando um total de 90 ovos e 27 ninhos intactos. Com relação à disposição dos ninhos, constatou-se que ninhos alocados na parte inferior das ilhotas (próximo ao nível da água) apresentaram maior taxa de predação. É válido ressaltar que na maioria das vistorias foram registrados vestígios de predação, desde predadores naturais

(provavelmente aves) até cães domésticos (Figura 13). O experimento com ninhos artificiais permitiu a obtenção de resultados similares de taxas de predação ao estudo de Lunardi e Macedo (2010), os quais constataram que, além das ameaças naturais, outros animais como gado e cavalos podem ser potenciais predadores de ninhos de aves limícolas.

Tabela 2 - Número médio e desvio padrão (DP) de eventos comportamentais e sua duração, observados em *Himantopus mexicanus* próximos aos seus ninhos, durante amostragens animal-focal de 10 minutos, no decorrer do período reprodutivo da espécie na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN).

Eventos	Nº médio de eventos e DP	Duração média e DP (min)
Forrageio	0,38 ± 0,62	5,32 ± 2,49
Deslocamento	0,69 ± 0,79	3,04 ± 4,48
Incubação	1,31 ± 1,40	5,76 ± 4,34
Distração de Predadores	0,93 ± 0,85	2,35 ± 1,88
Encontro Agonístico Intraespecífico	0,12 ± 0,34	0,42 ± 0,12
Encontro Agonístico Interspecífico	1,18 ± 0,98	0,38 ± 0,28

Figura 9 - Registros de incubação de um ninho de *Himantopus mexicanus*, obtido com Câmera Trap Bushnell® na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - *H. mexicanus* em incubação; B - Dois indivíduos de *H. mexicanus*, um em incubação e outro em comportamento não identificado e C - *H. mexicanus* próximo ao ninho.



Figura 10 - Experimento com ninhos artificiais na área da Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). Número total de ovos intactos, predados e inundados durante 55 dias de vistoria (detalhes em metodologia).

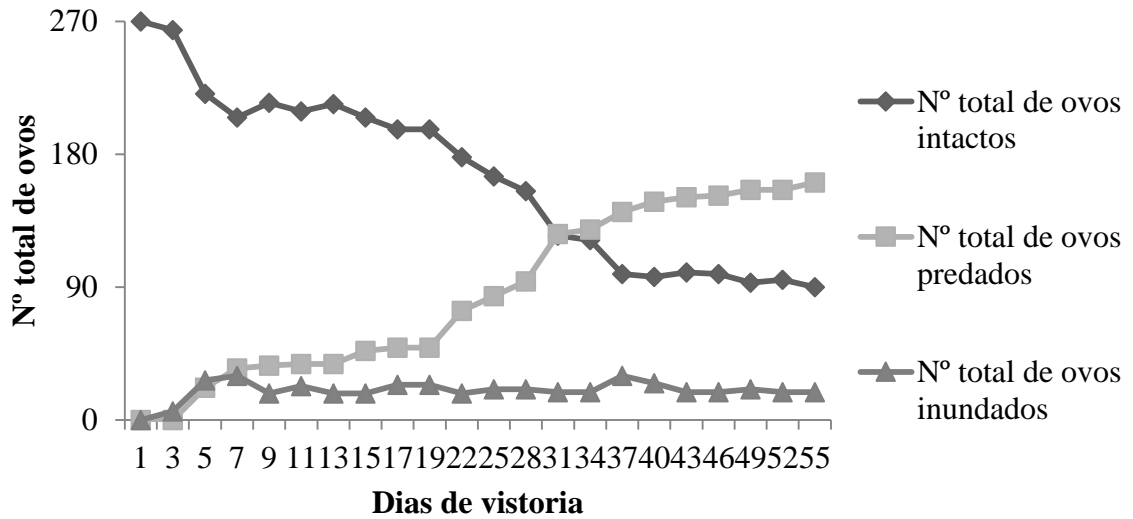


Figura 11 - Experimento com ninhos artificiais na área da Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). Número total de ninhos intactos, predados e inundados durante 55 dias de vistoria (detalhes em metodologia).

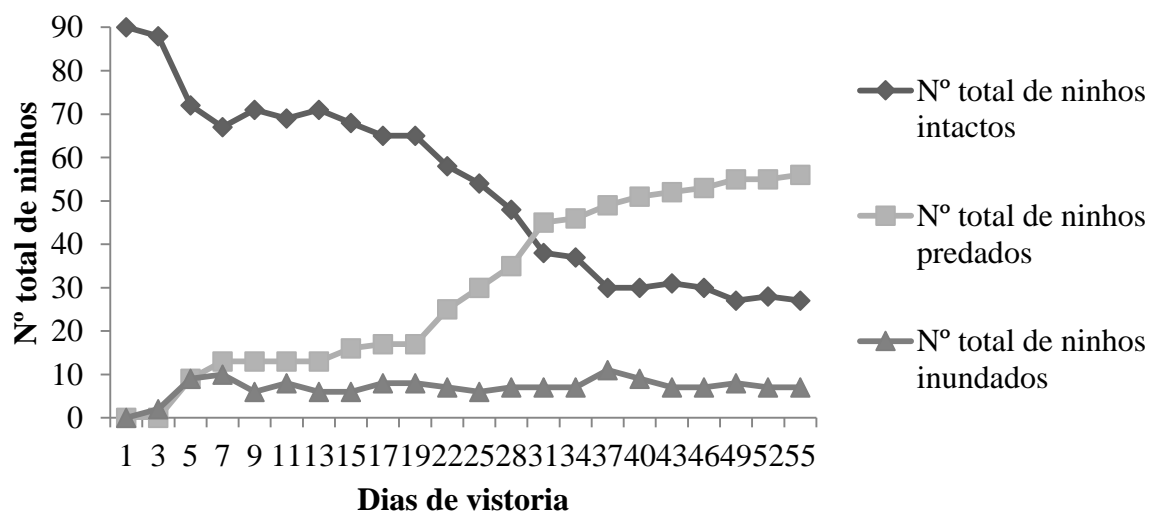


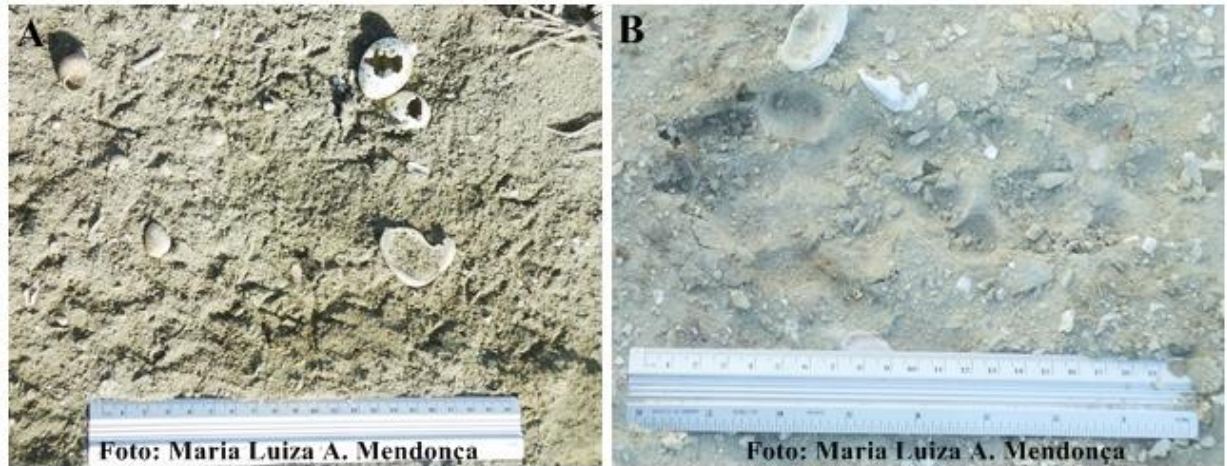
Figura 12 - Registros de predação e inundação dos ninhos artificiais na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Dois ovos furados; B - Três ovos com a parte superior removida; C - Fragmentos de casca de ovo; D - Início da inundação, do tipo soterramento. Fotos: Maria Luiza Andrade Mendonça.



Tabela 3 - Número total de ovos e ninhos predados do experimento com ninhos artificiais, em cada uma das localidades que estes foram dispostos na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN).

Localização do ninho	Nº total de ovos predados	Nº total de ninhos predados
Área inferior da ilhota	73	26
Área superior da ilhota	66	22
Área adjacente ao manguezal	22	8

Figura 13 - Registro de predação de ninhos artificiais na Salina Augusto Severo, Areia Branca (RN). A - Pegadas de aves, próximas ao ninho com dois ovos furados; B - Pegadas de cães nas ilhotas onde os ninhos estavam dispostos. Fotos: Maria Luiza Andrade Mendonça.



5 CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo foi constatado que o pernilongo-de-costas-negras apresenta uma variação sazonal anual no número de indivíduos registrados na Salina Augusto Severo, foz do Rio Apodi-Mossoró, deixando a região entre os meses de novembro a março, e retornando em abril. Observou-se que os indivíduos desta espécie utilizam os tanques da salina como área para descanso, reprodução e alimentação (principalmente os tanques de evaporação no caso de descanso e alimentação).

Foi documentado pela primeira vez o registro de reprodução do pernilongo-de-costas-negras na Salina Augusto Severo, foz do Rio Apodi-Mossoró, com um período reprodutivo entre os meses de maio e agosto de 2013. Além dos predadores naturais, os animais domésticos representaram as principais ameaças à sobrevivência dos ovos e filhotes. A partir do experimento com ninhos artificiais, corroborou-se a hipótese de que os animais domésticos como cães, são potenciais predadores de ovos de aves limícolas.

As salinas costeiras funcionam como habitats de fundamental importância para alimentação, descanso e reprodução do pernilongo-de-costas-negras. Portanto torna-se necessário a realização de um planejamento e manejo nesses ambientes para contribuir na conservação destas aves.

REFERÊNCIAS

- ALBANO, C. et al. **Aves costeiras de Icapuí**. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2007. 72 p.
- AMARAL, M. J.; COSTA, M. H. Macrobenthic communities of salt pans from the Sado estuary (Portugal). **Acta Oecologica**, v. 20, p. 327-332, 1999.
- American Ornithologists' Union. **Checklist of North American birds**. 7. ed. Washington: American Ornithologists' Union, 1998. Disponível em: < <http://www.aou.org/>>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- ARAÚJO, D. M. et al. Valorização do patrimônio histórico e ecológico das salinas solares artesanais do Brasil. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 11., 2013, Porto Seguro. **Resumo apresentado no XI Congresso de Ecologia do Brasil**. Porto Alegre: [s.n.], 2013. p. 2.
- AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; DIAS FILHO, M. M.; LARRAZÁBAL, M. E. Plumagens e mudas de Charadriiformes (Aves) no litoral de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, p. 657-672, 2001.
- AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; LARRAZÁBAL, M. E.; PENA, O. Aves aquáticas de ambientes antrópicos (salinas) do Rio Grande do Norte, Brasil. In: BRANCO, J. O. (Org.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Editora da UNIVALI, 2004. p. 255-266.
- BRANCO, J. O. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina, Brasil. 2003. **Revista Brasileira Zoologia**, Itajaí, v. 20, p. 619–623, 2003.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Listas das aves do Brasil**. 10. ed. 2011. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- DEL-CLARO, K. **Comportamento Animal: uma introdução à ecologia comportamental**. Jundiaí: Livraria Conceito, 2004. 132 p.
- HAMILTON, R. B. Comparative behavior of the American Avocet and the Black-Necked Stilt (Recurvirostridae). **Ornithological Monographs**, Califórnia: [s.n.], n. 17, p. 98, 1975.
- KOROVESSIS, N. A.; LEKKAS, T. D. Solar Saltworks' wetland function. **Global NEST J**, v. 11, p. 49-57, 2009.
- LARRAZÁBAL, M. E.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; PENA, O. Monitoramento de aves limícolas na Salina Diamante Branco, Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 1081-1089, 2002.
- LÓPEZ, E. et al. Selection of ecological indicators for the conservation, management and monitoring of Mediterranean coastal salinas. **Environmental monitoring and assessment**, v. 166, p. 241-256, 2010.

- 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, p. 788-791, 2010.
- MAIA, L. P. et al. **Estudo das áreas de manguezais do nordeste do Brasil: Avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco**. Fortaleza: [s.n.], 2005. 60 p.
- MASERO, J. A.; PEREZ-HURTADO, A. 2001. Importance of the supratidal habitats for maintaining overwintering shorebird populations: how Redshanks use tidal mudflats and adjacent saltworks in southern Europe. **The Condor**, Puerto Real, v. 103, p. 21-30, 2001.
- MASERO, J. A. Assessing alternative anthropogenic habitats for conserving waterbirds: salinas as buffer areas against the impact of natural habitat loss for shorebirds. **Biodiversity & Conservation**, v. 12, p. 1157-1173, 2003.
- MEDEIROS, W. D. A.; CUNHA, L.; ALMEIDA, A. C. Dinâmica territorial e impactos ambientais no município de Areia Branca-RN (Nordeste do Brasil): uma análise preliminar. **Revista de Geográfica da América Central**, Costa Rica, p. 14, 2011.
- MOREIRA, F. The importance of shorebirds to energy fluxes in a food web of a southern European estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Lisboa, v. 44, p. 67-78, 1997.
- MORGADO, R. et al. A importância do Salgado para a gestão da avifauna limícola invernante na Ria de Aveiro (Portugal). **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Aveiro, v. 9, p. 15, 2009.
- MORRISON, R. I. G. Migration systems of some New World shorebirds. In: BURGER, J., OLLA, B. L. (Ed.). **Shorebirds: Migration and Foraging Behavior, Behavior of Marine Animals**. 6. ed. New York: Plenum Press, 1984. p. 125–202.
- MÚRIAS, T. et al. Use of traditional salines by waders in the Mondego estuary (Portugal): a conservation perspective. **Ardeola**, v. 49, p. 223-240, 2002.
- NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. **Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal**. 1. ed. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 124 p.
- OLMOS, F.; SILVA, W. A. G.; ALBANO, C. G. Aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 45, p. 179-1999, 2005.
- OLSON, B. E.; LINDSEY, K.; HIRSCHBOECK, V. Bear River Migratory Bird Refuge: habitat management plan. **U.S. Fish And Wildlife Service**. Brigham City: [s.n.], p. 213, 2004.
- PALMER, R. S. Plumage descriptions. In: STOUT, G. D. (Ed.). **The shorebirds of North America**. New York: Viking Press, 1967. p. 139-267.
- PEREZ-HURTADO, A.; HORTAS, F. Actividad trófica de limícolas invernantes en salinas y cultivos piscícolas de la Bahía de Cádiz. **Acta Vertebrata**, Doñana, v. 20, p. 103-123, 1993.

PETTA, R. A. et al. Análise da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró no contexto de alterações ambientais e socioeconômicas ligadas a exploração do petróleo. In: Congresso Brasileiro de Desenvolvimento em Petróleo e Gás, 4., 2007. **Resumo apresentado ao IV Congresso Brasileiro de Desenvolvimento em Petróleo e Gás**. Campinas: [s.n.], 2007. p. 10.

ROBINSON, J. A. et al. Black-necked Stilt (*Himantopus mexicanus*). **The Birds of North America Online**, Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, v. 449, p. 70, 1999.

ROBINSON, J. A.; ORING, L. W. Long-distance movements by American Avocets and Black-necked Stilts. **J. Field Ornithol**, v. 67, n. 2, p. 307-320, 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

RODRIGUES, J. **Salina Augusto Severo entre as melhores do estado**. 2010. Disponível em: <<http://www.portalcostabranca.com>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

SANDERSON, F. J. et al. Long-term population declines in Afro-Palearctic migrant birds. **Biological Conservation**, v. 131, p. 93-105, 2006.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira: The avis brasilis field guide to the birds of Brazil**. 1. ed. São Paulo: Editora Avis Brasilis, 2009.

WEBER, T. P.; HOUSTON, A. I.; ENS, B. Consequences of habitat loss at migratory stopover sites: a theoretical investigation. **Journal of Avian Biology**, Copenhagen, v. 30, p. 416-426, 1999. Disponível em: <<http://www.jstor.org>>. Acesso em: 10 jan. 2013.