

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
ALEXANDRE VENSON GROSE

**REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA  
BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DE SANTA CATARINA.**

CURITIBA

2012

ALEXANDRE VENSON GROSE

**REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA  
BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DE SANTA CATARINA..**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Nei Moreira

CURITIBA  
2012

Termo de aprovação

**REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA  
BABITONGA, LITORAL DE SANTA CATARINA.**

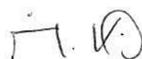
por

**Alexandre Venson Grose**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Dr. Nei Moreira - UFPR  
Presidente e Orientador



Dr. Ricardo Krul - UFPR



Dra. Márcia Cziulik - FAG

Curitiba, 23 de fevereiro de 2012.

*Dedico este estudo a minha família  
pelo apoio incondicional,  
Paulo, Célia e Débora.*

*A minha eterna companheira  
Débora Krelling,  
Pelo amor, carinho e  
reconhecimento.*

## **Agradecimentos**

Agradeço inicialmente aos meus pais, Paulo Roberto Grose e Célia Maria de Freitas, pelo apoio e incentivo, pelo amor e por acreditarem no trabalho que venho desenvolvendo.

À minha noiva e eterna companheira, Débora Elisa Krelling, pelo apoio, incentivo, persistência, companheirismo e carinho. Sem todo esse amor, eu não teria conseguido superar várias etapas e barreiras. Agradeço-te eternamente.

Ao meu orientador, Nei Moreira, principalmente pela confiança, pela evolução conjunta sobre o tema, pela projeção do estudo, pela experiência repassada, e que em nenhum momento mediu esforços para resolvermos tudo o que fosse necessário.

Ao extraoficial co-orientador, Emygdio, pela paciência e pelas excelentes e importantes dicas. As poucas conversas foram suficientes para abrir a visão e a mente para novos horizontes desta e de futuras pesquisas.

À professora Marta Jussara Cremer, pela nossa jornada de estudo com as aves na baía da Babitonga, pelo incentivo e companheirismo. Todas as coletas para este estudo foram integralmente financiadas pela UNIVILLE e estavam inseridas no Projeto AVES. Este apoio foi muito importante e fundamental para a realização deste estudo.

A Edson Melo (Edinho), piloto do barco da Univille, pela parceria e disposição em todas as saídas. Muitas informações da sua convivência com o estuário da Babitonga foram importantes para novas descobertas na região.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia de Ambientes Costeiros na Univille, Thiago Felipe de Souza, Beatriz Schulze, Daniela Fink, Thamires Reis, entre outros. Que acompanharam algumas saídas de campo, fazendo parte da equipe.

A Joaquim Olinto Branco, parceiro no estudo das aves em Santa Catarina, pelo contato com o pessoal da USP, pelas sugestões e contribuição com grande parte do material necessário para coleta e transporte de material biológico.

Ao professor Dr. Edson Durigon e a Jansen de Araujo, do Laboratório de Microbiologia da USP, pela parceria, aceite e análise das amostras enviadas.

A Ricardo Krul e Tayla Coelho pelo aceite em participar da banca de avaliação deste trabalho. Suas sugestões sempre foram muito pertinentes.

Aos colegas Ricardo Krull, Fabio Olmos, Juliana Rechetelo e Dimas Gianuca pela experiência pretérita com as aves aquáticas, principalmente Ciconiformes. A troca de informações foi sempre muito importante para a evolução do tema.

A Gabriel Gonçalves Dias e família, pela estadia e companhia em Curitiba durante meus estudos.

Ao colega Rafael Sell, da Editora da UNIVILLE, que gentilmente produziu algumas imagens ilustrativas deste trabalho.

Agradeço à Universidade do Federal do Paraná, pela oportunidade e receptividade, e principalmente o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) pela bolsa de pesquisa, ao longo destes dois anos.

A todos que contribuíram e/ou participaram de alguma forma, somando esforços para sua conclusão.

## RESUMO GERAL

Este estudo tem como objetivo levantar informações sobre a reprodução de aves aquáticas na ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga, costa norte de Santa Catarina. Foi realizado o monitoramento semanal da colônia reprodutiva durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011. Foram identificadas cinco espécies reproduzindo no local (*Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Egretta caerulea*, *Phimosus infuscatus* e *Aramides cajanea*). No total, 154 ninhos ativos foram encontrados, sendo 79 ninhos de *N. nycticorax*, 14 de *N. violacea*, 6 de *P. infuscatus*, 5 de *E. caerulea* e apenas 1 de *A. cajanea*. A população estimada para o local foi de 308 indivíduos reprodutores, sendo que *N. nycticorax* foi a espécie mais abundante, correspondendo a 51% dos ninhos. Foram contabilizados 34 ovos no total para *N. violacea*, sendo a maior taxa de ovo por ninho foi no mês de dezembro, com três ovos e a menor em novembro, com 0,5 ovos. O tamanho da postura, avaliado em 13 ninhos, variou entre um, dois ou três ovos, atingindo uma média de 2,42 ovos por postura. A taxa total de eclosão dos ovos foi de 73,5%, porém a sobrevivência dos filhotes foi diminuindo com o passar dos dias após a eclosão, resultando em apenas 26,4% adultos, presumidamente. Foram contabilizados 173 ovos no total para *N. nycticorax*, sendo que a maior taxa de ovos por ninho foi no mês de setembro, com 3,18 ovos e a menor em dezembro, com 2,50 ovos. O tamanho da postura, avaliado em 58 ninhos, variou entre dois, três e até quatro ovos, atingindo uma média de 2,82 ovos por postura. A taxa total de eclosão dos ovos foi de 79,7%; porém a sobrevivência dos filhotes foi diminuindo com o passar dos dias após a eclosão, resultando em apenas 28,9% de adultos, presumidamente. A altura do ninho em relação ao chão parece ser uma escolha que evite a predação, mas também depende de uma estrutura para sustentação do ninho. A vegetação que encobre o ninho reduz a predação principalmente diminuindo a exposição dos ovos e filhotes. O sucesso de eclosão foi considerado alto em ambas as espécies, mas a sobrevivência dos filhotes merece atenção já que existe uma perda significativa (70% aproximadamente). As espécies reproduzem com sucesso no local, mas depende da disponibilidade de um local seguro e protegido. Esta é a única colônia reprodutiva conhecida no estuário e portanto possui papel fundamental na manutenção destas espécies na região.

Palavras chave: aves aquáticas, reprodução, sucesso, baía da Babitonga

## **ABSTRACT**

A study was developed with the information on the reproduction of waterbirds on the island of Maracuja, in the estuary Babitonga Bay, north coast of Santa Catarina state, Brazil. We conducted weekly monitoring of the reproductive colony during the period from September 2010 to February 2011. Five species were found breeding on the site (*Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Egretta caerulea*, *Phimosus infuscatus* and *Aramides cajanea*). A total of 154 active nests were found, with 79 nests *N. nycticorax*, 14 *N. violacea*, 6 *P. infuscatus*, 5 *E. caerulea* and only one *A. cajanea*. The estimated population for the location was 308 reproductive individuals, and *N. nycticorax* was the most abundant species, accounting for 51% of the nests. 34 eggs were counted in total for *N. violacea*, with the highest rate of egg per nest was in the month of December, with three eggs and the lowest in November, with 0.5 eggs. The position size, evaluated in 13 nests ranged from one, two or three eggs, reaching an average of 2.42 eggs per clutch. The overall rate of hatching was 73.5%, but the survival of chicks was diminishing with each passing day, resulting in only 26.4% adults, presumably. 173 eggs were counted in total for *N. nycticorax*, with the highest rate of eggs per nest was in September, with eggs and 3.18 lower in December, with 2.50 eggs. The size of the position, valued at 58 nests ranged from two, three, four eggs, reaching an average of 2.82 eggs per clutch. The overall rate of hatching was 79.7%, but the survival of pups was diminishing with each passing day, resulting in only 28.9% of adults, presumably. The height of the nest to the ground seems to be a choice to avoid predation, but also depends on a structure to support the nest. The vegetation that conceals the nest reduces predation mainly by decreasing the exposure of eggs and chicks. Hatching success was considered high in both species, but the survival of offspring merits attention because there is a significant loss (70% approximately). The species reproduce successfully in place, but depends on the availability of a safe, secure place. Is the only known breeding colony in the estuary and therefore has a primary role in maintaining these species in the region.

Keywords: waterbirds, reproduction success, Babitonga Bay.

## PREFÁCIO GERAL

A ordem Ciconiformes (garças, socós, tapicurus, colhereiros, entre outros) compreende aves de vasta distribuição geográfica, normalmente associadas a ambientes úmidos, tanto continentais quanto costeiros. Caracterizados pelas pernas e dedos compridos, pescoço fino e bico longo pontiagudo, possui representantes que podem atingir mais de um metro de altura (Belton 1994, Sick 1997). São conhecidas por reproduzirem em colônias todas juntas, aglomerando-se com diferentes espécies em seus ninhais ou garçais, localizados nas margens de rios, matas alagadas, manguezais e ilhas (Frederick 2002). Essa localização tem relação com a proximidade e qualidade das áreas de alimentação, e podem influenciar no tamanho da ninhada e o sucesso reprodutivo de cada espécie (Frederick 2002). Assim como a estrutura da vegetação, proteção e acesso também são essenciais para a escolha do local onde será construída a colônia (McCrimmon 1978), e juntos podem explicar uma possível variação inter-anual (Pulliam 1988).

As aves aquáticas pertencem a um grupo taxonômico de grande sucesso na avaliação das condições ambientais aonde elas ocorrem, pois são consideradas excelentes indicadores de qualidade e produtividade devido à sua posição no topo da cadeia trófica (Kushlan 1993, Weller 1999) respondendo rapidamente às alterações ambientais (Custer *et al.* 1992, Bryan *et al.* 2003). Exercem importante função no ecossistema, como por exemplo na aceleração da ciclagem de nutrientes e regulação das populações de presas, entre outras (Morales e Pacheco 1986).

Embora as aves aquáticas estejam entre as espécies mais conhecidas popularmente, ainda há poucos estudos sobre aspectos reprodutivos (Kushlan e Hafner 2000). Segundo Mino e Del-Lama (2009), sistemas de acasalamento de ciconiformes carecem de estudos no Brasil. Apesar do estuário da baía da Babitonga ser considerado como uma área importante para a conservação de aves, principalmente pela presença de espécies ameaçadas de extinção (Bencke *et al.* 2006), ainda não existiam informações sobre aspectos reprodutivos das espécies de aves no local.

Este estudo descreve aspectos ligados reprodução de aves aquáticas em uma ilha no estuário da baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. No primeiro capítulo é tratado a riqueza, abundância, predação e distribuição das espécies no local. No segundo capítulo são apresentados resultados sobre a biologia reprodutiva de *Nycticorax nycticorax* e *Nyctanassa violacea*, com base nas informações de números de ninhos e de ovos, tamanho da postura,

sucesso de eclosão e de sobrevivência, e aspectos associados à localização do ninho na colônia.

## REFERÊNCIAS

**Belton, W. (1994).** *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo, Unisinos. 584p.

**Bencke G. A.; Maurício, G. N; Develey, P. F. e Goerck, J. M. (2006).** *Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica*. São Paulo, Save Brasil. 494p.

**Bryan, J. C, Miller, SJ, Yates, CS. e Minno, S. (2003).** Variation in size and location of wading bird colonies in the upper St. Johns River Basin, Florida, EUA. *Waterbirds*, 26: 239-251

**Custer, T. W. and Roach, R. W. (1992).** Determination of hatching date for eggs of blackcrowned night-herons, snowy egrets, and great egrets. *Journal of Field Ornithology* (63):145-154.

**Frederick, P. C. (2002).** *Wading birds in the marine environment*. Pp. 617–55. In E. A. Schreiber and J. Burger (eds.) *Biology of Marine Birds*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA

**McCrimmon Jr., D. A. (1978).** Nest site characteristics among five species of herons on the North Carolina coast. *Auk* 95: 267-280.

**Mino, C.I. e Del-Lama, S. N. (2009).** Sistemas de acasalamento e biologia reprodutiva em aves aquáticas Neotropicais. *Oecologia Brasiliensis* 13 (1): 141-152.

**Morales, G. e J. Pacheco. (1986).** Effects of diking of a Venezuelan savanna on avian habitat, species diversity, energy flow, and mineral flow through wading birds. *Colonial Waterbirds* 9: 236–242. CrossRef, CSA

**Kushlan, J. A. (1993).** Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. *Colon. Waterbird*. 16: 223-251

**Kushlan, A. J. e Hafner, H. (2000).** *Heron Conservation*, U.S.A.: Academic Press.

**Sick, H. (1997).** *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 861 p. 1997.

**Weller, M. W. (1999).** *Wetland birds*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	05
RESUMO GERAL .....	07
ABSTRACT .....	08
PREFÁCIO GERAL .....	09
REFERÊNCIAS .....	10

### **CAPÍTULO 1: REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA**

RESUMO .....	20
ABSTRACT .....	21
1. INTRODUÇÃO .....	22
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	23
2.1 ÁREAS DE ESTUDO .....	23
2.2 COLETA DE DADOS .....	25
3. RESULTADOS .....	27
RIQUEZA.....	27
COMUNIDADE REPRODUTIVA.....	29
SAZONALIDADE REPRODUTIVA.....	29
PREDAÇÃO.....	31
DISTRIBUIÇÃO DOS NINHOS.....	33
4. DISCUSSÃO .....	34
CONCLUSÕES .....	38
REFERÊNCIAS .....	39

### **CAPÍTULO 2: BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SOCÓ-CARANGUEJEIRO *Nyctanassa violacea* E SOCÓ-DORMINHOCO *Nycticorax nycticorax* NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA**

RESUMO .....	46
ABSTRACT .....	47

1. INTRODUÇÃO .....	48
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	49
2.1 ÁREA DE ESTUDO .....	49
2.2 COLETA DE DADOS .....	51
3. RESULTADOS .....	54
ABUNDÂNCIA.....	54
SAZONALIDADE.....	54
TAMANHO DA POSTURA.....	56
SUCESSO REPRODUTIVO .....	57
LOCALIZAÇÃO DO NINHO.....	61
DOSSEL.....	63
DISTÂNCIA DA MARGEM .....	65
VEGETAÇÃO .....	67
4. DISCUSSÃO .....	67
CONCLUSÕES .....	72
REFERÊNCIAS .....	74

## LISTA DE FIGURAS

### **CAPÍTULO 1: REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA**

- FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA ..... 24
- FIGURA 2: ÁREA DE ESTUDO: ILHA DO MARACUJÁ, NO ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. FONTE: *GOOGLE EARTH* INC..... 25
- FIGURA 3: ESPÉCIES REGISTRADAS NIDIFICANDO NA COLÔNIA REPRODUTIVA DA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA. A: SOCÓ-DORMINHOCO (*Nycticorax nycticorax*), B: SOCÓ-CARANGUEJEIRO (*Nyctanassa violacea*), C: GARÇA-AZUL (*Egretta caerulea*) D: TAPICURU-DE-CARA-PELADA (*Phimosus infuscatus*), E: SARACURA-TRÊS-POTES (*Aramides cajanea*)..... 28
- FIGURA 4: SAZONALIDADE REPRODUTIVA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA. NN = *Nycticorax nycticorax*, NV = *Nyctanassa violacea* E NA = NINHOS NÃO IDENTIFICADOS..... 30
- FIGURA 5: SAZONALIDADE REPRODUTIVA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA. PHI = *Phimosus infuscatus*, EC= *Egretta caerulea*, AC= *Aramides cajanea*..... 31
- FIGURA 6 : DETALHES DA CASCA DE *N.NYCTICORAX* : “A” E “C” SITUAÇÃO DOS OVOS APÓS ECLOSÃO; “B” E “D” SITUAÇÃO DOS OVOS APÓS A PREDACÃO..... 32

FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO APROXIMADA DOS NINHOS IDENTIFICADOS DA ILHA DO MARACUJÁ, NO ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA. FONTE: *GOOGLE EARTH INC*. LEGENDA: CÍRCULOS EM BRANCO: *Nycticorax nycticorax*, AZUL: *Nyctanassa violacea*, AMARELO: *Egretta caerulea*, ROXO: *Phimosus infuscatus*, LARANJA: *Aramides cajanea*..... 33

**CAPÍTULO 2: BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SOCÓ-CARANGUEJEIRO *Nyctanassa violacea* E SOCÓ-DORMINHOCO *Nycticorax nycticorax* NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA.**

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA..... 50

FIGURA 2: ÁREA DE ESTUDO: ILHA DO MARACUJÁ, NO ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. FONTE: *GOOGLE EARTH INC*..... 51

FIGURA 3: A: LACRES NUMÉRICOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE CADA NINHO, B: ESPELHO TELESCÓPICO PARA MONITORAMENTO DOS NINHOS..... 52

FIGURA 4: ESCALA DE LUMINOSIDADE TRANSPASSANTE, ARTIFICIAL CRIADA PARA REPRESENTAR A CLASSIFICAÇÃO UTILIZADA. B = BAIXA, M = MÉDIA E A = ALTA..... 53

FIGURA 5: FIGURA 5: ABUNDÂNCIA ACUMULATIVA DE NINHOS DE COM OVOS E COM FILHOTES DE *N.violacea* DURANTE A ESTAÇÃO REPRODUTIVA DE SETEMBRO DE 2010 A FEVEREIRO DE 2011..... 55

FIGURA 6: ABUNDÂNCIA ACUMULATIVA DE NINHOS COM OVOS E COM FILHOTES DE <i>N. nycticorax</i> DURANTE A ESTAÇÃO REPRODUTIVA DE SETEMBRO DE 2010 A FEVEREIRO DE 2011.....	55
FIGURA 7: NÚMERO DE NINHOS E TAMANHO DA POSTURA DE OVOS DE <i>N. nycticorax</i> E <i>N. violacea</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, DURANTE A ESTAÇÃO REPRODUTIVA DE SETEMBRO DE 2010 A FEVEREIRO DE 2011.....	57
FIGURA 8: NÚMERO DE FILHOTES E SUA TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DE <i>N. VIOLACEA</i> POR ESTÁGIOS DE VIDA (SEMANAS). S0= FILHOTES COM UMA SEMANA DE VIDA, S1= DUAS SEMANAS DE VIDA, S2= TRÊS SEMANAS, S3= QUATRO SEMANAS, S4= CINCO SEMANAS.....	60
FIGURA 9: NÚMERO DE FILHOTES E SUA TAXA DE SOBREVIVÊNCIA POR ESTÁGIOS DE VIDA (SEMANAS) DE <i>N. nycticorax</i> . S0= FILHOTES COM UMA SEMANA DE VIDA, S1= DUAS SEMANAS DE VIDA, S2= TRÊS SEMANAS, S3= QUATRO SEMANAS, S4= CINCO SEMANAS.....	61
FIGURA 10: CLASSES DE ALTURA EM RELAÇÃO AO CHÃO DOS NINHOS DE <i>N. violacea</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SC.....	62
FIGURA 11: CLASSES DE ALTURAS EM RELAÇÃO AO CHÃO DOS NINHOS DE <i>N. nycticorax</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL.....	63
FIGURA 12: CLASSES DE ALTURAS EM RELAÇÃO AO CHÃO DOS NINHOS DE <i>N. violacea</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SC.....	64

FIGURA 13: CLASSES DE ALTURAS EM RELAÇÃO AO DOSSEL DOS NINHOS DE <i>N. nycticorax</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL.....	65
FIGURA 14: CLASSES DE DISTÂNCIA DOS NINHOS DE <i>N. violacea</i> EM RELAÇÃO À MARGEM DA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SC.....	66
FIGURA 15: CLASSES DE DISTÂNCIAS EM RELAÇÃO À MARGEM DE NINHOS DE <i>N. nycticorax</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL.....	66

## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO 1: REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA.**

TABELA 1: OUTRAS ESPÉCIES REGISTRADAS NA ILHA DO MARACUJÁ DURANTE O PERÍODO DE SETEMBRO DE 2010 A FEVEREIRO DE 2011. A= ALIMENTAÇÃO, D= DESCANSO, R= REPRODUÇÃO.....	27
--	----

### **CAPÍTULO 2: BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SOCÓ-CARANGUEJEIRO *Nyctanassa violacea* E SOCÓ-DORMINHOCO *Nycticorax nycticorax* NA ILHA DO MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA**

TABELA 1: NÚMERO DE NINHOS COM OVOS E NÚMEROS DE OVOS POR NINHO DE <i>N. violacea</i> (NV) E <i>N. nycticorax</i> (NN) NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA.....	56
TABELA 2: SUCESSO REPRODUTIVO SEMANAL DE <i>N. violacea</i> NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA. NO= NÚMERO DE OVOS, S0= FILHOTES COM UMA SEMANA DE VIDA, S1= DUAS SEMANAS DE VIDA, S2= TRÊS SEMANAS, S3= QUATRO SEMANAS, S4= CINCO	

SEMANAS. S= SUCESSO REPRODUTIVO A CADA ESTAGIO (SEMANA) DE VIDA DO FILHOTE. ST= SUCESSO FINAL DE FILHOTES, DF= DENSIDADE FOLIAR (B= BAIXA, M= MÉDIA, A= ALTA)..... 57

TABELA 3: SUCESSO REPRODUTIVO SEMANAL DE *N. violacea* NA ILHA DO MARACUJÁ, BAÍA DA BABITONGA. NO= NÚMERO DE OVOS, S0= FILHOTES COM UMA SEMANA DE VIDA, S1= DUAS SEMANAS DE VIDA, S2= TRÊS SEMANAS, S3= QUATRO SEMANAS, S4= CINCO SEMANAS. S= SUCESSO RESPECTIVO A CADA ESTÁGIO (SEMANA) DE VIDA DO FILHOTE ST= SUCESSO FINAL DE FILHOTES, DF= DENSIDADE FOLIAR (B= BAIXA, M= MÉDIA, A= ALTA)..... 58

**CAPÍTULO 1: REPRODUÇÃO DE AVES AQUÁTICAS NA ILHA DO MARACUJÁ,  
ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA.**

## RESUMO

Este estudo descreve aspectos biológicos das aves aquáticas de uma colônia reprodutiva na ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga, no litoral norte de Santa Catarina. Foram coletados dados sobre a riqueza de espécies, abundância, sazonalidade, potenciais predadores, a distribuição dos ninhos na ilha. Durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011, pelo menos cinco espécies foram encontradas reproduzindo no local (*Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Egretta caerulea*, *Phimosus infuscatus* e *Aramides cajanea*) e pelo menos outras 15 espécies utilizam o local para alimentação e descanso. Foram encontrados 154 ninhos ativos foram encontrados, sendo 79 ninhos de *N. nycticorax*, 14 de *N. violacea*, 6 de *P. infuscatus*, 5 de *E. caerulea* e apenas 1 de *A. cajanea*. Em 49 ninhos não foi possível identificar a espécie. A população estimada para o local foi de 308 indivíduos reprodutores, sendo que *N. nycticorax* foi a espécie mais abundante, correspondendo a 51% dos ninhos. A primeira espécie a utilizar o local e a última a sair foi o socó-dorminhoco (*N. nycticorax*), iniciando sua chegada no início de setembro e se ausentando no final de fevereiro. Os meses com maior concentração de ninhos foram setembro, outubro e novembro. Pelo menos cinco predadores aéreos foram registrados no local, sendo responsáveis por perdas principalmente de ovos, mas também de filhotes. Como a ilha representa um importante local para reprodução de pelo menos cinco espécies de aves aquáticas, sua proteção e controle de acesso devem ser priorizadas. A criação de uma unidade de conservação de proteção integral poderá assegurar sua proteção.

Palavras chave: Aves aquáticas, colônias reprodutivas, predação, anilhamento.

## ABSTRACT

This study describes ecological and biological aspects of a breeding colony of waterbirds on the Maracujá Island, at the estuary of the Babitonga bay on the north coast of Santa Catarina state, Brazil. Data were collected on the species richness and abundance in the local during the breeding season, seasonality, potential predators, nests distribution along the island, and bird banding technique. At least five species were found breeding in the site (*Nycticorax nycticorax*, *Nyctanassa violacea*, *Egretta caerulea*, *Phimosus infuscatus* and *Aramides cajanea*) and at least 15 other species use the site for food and rest. A total of 154 active nests were found, 79 nests of *N. nycticorax*, 14 *N. violacea*, 6 *P. infuscatus* 5, *E. caerulea* and only one of *A. cajanea*, 49 nests were unable to identify the species. The estimated population for the location was 308 reproductive individuals, and *N. nycticorax* was the most abundant species, accounting for 51% of the nests. The first species to use the site and the last to leave was *N. nycticorax*, starting his arrival in early September and ending in late February. The months with the greatest concentration of nests were September, October and November. At least five aerial predators were recorded on site, being mainly responsible for eggs losses, but also young. Since *N. nycticorax* was the first species to start breeding activity suggests that it had the opportunity to select the best trees. The island is an important breeding site for at least five species of waterbirds, so protection and access control should be prioritized. The creation of a conservation unit of integral protection can assure your protection.

Keywords: waterbirds, breeding colonies, predation, bird banding.

## INTRODUÇÃO

A ordem Ciconiformes compreende aves de vasta distribuição geográfica, normalmente associadas a ambientes úmidos, caracterizados pelas pernas e dedos compridos, pescoço fino e bico longo pontiagudo, tendo como representantes os socós, garças, curucacas e tapicurus (Belton 1994, Sick 1997, Alderfer 2006). Podem ser encontradas em uma grande variedade de ambientes alagados onde, predominantemente, se agrupam em colônias e ninhais, inclusive com outras espécies, para reprodução e alimentação (Burger 1981, Frederick 2002). Constroem seus ninhos sobre árvores, arbustos, ilhas de mata e manguezais, onde colocam seus ovos verde-azulados (Sick 1997). Exercem importante função no ecossistema, como aceleração da ciclagem de nutrientes e regulação das populações de presas, dentre outras (Morales e Pacheco 1986).

Para a grande maioria das espécies no Brasil, a estação reprodutiva começa no início da primavera e termina no início do outono (Sick 1997), porém podem variar de um ano para outro, dependendo de fatores como temperatura e disponibilidade de alimento (Burger 1981, Watts 1989). Durante a estação reprodutiva, sofrem influência de diversos fatores que podem prejudicar o sucesso reprodutivo da colônia, como o abandono do ninho pelos adultos, a queda de filhotes e principalmente a predação (Frederick e Collopy 1989). A escolha dos locais para construção dos ninhos e a distribuição no ambiente possuem relação com a proximidade e qualidade das áreas de alimentação (Frederick 2002). Assim como a estrutura da vegetação, a proteção e o acesso também são essenciais para a escolha do local onde será construída a colônia (McCrimmon 1978). Segundo Burger e Gochfeld (1990), as colônias reprodutivas apresentam também estratificação vertical, com as espécies de maior porte ocupam níveis mais altos das árvores. Todos estes fatores podem influenciar no resultado atingido pela colônia (Frederick e Collopy 1989), principalmente se tratando de sucesso reprodutivo (Kelly *et al.* 2008).

Embora as aves aquáticas estejam entre as espécies mais conhecidas, há poucos estudos sobre ecologia e informações sobre a situação de suas áreas de ocorrência (Kushlan e Hafner 2000). Segundo Mino e Del-Lama (2009), sistemas de acasalamento de ciconiformes são ainda pouco estudados no Brasil. Apesar do estuário da baía da Babitonga ser considerado como uma área importante para a conservação de aves, principalmente pela presença de espécies ameaçadas de extinção (Bencke *et al.* 2006), é notável a carência de informações sobre aspectos reprodutivos de aves aquáticas no local.

As aves aquáticas pertencem a um grupo taxonômico de grande sucesso na avaliação das condições ambientais aonde elas ocorrem, pois são consideradas excelentes indicadores de qualidade e produtividade devido à sua posição da cadeia trófica (Kushlan 1993, Weller 1999). Além disso, respondem rapidamente às alterações ambientais (Custer *et al.* 1992, Bryan *et al.* 2003).

Este estudo teve como objetivo levantar informações sobre a comunidade de aves aquáticas na ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Foram coletadas informações sobre riqueza, abundância, sazonalidade reprodutiva, predação e distribuição dos ninhos. Estas informações contribuem para uma melhor compreensão dos processos envolvidos na dinâmica populacional destas espécies, podendo direcionar medidas que conciliem o uso adequado dos recursos naturais.

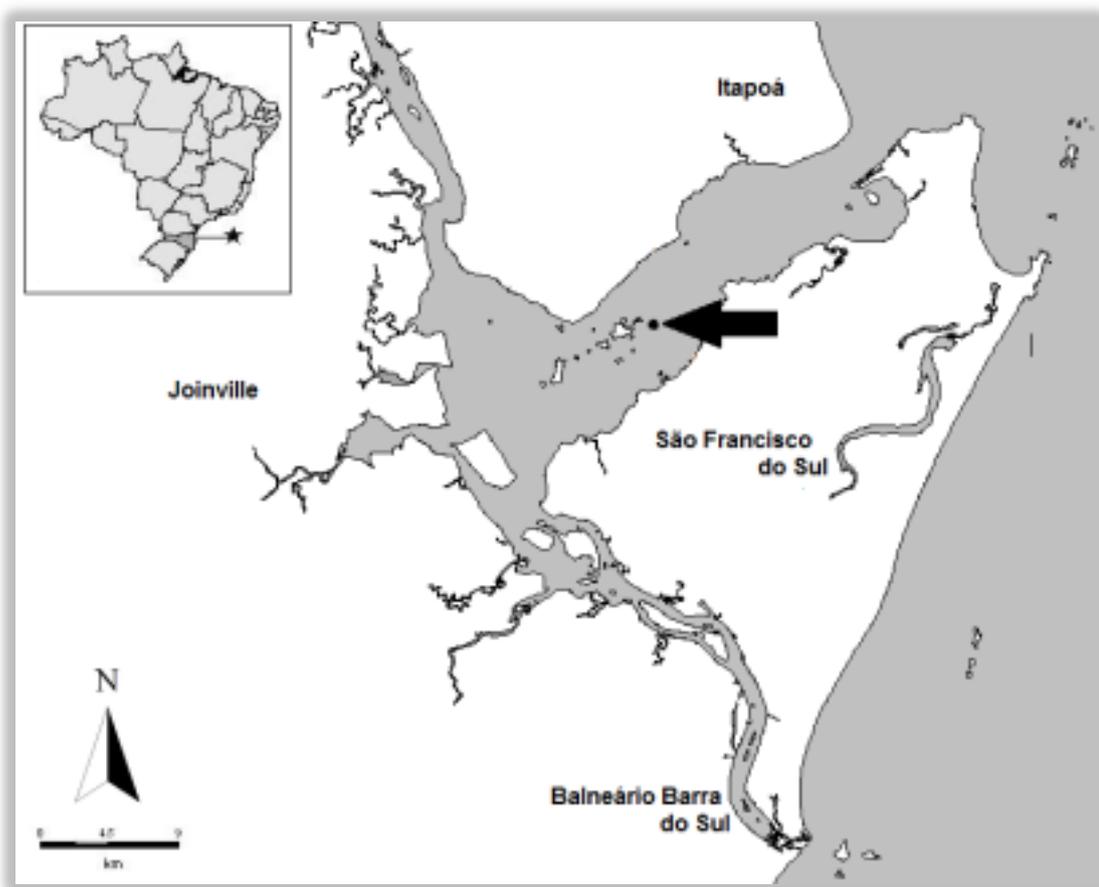
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

O estuário da baía da Babitonga (Figura 1) está localizado no litoral norte do estado de Santa Catarina, entre as latitudes 26°07' e 26°27' sul, e compreende os municípios de Joinville, Araquari, Garuva, São Francisco do Sul e balneário Barra do Sul. É a maior formação estuarina do estado, com 160 km<sup>2</sup> de lamina d'água e também o maior remanescente de manguezal do estado, com 62 km<sup>2</sup> (IBAMA 1998).

Em seu interior pode ser encontrado um grande número de ilhas e lajes, e também extensas planícies de maré. A profundidade máxima é de 28 metros, nas proximidades do canal de acesso e uma média de aproximadamente 6 metros ao longo de todo o estuário (FATMA 1984).

Apresenta grande índice pluviométrico, em torno de 1.800 mm anuais, favorecido pela proximidade do oceano e a Serra do Mar. Apesar de sua importância, a área vem sendo ameaçada de forma crescente por atividades humanas relacionadas à atividade portuária, industrial, crescimento urbano desordenado, pesca predatória e pesca descontrolada (Cremer *et al.* 2006 Vieira *et al.* 2008) (Figura 1).

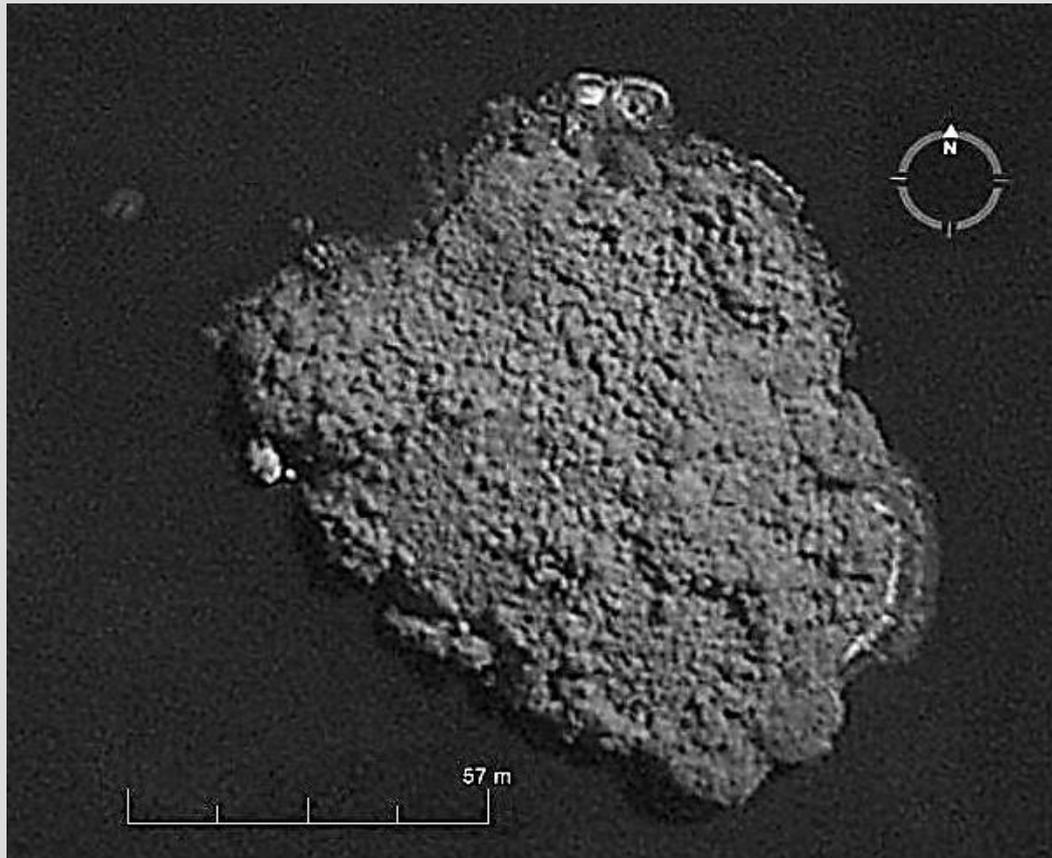


**FIGURA 1:** Localização da área de estudo, estuário da baía da Babiçonga, litoral norte de Santa Catarina.

Inserida neste complexo estuarino, a ilha do Maracujá é uma formação rochosa, constituída de Floresta Pluvial Atlântica, composta por espécies pioneiras de restinga e manguezal. Assim como uma grande quantidade de espécies de lianas (trepadeiras e cipós) que ocupam grande parte das árvores no local e que, aparentemente, foi responsável pela associação ao nome da ilha.

Em alguns setores da ilha onde há ausência de espécies arbóreas, samambaias como *Pteridium arachnoides* recobrem toda a extensão do solo. Localizada nas coordenadas 26°15'33,09"S e 48°40'31,92"O, possui uma área total aproximada de 11.000 m<sup>2</sup> e uma distância em relação à costa de aproximadamente 2 km.

A salinidade nas proximidades da ilha varia entre 22 a 28 ppm (Oliveira *et al.* 2006) (Figura 2).



**FIGURA 2:** Área de estudo: Ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga, litoral norte do estado de Santa Catarina. Fonte: Google Earth Inc.

Mesmo não havendo nenhuma edificação no local, é frequente a presença de pescadores nas margens da ilha e até mesmo no seu interior. Nas proximidades da ilha é comum a presença de barcos de pesca, tanto de pescadores tradicionais quanto de pescadores amadores, que consideram o local um importante pesqueiro. Porém, se não controlada a entrada na ilha e até mesmo a aproximação de barcos pode comprometer a permanência das espécies no local, precisando neste caso de melhor fiscalização. Segundo a resolução n. 303, de 20 de março de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente, são consideradas áreas de proteção permanente locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias.

## **2.2 COLETA DE DADOS**

Durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011 foi realizado o monitoramento da colônia reprodutiva. No total, foram realizadas 24 visitas, em intervalos de

sete dias, resultando no total de 192 h de observação. Para identificação das espécies que utilizam a ilha para reprodução foram realizadas observações diretas, inicialmente de indivíduos pousados nos galhos das árvores e, posteriormente, na construção, incubação e proteção do ninho. Características como cor do ovo e construção do ninho são compartilhadas por várias espécies de aves aquáticas (Sick 1997, Kushlan e Hancock 2005), sendo que alguns casos a identificação da espécie só foi confirmada apenas após a eclosão do ovo. Ninhos não identificados (onde houve postura, mas sem eclosão) foram contabilizados e considerados a parte.

Para estimar o número total de indivíduos de cada espécie na colônia reprodutiva foi feita a contagem do número de ninhos ativos (presença de ovos e/ou filhotes) por espécie, multiplicado por dois (representando o casal, razão de 1:1), sendo que cada ninho foi individualizado utilizando lacre numérico.

Para o monitoramento da sazonalidade reprodutiva foram realizadas observações semanais, onde cada ninho foi acompanhado utilizando um espelho fixado a uma haste de alumínio telescópica. Semanalmente foi feita a contagem do número de ovos e filhotes.

Para o mapeamento da distribuição, todos os ninhos foram georreferenciados com o auxílio de um GPS (Modelo 60 CSX, Garmin, USA), posteriormente inseridos no programa GPS *TrackMaker*, gerando uma imagem com a distribuição dos ninhos através do programa *Google Earth Inc.*

A identificação dos predadores foi realizado o registro visual das espécies em atividade de predação de ovos ou filhotes. Para as análises referentes aos parâmetros que podem afetar a escolha do local para reprodução, foram considerados apenas ninhos que apresentaram ovos e/ou filhotes durante a estação reprodutiva (ninhos ativos). Ninhos predados, mas com nova postura no mesmo local, foram considerados como novos ninhos.

A licença para captura e anilhamento das espécies foi expedida pelo órgão competente (SISBIO n° 22723-1 e CEMAVE n° 3084/6).

## RESULTADOS

### Riqueza

Durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011, foram identificadas reproduzindo no local cinco espécies inseridas em três famílias. Destas, três espécies são pertencentes à família Ardeidae, entre elas: o socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*) (Figura 3A), o socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*) (Figura 3B) e a garça-azul (*Egretta caerulea*) (Figura 3C). Uma espécie é pertencente à família Threskiornithidae: tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*) (Figura 3D) e uma espécie pertencente à família Rallidae, a saracura-três-potes (*Aramides cajanea*) (Figura 3E). Pelo menos outras 15 espécies podem ser encontradas ao longo do ano na ilha, utilizando a região principalmente para descanso e alimentação, inclusive fora do período reprodutivo (Tabela 1).

**TABELA 1:** Outras espécies registradas na ilha do Maracujá durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011. Tipo de uso: A= alimentação, D= descanso, R= reprodução.

Nome Científico	Nome Popular	Uso
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	A/D
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	A/D
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	A/D
<i>Bubulcus íbis</i>	Garça-vaqueira	A/D
<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	D
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	A/D
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Batuíra-de-bando	A/D
<i>Haemantopus palliatus</i>	Piru-piru	A/D
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-preta	A/D
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	A/D
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	A/D
<i>Carcara plancus</i>	Caracará	A/D
<i>Larus dominicanus</i>	Gaiotão	A/D
<i>Ramphocelus bresilius</i>	Tié-sangue	A/D/R
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	A/D



**FIGURA 3:** Espécies registradas nidificando na colônia reprodutiva da ilha do Maracujá, estuário da baía da Babitonga. A: socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*), B: socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*), C: garça-azul (*Egretta caerulea*) D: tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), E: Saracura-três-potes (*Aramides cajanea*). Fotos: Autor

## Comunidade reprodutiva

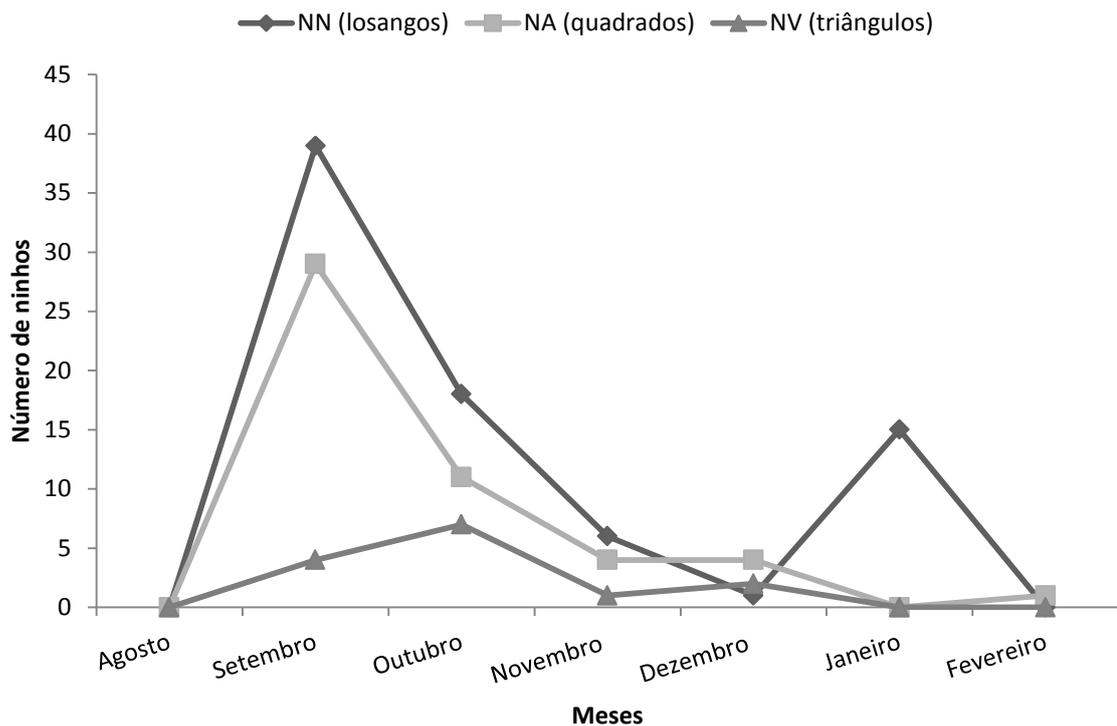
As observações ao longo da estação reprodutiva resultaram no registro de 154 ninhos ativos no total, sendo 79 ninhos de *N. nycticorax*, 14 de *N. violacea*, 6 de *P. infuscatus*, 5 de *E. caerulea* e apenas 1 de *A. cajanea*. Para 49 ninhos não foi possível identificar a espécie, principalmente pelo fato de não ter ocorrido a eclosão dos ovos, o que dificulta a identificação. Outros 15 ninhos foram construídos, mas não ocorreu a postura de ovos, sendo considerados aqui como inativos. *N. nycticorax* foi a espécie mais abundante, correspondendo a 51% dos ninhos, seguido de *N. violacea* com 9%, *P. infuscatus* com 3,8%, *E. caerulea* com 3,2% e então *A. cajanea* com 0,64%.

Ninhos não identificados corresponderam a 31,8% do total. Se considerada uma razão sexual de 1:1, a estimativa da população reprodutiva do local foi de pelo menos 158 indivíduos de *N. nycticorax*, 28 de *N. violacea*, 12 de *P. infuscatus*, 10 de *E. caerulea*, 2 de *A. cajanea* e.

Outros 98 pares reproduziram no local, considerados a partir dos ninhos não identificados. Desta forma, estima-se uma população de pelo menos 308 aves aquáticas que reproduzem no local.

## Sazonalidade reprodutiva

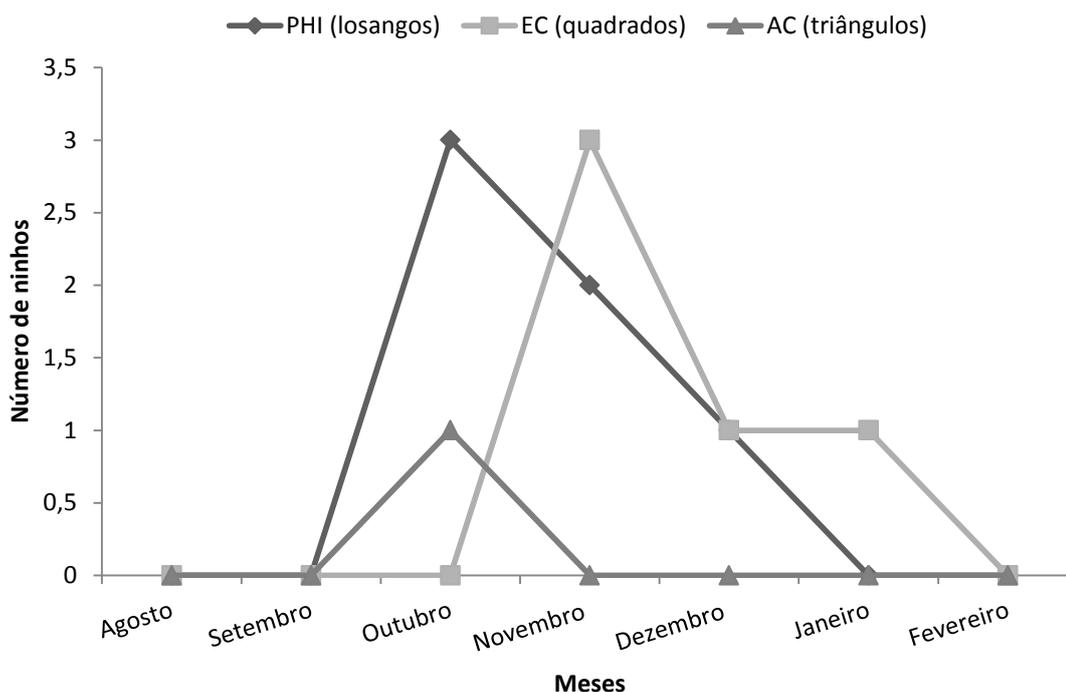
A primeira espécie a utilizar o local foi o socó-dorminhoco (*N. nycticorax*), iniciando a sua ocupação no fim do inverno, entre o final de agosto e início de setembro, sendo que os primeiros ninhos com ovos foram registrados no início de setembro (Figura 4). A espécie permaneceu durante toda a primavera e grande parte do verão, abandonando o local no final de fevereiro. Esta foi a única espécie para a qual foi registrada a presença de ninhos, ovos e filhotes ao longo de toda a estação reprodutiva, ou seja, foi a primeira a utilizar o local e a última a abandoná-lo. O socó-caranguejeiro (*N. violacea*) também iniciou sua ocupação no fim do inverno, com a presença de ninhos com ovos no início do mês de setembro. Porém, a presença de ninhos com ovos durou somente até o mês de dezembro, e a presença de filhotes até o mês de janeiro. (Figura 4).



**FIGURA 4:** Sazonalidade reprodutiva das espécies registradas na ilha do Maracujá, baía da Babitonga. NN (losangos) = *Nycticorax nycticorax*, NV (triângulos) = *Nyctanassa violacea* e NA (quadrados) = ninhos não identificados.

O tapicuru-da-cara-pelada (*P. infuscatus*) foi observado no local no início do mês de outubro, sendo registrados ninhos com ovos já nas últimas semanas do mesmo mês (Figura 5). A postura de ovos ocorreu até o mês de janeiro, sendo que no mês de fevereiro foi registrada apenas a presença de filhotes no local. A garça-azul (*E. caerulea*) foi a espécie que iniciou a reprodução mais tarde no local. Sua presença foi constatada no início do mês de novembro, com o registro de ninhos com ovos nas primeiras semanas do mesmo mês. A postura de ovos ocorreu até o mês de dezembro, sendo que no mês de janeiro foi registrada apenas a presença de filhotes da espécie no local (Figura 5). *Egretta caerulea* foi a espécie que utilizou durante menos tempo o local, seguida de *P. infuscatus* e *N. violacea*.

Um único ninho da saracura-três-potes (*A. cajanea*) foi registrado no local, no final de setembro, sendo a postura realizada no início de outubro (Figura 5). Na última semana de outubro, durante o monitoramento semanal, não foram mais encontrados ovos ou filhotes no ninho desta espécie, possivelmente devido à predação. Este ninho foi identificado mesmo sem ter ocorrido eclosão, devido a observação da espécie durante atividade de incubação dos ovos.



**FIGURA 5:** Sazonalidade reprodutiva das espécies registradas na ilha do Maracujá, baía da Babitonga. PHI (losangos) = *Phimosus infuscatus*, EC (quadrados) = *Egretta caerulea*, AC (triângulos) = *Aramides cajanea*.

## Predação

Pelos menos cinco espécies foram identificadas em atividade de predação de ovos e/ou filhotes na ilha. Entre elas dois gaviões, o carrapateiro (*Milvago chimachima*) e o carcará (*Polyborus plancus*), dois urubus, o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) e uma ave marinha, o gaiivotão (*Larus dominicanus*). A única espécie que foi observada constantemente no local (<90%) foi o urubu-de-cabeça-preta (*C. atratus*) sendo que sua presença, apesar de não confirmada, pode estar associada à construção de ninho no local. As outras espécies foram registradas ocasionalmente.

A coleta da casca dos ovos, geralmente encontrados no chão logo abaixo de cada ninho, permite o registro de detalhes que auxiliam a identificar a ocorrência de predação. É visível a diferença resultante de um ovo eclodido e de um ovo predado (Figura 6).



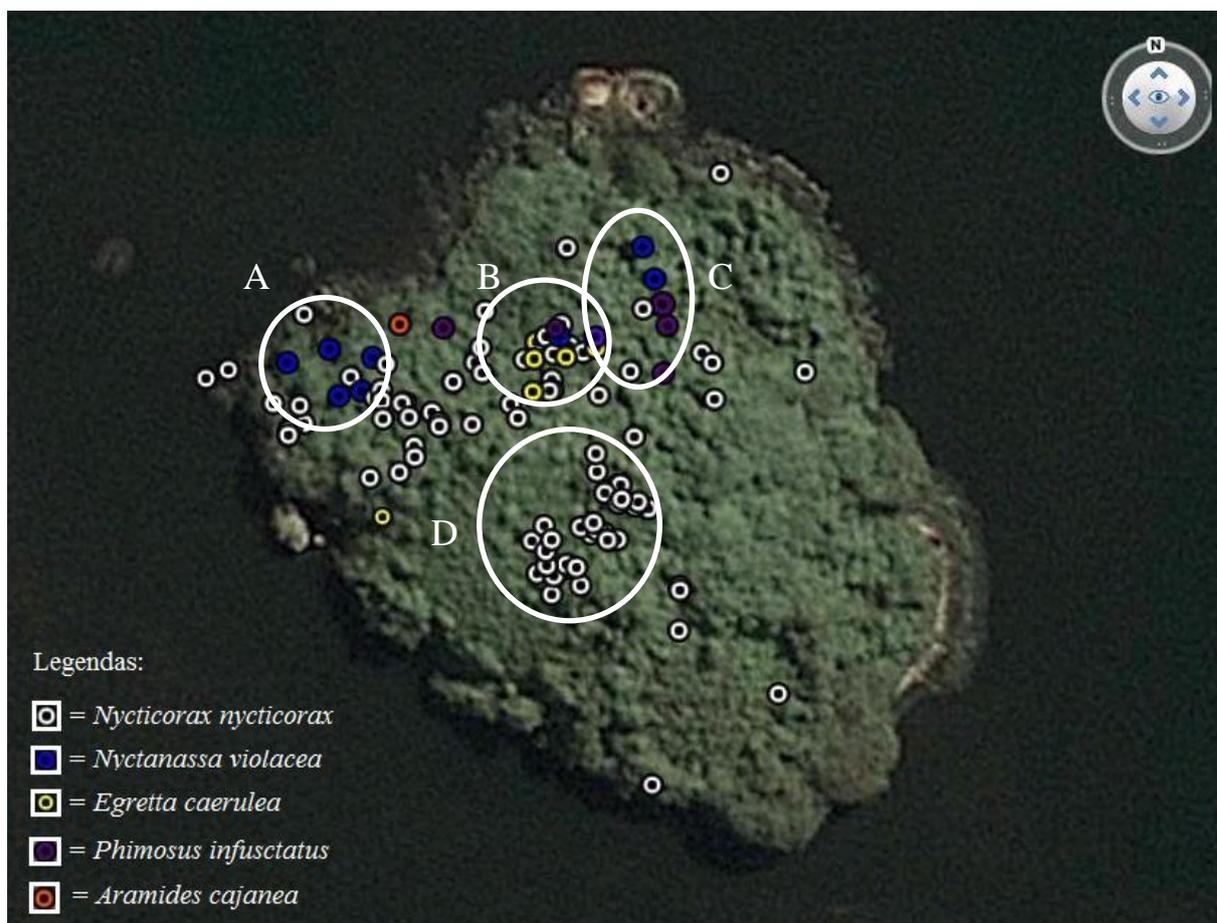
**FIGURA 6** : Detalhes da casca de ovos de *N.nycticorax*: A e C situação dos ovos após eclosão; B e D situação dos ovos após a predação.

Foi observado que, na grande maioria dos casos de predação de ovos, estes apresentavam ao menos um lado da casca ainda inteiro, com perfurações que sugerem ter sido realizadas por objeto pontiagudo, como um bico. Nos ovos onde ocorreu a eclosão, as cascas eram sempre encontradas pela metade (Figura 6 A e C).

A predação parece ser a principal responsável pelo insucesso reprodutivo no local, neste caso principalmente por outras aves. Outras formas de insucesso como abandono, queda de ovos e/ou ninho, foram registradas, porém em raras ocasiões. A presença do pesquisador e outras formas de predação, como mamíferos, répteis e formigas, podem ter influência e precisam ser melhor analisadas, apesar de não registradas neste estudo.

## Distribuição dos ninhos

A distribuição dos ninhos na colônia como um todo parece ser agregada, com alguns agrupamentos definidos por espécie. Para *E. caerulea* (em amarelo) foi registrado um agrupamento principal (B) (n=5; 83%) e um único ninho isolado. Para *P. infuscatus* (em roxo) foi registrado um agrupamento “C” (n=3; 66,7%) e dois ninhos isolados. A espécie *N. violacea* formou dois agrupamentos, “A” (n=8; 57,1%) e “C” (n=5; 35,7%) e um ninho isolado. A espécie *N. nycticorax* apresentou ninhos distribuídos de forma isolada e em agrupamentos, entre eles o principal “D”, com 38 ninhos, correspondendo a 48% do total. Porém outros agrupamentos menores também foram observados. No caso de *A. cajanea* (Vermelho) com apenas um ninho, trata-se de uma espécie terrestre, ocupando o estrato inferior (Figura 7).



**FIGURA 7:** Distribuição aproximada dos ninhos identificados da ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga. Fonte: Google Earth Inc. Legenda: Círculos em branco: *Nycticorax nycticorax* (NN), Azul: *Nyctanassa violacea* (NV), Amarelo: *Egretta caerulea* (EC), Roxo: *Phimosus infuscatus* (PH), Vermelho: *Aramides cajanea* (AC).

## DISCUSSÃO

Dentre as espécies registradas reproduzindo no local algumas podem ser consideradas comuns no estado de Santa Catarina, como *Nycticorax nycticorax*, *Egretta caerulea* e *Aramides cajanea*, principalmente pelo grande número de registros (Rosário 1996, Naka e Rodriguez 2000). *N. violacea* já foi considerada rara (Rosário 1996), principalmente por sua ocorrência aparentemente restrita ao manguezal e em pequenas densidades se comparada com outras espécies da família, porém, novos registros têm sido feitos ampliando sua área de ocorrência no estado (Cremer e Grose 2010, Gianuca *et al.* 2011). *Phimosus infuscatus* não era comumente encontrada nas regiões litorâneas do estado, restringindo-se ao oeste do estado (Rosario 1996). A partir do ano de 2009, a espécie iniciou uma intensa ocupação do sul para o norte (Piacentini *et al.* 2009), que resultou na colonização de toda a região costeira e continental. Atualmente podem ser observadas grandes concentrações em uma ampla variedade de ambientes, como rios, lagos, campos, manguezais, e inclusive em áreas antropizadas como rios urbanos e valas. Apesar de comuns, espécies como *Egretta caerulea* e *Aramides cajanea* não possuíam até então nenhum tipo de registro sobre sua reprodução no estado de Santa Catarina, enquanto que *P. infuscatus*, apenas relatos de construção de ninho, mas sem localidade (Piacentini *et al.* 2009). Já *N. nycticorax* possui um único estudo para o litoral do estado de Santa Catarina, onde Branco e Fracasso (2005) monitoraram a reprodução da espécie no município de Itajaí. Recentemente Gianuca *et al.* (2011) relataram a presença de uma colônia reprodutiva de *N. violacea* nos municípios de Itajaí e Florianópolis. Portanto estes dados apresentados aqui são as primeiras informações relacionadas à reprodução de *E. caerulea*, *P. infuscatus* e *A. cajanea* para o estado de Santa Catarina e também as primeiras informações sobre reprodução de aves aquáticas no estuário da baía da Babitonga, no litoral de São Francisco do Sul. *A. cajanea* trata-se de uma espécie terrestre (Sick 1997), sendo encontrada em boa parte das ilhas do estuário, porém carece de estudos que relacionem sua chegada até a ilha do Maracujá, já que a espécie tem limitada capacidade de voo.

As aves das famílias Ardeidae e Theriskiornitidae são conhecidas por reproduzirem todas juntas, sendo este modelo popularmente conhecido como ninhais, garçais ou colônias (Sick 1997, Burger 1981), semelhante ao registrado neste estudo. Mas sua distribuição na ilha parece ter maior relação com a disponibilidade de árvores, sendo estas disputadas entre as espécies.

As concentrações de indivíduos presentes nas colônias facilitam a contagem e monitoramento de mais de uma espécie ao mesmo tempo e no mesmo local. Estudos no Brasil mostram que esta agregação pode concentrar em alguns casos poucos pares (Matos 1996, Rechetelo 2009, Gianuca *et al.* 2011) a centenas de indivíduos (Olmos e Silva-Silva 2003, Branco e Fracasso 2005, Araujo e Nishida 2007) e até milhares de aves (Gianuca 2010). Segundo Kushlan (1977), o tamanho da população reprodutiva é resultado da relação entre o local escolhido, a disponibilidade de alimento, a distância do local para a área de forrageio, mas também a abundância disponível de presas (Erwin *et al.* 1996). Portanto é considerado aqui que estes fatores foram responsáveis por regular o tamanho da população na ilha do Maracujá, e que os números atuais representem a capacidade de suporte da ilha e de suas proximidades. Considerando os dados sobre reprodução de aves aquáticas no estado de Santa Catarina (Branco e Fracasso 2005, Gianuca *et al.* 2011), ainda preliminares, a colônia na ilha do Maracujá parece ter um tamanho intermediário, mas se considerado o estuário como um todo é provável que outras colônias maiores possam ser encontradas. A população reprodutiva estimada para o local, pode sofrer variações, já que para cada ninho foi considerado como um casal único, mas, segundo Watts (1995), alguns casais podem realizar novas posturas numa mesma estação reprodutiva. Acredita-se que grande parte dos ninhos não identificados (NA) sejam de *N. nycticorax* devido o grande número de indivíduos da espécie registrados no local e a semelhança dos ninhos, o que deve representar que a sua população reprodutiva seja ainda maior.

A estação reprodutiva das cinco espécies registradas, de maneira geral, foi semelhante à encontrada em outros estudos no Brasil (Olmos e Silva-Silva 2002, Branco e Fracasso 2005, Petry e Fonseca 2005, Rechetelo 2009, Gianuca *et al.* 2011), iniciando no mês de setembro e finalizando no mês de janeiro-fevereiro, com pequenas variações. Branco e Fracasso (2005), estudando a reprodução de *N. nycticorax* no litoral de Santa Catarina (município de Itajaí), registraram que a estação reprodutiva da espécie ocorreu entre os meses de setembro a janeiro. Coincidindo com este estudo para o início da atividade reprodutiva, mas se estendendo em um mês em relação ao término, onde ainda foram encontrados ovos recém-eclodidos no início do mês de fevereiro e filhotes até o final do mesmo mês. Gianuca *et al.* (2011), estudando a reprodução de *N. violacea* em duas localidades em Santa Catarina, registraram intervalo semelhante ao registrado neste estudo (de setembro a janeiro). Enquanto Rechetelo (2009), no litoral do Paraná, registrou uma estação mais ampla para a espécie, iniciando em agosto e finalizando em março. Olmos e Silva-Silva (2002), estudando a

reprodução de *E. caerulea* em Santos, no litoral do estado de São Paulo, também registraram as primeiras atividades de construção de ninho e postura no mês de novembro, estendendo-se até fevereiro, um mês a mais do que registrado neste estudo. Piacentini *et al.* (2009), estudando a distribuição de *P. infuscatus* no estado de Santa Catarina, relataram como início da atividade reprodutiva da espécie no município de Porto Belo, litoral de Santa Catarina, sendo entre final de setembro e início de outubro, coincidindo com os resultados apresentados aqui, mas o mesmo autor não cita o término da atividade reprodutiva da espécie. Fatores como a localização do ninho, o tamanho de postura e o sucesso podem variar entre as espécies e afetar a duração do período reprodutivo (Frederick 2002). *A. cajanea* não apresenta hábitos reprodutivos gregários, como as garças e socós, sendo neste caso registrado um único ninho, e por este motivo a duração da sua estação reprodutiva precisa ser melhor estudada.

A vegetação utilizada pelas aves durante a reprodução pode ser bastante variável (Baldassarre e Bolen 2006), mas em sua grande maioria estão associados a ambientes úmidos, ricos em arbustos e árvores (Telfair 1994). A ocupação do local escolhido para a reprodução distribui-se diante de um gradiente vertical, relacionado com o tamanho das aves e com a ordem de chegada à colônia, de maneira que as aves maiores e as que chegam primeiro escolhem os melhores lugares (Burger e Gochfeld 1990, Fasola e Alieri 1992, Parejo *et al.* 1999, Kim e Koo 2009). O que parece corroborar com os dados aqui apresentados para *N. nycticorax*, que pelos dados foi a primeira a ocupar a colônia permanecendo nas árvores mais altas e com maior proteção de folhas. *N. violacea* constrói seus ninhos preferencialmente no manguezal (Rechetelo 2009), porém as poucas árvores de mangue presentes na ilha do Maracujá limitavam-se às bordas e talvez por este motivo não tenham sido intensamente ocupadas.

A reprodução de forma colonial tem se mostrado como uma importante adaptação anti-predatória (Burger 1982, Wittenberger e Hunt 1985), no entanto, até mesmo um pequeno número de predadores é capaz de destruir colônias muito grandes (Shields e Parnell 1986, Rodgers 1987). Vários estudos que tratam da reprodução de aves aquáticas relatam a predação de ovos e filhotes por outras espécies de aves (Watts 1995, Branco e Fracasso 2005, Olmos e Silva-Silva 2003, Dima *et al.* 2011), mas também por predadores terrestres, como pequenos mamíferos, cobras e lagartos (Dusi e Dusi 1968, Frederick e Callopy 1989, Kushlan e Hancock 2005). Apesar de não ter sido observado nenhum outro tipo de predador, com exceção das aves, durante o monitoramento da ilha, predadores terrestres não são descartados aqui, necessitando de uma melhor avaliação. Assim como a presença do

pesquisador durante o monitoramento da colônia reprodutiva, que também pode afetar a probabilidade de sucesso dos ninhos, principalmente facilitando a predação de ovos e filhotes enquanto os pais foram afugentados (Tremblay e Ellyson 1979). Por outro lado, algumas aves parecem se habituar à presença do pesquisador, diminuindo essa vulnerabilidade, fato registrado por Goering e Cherry (1971) e também durante este estudo. Neste sentido, a escolha do local para reprodução, muitas vezes em ilhas, parece ser um importante fator na redução da atividade predatória (Kushlan e Hancock 2005). Mas tratando-se de predadores aéreos, o isolamento proporcionado pelas ilhas não cumpre seu papel, sendo outras aves os principais predadores de ninhos e filhotes, mesmo em ilhas a grande distância da costa (Burger 1982, Pratt e Winckler 1985, Shields e Parnell 1986, Bancroft e Jewel 1987). Das cinco espécies registradas predando ovos e/ou filhotes neste estudo, Gianuca (2010) também relatou o registro de três delas (*Polyborus plancus*, *Coragyps atratus*, *Milvago chimachima*) para uma colônia reprodutiva no estado do Rio Grande do Sul. Assim como Branco e Fracasso (2005), que também registraram *Polyborus plancus* e *Coragyps atratus* em uma colônia de *N.nycticorax*. Alguns estudos relatam que *N.nycticorax* também é um predador de filhotes das outras espécies, inclusive durante a reprodução, atacando ninhos vizinhos (Frederick e Collopy 1989), porém não foi registrado neste estudo mesma atividade.

Embora a Ilha do Maracujá não seja habitada e sem a presença de edificações, a área sofre com a ocupação humana, principalmente no período reprodutivo. Visitantes ocasionais, que muitas vezes acampam na área, fazem fogueiras e cortama vegetação representam uma perturbação significativa e um elevado risco de ocorrência de incêndios na área, que seria desastroso para as aves que ali reproduzem. Devido à presença de filhotes e jovens, com capacidade limitada de voo, nem mesmo a ocupação das margens deveria ser permitida, pois representa um impacto significativo a estas populações, já que os filhotes utilizam a margem para alimentação enquanto ainda estão na companhia dos pais. Com base nestas informações, foi feita ao governo municipal a proposta da criação de uma unidade de conservação para proteger este sítio reprodutivo. Considerando o tamanho reduzido da área e a ausência de moradores e/ou edificações, foi sugerida a criação de uma unidade de proteção integral, segundo a proposição da Lei Federal 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que podem ser estabelecidas tanto em nível federal, como estadual e municipal. Com base nesta lei, considerou que a melhor alternativa seria a criação de uma unidade do tipo “Refúgio de Vida Silvestre”. Atualmente a proposta encontra-se em

tramitação no município e poderá ser uma importante ação para a qual este estudo também pretende contribuir.

## **CONCLUSÕES**

- Pelo menos cinco espécies utilizam a ilha do Maracujá para reprodução, enquanto pelos menos outras 15 também podem ser encontradas no local em atividades de alimentação e descanso;
- A colônia reprodutiva na ilha do Maracujá parece ter um tamanho intermediário, que se considerado o tamanho do estuário deve ser apenas uma de outras existentes;
- *Nycticorax nycticorax* foi a espécie mais abundante registrada na colônia;
- As características de reprodução colonial e multiespecífica corroboraram com outros estudos já realizados;
- A predação aérea tem grande influência no sucesso reprodutivo das espécies e precisa ser melhor avaliada;
- A presença desta colônia reprodutiva no estuário da Babitonga reforça a importância da região para a manutenção das populações destas espécies, sendo que outras colônias ao longo do estuário devem ser identificadas e monitoradas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alderfer, J. 2006.** (ed.) *National Geographic complete birds of North America*. National Geographic, Washington, DC. 663 p.

**Araújo, H. F. P. e A. K. Nishida (2007).** Considerações sobre colônias de garças (Ciconiiformes, Ardeidae) no Estado da Paraíba, Brasil. *Ornithologia*. 2: 34-40.

**Azevedo-Jr, S.M. (1992).** Anilhamento de aves migratórias na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. *Caderno Ômega* 3: 31-47.

**Baldassarre, G. A.; Bolen, E. G. (1994).** *Waterfowl ecology and management*. John Wiley, New York. 605p. Ed. John Wiley & Sons

**Belton, W. (1994).** *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo, Unisinos. 584p.

**Bencke G. A.; Maurício, G. N; Develey, P. F. e Goerck, J. M. (2006).** *Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica*. São Paulo, Save Brasil. 494p.

**Branco, J. O. e Fracasso, H. A. A. (2005).** Reprodução de *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus) no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(2): 424-429.

**Bancroft, G. T., e S. D. Jewell. (1987).** *Foraging habitat of Egretta herons relative to stage in the nesting cycle and water conditions*. Second Annual Report. South Florida Water Management District, West Palm Beach, Florida, U.S.A.

**Bryan, JC, Miller, SJ, Yates, CS. e Minno, S. (2003).** Variation in size and location of wading bird colonies in the upper St. Johns River Basin, Florida, USA. *Waterbirds*, 26: 239-251

- Burger, J. (1981).** A model for evolution of mixed-colony of Ciconiiforms. *Q. Review Biol.*, 56:143-167.
- Burger, J. (1982).** On the nesting location of Cattle Egrets *Bubulcus ibis* in South African Heronries. *Ibis* **124**: 523-529.
- Burger, J. e M. Gochfeld (1990).** Vertical nests stratification in a heron in Madagascar. *Colon. Waterbird*, 13: 143-13.
- Cremer, M. J e Grose, A. V. (2010).** *Aves do Estuário da Babitonga e Litoral de São Francisco do Sul*. Joinville: UNIVILLE.
- Cremer, M. J. (Org.); Oliveira, T. M. N. (Org.); Morales, P. R. D. (Org.) (2006).** *Diagnóstico Ambiental da Baía da Babitonga*. Joinville: UNIVILLE.
- Custer, T. W. Pendelton e, G. W. e Roach, R. W. (1992).** Determination of hatching date for eggs of blackcrowned night-herons, snowy egrets, and great egrets. *Journal of Field Ornithology* 63:145-154.
- Erwin, R. M.; Haig, J. G.; Stotts, D. B. e Hatfield, J. S. (1996).** Dispersal and habitat use by post-fledging juvenile Snowy Egrets and Black-crowned Nighth Herons. *Wilson Bulletin* 10:342-356.
- Dusi, J. L. e Dusi, R.T. (1970).** Nesting success and mortality of nestlings in a Cattle Egret colony. *Wilson Bulletin* 82:458-460.
- FATMA. (1984).** Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina. *A baía da Babitonga*, Joinville. 35p. Relatório Técnico.
- Fasola, M. e R. Alieri. (1992).** Nest site characteristics in relation to body size in herons in Italy. *Colon. Waterbird*, 15: 185-191.

**Frederick, P. C. (2002).** Wading birds in the marine environment. In: Schreiber, E. A. e J. Burger (eds.). *Biology of Marine Birds*. Boca Raton, CRC Press: 618-655.

**Frederick, P. C. e M. W. Collopy (1989).** Research disturbance on colonies of wading birds: effects of frequency of visit and egg-marking on reproductive parameters. *Colon. Waterbirds*, 12: 152-157.

**Gianuca, D. (2010).** Abundância e ecologia reprodutiva de pelicaniformes em uma colônia na Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, FURG.

**Gianuca, D.; Branco, J. O. e Vooren, C. M. (2011).** Notes on breeding by Yellow-crowned Night Heron *Nyctanassa violacea* in southern Brazil. *Cotinga (Sandy)*, v. 33, p. 63-72

**Goering, D. K. e R. Cherry. (1971).** Nestling mortality in a Texas heronry. *Wilson Bull.* 83: 303-305.

**Ibama (1998).** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. *Manguezal da baía da Babitonga*. Série Estudos – Pesca, 25. Itajaí: IBAMA/CEPSUL, 145p.

**Kelly, J. P.; Stralberg, D.; Etienne, K. e McCaustland M. (2008).** Landscape influence on the quality of heron and egret colony sites. *Wetlands* 28 (2): 257-275.

**Kim, J. e T. Koo. (2009).** Nest site selection and reproductive success of herons and egrets in Pyeongtaek heronry, Korea. *Waterbirds*, 32: 116-122.

**Kushlan, J. A. (1997).** The conservation of wading birds. *Colon. Waterbird.* 20: 129-137.

**Kushlan, J. A. (1993).** Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. *Colon. Waterbird.* 16: 223-251

**Kushlan, A.J.; Hafner, H. (2000).** *Heron Conservation*, U.S.A.: Academic Press, p.201-215.

- Kushlan, J. A., e J. A. Hancock (2005).** *The herons*. Oxford, Oxford Academic Press, 433p.
- Matos, R. H. R. (1996).** Biologia Comportamental de *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758) (Ciconiiformes, Ardeidae): Reprodução e Alimentação na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/área de zoologia) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- McCrimmon Jr., D. A. (1978).** Nest site characteristics among five species of herons on the North Carolina coast. *Auk* **95**: 267-280.
- Mino, C.I. e Del-Lama, S. N. (2009).** Sistemas de acasalamento e biologia reprodutiva em aves aquáticas Neotropicais. *Oecologia Brasiliensis* **13** (1): 141-152.
- Morales, G. e J. Pacheco. (1986).** Effects of diking of a Venezuelan savanna on avian habitat, species diversity, energy flow, and mineral flow through wading birds. *Colonial Waterbirds* **9**: 236–242. CrossRef, CSA
- Naka, L. N. e Rodrigues, M. (2000).** *As Aves da Ilha de Santa Catarina*. 1. ed. Florianópolis: Editora da Universidade federal de Santa Catarina, 298 p.
- Nascimento, I. L. S. e P. T. Z. Antas. (1989).** Anilhamento de aves limícolas no Brasil. *Anais do V Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*, UNB.
- Nascimento, J. L. X.; Koch, M.; Efe, M. A. e Scherer, S. B. (2005).** Censos, anilhamentos e recuperações de duas marrecas no Rio Grande do Sul. *Ornithologia*, **1**: 65-74.
- Oliveira, T. M. N.; Tureck, C. R.; Bassfeld, J. C.; Torrens, B. M. O.; Faria, J. M.; Brasil, K.** .Integridade Ambiental da Baía da Babitonga: Características Físico-químicas, Microbiológicas e Ecotoxicidade. In: Marta J. Cremer; Paulo Roberto Dias Morales; Therezinha M. N. de Oliveira. (Org.). *Diagnóstico Ambiental da Baía da Babitonga*. 1 ed. Joinville: Editora UNIVILLE, 2006, v. 1, p. 20-80.

- Pratt, H. M. e D. W. Winkler (1985).** Clutch size, timing of laying, and reproductive successes in a colony of Great Blue Herons and Great Egrets. *Auk*, 102: 49-63.
- Olmos, F. e Silva-Silva, R. (2003).** *Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão*. São Paulo: Empresa das Artes
- Olmos, F. e R. Silva-Silva. (2002).** Breeding biology of Little Blue Heron (*Egretta caerulea*) in Southeastern Brazil. *Ornitol. Neotrop.*, 13: 17-30.
- Parejo, D., J. M. Sánchez e Aviléz, J. M. (1999).** Factors affecting the nest height of three heron species in heronries in the out-west of Spain. *Ardeola*, 46: 227-230.
- Petry, M. V. e Fonseca, V. S. S. (2005).** Breeding success of the colonist species *Bubulcis ibis* (Linnaeus, 1758) and four native species. *Acta Zool. Stockholml*, 86: 217-221.
- Piacentini, V. Q.; Ghizoni-Jr, I. R.; Azevedo, M. A. G.; Carrano, E.; Borchardt-Jr, C. A.; Amorim, J. F.; Grose, A. V. (2009).** Ocorrência, expansão e distribuição do maçarico-de-cara-pelada *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823) (Ciconiiformes: Threskiornithidae) no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 17:107-112.
- Rechetelo, J. (2009).** Biologia reprodutiva e dieta do socó-do-mangue *Nyctanassa violacea* no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, no Estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. UFPR.
- Rodgers, J. A. (1987).** On the antipredator advantages of coloniality: a word of caution. *Wilson Bull.*, 99: 269-270.
- Rosario, L. A. (1996).** As aves de Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: FATMA.
- Sick, H. (1997).** *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 861 p.

- Shields, M. A., e Parnell, J. (1986).** Fish Crow predation on eggs of the White Ibis at Battery Island, North Carolina. *Auk* 103: 531-539.
- Silva, F. e Fallavena, M. A. S. (1995).** Movimentos de dispersão de *Platalea ajaja* (Aves, Threskiornithidae) detectados através do anilhamento. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 2(1- 3):19-2.
- Telfair, R. C. (1994).** Cattle Egret (*Bubulcus ibis*): *The birds of North America* 113: 1-31
- Tremblay, J. e Ellison, L. N. (1979).** Effects of human disturbance on breeding of Black-crowned Night Heron. *Auk.* 96: 364-369.
- Vieira, C. V.; Horn Filho, N. O.; Bonetti, C. V. D. e Bonetti, J. (2008).** Caracterização morfosedimentar e setorização do Complexo Estuarino da Baía da Babitonga/SC. *Boletim Paranaense de Geociências*, v. 62-63, p. 85-105.
- Watts, B. D. (1989).** Nest-site characteristics of Yellow-crowned Night-Herons in Virginia. *The Condor*, v.91, p. 979–983.
- Watts, B. D. (1995).** Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*), *The Birds of North America Online* In: A. Poole (ed.), *The Birds of North America Online*, Cornell Lab of Ornithology; Disponível em: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/161>.
- Weller, M. W. (1999).** *Wetland birds*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Wittenberge, F. e G. L. Hunt Jr. (1985).** The adaptive significance of coloniality in birds. Pp. 1-78 in: *Avian Biology*, vol. 8 (D. S. Farner, J. R. King, & K. C. Parkes, Eds.). New York, Academic Press.

**CAPÍTULO 2: BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SOCÓ-CARANGUEJEIRO  
*Nyctanassa violacea* E SOCÓ-DORMINHOCO *Nycticorax nycticorax* NA ILHA DO  
MARACUJÁ, ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA**

## RESUMO

Este estudo descreve a biologia reprodutiva do socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*) e socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*) em uma colônia reprodutiva na ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga, no litoral norte de Santa Catarina. Foram coletados dados sobre a abundância de ninhos, tamanho da postura, estimativa da comunidade reprodutiva, sazonalidade, sucesso de ovos, de filhotes e outros aspectos relacionados à escolha da ilha. Durante o período foi registrada a presença de 14 ninhos de *N. violacea* e 79 ninhos de *N. nycticorax*, o que corresponde a uma população reprodutiva da espécie de 28 e 158 indivíduos respectivamente. A estação reprodutiva de *N. violacea* iniciou no mês de setembro, permanecendo até o final do mês de janeiro, sendo que o maior número de ninhos foi registrado nos meses de setembro, outubro e dezembro. *N. nycticorax* também iniciou a reprodução em setembro, porém no início do mês, permanecendo até o final do mês de fevereiro, sendo que o maior número de ninhos foi registrado nos meses de setembro e outubro. Foram contabilizados 34 ovos de *N. violacea*, sendo a maior taxa de ovo por ninho foi no mês de dezembro, com três ovos e a menor em novembro, com 0,5 ovos. O tamanho da postura, avaliado em 13 ninhos, variou entre um, dois ou três ovos, atingindo uma média de 2,42 ovos por postura. Para *N. nycticorax* foi contabilizado 173 ovos, sendo que a maior taxa de ovos por ninho foi no mês de setembro, com 3,18 ovos e a menor em dezembro, com 2,50 ovos. O tamanho da postura, avaliado em 58 ninhos, variou entre dois, três e até quatro ovos, atingindo uma média de 2,82 ovos por postura. A taxa total de eclosão dos ovos foi de 73,5%, porém a sobrevivência dos filhotes foi diminuindo com o passar dos dias após a eclosão, resultando em apenas 26,4% dos filhotes que com 25 dias de vida. Para *N. nycticorax* a taxa total de eclosão dos ovos foi de 79,7%, resultando em apenas 28,9% de filhotes com 25 dias de vida. Ambas as espécies reproduzem no local, mas sofrem predação principalmente de predadores aéreos (outras aves). A localização do ninho resulta na menor perda de filhotes, mas depende de um local protegido e seguro. A ilha do Maracujá tem se mostrado um importante local de reprodução, que depende da manutenção do local para continuidade da reprodução no local.

Palavras chave: reprodução, aves aquáticas, sucesso, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*

## ABSTRACT

This study describes the reproductive biology of the Yellow-crowned Night Heron (*Nyctanassa violacea*) and Black-crowned night-heron (*Nycticorax nycticorax*) in a breeding colony on the island of Maracuja, in the estuary of Babitonga bay on the north coast of Santa Catarina state. We collected data on nest abundance, size, posture, estimation of the community, reproductive seasonality, success of eggs and other aspects related to the choice of the island. During the period was recorded in presence of nests 14 and 79 *N. violacea* *N. nycticorax* nests, which corresponds to a breeding population of the species of 158 individuals and 28 respectively. The breeding season of *N.violacea* began in September, remaining until the end of January, with the largest number of nests was recorded during September, October and December. *N.nycticorax* also started playing in September, but earlier this month, remaining until the end of February, with the largest number of nests was recorded in September and October. 34 eggs were counted *N.violacea*, with the highest rate of egg per nest was in December, with three eggs and lowest in November, with 0.5 eggs. The egg-laying size, estimated at 13 nests, ranged from one, two or three eggs, reaching an average of 2.42 eggs per clutch. To *N.nycticorax* 173 eggs were counted, and the highest rate of eggs per nest was in September, with eggs and 3.18 lower in December, to 2.50 eggs. The size of the position, estimated at 58 nests ranged from two, three, four eggs, reaching an average of 2.82 eggs per clutch. The total rate of hatching was 73.5%, but the survival of chick was diminishing with each passing day, resulting in only 26.4% of the puppies that with 25 days of life. To *N.nycticorax* the total rate of hatching was 79.7%, resulting in only 28.9% of puppies with 25 days of life. Both species reproduce here, but suffer predation mainly raptors (other birds). The location of the nest the resulted in the loss of smaller babies, but depends on a protected and secure. The Maracuja island has been an important breeding site, which depends on maintaining the site for continued reproduction at the site.

Keywords: breeding biology, waterbirds, success, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*

## 1. INTRODUÇÃO

O socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*) e o socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*) são aves pertencentes à família Ardeidae, com ampla distribuição geográfica, ocorrendo em grande parte dos países neotropicais (Stotz *et al.* 1996, Howell e Herrera 2010). O socó-dorminhoco (*N. nycticorax*) é comumente encontrado associado a ambientes aquáticos, como rios, banhados e lagoas, mas também em ambientes costeiros, como manguezal e praias (Kushlan e Hafner 2000), enquanto o socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*) está geralmente associado ao ecossistema manguezal, (Sick 1997, Kushlan e Hafner 2000, Olmos e Silva-Silva 2003). Ambas as espécies possuem hábitos noturnos e crepusculares (Sick 1997), o que muitas vezes pode dificultar sua observação.

Reproduzem em colônias mistas com outras espécies de aves aquáticas, como garças e tapicurus, formando grandes aglomerações conhecidos como “garçais” ou “ninhaus” (Kushlan e Hafner 2000, Alderfer 2006) ou também de forma solitária (Watts 1989, Rechetelo 2009). Constroem seu ninho em árvores e arbustos localizados em ilhas ou nas margens de rios (Kushlan e Hancock 2005). Os ninhos são construídos com gravetos trançados onde são depositados os ovos de coloração azul claro (Sick 1997). *N. nycticorax* possui uma dieta bastante variada, alimentando-se de peixes, anfíbios, répteis e invertebrados (Kim e Koo, 2007), enquanto *N. violacea* alimenta-se principalmente de caranguejos (Rechetelo 2009).

A escolha do local ideal para construção do ninho e sua distribuição no ambiente ocupado apresenta uma relação com a proximidade e qualidade das áreas de alimentação (Hafner e Fasola 1992, Fasola 1994, Frederick 2002). Um local seguro e com restrição de acesso, como em ilhas, também parece ser um importante fator na redução da atividade predatória (Kushlan e Hancock 2005). Nestas colônias reprodutivas representadas por uma grande densidade, os indivíduos coexistem, gerando disputas pelo espaço disponível (Jenni 1969, Maxwell e Kale 1977, Parsons 1995). Estas interações resultam em uma estratificação horizontal e vertical, em que o tipo de vegetação e estrutura pode trazer consequências para o reprodutor (Beaver *et al.* 1980, Frederick e Collopy 1989, Kazantzidis *et al.* 1997). Segundo Burger e Gochfeld (1990), a disputa pelo estrato vertical possui uma relação com o tamanho, onde as espécies de maior porte ocupam níveis mais altos das árvores.

Informações sobre a biologia reprodutiva desta espécie concentram-se principalmente nos países da América do Norte, sendo recentemente estudada em algumas localidades no Brasil, como na ilha do Cajual, no estado do Maranhão (Cunha *et al.* 2000), em Cubatão, no

litoral do estado de São Paulo (Olmos e Silva-Silva 2003), no rio Perequê, no litoral do estado do Paraná (Rechetelo 2009) e, na Lagoa dos Patos, no estado do Rio Grande do Sul, no Saco da Fazenda e no Manguezal de Itacorubi, ambos no litoral do estado de São Catarina (Gianuca *et al.* 2011).

Para a grande maioria das espécies no Brasil, a estação reprodutiva começa no início da primavera e termina no final do verão (Sick 1997), porém podem variar de um ano para outro, dependendo de fatores como temperatura, disponibilidade de alimento (Burger 1981, Kushlan e Hancock 2005) e condições meteorológicas (como chuva e/ou frio) (Watts 1989). Durante a estação reprodutiva sofrem influência de diversos fatores que podem prejudicar o sucesso da colônia, como abandono, queda e principalmente predação (McNiel e Leger 1987, Frederick e Collopy 1989), podendo variar entre as espécies e entre estações reprodutivas (Frederick 2002).

Embora as aves aquáticas estejam entre as espécies mais conhecidas, ainda existem poucos estudos sobre sua biologia e informações sobre a situação de suas áreas de ocorrência (Kushlan e Hafner 2000). Segundo Mino e Del-Lama (2009), sistemas de acasalamento de ciconiformes são ainda pouco estudados no Brasil. Apesar do estuário da baía da Babitonga ser considerado como uma área importante para a conservação de aves, principalmente pela presença de espécies ameaçadas de extinção (Bencke *et al.* 2006), ainda inexitem informações sobre aspectos reprodutivos no local.

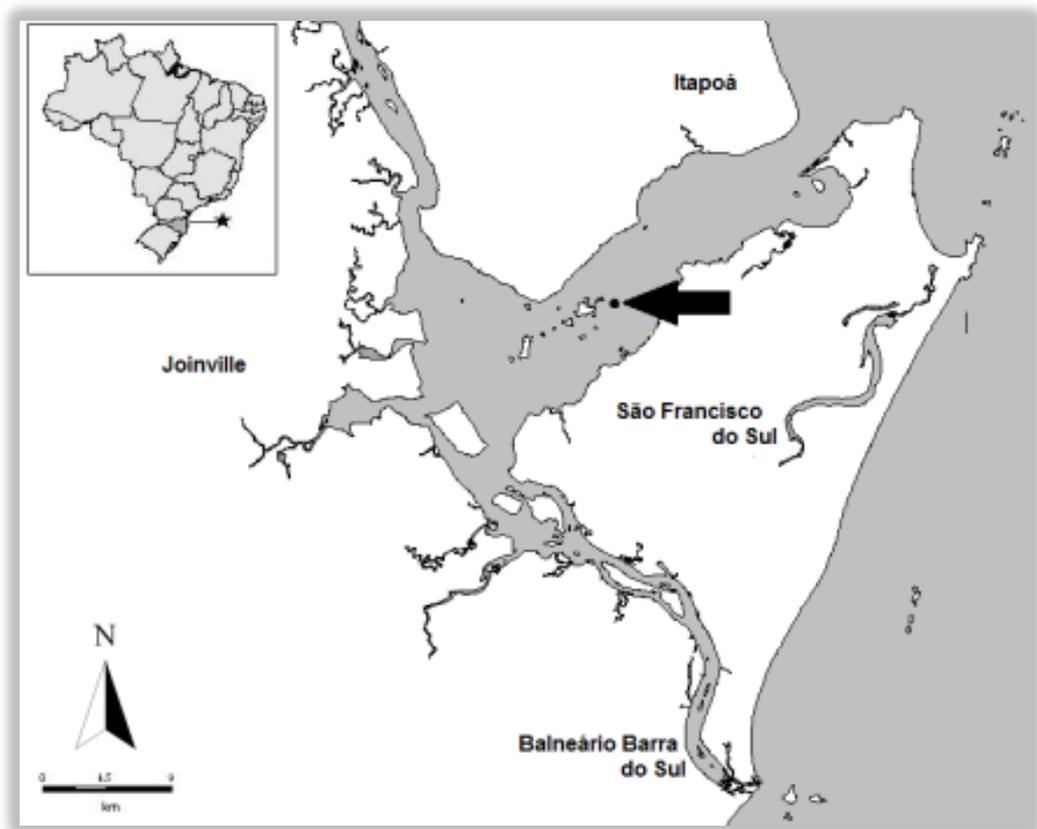
Este estudo teve como objetivo avaliar a biologia reprodutiva de *N. violacea* e *N. nycticorax* na ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Foram coletadas informações sobre abundância dos ninhos, número de ovos, sucesso de ovos e filhotes, e outros aspectos que podem favorecer a ocupação do local. Estes resultados vão contribuir para uma melhor compreensão dos processos envolvidos na dinâmica populacional destas espécies, direcionando medidas que conciliam o uso adequado dos recursos naturais e a conservação da espécie.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

O estuário da baía da Babitonga (Figura 1) está localizado no litoral norte do estado de Santa Catarina, entre as latitudes 26°07' e 26°27' sul, e compreende os municípios de

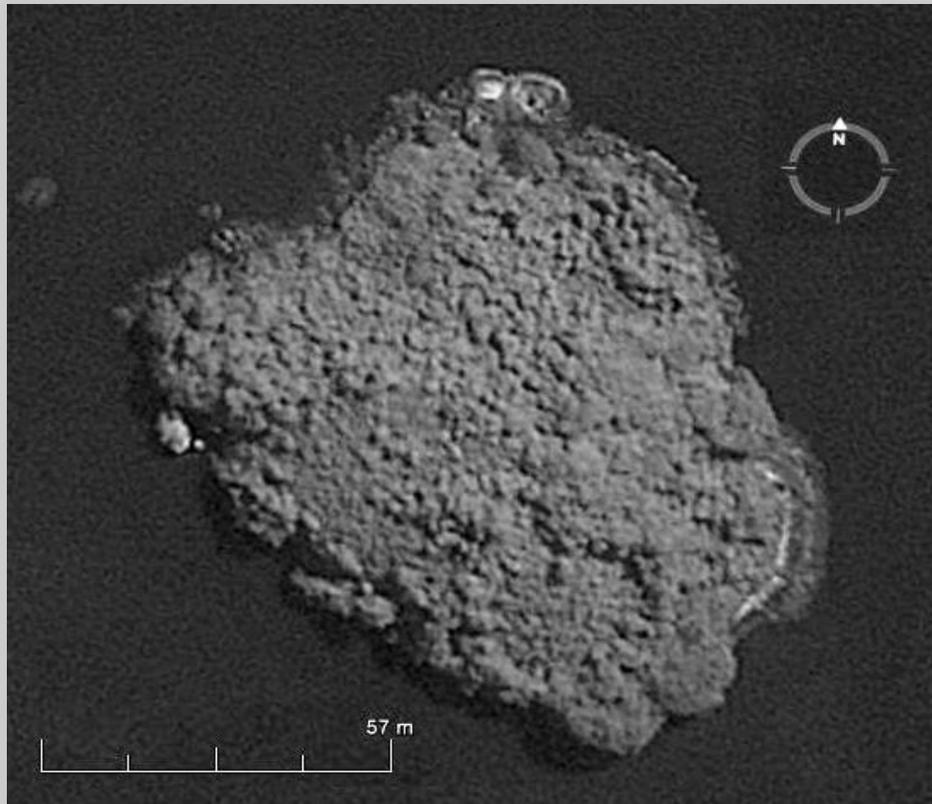
Joinville, Araquari, Garuva, São Francisco do Sul e balneário Barra do Sul. É a maior formação estuarina do estado, com 160 km<sup>2</sup> de lamina d'água e também o maior remanescente de manguezal do estado, com 62 km<sup>2</sup> (IBAMA 1998). Em seu interior pode ser encontrado um grande número de ilhas e lajes, e também extensas planícies de maré. A profundidade máxima é de 28 metros, nas proximidades do canal de acesso e uma média de aproximadamente 6 metros ao longo de todo o estuário (FATMA 1984). Apresenta grande índice pluviométrico, em torno de 1.800 mm anuais, favorecido pela proximidade do oceano e a Serra do Mar. Apesar de sua importância, a área vem sendo ameaçada de forma crescente por atividades humanas relacionadas à atividade portuária, industrial, crescimento urbano desordenado, pesca predatória e sobre pesca (Cremer *et al.* 2006 Vieira *et al.* 2008).



**FIGURA 1:** Localização da área de estudo, estuário da baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina.

Inserida neste complexo estuarino, a ilha do Maracujá é uma formação rochosa, constituída de floresta pluvial atlântica, composta por espécies pioneiras de restinga, e manguezal. Localizada nas coordenadas 26°15'33,09"S e 48°40'31,92"O, possui uma área total aproximada de 11.000 m<sup>2</sup> (Figura 2). A vegetação da ilha apresenta diversas espécies de

lianas (cipós e trepadeiras), como a as do gênero *Pithecoctenium sp.* Mas também algumas espécies arbóreas, como o jaborandi (*Piper arboreum*) e a leiteira-dois-irmãos (*Tabernaemontana catharinensis*), inclusive utilizadas para a construção do ninho pelas aves.



**FIGURA 2:** Área de estudo: Ilha do Maracujá, no estuário da baía da Babilonga, litoral norte do estado de Santa Catarina. Fonte: Google Earth Inc.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011 foi realizado o monitoramento da colônia reprodutiva a partir de visitas semanais, totalizando 24 visitas. Cada visita teve em média 7 h de duração, totalizando aproximadamente 168 horas de observação.

Para contagem e identificação de cada ninho foi utilizado um espelho acoplado a uma vara telescópica de alumínio, facilitando a observação no solo (Figura 3B). A partir da localização, cada ninho recebeu um laque numérico, facilitando sua identificação e monitoramento (Figura 3A).



**FIGURA 3:** A: lacres numéricos para identificação de cada ninho, B: espelho telescópico para monitoramento de dos ninhos.

O monitoramento da postura foi efetuado quando todos os ninhos inspecionados com o auxílio do espelho, e os dados anotados em caderneta, cujas informações foram utilizadas para a avaliação do sucesso reprodutivo. Os filhotes foram classificados de acordo com o número de semanas de vida, sendo: S0= filhote recém-eclodido, S1= filhotes com uma semana de vida, S2= filhotes com duas semanas de vida, S3= filhotes com três semanas da vida, S4= filhotes com quatro semanas de vida. A partir da quarta semana de vida os filhotes não permaneciam mais no ninho ou nas proximidades, dificultando a contagem, a partir de então não foram mais monitorados. A partir deste monitoramento foram levantados alguns parâmetros reprodutivos:

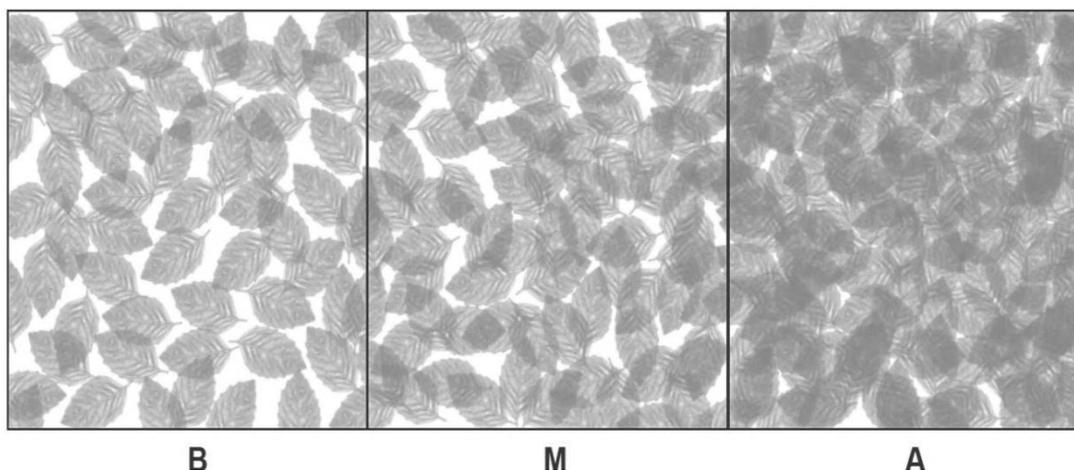
**A Taxa de eclosão:** que representa a porcentagem do número de ovos que ouve postura e efetivamente eclodiram;

**O Sucesso reprodutivo:** é a porcentagem do número de filhotes que sobreviveram até a quinta semana de vida, em relação ao número total de ovos;

**O Tamanho médio de postura:** é a média do numero máximo de ovos registrados em cada ninho;

**Extrato arbóreo:** é a altura na qual se encontrava cada ninho, em relação ao solo e em relação ao dossel. Aferida com uma fita métrica fixa a uma vara de fibra de carbono telescópica.

**Densidade foliar:** representa a densidade foliar na parte superior ao ninho, a qual foi classificada em função da luminosidade transpassante. Para tal foram criados três níveis: Alta = grande concentração de folhas, passagem mínima de luminosidade, Média = média concentração de folhas, passagem regular de luminosidade, Baixa = baixa cobertura foliar, grande entrada de luminosidade (Figura 4).



**FIGURA 4:** Escala de luminosidade transpassante, artificial criada para representar a classificação utilizada. B=baixa, M= média e A = alta.

**Distância da margem:** Com o auxílio de uma fita métrica (100m) foi mensurada a distância do ninho até a margem mais próxima. Em poucos casos optou-se pelo uso de um equipamento óptico de medida digital “rangefinder” (Bushnell Corporation, Kansas, EUA). Após duas ou três semanas da eclosão, alguns filhotes foram anilhados utilizando anilhas numeradas de alumínio, fornecidas pelo CEMAVE/ICMBio. Licença para captura e marcação foi fornecida pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), número 22723-1 e pelo Centro de Estudos de Migrações de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio), número 3084/6.

O intervalo de classes para altura do ninho, altura do dossel e distância da margem foram definidos pela Regra de Sturges (Crespo 1997).

$$K = 1 + 3,3 * \log (n)$$

Onde:

K= número de classes;

n= número de casos;

Para as análises referentes aos parâmetros que podem afetar a escolha do local para reprodução, foram considerados apenas ninhos que apresentaram ovos e/ou filhotes durante a estação reprodutiva (ninhos ativos). Ninhos predados, mas com nova postura no mesmo local, foram considerados como novos ninhos. Em alguns casos não foram utilizados para as análises o número total de ninhos, sendo informado em cada caso. Para o cálculo das correlações entre sucesso de eclosão e sucesso final e a características do ninho foi utilizada o coeficiente de Correlação de Pearson, com nível de significância de 95 %.

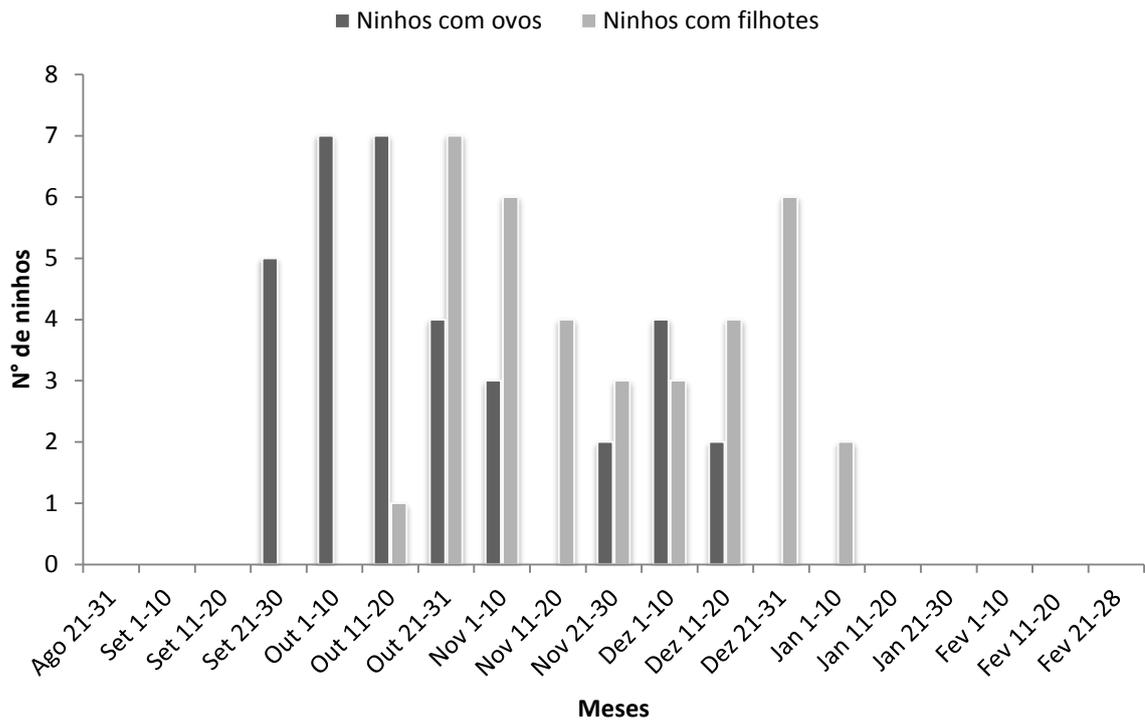
## **RESULTADOS**

### **Abundância**

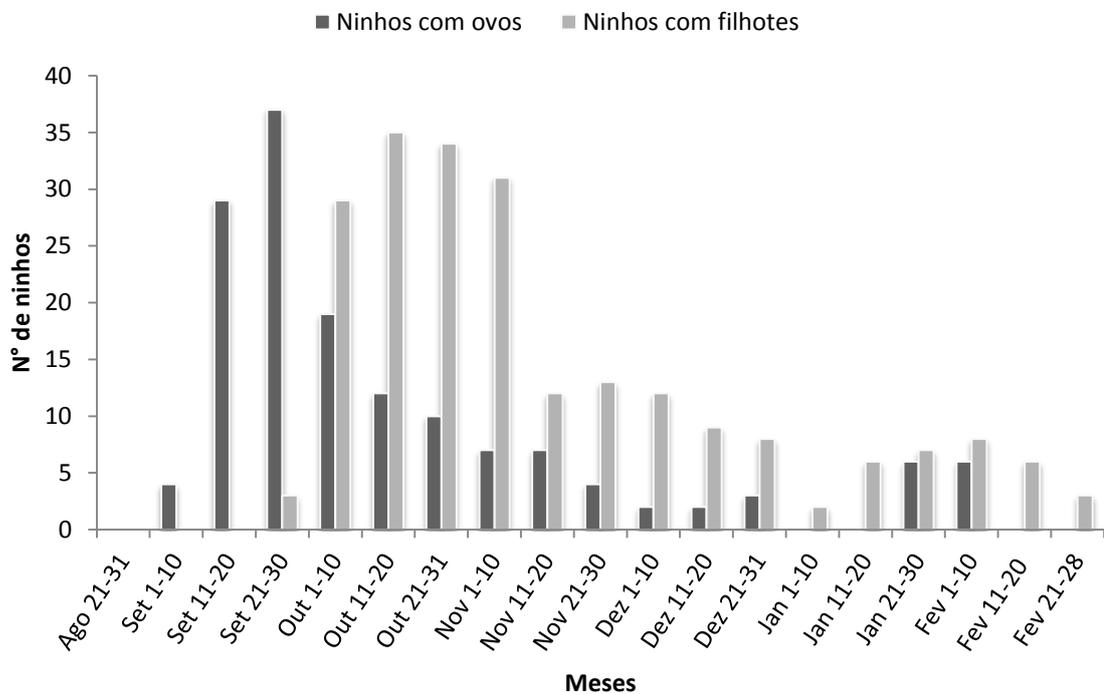
Durante o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2011 foram identificados 14 ninhos ativos do socó-caranguejeiro (*Nyctanassa violacea*) e 79 ninhos ativos do socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*) na ilha do Maracujá. Se considerada uma razão sexual de 1:1, a população reprodutiva da espécie estimada soma 28 e 158 indivíduos, respectivamente.

### **Sazonalidade**

As primeiras posturas de *N.violacea* aconteceram no final do mês de setembro e as últimas no início do mês de dezembro. No mês de janeiro foram registrados ninhos apenas com filhotes, sem a presença de ovos. Toda a atividade reprodutiva estendeu-se de setembro a janeiro com maior número de ninhos com ovos no final de setembro e ao longo do mês de outubro, representando juntos 67,7% do total, e com um segundo pulso no início do mês de dezembro. O maior número de ninhos com filhotes ocorreu no final do mês de outubro e início do mês de novembro, representando juntos 36,1% do total, com um segundo pulso no final do mês de dezembro, até não ser mais registrada a presença de filhotes no início de janeiro (Figura 5). As primeiras posturas de *N.nycticorax* aconteceram no início do mês de setembro e as últimas no início do mês de fevereiro. No final do mês de fevereiro não foram mais encontrados ovos, apenas filhotes. Toda a atividade reprodutiva estendeu-se de setembro a fevereiro, com maior número de ninhos com filhotes em setembro 46,8% (n=37) e maior número de ninhos com ovos em outubro 44,3% (n=35) (Figura 6).



**FIGURA 5:** Abundância acumulativa de ninhos de *N.violacea* com ovos e com filhotes durante a estação reprodutiva de setembro de 2010 a fevereiro de 2011.



**FIGURA 6:** Abundância acumulativa de ninhos com ovos e com filhotes de *N.nycticorax* durante a estação reprodutiva de setembro de 2010 a fevereiro de 2011.

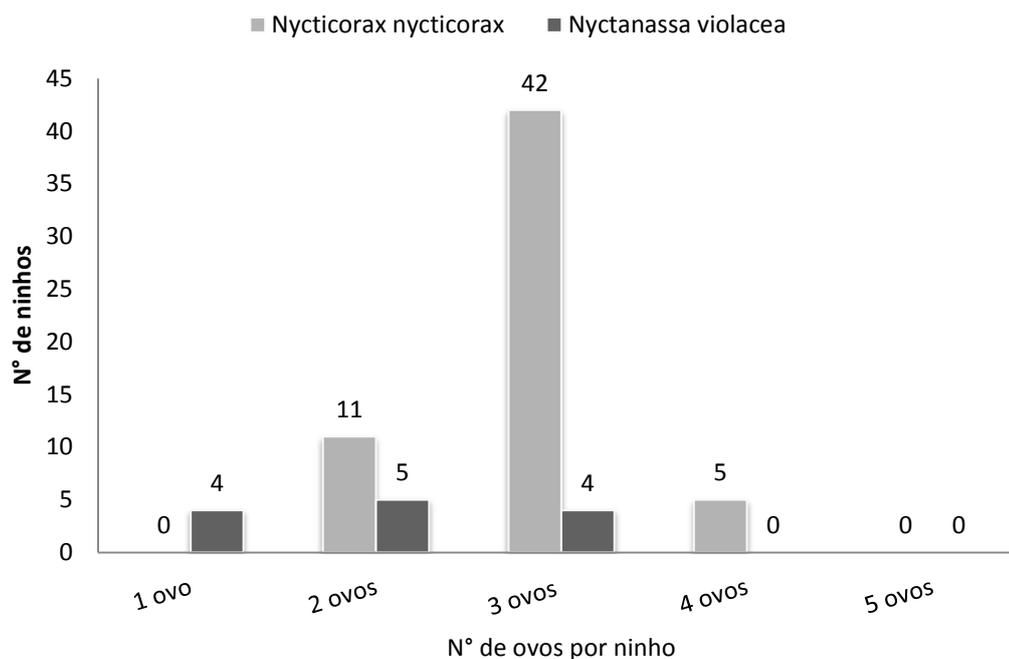
## Tamanho de postura

Durante toda a estação reprodutiva de *N.violacea* foram contabilizados 34 ovos, a maior taxa de ovo por ninho foi no mês de dezembro, com três ovos e a menor em novembro, com 1/2 ovo. Para *N. nycticorax* foram contabilizados 173 ovos, a maior taxa de ovo por ninho foi no mês de setembro, com 3,18 ovos e a menor em dezembro com 2,5 ovos (Tabela 1).

**TABELA 1:** Número de ninhos com ovos e números de ovos por ninho de *N. violacea* (NV) e *N.nycticorax* (NN) na ilha do Maracujá, baía da Babitonga.

Mês	Número de ninhos com ovos		Número de ovos		Taxa ovo/ninho/mês	
	NV	NN	NV	NN	NV	NN
Setembro/2010	4	33	10	105	2,50	3,18
Outubro/2010	7	10	16	27	2,28	2,70
Novembro/2010	1	8	2	21	0,50	2,62
Dezembro/2010	2	2	6	5	3,00	2,50
Janeiro/2011	0	5	0	15	0,00	3,00
Fevereiro/2011	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>34</b>	<b>173</b>	<b>2,42</b>	<b>2,80</b>

O tamanho da postura para *N.violacea*, avaliado em 13 ninhos, variou de um a três ovos, atingindo uma média de 2,4 (DP=0,81) ovos por postura. Ninhos com dois ovos por postura corresponderam a 38,4% do total, enquanto que ninhos com um e três ovos corresponderam a 30,8%. Não foram registrado ninho com quatro ou cinco ovos. *N. nycticorax* teve o tamanho da postura avaliada em 58 ninhos, variando entre dois a quatro ovos, atingindo uma média de 2,8 (DP=0,51) ovos por postura. Não foram registrados ninhos com um único ovo, ou cinco ovos. Três ovos por postura apresentou a maior frequência do total de ninhos, e correspondendo a 72,4% (Figura 7).



**FIGURA 7:** Número de ninhos e tamanho da postura de ovos de *N.nycticorax* e *N.violacea* na Ilha do Maracujá, durante a estação reprodutiva de setembro de 2010 a fevereiro de 2011.

### Sucesso reprodutivo

Do total de 14 ninhos registrados de *N.violacea*, dois foi observada dupla postura no mesmo ninho. Não foi possível identificar exatamente o motivo da perda e se foram os mesmos pares responsáveis pela nova postura. Em um dos casos a segunda postura teve o mesmo número de ovos, no segundo caso, a segunda postura foi reduzida de três para apenas um ovo. Em ambos os casos somente na segunda postura ocorreu a eclosão dos ovos. Em relação à eclosão total de ovos, 25 filhotes no foram registrados no estágio “S0”, 20 filhotes no estágio “S1”, 13 filhotes no estágio “S2”, nove filhotes no estágio “S3” e também nove filhotes no estágio “S4” (Tabela 2).

**TABELA 2:** Sucesso reprodutivo semanal de *N. violacea* na ilha do Maracujá, baía da Babitonga. NO= Número de ovos, S0= Filhotes com uma semana de vida, S1= duas semanas de vida, S2= três semanas, S3= quatro semanas, S4= cinco semanas. S= Sucesso reprodutivo a cada estagio (semana) de vida do filhote. ST= Sucesso Final de filhotes, DF= Densidade foliar (B= baixa, M= Média, A= Alta)

Ninhos N=14	NO	S0	SS0 (%)	S1	SS1 (%)	S2	SS2 (%)	S3	SS3 (%)	S4	SS4 (%)	ST (%)	DF
N.1	1	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	100	M
N.2	1	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	100	M
N.3	1	1	100	1	100	1	100	0	0	0	0	0	A

N.4***	x*	2	-	2	100	2	100	0	0	0	0	0	M
N.5-1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A
N.5-2**	1	1	100	1	100	0	0	0	0	0	0	0	A
N.6	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	100	M
N.7	2	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.8	3	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	100	M
N.9-1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
N.9-2**	3	2	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
N.10	2	2	100	2	100	0	0	0	0	0	0	0	A
N.11	2	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
N.12	2	2	100	2	100	0	0	0	0	0	0	0	A
N.13	3	2	66,7	2	100	0	0	0	0	0	0	0	M
N.14	3	3	100	3	100	3	100	2	66,7	2	100	66,7	B
<b>Cada semana</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>73,5</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>13</b>	<b>65</b>	<b>9</b>	<b>69,9</b>	<b>9</b>	<b>100</b>		
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>73,5</b>	<b>20</b>	<b>58,8</b>	<b>13</b>	<b>38,2</b>	<b>9</b>	<b>26,4</b>	<b>9</b>	<b>26,4</b>		

\*Valor incerto.

\*\* Segunda postura no mesmo ninho.

\*\*\*Ninho encontrado já com filhotes.

A taxa total de eclosão dos ovos *N.nycticorax* (N=173) foi de 79,7%; resultando na eclosão de 138 filhotes no estágio “S0”, 104 filhotes no estágio “S1”, 80 filhotes no estágio “S2”, 57 filhotes no estágio “S3” e 50 filhotes no estágio “S4” (Tabela 3).

**TABELA 3:** Sucesso reprodutivo semanal de *N. violacea* na ilha do Maracujá, baía da Babitonga. NO= Número de ovos, S0= Filhotes com uma semana de vida, S1= duas semanas de vida, S2= três semanas, S3= quatro semanas, S4= cinco semanas. S= Sucesso respectivo a cada estágio (semana) de vida do filhote ST= Sucesso Final de filhotes, DF= Densidade foliar (B= baixa, M= Média, A= Alta)

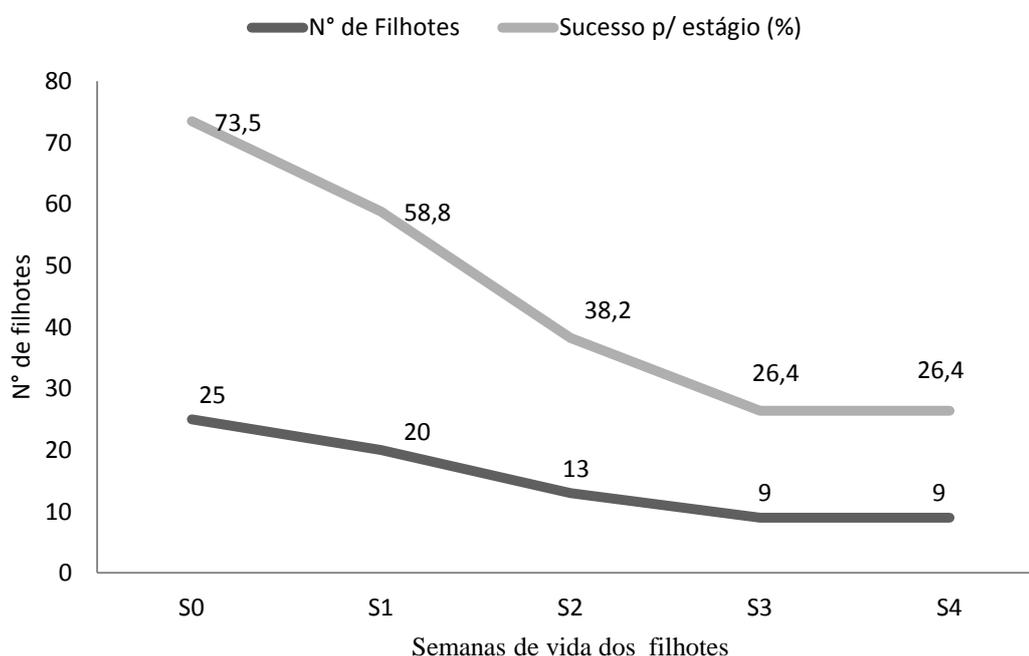
Ninhos N=58	NO	S0	SS0 (%)	S1	SS1 (%)	S2	SS2 (%)	S3	SS3 (%)	S4	SS4 (%)	ST (%)	DF
N.1	3	3	100	3	100	2	66,7	2	100	2	100	66,7	A
N.2**	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	100	A
N.3	2	1	50	1	100	1	100	1	100	1	100	50	A
N.4	2	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.5	3	3	100	2	66,7	2	100	2	100	2	100	66,7	A
N.6	4	2	50	2	100	2	100	2	100	2	100	50	M
N.7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.8	2	2	100	2	100	2	100	1	50	1	100	50	A
N.9**	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	100	A
N.10	3	3	100	3	100	3	100	0	0	0	0	0	M
N.11	3	2	66,7	2	100	0	0	0	0	0	0	0	M
N.12	3	2	66,7	2	100	2	100	2	100	2	100	66,7	A
N.13	3	3	100	2	66,7	2	100	0	0	0	0	0	M
N.14	3	2	66,7	2	100	1	50	1	100	1	100	33,3	A
N.15	3	2	66,7	2	100	2	100	0	0	0	0	0	M
N.16	2	2	100	2	100	2	100	2	100	0	0	0	M
N.17	3	2	66,7	2	100	2	100	2	100	2	100	66,7	A

N.18	3	1	33,3	1	100	0	0	0	0	0	0	0	M
N.19	3	2	66,7	2	100	2	100	1	50	1	100	33,3	B
N.20	3	3	100	2	66,7	2	100	2	100	2	100	66,7	M
N.21	3	2	66,7	2	100	0	0	0	0	0	0	0	M
N.22	3	3	100	2	66,7	1	50	1	100	0	0	0	M
N.23-1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.23-2*	3	1	33,3	1	100	1	100	1	100	1	100	33,3	M
N.24	3	3	100	1	33,3	1	100	1	100	1	100	33,3	M
N.25	3	3	100	3	100	2	66,7	1	50	1	50	33,3	M
N.26	3	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.27	2	2	100	2	100	1	50	1	100	1	100	50	A
N.28	3	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.29	3	2	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
N.30	3	3	100	3	100	3	100	1	33,3	1	100	33,3	M
N.31	3	2	66,7	2	100	2	100	1	50	1	100	33,3	M
N.32	3	3	100	3	100	1	33,3	0	0	0	0	0	M
N.33	3	3	100	2	66,7	2	100	2	100	2	100	66,7	M
N.34	3	2	66,7	1	50	1	100	1	100	1	100	33,3	M
N.35	3	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
N.36	3	3	100	2	66,7	2	100	1	50	1	100	33,3	A
N.37	4	3	75	2	66,7	1	50	1	100	1	100	25	B
N.38	3	2	66,7	2	100	2	100	1	50	1	100	33,3	M
N.39	2	2	100	2	100	0	0	0	0	0	0	0	M
N.40-1	2	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B
N.40-2*	3	1	33,3	1	100	1	100	1	100	0	0	0	B
N.41	4	4	100	4	100	3	75	2	66,7	2	100	50	M
N.42	3	2	66,7	2	100	0	0	0	0	0	0	0	A
N.43	3	2	66,7	1	50	0	0	0	0	0	0	0	M
N.44	3	3	100	2	66,7	2	100	2	100	0	0	0	M
N.45	2	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A
N.46	3	3	100	3	100	1	33,3	1	100	1	100	33,3	A
N.47	3	3	100	2	33,3	1	50	1	100	1	100	33,3	B
N.48	3	3	100	3	100	2	66,7	1	50	1	100	33,3	B
N.49**	3	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	100	A
N.50	3	3	100	3	100	3	100	2	66,7	2	100	66,7	A
N.51	2	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A
N.52	3	2	66,7	2	100	2	100	2	100	2	100	66,7	A
N.53	3	3	100	2	66,7	2	100	0	0	0	0	0	B
N.54	3	3	100	2	66,7	2	100	2	100	2	100	66,7	M
N.55**	3	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	100	A
N.56	4	4	100	3	75	3	100	2	66,7	1	50	25	M
N.57	2	2	100	2	100	1	50	0	0	0	0	0	M
N.58	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M
<b>Cada semana</b>	<b>173</b>	<b>138</b>	<b>79,7</b>	<b>104</b>	<b>75,3</b>	<b>80</b>	<b>76,9</b>	<b>57</b>	<b>71,2</b>	<b>50</b>	<b>87,7</b>		
<b>Total</b>	<b>173</b>	<b>138</b>	<b>79,7</b>	<b>104</b>	<b>60,1</b>	<b>80</b>	<b>46,2</b>	<b>57</b>	<b>32,9</b>	<b>50</b>	<b>28,9</b>		

\* Segunda postura no mesmo ninho.

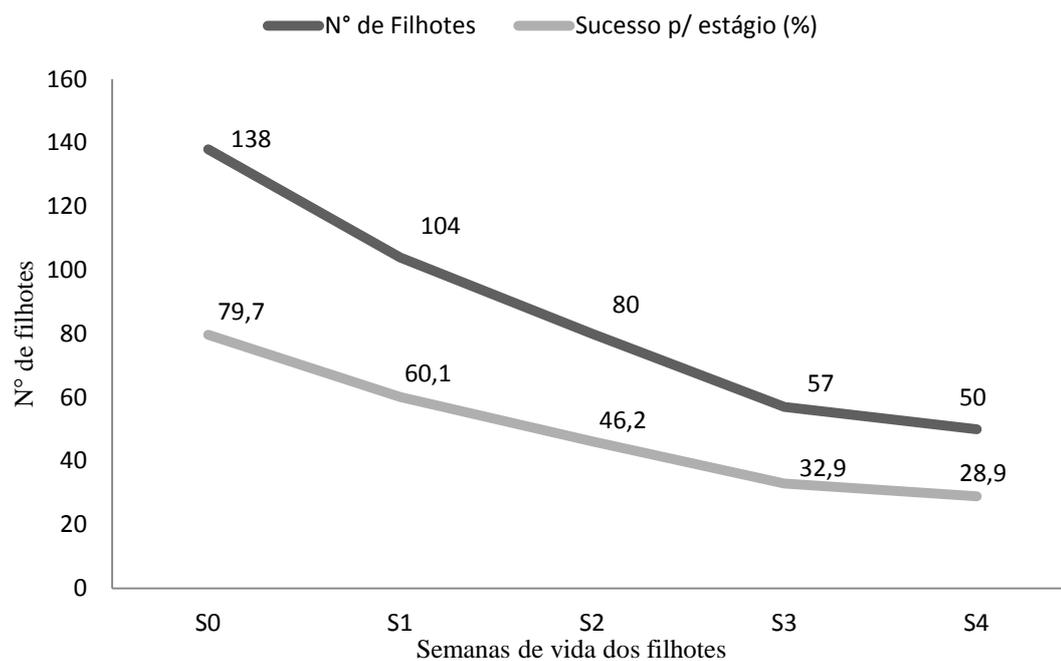
\*\* Ninhos com 100% de eclosão e 100% de sucesso dos filhotes até a semana S4.

A taxa total de eclosão dos ovos (N=34) para *N.violacea* foi de 73,5%. A taxa de sobrevivência foi diminuindo com o passar dos dias após a eclosão. Na segunda semana de vida dos filhotes foi de 58,8%, e na terceira semana de vida foi de 38,2%, estabilizando a partir da terceira semana de vida com 26,4% e mantendo-se nesta taxa também na quarta semana de vida, o que representa uma estabilidade na sobrevivência dos filhotes. Considerando o total da postura durante o período, apenas 26,4% atingiram presumidamente a fase adulta (Figura 8). O período de incubação variou de 22 a 29 dias (N=13; Média= 25,6; DP=2,94).



**FIGURA 8:** Número de filhotes e sua taxa de sobrevivência de *N.violacea* por estágios de vida (semanas). S0= Filhotes com uma semana de vida, S1= duas semanas de vida, S2= três semanas, S3= quatro semanas, S4= cinco semanas.

Da mesma forma pra *N.nycticorax* a taxa de sobrevivência foi diminuindo com o passar dos dias após a eclosão, na segunda semana de vida dos filhotes foi de 60,1 %, na terceira semana de vida foi de 46,2%, na quarta semana de vida de 32,9% e na quinta e última semana de acompanhamento, reduziu para 28,9%. O que representa certa estabilidade na sobrevivência dos filhotes conforme vão se aproximando da fase adulta. Considerando o total da postura durante o período, apenas 28,9% atingiu presumidamente a fase adulta (Figura 9).

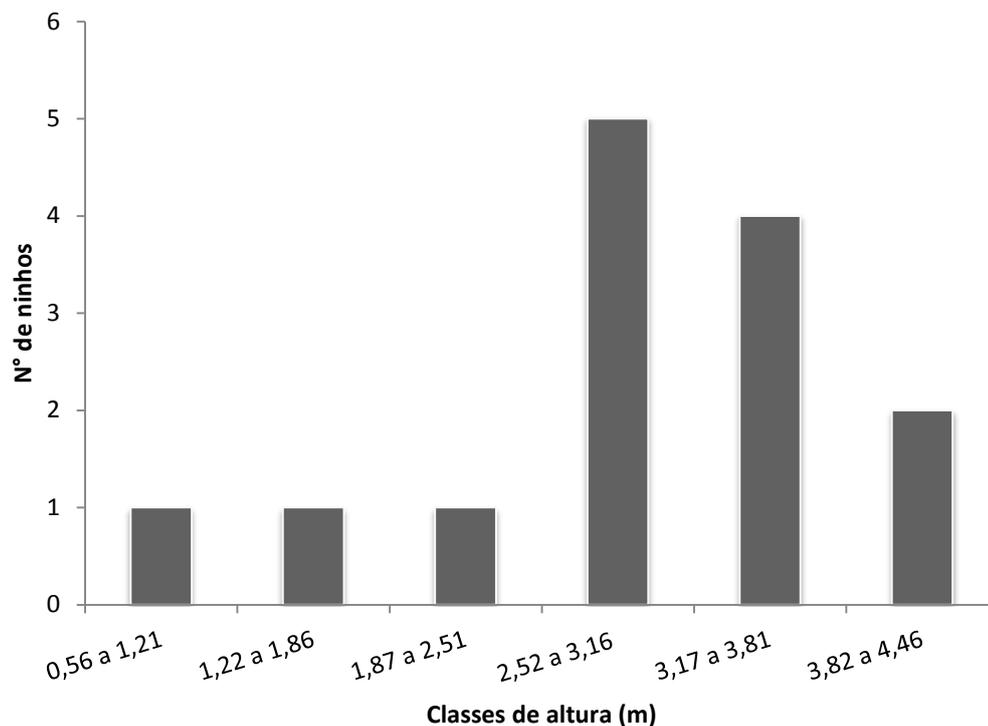


**FIGURA 9:** Número de filhotes e sua taxa de sobrevivência por estágios de vida (semanas) de *N.nycticorax*. S0= Filhotes com uma semana de vida, S1= duas semanas de vida, S2= três semanas, S3= quatro semanas, S4= cinco semanas.

## Localização do ninho

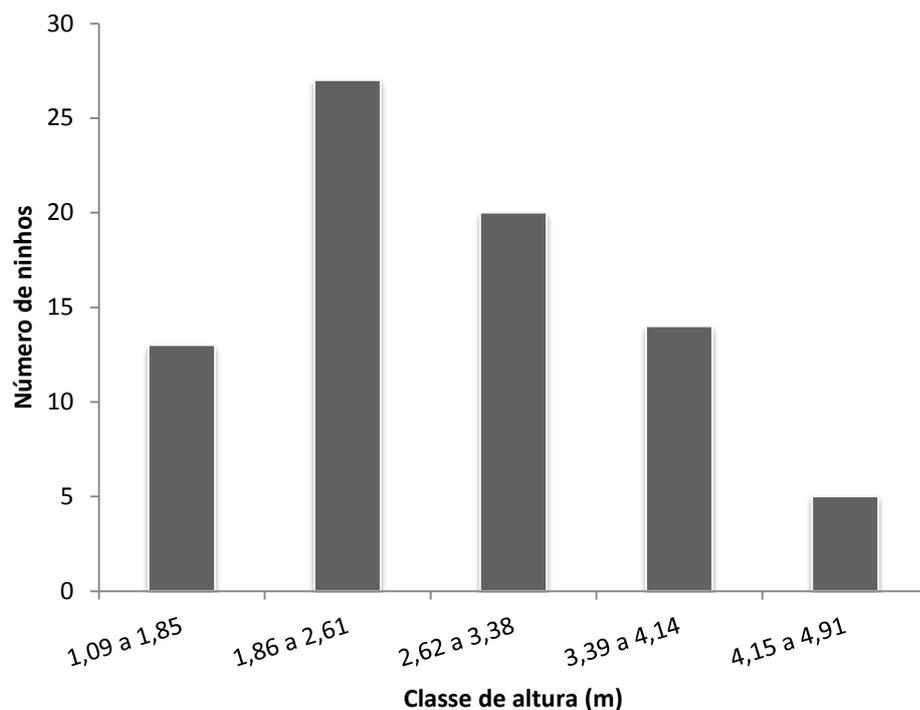
### Altura

A altura dos ninhos de *N.violacea* em relação ao chão variou entre 0,56m a 4,46m, com uma média de 2,77m (DP= 0,77). A partir do cálculo do intervalo de classe, foi observada uma maior ocorrência de ninhos nas últimas três classes, referente às maiores alturas obtidas no estudo, de 2,52 a 4,46m. (Figura 10). Estas três últimas classes juntas correspondem a 78% do total de ninhos registrados durante toda a estação reprodutiva. Não foi encontrada relação significativa entre o sucesso de eclosão e a altura ninho ( $p = 0,83$ ), e uma correlação negativa em relação ao sucesso dos filhotes ( $r = -0,419$ ;  $p = 0,119$ ).



**FIGURA 10:** Classes de altura em relação ao chão dos ninhos de *N. violacea* na ilha do Maracujá, estuário da baía da Babitonga, litoral de São Francisco do Sul, SC.

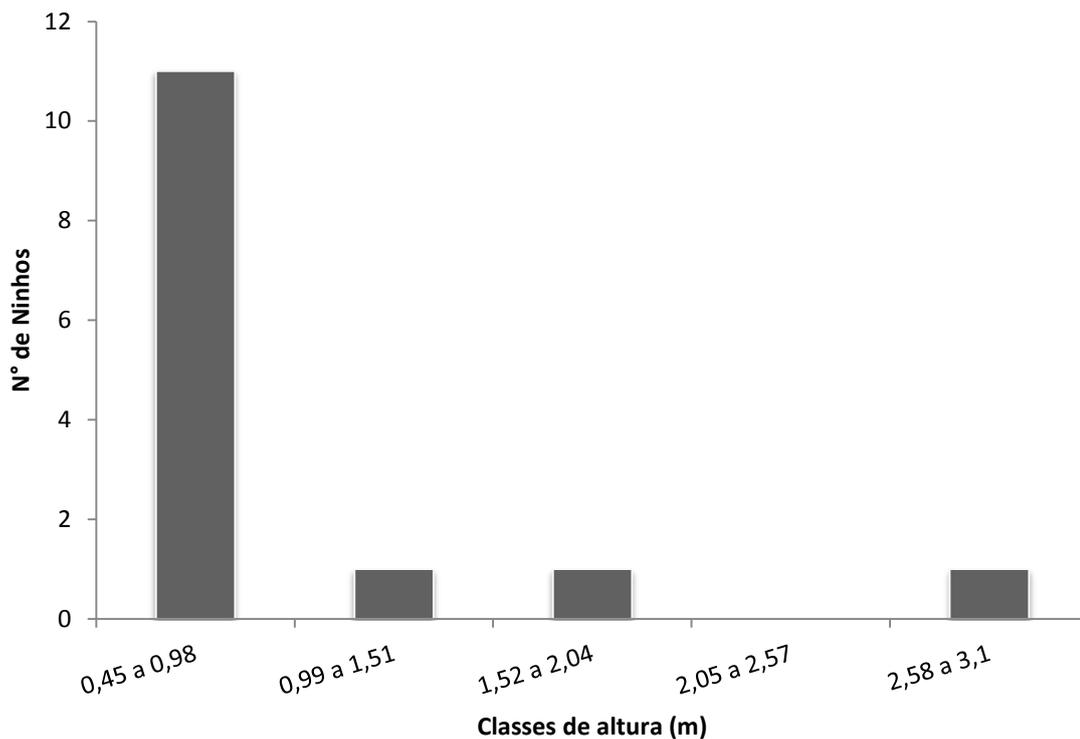
A altura dos ninhos de *N.nycticorax* em relação ao solo (n=79) variou entre 1,09m a 4,91m, com uma média de 2,71m (DP=0,83). A partir do cálculo do intervalo de classe, foi observada uma maior ocorrência de ninhos nas duas classes intermediárias, referente alturas obtidas no estudo de 1,86 a 3,38m, correspondendo a 60,2% do total (Figura 11). Juntas as duas classes de maior frequência de altura corresponderam a apenas 36,3% do total de ninhos com 100% de eclosão dos ovos ( $p = 0,469$ ) e apenas 3,4% do total de ninhos com 100% de sucesso dos filhotes ( $p = 0,886$ ).



**FIGURA 11:** Classes de alturas em relação ao chão dos ninhos de *N. nycticorax* na ilha do Maracujá, baía da Babitonga, São Francisco do Sul.

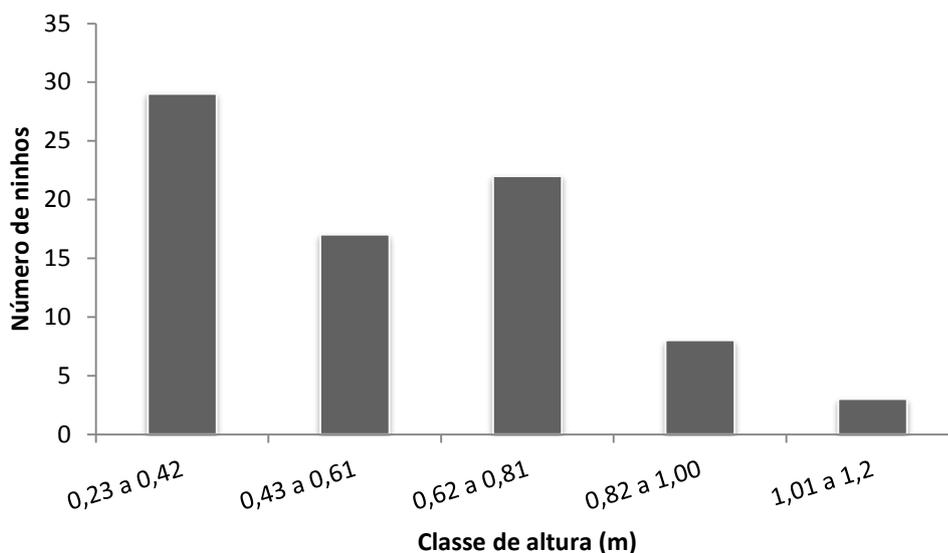
### Altura dossel

A altura do ninho em relação ao dossel das árvores para *N. violacea* variou entre 0,45m e 3,1m; com média de 2,77m (DP= 0,58). A partir do cálculo do intervalo de classe, foi observada uma maior ocorrência de ninhos na primeira classe, que se refere às menores alturas obtidas no estudo, de 0,45 a 0,98m. (Figura 12). Os ninhos na primeira classe representam 78% do total de ninhos durante toda a estação reprodutiva. Não foi encontrada relação significativa entre o sucesso de eclosão e a altura do dossel do ninho ( $p = 0,283$ ) e uma correlação moderada entre a altura do dossel e o sucesso dos filhotes ( $r = 0,524$ ;  $p = 0,044$ ).



**FIGURA 12:** Classes de alturas em relação ao chão dos ninhos de *N. violacea* na ilha do Maracujá, estuário da baía da Babitonga, litoral de São Francisco do Sul, SC.

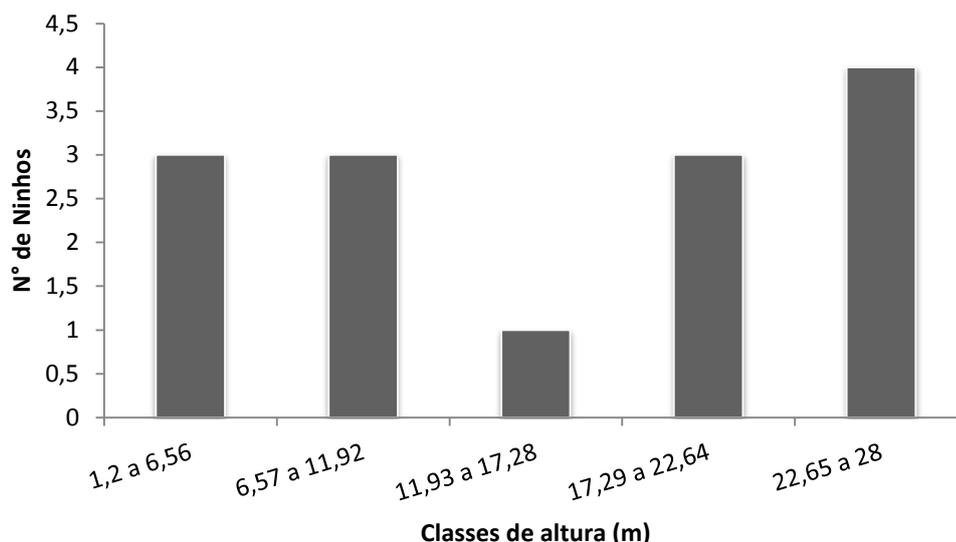
A altura dos ninhos ( $n=79$ ), em relação ao dossel, variou entre 0,2 m a 1,2 m, com uma média de 0,56 m ( $DP= 0,22$ ). A partir do cálculo do intervalo de classe, foi observada uma maior ocorrência de ninhos nas três primeiras classes, referente às menores alturas obtidas no estudo de 0,23 a 0,81 m (Figura 13). Não foi significativa a correlação do sucesso de eclosão ( $p=0,533$ ) e o sucesso final ( $p=0,822$ ) em relação à altura do dossel do ninho.



**FIGURA 13:** Classes de alturas em relação ao dossel dos ninhos de *N. nycticorax* na ilha do Maracujá, baía da Babitonga, São Francisco do sul.

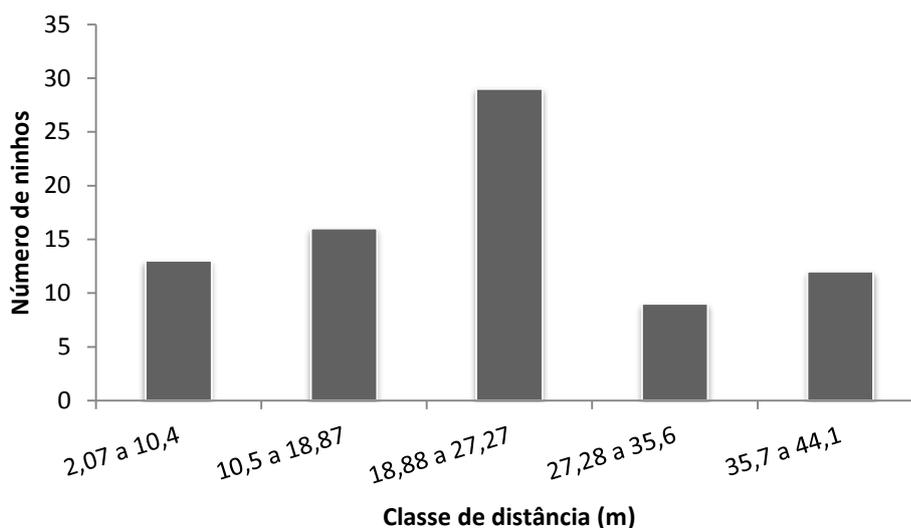
### **Distância da margem**

A distância da margem em relação ao ninho de *N. violacea* variou entre 1,20 m a 28,0 m, com média de 15,9 m (DP=8,55). A partir do cálculo do intervalo de classe, foi observada uma leve preferência de ocorrência de ninhos na ultima classe, que se refere às maiores distâncias da margem, entre 22,65 a 28 m. (Figura 14). Porem considerando os outros intervalos de classe, percebe-se que a escolha do local para construção dos ninhos durante a estação reprodutiva foi ocupada de forma homogênea, com presença de ninhos em todas as classes de altura. Foi encontrada uma correlação positiva significativa ao sucesso de eclosão ( $r=0,503$ ;  $p=0,055$ ) e não significativa ao sucesso final ( $p=0,599$ ) em relação à distância da margem.



**FIGURA 14:** Classes de distância dos ninhos de *N. violacea* em relação à margem da ilha do Maracujá, estuário da baía da Babitonga, litoral de São Francisco do Sul, SC.

A distância do ninho de *N.nycticorax* (n=79) em relação à margem mais próxima variou entre 2,07 m a 44,1m, com uma média de 22,9m (DP=10,8). A partir do cálculo do intervalo de classe, foi observada uma maior ocorrência de ninhos na classe intermediária, referente às distâncias obtidas no estudo de 18,88 a 27,27 correspondendo a 36,7% (n=29) do total de ninhos (Figura 15). Não foi encontrada uma correlação significativa entre o sucesso de eclosão ( $p = 0,350$ ) e uma correlação fraca do sucesso final ( $r = 0,355$ ;  $p = 0,006$ ) em relação à altura ninho.



**FIGURA 15:** Classes de distâncias em relação à margem de ninhos de *N. nycticorax* na ilha do Maracujá, baía da Babitonga, São Francisco do sul.

## Vegetação

A densidade foliar para *N.violacea* (n=14) mostrou-se mais representativa na categoria “M”, correspondente à densidade média, sendo este correspondendo a 50% dos ninhos. A densidade foliar alta (A), que caracterizava ninhos com maior cobertura foliar correspondeu a 28% do total e a densidade foliar baixa (B) correspondeu a 22% do total. Se comparado o sucesso de eclosão dos ovos de *N.violacea* e a densidade foliar, 60% dos ninhos na densidade alta (A) (n=3) tiveram 100% de sucesso na eclosão dos ovos, enquanto que na densidade foliar média (M) e baixa (B), 83,3% (n=5) e 50% (n=2) tiveram 100% de eclosão dos ovos, respectivamente. Comparado o sucesso final (ST) dos filhotes considerando a densidade foliar, 40% dos ninhos na densidade alta (A) (n=2) tiveram 100% de sucesso na sobrevivência dos filhotes, enquanto que na densidade foliar média (M) e baixa (B), 66,6% (n=4) e 25% (n=1) tiveram 100% de sobrevivência dos filhotes, respectivamente.

Para *N.nycticorax* a densidade foliar (n=58) mostrou mais representatividade na categoria “M” (média) e “A” (alta), que representam 55,1% (n=32) e 32,7% (n=19) do total de ninhos, respectivamente. A densidade foliar baixa (B), que caracterizava ninhos com menor cobertura foliar correspondeu a 12,0% do total. Comparando o sucesso de eclosão dos ovos e a densidade foliar de *N.nycticorax*, 63% dos ninhos na densidade alta (A) (n=19) tiveram 100% de sucesso na eclosão dos ovos, enquanto que na densidade foliar média (M) e baixa (B), 62,5% e 42,8% tiveram 100% de eclosão dos ovos, respectivamente. Comparado o sucesso final (ST) dos filhotes considerando a densidade foliar, 21,5% dos ninhos na densidade alta (A) (n=19) tiveram 100% de sucesso na sobrevivência final dos filhotes, enquanto que na densidade foliar média (M) e baixa (B), nenhum ninho teve 100% de sobrevivência dos filhotes até a quinta semana de monitoramento, respectivamente. Apenas ninhos com densidade foliar alta (A) tiveram 100% de ovos eclodidos e 100% dos filhotes sobreviveu à última semana de monitoramento (S4) (n=4), atingindo presumidamente a fase adulta.

## DISCUSSÃO

O socó-caranguejeiro (*N. violacea*) possivelmente ocorria ao longo de todo o litoral de Santa Catarina, mas sua população deve estar reduzindo principalmente pela perda do seu principal habitat, o manguezal. Novos registros da espécie no litoral de Santa Catarina (Cremer e Grose 2010) e a descoberta de colônias reprodutivas no estado (Gianuca *et al.*

2011) reforçam a importância de áreas protegidas para a manutenção destas populações. No estuário da Babitonga a espécie pode ser registrada regularmente, mas em densidades populacionais menores se comparada a outras espécies da família Ardeidae (Cremer e Grose 2010). O registro de pelo menos 28 indivíduos reprodutores na ilha do Maracujá, apesar de representar apenas parte da população da espécie no estuário (obs. pess.) é até então a maior colônia reprodutiva conhecida da espécie. O socó-dorminhoco (*N. nycticorax*) é considerado comum no Brasil (Sick 1997) e localmente frequente em várias regiões e estados do país (Belton 1994, Naka e Rodrigues 2000, Olmos e Silva-Silva 2003, Branco e Fracasso 2005, Cremer e Grose 2010). No estuário da baía da Babitonga esta é uma das três espécies da família Ardeidae (garças e socós), com as maiores abundâncias (Cremer e Grose 2010). Segundo Frederick (2002), colônias reprodutivas de aves aquáticas podem variar entre poucos pares reprodutivos até centenas ou milhares de indivíduos. O número de ninhos registrados na Ilha do Maracujá pode parecer pequeno se comparado a outras colônias reprodutivas da espécie registrada no país (Branco e Fracasso 2005, Fonseca e Petry 2005, Dimas 2010), mas em uma escala regional é atualmente a maior colônia reprodutiva da região.

O período reprodutivo da grande maioria das aves aquáticas possui uma relação com o período de chuvas, é neste período que a disponibilidade de alimento aumenta (Sick 1997), geralmente entre o final do inverno e o final do verão no hemisfério sul (Kushlan e Hancock 2005). Em alguns casos, algumas espécies podem reproduzir durante o ano inteiro, como já registrado para *Bubulcus ibis*, espécie pertencente à mesma família (Sick 1997). Mattos (1996), estudando *N.violacea* no estado do Maranhão, relatou que a atividade reprodutiva estendeu-se de agosto a fevereiro, assim como Rechetelo (2009) também estudando a espécie no litoral do Paraná, registrou que a estação reprodutiva estendeu-se de agosto a março, o que representa uma estação pelo menos dois meses maior que a registrada neste estudo. Porém Gianuca *et al.*(2011), estudando a mesma espécie em duas localidades do litoral de Santa Catarina (Saco da fazenda e Manguezal de Itacorubi), registraram a mesma estação reprodutiva para *N.violacea*, de setembro a janeiro. Esta sincronia reprodutiva que parece estar relacionada ao período de maior atividade de caranguejos do gênero *Uca*, *Neohelice*, *Eurythiu* e *Callinectes* (Olmos e Silva-Silva 2003, Gianuca *et al.* 2011) principal item na dieta da espécie e, conseqüentemente, um importante suplemento para alimentação dos filhotes (Mikich e Bernils 2004). Gianuca (2010), estudando *N.nycticorax* no litoral do Rio Grande do Sul, relata o início da atividade reprodutiva da espécie para o começo do mês de setembro, finalizando no mês de dezembro a partir da ausência de filhotes. No Litoral de Santa Catarina,

Branco e Fracasso (2005) também relataram o início da atividade reprodutiva para o mês de setembro, com final no mês de janeiro. Neste estudo o período reprodutivo estendeu-se em dois meses se comparado com a reprodução da espécie no Rio Grande do Sul e em um mês se comparado com o estudo também realizado no litoral de Barra do Sul, em Santa Catarina. Essa extensão pode ser resultado da predação dos ninhos no local, resultando em uma nova tentativa de postura pelas os indivíduos que não obtiveram sucesso, como já registrado por Kushlan e Hancock (2005).

O tamanho da postura registrado neste estudo pode ser considerado menor do que a encontrada para a *N.violacea* em outros estudos no Brasil, como no estado do Paraná onde variou de um a cinco ovos (Rechetelo 2009) e dos estados do Maranhão (Matos 1996) e São Paulo (Olmos e Silva-Silva 2003), de um a quatro ovos. A proximidade da ilha do Maracujá com a foz do estuário representa um aumento na salinidade média, resultado do gradiente de salinidade formado em direção ao interior do estuário (Vieira *et al.* 2008), o que pode ter causado esse redução na tamanho da postura. Para *N.nycticorax* a maior frequência de tamanho da postura registrada foi de ninhos com três ovos e a média de ovos por ninho de 2,8, foi a mesma encontrada por Petry e Fonseca (2005) e semelhante à encontrada por Gianuca (2010) (3 ovos; 2,4 ovos por ninho), ambos no estado do Rio Grande do Sul. Branco e Fracasso (2005) estudaram a espécie em duas ilhas no litoral de Santa Catarina, onde registraram a maior frequência de ninhos com apenas dois ovos e uma média de postura inferior (2,2 e 2,5). Segundo o autor, esta redução do tamanho da postura deve-se ao alto custo energético gasto no deslocamento entre a colônia (localizado em uma ilha costeira) e as áreas de alimentação. Porém este mesmo autor registrou um tamanho da postura variando de um a cinco ovos, maior que neste estudo (2 a 4). O que não corrobora com Maxwell e Kale (1977), que relataram que tamanho da postura tende a ser maior em ambientes com baixa salinidade, devido ao alto custo energético destinado à eliminação de sal pelo organismo (Kushlan 1977). No entanto, o tamanho da postura também pode estar relacionado à disponibilidade de alimento, distância do local de forrageio, estresse social e disputa por espaços, ou ainda, condições climáticas (Kushlan 1977, Erwin *et al.* 1996, Maxwell e Kale 1997) precisando ser melhor acompanhada no estuário.

A biometria dos ovos, já realizada por diversos estudos (Frederick e Shields 1986, Shields e Parnell 1986, Shields 1987, Frederick e Collopy 1989, Branco e Fracasso 2005, Rechetelo 2009), foi descartada neste estudo baseada nos resultados negativos encontrados em algumas aves passeriformes (Holcomb 1969, Gibb 1970).

A taxa eclosão dos ovos registrada para *N.violacea* (73,5%) foi levemente maior que a encontrada por Mattos (1996) no estado do Maranhão (62,5%). Rechetelo (2009) estudou a espécie no litoral do Paraná e registrou uma taxa de eclosão variando de 21,4% a 64,1%. Kazantzidis *et al.* (1997), estudando *N.nycticorax* na Grécia, registrou uma taxa de eclosão variando de 82,4% a 90,3% do total de ovos. Uzun (2009) encontrou diferenças de 67,3% a 93,6% de eclosão para a espécie na Turquia. Enquanto que Petry e Fonseca (2005), estudando a espécie no Brasil, no estado do Rio Grande do Sul, registraram a variação entre os anos de 1999 e 2000, a eclosão de 54,2% e 63,5% do total de ninhos, respectivamente. E ainda, Dimas (2010), também no estado do Rio Grande do Sul, registrou 61% de eclosão. O que representa que a taxa de eclosão é bastante variável, mas que neste estudo foi consideravelmente maior em ambas as espécies. É durante a fase de incubação que os ovos estão mais vulneráveis à predação (Tremblay e Ellison 1979, Ranglack *et al.* 1991, Petry e Fonseca 2005), mas também a condições climáticas, como um vendaval ou tempestades (Kim *et al.* 1998, Jeong e Won 1999), e por este motivo a taxa de perda pode variar entre um ano e outro. Poucos trabalhos relatam o sucesso dos filhotes que presumidamente atingirão a fase adulta, já que mesmo após a eclosão muitos acabam morrendo e são difíceis de serem acompanhados. Kazantzidis *et al.* (1997) relataram que de 69,9% a 92,6% dos filhotes atingiram aproximadamente 25 dias de vida e presumidamente chegaram à fase adulta, que se comparado ao resultado deste estudo, 26,4% para *N. Violacea* e 28,9% para *N.nycticorax* é uma taxa bastante inferior. Alguns fatores podem contribuir para isso, como por exemplo a sobrevivência do filhote, que dependente da qualidade da dieta, principalmente durante o seu desenvolvimento (Kazantzidis *et al.* 1996). Ou ainda, a incubação assíncrona, registrada em garças e socós, pode resultar em companheiros de ninhada de idade diferentes, gerando interações agressivas (Mock e Parker 1986) que resultam no menor crescimento dos irmãos mais novos, tornando-os vulneráveis à predação (Werschkul 1979). Filhotes a partir da segunda semana de vida já oferecem algum tipo de resistência à presença de predadores, inclusive do pesquisador, realizando movimento de intimidação e ataque ou o próprio deslocamento do ninho, procurando local mais seguro.

Apesar da ilha do Maracujá ser coberta parcialmente por espécies arbóreas, os resultados demonstram que os ninhos da espécie predominaram nas maiores classes de altura. A altura parece ser uma importante defesa contra predadores, associada à seleção de um local de acesso restrito, próximo à água, mas também em ilhas (Frederick e Collopy 1989, Kushlan e Hancock 2005, Si Bachir *et al.* 2008). Segundo Petry e Fonseca (2005), a

seleção do local a ser construído o ninho é resultado de interações interespecíficas, onde as espécies que iniciam a reprodução mais cedo no local podem escolher os melhores lugares já que estes ainda estão vagos. Porém parece ter maior efetividade contra a predação terrestre já que neste caso a predação foi registrada principalmente por outras aves, sendo assim ninhos mais altos podem ser acessados mais facilmente por predadores aéreos. A altura dos ninhos em relação ao chão não parece influenciar diretamente as taxas de eclosão e sucesso dos filhotes. Não são os ninhos mais altos que terão os melhores resultados, e sim o fato de estarem a uma altura que seja suficiente para evitar a predação terrestre e que tenha uma combinação com outros de fatores que resultem na melhor proteção dos ninhos como, por exemplo, a vegetação.

A concentração de ninhos na menor classe de altura em relação ao dossel representa que, independentemente da altura da árvore escolhida, os ninhos foram construídos próximos ao dossel. Esta localização pode facilitar o acesso ao ninho, mas também pode ter uma relação com a disponibilidade de cruzamento de galhos e sustentação como relatado por Lancaster (1970) em colônia de *Bubulcus ibis*, espécie da mesma família. O que reforça que não apenas a altura, mas também a estrutura da vegetação deve ser um fator importante na escolha do local (McCrimmon 1978, Kelly *et al.* 2008). Outro fator observado responsável pela escolha das árvores é a concentração de folhas, algumas árvores no interior da ilha perderam praticamente todas as folhas em função da utilização por biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) como local de descanso. O guano ou excreta, quando liberado pelas aves, se acumula nas folhas das árvores, e em questão de poucos meses pode inclusive matar a árvore, dessa forma, sendo evitadas pela as espécies a construção de ninhos nestes locais.

A distribuição ninhos, em relação às margens da ilha, parece ter evitado ninhos nas bordas, principalmente pela vulnerabilidade proporcionada pela exposição do ninho (Jenni 1969). Porém alguns estudos relataram não haver diferença na predação e no sucesso entre ninhos localizados nas bordas e no centro da colônia (Ranglack *et al.* 1991, Petry e Fonseca 2005). De acordo com Frederick e Coloppy (1989), outros fatores causam diferenças no sucesso reprodutivo entre ninhos nas bordas e no centro da colônia, como acesso à colônia, disponibilidade de alimento, densidade dos ninhos e locais para a construção do ninho. No caso de *N.violacea* três ninhos encontrados na menor classe de distância da margem (1,20 a 6,60m) estavam agrupados em uma das poucas árvores de mangue (*Avicennia schaueriana*), limitada às bordas da ilha. A espécie parece ter preferência por árvores de mangues, como já registrado em outros estudos (Rechetelo 2009) e, talvez por este motivo, tenha construído seus

ninhos próximos da margem da ilha. No caso da ilha do Maracujá, a disponibilidade de árvores com condições favoráveis para a construção do ninho pode ter sido fundamental, e não simplesmente a sua distância.

Do total de ninhos de *N.nycticorax* na densidade foliar “A”, 76% deles foram ocupados nos dois primeiros meses da estação reprodutiva (setembro e outubro) e tiveram maior relação com o sucesso de eclosão e sucesso final dos filhotes. Para *N.violacea* a maior concentração de ninhos na densidade média (M) de vegetação pode ser resultado da disputa entre outras espécies, como *N. nycticorax*, que também apresentou um número muito maior de pares reprodutivos no local. A densa vegetação circundante ao ninho pode ser considerada uma estratégia anti-predação, contribuindo no sucesso reprodutivo (Teal 1965, Jenni 1969), mas também é responsável pela manutenção da temperatura ótima, aumentando assim o recrutamento dos jovens, através da redução do estresse termal (Watts 1989). Não ocorreram grandes diferenças no sucesso de eclosão e reprodutivo das espécies nas categorias de densidade foliar “A” e “M”, pois ambas parecem apresentar condições de proteção do ninho.

Até o momento são conhecidos poucos locais no estado de Santa Catarina onde *N. violacea* e *N.nycticorax* reproduzem, sendo que nenhum destes ainda é legalmente protegido. Aspectos ligados à proteção do ninho favorecem o sucesso das espécies no local, principalmente pela predação frequente registrada, de ovos e filhotes. A ilha do Maracujá, principalmente pela ausência de moradores, é um local que garante a manutenção da espécie no estuário, mas também uma oportunidade de expansão, onde os filhotes nascidos ali dispersem e colonizem outras áreas próximas.

## CONCLUSÕES

- Ambas as espécies reproduzem com sucesso na ilha do Maracujá, porém o número de filhotes que atinge a fase adulta parece ser inferior se comparado a outros estudos e precisa ser constantemente monitorado;
- O início da estação reprodutiva de ambas as espécies é muito semelhante, mas *N.nycticorax* estende-se em aproximadamente dois meses em relação a *N.violacea*;

- Independente da altura da árvore na qual foi escolhida, a localização do ninho construído se concentra próximo ao dossel, na região onde geralmente possui a maior quantidade de galhos;
- A altura e distância da margem não possuem relação direta com o sucesso da reprodução na ilha do Maracujá, principalmente pela ausência de predadores terrestres;
- Os locais mais favoráveis para construção do ninho são ocupados pelos indivíduos que iniciam primeiro a reprodução, conforme descritos em outros estudos;
- Ninhos com maior cobertura foliar estão menos vulneráveis a predação aéreas;
- Para que as espécies continuem a reproduzir com sucesso no local, elas dependem de um ambiente protegido, equilibrado e com alimento disponível.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Accioly, A. M. R. (2000).** *Brasil 500 Pássaros*. Ministério de Minas e Energia. Governo Federal.

**Afkhami, M. e E. Strassmann, J. E. (2007).** Adult yellow-crowned night-herons face in opposite directions at the nest. *The Wilson Journal of Ornithology* 119:4, 747-749

**Alderfer, J. 2006.** (ed.) *National Geographic complete birds of North America*. National Geographic, Washington, DC. 663 p.

**Beaver, D. L., Osborn, R. C. e Custer, T. W. (1980)** Nest site and colony characteristics of wading birds in selected Atlantic coast colonies. *Wilson Bull.* 92: 200–220.

**Belton, W. (1994).** *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo, Unisinos. 584p.

**Bencke, G.A., G.N. Mauricio, P.F. Develey e J.M. Goerck. (2006).** *Áreas Importantes Para a Conservação das Aves no Brasil: Parte 1 – Estados do Domínio da Mata Atlântica*. São Paulo: SAVE Brasil. 494 p.

**Branco, J. O. e Fracasso, H. A. A. (2005).** Reprodução de *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus) no litoral de Santa Catarina, Brasil.. *Revista Brasileira de Zoologia.* 22(2): 424-429.

**Burger, J. (1979).** Resource Partitioning: Nest site selection in mixed species colonies of herons, egrets and ibises. *American Midland Naturalist* 101: 191-210.

**Burger, J. e Gochfeld, M. (1990).** Vertical nest stratification in a heronry in Madagascar. *Colonial Waterbirds* 13: 143-146.

**Cremer, M. J e Grose, A. V. (2010).** *Aves do Estuário da Babitonga e Litoral de São Francisco do Sul*. Joinville: Univille.

**Cremer, M. J. (Org.); Oliveira, T. M. N. (Org.); Morales, P. R. D. (Org.) (2006).** *Diagnóstico Ambiental da Baía da Babitonga*. Joinville: Editora da UNIVILLE.

**Crespo, A. A. (1997).** *Estatística Fácil*. 15º Ed., Saraiva, São Paulo, SP.

**Cunha, A. H. F.; Rodrigues, A. A. F.; Martínez, C. (2000).** Desenvolvimento de filhotes de Taquiri, *Nyctanassa violacea* (Ciconiiformes: Ardeidae) na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Belém, v. 16, n. 1, p. 7-11,

**Custer, T. W.; G. W. Pendelton, e Roach, R. W. (1992).** Determination of hatching date for eggs of black-crowned night-herons, snowy egrets, and great egrets. *Journal of Field Ornithology* (63):145-154.

**Erwin, R. M.; J. G. Haig, D. B. Stotts, e Hatfield, J. S. (1996).** Reproductive success, growth and survival of Black-crowned Night-Heron (*Nycticorax nycticorax*) and Snowy Egret (*Egretta thula*) chicks in coastal Virginia. *Auk* 113:119-130.

**Fasola, M. (1994).** Opportunistic use of foraging resources by heron communities in southern Europe. *Ecography*, 17:113-123.

**FATMA, (1984).** Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina. A baía da Babitonga, Joinville. 35p. Relatório Técnico.

**Frederick, P. C. (2002).** *Wading birds in the marine environment*. Pp. 617–55. In E. A. Schreiber and J. Burger (eds.) *Biology of Marine Birds*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA

**Frederick, P. C. e M. W. Collopy. (1989).** Research disturbance on colonies of wading birds: effects of frequency of visit and egg-marking on reproductive parameters. *Colon. Waterbirds* 12:152-157.

**Gianuca, D. (2010).** Abundância e ecologia reprodutiva de pelicaniformes em uma colônia na Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, FURG.

**Gianuca, D.; Branco, J. O. e Vooren, C. M. (2011).** Notes on the reproduction of Yellow-crowned Night Heron in southern Brazil. *Cotinga* 33:63-72.

**Gibb, J. A. (1970).** The turning down of marked eggs by Great Tits. *Bird-Banding* 41:40-41.

**Hafner, H. (2000).** *Heron nest site conservation*. In: Kushlan A.J.; Hafner H. (eds). Heron Conservation, U.S.A.: Academic Press, p.201-215

**Hafner, H. e Fasola, M. (1992).** The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. N. M. Finlayson, T. Hollis & T. Davis (Eds.): *Managing Mediterranean Wetlands and their Birds*, pp. 194-201

**Holcombl, .C. (1969).** Breeding biology of the American goldfinch in Ohio. *Bird-Banding* 40: 26-44.

**Howell, S. N. G. E Herrera, R. (2010).** First Chilean record of Yellow-crowned Night Heron *Nyctanassa violacea*. *Cotinga* 32: 117

**IBAMA, (1998).** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Manguezal da baía da Babitonga. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca, 25. Itajaí: IBAMA/CEPSUL, 145p.

**Jenni, D. A. (1969).** A study of the ecology of four species of herons the breeding season at lake Alice, Alachua county. *Ecological Monographs* 39:245-270.

**Jeong, M. S. e P. O. Won. (1999).** Ecology and conservation of rural forest birds in the highway construction region. *Korean Journal Ornithology* 6:17–33

**Jetz, W., Sekercioglu, C. H. e Böhning-Gaese, K. (2008).** The worldwide variation in avian clutch size across species and space. *PLoS Biology* (6):303.

**Kazantzidis S., Goutner V., Pyrovetsi M. e Sinsis (1997).** Comparative nest site selection and breeding success in 2 sympatric ardeids, black-crowned night heron (*Nycticorax nycticorax* ) and little egret (*Egretta garzetta* ) in Axios delta, Macedonia, Greece. *Colonial Waterbirds*, 20:505-517.

**Kelly, J. P., H. M. Pratt e Greene, P. L. (1993).** The distribution, reproductive success, and habitat characteristics of heron and egret breeding colonies in the San Francisco Bay area. *Colonial Waterbirds* 16:18-27.

**Kelly, J. P.; Stralberg, D.; Etienne, K. e McCaustland M. (2008).** Landscape influence on the quality of heron and egret colony sites. *Wetlands* 28 (2): 257-275.

**Kim, J. e Koo, T. H. (2007).** Clutch size, reproductive success, and growth rate of Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*. *Waterbirds* 30: 129-132

**Kim, J. S., D. P. Lee, e T. H. Koo. (1998).** Breeding ecology of the Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*. *Korean Journal Ornithology* 5:35–46.

**Kushlan, A.J. e Hafner, H. (2000).** *Heron Conservation*, U.S.A.: Academic Press, p.201-215.

**Kushlan, J. A., (1977).** The significance of plumage color in the formation of feeding aggregations of Ciconiiforms. *Ibis*, vol. 119:3, 361-364.

**Kushlan, J. A.; Hancock, J. A. (2005).** *Herons*. Oxford University Press, Oxford, U.K.: 2005 433p.

**Matos, R. H. R. (1996).** Biologia Comportamental de *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758) (Ciconiiformes, Ardeidae): Reprodução e Alimentação na Ilha do Cajual, Alcântara,

Maranhão. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/área de Zoologia) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

**Maxwell, G.R. e Kale H.H. (1977).** Breeding biology of five species of herons in coastal Florida. *Auk*, Lawrence, 94: 689-700.

**McCrimmon Jr., D. A. (1978).** Nest site characteristics among five species of herons on the North Carolina coast. *Auk* 95: 267-280.

**McNiel, R. e Leger, C. (1987).** Nest-site quality and re-productive success of early and late nesting Double-crested Cormorants. *Wilson Bulletin* 99: 262-267.

**Mikich, S.B. e R.S. Bernils. (2004).** Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iap> Acessado em: 01/09/2011.

**Mino, C.I. e Del-Lama, S. N. (2009).** Sistemas de acasalamento e biologia reprodutiva em aves aquáticas Neotropicais. *Oecologia Brasiliensis* 13 (1): 141-152.

**Mock, D. W. e G. A. Parker. (1986).** Advantages and disadvantages of egret and heron brood reduction. *Evolution* 40:459-470.

**Naka, L. N. e Rodrigues, M. (2000).** *As Aves da Ilha de Santa Catarina*. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 298 p.

**Olmos, F.; Silva e Silva, R. (2003).** *Guará: Ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão*. São Paulo: Empresa das Artes.

**Parsons, K. C. (1995).** Heron nesting at Pea Patch Island, Upper Delaware Bay, USA: Abundance and reproductive success. *Colonial Waterbirds* 18: 69-78.

**Petry, M.V. e Fonseca, V. S. S. (2005).** Breeding success of the colonist species *Bubulcis ibis* (Linnaeus, 1758) and four native species. *Acta Zool. Stockhoml*, 86: 217-221.

- Pratt, H.M. e D.W. Winkler. (1985).** Clutch size, timing of laying, and reproductive success in a colony of Great Blue Herons and Great Egrets. *Auk* (102): 49-63.
- Ranglack, S. G.; R.A. Angus e Marion, K. R. (1991).** Physical and temporal factors influencing breeding success of cattle Egrets( *Bubulcus ibis*) in a West Alabama Colony, *Colonial Waterbirds*.14:140-149.
- Rechetelo, J. (2009).** Biologia reprodutiva e dieta do socó-do-mangue *Nyctanassa violacea* no Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, no Estado do Paraná, Brasil. Dissertação de mestrado. Pontal do Sul: Universidade Federal do Paraná. UFPR.
- Rosario, L.A. (1996).** *As aves de Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente.* Florianópolis: FATMA.
- Shields, M. A. (1987).** Internest displacement of White Ibis eggs. *Wilson Bulletin* 99: 273-274.
- Shields, M. A., e Parnell, J. (1986).** Fish Crow predation on eggs of the White Ibis at Battery Island, North Carolina. *Auk* 103: 531-539.
- Si Bachir, A., Barbraud, C. e Doumandji, S. (2008).** Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea* 96 (1): 99-107.
- Sick, H.(1997).** *Ornitologia brasileira.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 861 p. 1997.
- Stotz, D.F.; Fitzpatrick, J.W.; Parker, T.A.; Moskovits, D. K. (1996).** *Neotropical birds: Ecology and conservation.* The University of Chicago Press, Chicago.
- Teal, J. M. (1965).** Nesting success of egrets and herons in Georgia. *Wilson Bull.* 77:257-265. U.K.: 2005 433p.
- Vieira, C. V.; Horn filho, N. O.; Bonetti, C. V. D. e Bonetti, J. (2008).** Caracterização Morfosedimentar e Setorização do Complexo Estuarino da Baía da Babitonga/SC. *Boletim Paranaense de Geociências*, v. 62-63, p. 85-105.

**Watts, B. D. (1989).** Nest-site characteristics of Yellow-crowned Night-Herons in Virginia. *The Condor*, v.91, p. 979–983.

**Watts, B. D. (1995).** Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*), The Birds of North America Online In: A. Poole (ed), The Birds of North America Online, Cornell Lab of Ornithology. Disponível em: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/161> acesso: 15/10/2011.

**Werschkul, D. F. (1979).** Nestling mortality and the adaptive significance of early locomotion in the Little Blue Heron. *Auk*, vol. 96, no. 1, p. 116-130.