



**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA**

**DIVERSIDADE E MANEJO DE VIDA SILVESTRE**

**MESTRADO**



**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE ARDEIDAE EM TRÊS NINHAIS DO RIO**

**GRANDE DO SUL, BRASIL.**

**JANETE DE FÁTIMA MARTINS SCHERER**

**SÃO LEOPOLDO, FEVEREIRO DE 2010**



**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA**

**DIVERSIDADE E MANEJO DE VIDA SILVESTRE**

**MESTRADO**

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE ARDEIDAE EM TRÊS NINHAIS DO RIO**

**GRANDE DO SUL, BRASIL.**

**Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Unisinos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia, área de concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre.**

**MESTRANDA: JANETE DE FÁTIMA MARTINS SCHERER**

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> MARIA VIRGINIA PETRY**

**SÃO LEOPOLDO, FEVEREIRO DE 2010.**

S326b Scherer, Janete de Fátima Martins  
Biologia reprodutiva de Ardeidae em três ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil / por Janete de Fátima Martins Scherer. -- São Leopoldo, 2010.

58 f. : il. ; 30 cm.

Com: artigos “Reprodução de Ardeidae em três ninhais no Rio Grande do Sul, Brasil ; Estratificação vertical de ninhos de quatro espécies de Ardeidae em ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil”.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, São Leopoldo, RS, 2010.

“Orientação: Profª Drª Maria Virginia Petry (Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Ciências da Saúde)”.

1.Ornitologia. 2.Ave – Reprodução. 3.Ave aquática - Ninhos. 4.Ave aquática – Rio Grande do Sul. I.Título.

CDU 598.2

598.2:57.017.5

598.4: 591.563

598.4(816.5)

Catálogo na publicação:  
Bibliotecária Carla Maria Goulart de Moraes – CRB 10/1252



**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA**

**Diversidade e Manejo de Vida Silvestre**

**MESTRADO**

**A dissertação intitulada: BIOLOGIA REPRODUTIVA DE ARDEIDAE EM TRÊS NINHAIS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, elaborada pelo aluno Angelo Luís Scherer, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, para a obtenção do título de Mestre em Biologia, área de concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre.**

Membros da Banca Examinadora

---

Professora Doutora Maria Virginia Petry – Orientadora – UNISINOS

---

Professor Doutor Severino Mendes de Azevedo Júnior – UFRPE

---

Professora Doutora Cristina Stenert – UNISINOS

## **Sumário**

Agradecimentos.....	4
Apresentação.....	6

### **Capítulo 1 - Reprodução de Ardeidae em três ninhais no Rio Grande do Sul, Brasil**

Abstract.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos .....	11
Resultados .....	15
Discussão .....	18
Referências .....	23
Anexo I – Tabelas .....	31
Anexo II – Figuras .....	35

### **Capítulo 2 – Estratificação vertical de ninhos de quatro espécies de Ardeidae em ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil**

Abstract.....	38
Introdução.....	39
Material e Métodos.....	41
Resultados .....	43
Discussão .....	45
Referências .....	50
Anexo I – Tabelas .....	54
Anexo II – Figuras .....	57

## **Agradecimentos**

À Deus, por permitir a realização deste projeto.

Ao meu marido e colega, Angelo Luís Scherer, pelo imenso apoio e dedicação neste trabalho, pela “baita” paciência e afeto.

À minha orientadora, Dr<sup>a</sup> Maria Virgínia Petry, pelo incansável incentivo à pesquisa, orientações e sugestões no desenvolvimento deste trabalho ao longo de tantos anos.

À Prefeitura Municipal de Porto Alegre, pela licença de trabalho e em especial à Sandra Lia Gravana Zeferino e funcionários do Parque Marechal Mascarenhas de Moraes, pela amizade e apoio.

À Orlando Vargas, Glênio Vargas e família, proprietários das terras em Triunfo, pela amizade, acesso à área e interesse pelo trabalho.

À Arno e Elona Kolh, proprietários das terras em Lindolfo Collor, por ter possibilitado e facilitado o acesso à área.

Às colegas do Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos, Elisa de Souza Petersen e Fernanda Valls, pela ajuda na demarcação das parcelas 1 e 2 em Lindolfo Collor.

Aos professores Dr<sup>a</sup> Cristina Stenert e Dr. Alexandre Fadigas de Souza, pelas sugestões nos testes estatísticos e Dr. Vitor Hugo Valiati, pelas sugestões neste trabalho.

Aos meus familiares, pelo apoio e pela confiança depositada em mim.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP).

À World Conservation Society, pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa durante o ano de 2008/2009.

A todas as pessoas que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

## **Apresentação**

Para o Rio Grande do Sul são registradas 624 espécies de aves, sendo que 123 espécies são descritas de hábitos aquáticos. Destas, destaca-se a família Ardeidae, pertencente à Ordem Ciconiiformes, a qual inclui os socós, as garças, os savacus que nidificam freqüentemente em bandos mistos, formando densos ninhais. Estes ninhais geralmente são construídos em arbustos de banhados, manguezais e ilhas. As espécies que geralmente nidificam no mesmo ninhal são *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardea alba*, espécies nativas, e *Bubulcus ibis*, espécie colonizadora oportunista e que possui fácil adaptação nos locais onde habita.

O presente estudo intitulado como “Biologia reprodutiva de Ardeidae em três ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil” foi realizado durante o período reprodutivo de *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax* e *Ardea alba* durante os anos de 2004 a 2006 e 2008 em três ninhais localizados nos municípios de Porto Alegre, Lindolfo Collor e Triunfo. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a biologia reprodutiva destas espécies em diferentes intervalos de tempo e entre os locais. O trabalho é apresentado na forma de dois artigos e está formatado em uma versão preliminar de acordo com as normas de submissão da revista científica *Acta Zoologica (Stockholm)*.

O primeiro artigo tem por objetivo avaliar o sucesso reprodutivo das quatro espécies citadas nestes ninhais, obtendo possíveis dados de maior abundância de ninhos para a espécie colonizadora (*B. ibis*). O segundo artigo objetiva avaliar a preferência de altura e vegetação para a construção de ninhos para as espécies citadas. Sendo assim, esta pesquisa é importante para a obtenção de informações sobre competição por material de ninhos e sobreposição de sucesso reprodutivo por parte da espécie colonizadora, bem como para avaliar se a preferência pelo estrato arbóreo pode influenciar na reprodução.

## Reprodução de Ardeidae em três ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil

Janete de Fátima Martins Scherer\*

Laboratório de Ornitologia e animais Marinhos; Centro de Ciências da Saúde; Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cep. 93022-000, Caixa Postal 275. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*autor para correspondência: [netscherer@yahoo.com.br](mailto:netscherer@yahoo.com.br)

Titulo abreviado: *Reprodução de Ardeidae no sul do Brasil*

Scherer, J. F. M. 2010. Reprodução de Ardeidae em três ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil.

### Abstract

The family Ardeidae frequently breeds in mixed colonies forming dense heronries. The present study aimed at verifying the breeding biology of four species in this family in three heronries of Rio Grande do Sul states during the years 2004 to 2009 through diary spot observations. Altogether, were registered 1403 nests and 4009 eggs distributed among species *Nycticorax nycticorax*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba* and *Egretta thula*. The species with the largest number of nests and eggs in all heronries was *Bubulcus ibis*, considering that in Triunfo it differed in number of nestlings along the years ( $P = 0.001$ ). As for the heronry of Porto Alegre, *A. alba* differed significantly between the number of eggs ( $P = 0.02$ ) and nestlings ( $P = 0.006$ ) during the years. In Lindolfo Collor, the analysis of variance showed that there was no significant difference in the number of eggs and nestlings along the years ( $P > 0.05$ ). Also, there wasn't any significant difference in the number of eggs and nestlings for any species ( $P > 0.05$ ).

**Keywords:** water blade presence, number of eggs per nest, antropization, colonizing species.

Scherer, J. F. M. Laboratório de Ornitologia e animais Marinhos; Sl. 2D 223E; Centro de Ciências da Saúde; Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. \*autor para correspondência: [netscherer@yahoo.com.br](mailto:netscherer@yahoo.com.br)

## **Introdução**

As aves que se reproduzem em colônias geralmente têm esse comportamento por fatores como disponibilidade e melhor eficiência na procura de alimentos (Emlen and Demong 1975; Birkhead and Furness 1985; Brown *et al.* 1990; Quintana and Yorio 1998) e redução da predação pela evasão dos predadores e associados às interações sociais favorecidas no ambiente colonial (Weaver and Charles 2002). Fatores abióticos podem afetar a qualidade do hábitat e conseqüentemente o sucesso reprodutivo das espécies, o que também poderia explicar uma possível variação inter-anual no mesmo local (Pulliam 1988).

Para o Rio Grande do Sul são registradas 624 espécies de aves (Bencke 2001), sendo que 123 espécies são descritas de hábitos aquáticos (Belton 2000). Dentre as aves aquáticas, destaca-se a família Ardeidae, pertencente à Ordem Ciconiiformes, a qual inclui os socós, as garças, os savacus e a maria-faceira que nidificam freqüentemente em bandos mistos, formando densos ninhais, os quais abrigam diversas espécies de diferentes famílias (Dusi and Dusi 1970; Rodgers and Smith 1995; Smith 1995; Olmos and Silva 2002). Estes ninhais geralmente são construídos em arbustos de banhados, manguezais e ilhas (Sick 1997; Belton 2000; Petry and Hoffmann 2002), a fim de evitar predadores (Frederick and Collopy 1989). A composição das espécies que utilizam as áreas úmidas para reprodução varia ao longo do tempo, uma vez que os ardeídeos somente nidificam em locais onde há vegetação que ofereça estrutura para a construção dos ninhos, bem como necessitam da presença de água nos ninhais para que seja iniciada a construção dos ninhos (Mckilligan 1996; Petry and Hoffmann 2002; Scherer *et al.* 2010). Componentes como estrutura da vegetação, proteção, acesso ao local e

concentração de arbustos conservados no centro da área são essenciais para a instalação de um ninhal (McCrimmon 1978). A seleção do hábitat pode influenciar criticamente na reprodução das espécies (Frederick and Collopy 1989), sendo que para algumas destas, a localização do ninhal próxima às áreas úmidas conservadas pode incrementar seu sucesso reprodutivo (Kelly *et al.* 2008). Segundo Samraoui *et al.* (2007), *Buculcus ibis* nidifica em áreas com difícil acesso e longe de distúrbios humanos.

O período reprodutivo no Brasil ocorre de agosto a fevereiro (Toledo 2000) e o ano inteiro no Rio de Janeiro (Sick 1997). No Rio Grande do sul começa em agosto e se estende até março (Petry and Hoffmann 2002) e geralmente são observadas *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* e *Bubulcus ibis* nidificando no mesmo ninhal. A espécie mais abundante encontrada em ninhais de reprodução, não somente em ninhais do Rio Grande do sul como em outras localidades no mundo, é a garça-vaqueira, *Bubulcus ibis* (Petry and Fonseca 2005; Angehr and Kushlan 2007), espécie colonizadora originária da África, tendo seu primeiro registro no Rio Grande do Sul em 1973 (Belton 2000) e pode ser avistada desde Fernando de Noronha até a Península Antártica (Sick 1979; Clark 1986; Bella and Azevedo-Júnior 2004). *B. ibis* é primeira a chegar às colônias (Telfair 1994) e se adapta rapidamente ao ambiente, pois compete com indivíduos de sua espécie para obtenção de ninhos prontos, bem como com espécies nativas por espaço, expulsando os filhotes das outras espécies para pôr seus ovos, roubando material dos ninhos para construção do seu ou ainda ocupa ninhos vazios das outras espécies de garças para a postura (Burger 1978; Mckitrick 1978; Petry and Hoffmann 2002). Estes fatores podem causar declínio para as demais espécies, uma vez que *B. ibis* através de sua agressividade, causa aumento do distúrbio no ninhal (Burger 1978). Esta espécie defende seu território contra espécies de diferente família e até mesmo contra espécie da mesma família (Palmer 1962), sendo observada nidificando com *Sula sula* no

Arquipélago de Fernando de Noronha (Filho *et al.* 2009) e com *Phimosus infuscatus* e *Plegadis chihi* no Rio Grande do Sul (Petry and Hoffmann 2002, Petry and Fonseca 2005).

A biologia reprodutiva de *B. ibis* é documentada por vários autores (Jenni 1969; Dusi and Dusi 1970; Burger 1978, 1979, 1982; Ruiz *et al.* 1981; Telfair 1994; Kopij 1999; Toledo 2000; Petry and Hoffmann 2002, 2005; McKilligan 2005; Samraoui 2007, Scherer *et al.* 2009). A média de ovos por ninhos na Algéria para esta espécie foi de 2.77 (Si Bachir *et al.* 2000), 3.10 (Samaouri *et al.* 2007) e 2.92 (Si Bachir 2008). Estudos realizados nos Estados Unidos apresentam média de 2.86 ovos na Califórnia, 1.3 ovos na costa da Flórida e em Nova Jersey 3.4 ovos (Weber 1975; Maxwell II and Kalle II 1977; Burger 1978). No Brasil, Petry and Fonseca (2005) registram para o Rio Grande do Sul 2.59 ovos por ninho para *B. ibis* e 2.82 ovos por ninho para *N. nycticorax* e Branco and Fracasso (2005) registraram para a mesma espécie a média de 2.22 ovos por postura no litoral de Santa Catarina. Na Macedônia (Grécia), a média de ovos por ninho para *N. nycticorax* foi de 3.40 (Kazantzidis *et al.* 1997). No Rio Grande do Sul, a média de ovos de *Egretta thula* no ninhal estudado por Petry and Fonseca (2005) foi de 2.95. Esta mesma espécie apresentou em ninhal na Flórida 2.9 ovos por ninho (Maxwell II and Kalle II 1977). No mesmo ninhal, *Ardea alba* obteve 2.8 ovos por ninho (Maxwell II and Kalle II 1977) e Toledo (2000) registrou em São Paulo 3.8 ovos por ninho. Desta forma se faz necessário verificar a possível interferência da espécie colonizadora sobre as espécies nativas, através do roubo de material para construção de ninhos, obtendo possíveis dados de maior abundância de ninhos para a espécie colonizadora *B. ibis*. Três ninhais no Estado do Rio Grande do Sul foram avaliados para acompanhar a biologia reprodutiva das três espécies nativas *N. nycticorax*, *A. alba* e *E. thula* e *B. ibis* no período reprodutivo de 2004 a 2008.

## Material e Métodos

### *Área de estudo*

Foram escolhidos três ninhais no Rio Grande do Sul com distância entre si de aproximadamente 120 km (Figura 1). Foram consideradas áreas úmidas as áreas palustres, onde a água permanece por um tempo suficientemente longo para o desenvolvimento de plantas aquáticas (Barbier *et. al.* 1997). A primeira localizada no Parque Marechal Mascarenhas de Moraes, Porto Alegre (29°59' S; 051° 11' W) tem 18.2 ha e possui uma área úmida de aproximadamente oito ha, onde a vegetação é composta por juncos, eucaliptos secos, maricás (*Mimosa bimucronata*) e uma grande diversidade de macrófitas. A área serve como área de reprodução e dormitório para as aves, mas infelizmente recebe muitos resíduos por parte da população e podem ser encontrados diversos tipos de materiais, como sacolas plásticas, garrafas pet e pipas com fio de nylon. O ninhal inserido nesta área úmida é de aproximadamente 200 m<sup>2</sup> e está localizado a aproximadamente 50 m de uma grande avenida e a 1.30 km do Aeroporto Internacional Salgado filho, sendo rodeado por árvores e prédios altos.

A segunda área úmida está localizada em uma barragem particular de 58 ha no distrito de Passo Raso, no município de Triunfo (29° 52' S; 051° 28' W). A vegetação do entorno da barragem é constituída por cultivos de *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp., *Oryza sativa* e campos limpos, além de fragmentos de mata ciliar formada por *Bambusa tuldoides*, *Mimosa bimucronata* e *Myrsine* sp. No lago ocorre a formação de três ilhas de 286 m<sup>2</sup>, 703 m<sup>2</sup> e 4210 m<sup>2</sup>, sendo que o ninhal está inserido na ilha maior. A vegetação nestas ilhas é de *M. bimucronata*, que é parcialmente inundada quando o lago está cheio, além do desenvolvimento de macrófitas aquáticas nas áreas inundadas em menor profundidade.

A terceira área situa-se no município de Lindolfo Collor (29°34'23" S; 051°15'00" W). O ninhal de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> está em uma área úmida com aproximadamente 1500 m de comprimento e 800 m de largura, o qual se encontra no interior de uma pequena propriedade rural, com 25 ha. A vegetação predominante da área de nidificação é maricá (*Mimosa bimucronata*) e sarandi (*Cephalantus glabratus*) e a vegetação de borda, que atinge até 12 metros de altura é composta por jerivás (*Syagrus ramarzoffiana*), corticeira-dobanhado (*Erythrina cristagalli*) e capororoca (*Myrsine coriaceae*).

#### *Características ambientais dos ninhais*

No período reprodutivo de 2005/2006, no ninhal de Triunfo, a vegetação de *M. bimucronata* utilizada pelas garças atingiu aproximadamente 4 m de altura. Em 15 de outubro, o açude estava com nível máximo de água, medindo 1.50 m de profundidade ao redor das ilhas e dentro do ninhal a profundidade era aproximadamente 1 m. No mês de setembro no período reprodutivo de 2008/2009, no mesmo ninhal, a vegetação central ainda estava seca, com aspecto de final de período reprodutivo, mas a vegetação de borda da ilha estava bem verde. No período anterior, a vegetação do centro estava bem conservada (vegetação preservada para o uso durante o período reprodutivo) e uniforme, mas neste período algumas áreas não possuíam vegetação uniforme e sim arbustos mais esparsos. A lâmina d'água dentro do ninhal era de aproximadamente 0.5 m e na periferia do ninhal 1.5 m. Durante este período inicial foram marcadas somente duas parcelas. Apenas em 10 de novembro foi marcada a terceira área, visto que as duas anteriores já marcadas foram destruídas por um temporal no final do mês de outubro. Depois desse evento, a grande maioria concentrou-se na borda para a construção dos ninhos, não utilizando a área central, já que a vegetação central era mais alta e velha e por isso foi atingida pelos ventos. A vegetação periférica é uma vegetação nova e mais baixa.

Em Lindolfo Collor, no decorrer do período reprodutivo de 2005/2006, no mês de outubro, a área úmida estava muito rasa, onde a profundidade era de 0.3 m. Em janeiro de 2006, uma parcela composta por sarandis já estava totalmente destruída. Entretanto as outras duas parcelas onde a vegetação era maricá estavam verdes. No período reprodutivo de 2006/2007, em agosto, a vegetação de sarandi ainda estava desfoliada enquanto que a vegetação de maricá apresentava pequenos brotos de folhas. Neste mês as garças e os maçaricos (*Plegadis chihi* e *Phimosus infuscatus*) já estavam no local, mas somente em outubro os maçaricos e as garças iniciaram a fase de nidificação. Em dezembro havia poucos ninhos e a vegetação do ninhal estava praticamente destruída. No início de fevereiro de 2007 não havia mais garças nem maçaricos no ninhal. Durante o estabelecimento dos indivíduos no final de agosto de 2008/2009, a vegetação do ninhal estava parcialmente destruída. No início de novembro uma terceira parcela foi utilizada, mas a vegetação nesta ainda não estava totalmente brotada. Na metade do mês de janeiro não havia mais sinais de reprodução e em fevereiro não havia mais garças no local.

Em Porto Alegre, no final do ano de 2003, havia o estabelecimento do ninhal, mas devido a uma grande seca que avançou no início do ano de 2004, as garças abandonaram o local e interromperam a reprodução, visto que o local não apresentava nenhuma lâmina d'água. No período reprodutivo seguinte (2004/2005), a vegetação estava recuperada e havia presença de água no ninhal, o que permitiu a reprodução naquele período. Em 2008/2009, a vegetação estava totalmente morta na parte central do ninhal, existindo um grande vazio e apresentando somente vegetação de borda, que foi utilizada para a reprodução.

#### *Delineamento amostral*

Os períodos de estudo foram diferentes em cada ninhal. Em Triunfo a pesquisa foi realizada no período reprodutivo (agosto a fevereiro) de 2005/2006 e 2008/2009; Porto Alegre em

2004/2005 e 2008/2009 e Lindolfo Collor em 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007 e 2008/2009. As três áreas foram comparadas no período reprodutivo de 2008/2009. Em cada ninhal foram sorteados aleatoriamente três parcelas de 10 m<sup>2</sup> com distância de 10 m entre elas. O monitoramento nestas áreas foi diário, com início nas primeiras horas da manhã até o final do dia, para observação do estabelecimento, reprodução e abandono da colônia, bem como dados de comportamento e condições ambientais. Todos os ninhos de cada parcela foram etiquetados com um número distinto e registrado em planilha. Os ninhos destruídos antes da postura do primeiro ovo não foram utilizados para as análises estatísticas, sendo considerado somente ninhos ativos os que continham ovos e/ou filhotes (Frederick and Collopy 1989). Em cada saída à campo foi realizada contagem de ovos e filhotes por ninho por espécie. Os dados foram anotados em planilhas de campo individuais para cada parcela em cada ninhal. Foi considerado sucesso reprodutivo (SR) o número de filhotes no ninho dividido pelo total de ninhos com ovos.

#### *Análise dos dados*

Foi utilizado *Teste-t* para comparar o número de ovos e filhotes para da uma das espécies entre os anos para os ninhais de Porto Alegre e Triunfo (exceto *Nycticorax nycticorax*, devido a baixa abundância de ninhos). Para avaliar se existe diferença no número de ovos e filhotes entre os anos de estudo para o ninhal de Lindolfo Collor foi utilizada Anova One-way com *post hoc Tukey*. A mesma análise também foi utilizada para avaliar se existe diferença em relação ao número de ovos e filhotes entre os três ninhais. Para todas as análises foi considerado ( $P < 0.05$ ).

## Resultados

### *Sucesso reprodutivo*

Em Triunfo, Lindolfo Collor e Porto Alegre durante o período reprodutivo de 2008/2009 foram registradas *Nycticorax nycticorax*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba* e *Egretta thula*, totalizando 550 ninhos com 1752 ovos nas parcelas. Com o teste de *Tukey*, foi verificada diferença significativa no número de ovos para *A. alba* entre Lindolfo Collor e Triunfo ( $P = 0.043$ ) (Figura 2) no período reprodutivo de 2008/2009. As demais espécies não apresentaram diferença significativa no número de ovos e filhotes em relação às áreas de estudo (Figura 3).

Em Triunfo foram registrados 553 ninhos e 1826 ovos no período reprodutivo de 2005/2006 e 2008/2009 para *N. nycticorax* (observada somente em 2008), *B. ibis*, *A. alba* e *E. thula*. A espécie com maior postura e eclosão de ovos foi *B. ibis* com 474 ovos e 149 eclodidos no período reprodutivo de 2005/2006 e 660 ovos postos e 190 eclodidos em 2008/2009. Porém, seu sucesso reprodutivo foi o menor dentre as espécies. *A. alba* teve o segundo maior número de ninhos e ovos eclodidos (Tabela 1). O teste T indicou que *B. ibis* diferiu marginalmente no número de ovos ( $t = -1.860$ ,  $gl = 309$ ,  $P = 0.06$ ) e que o número de filhotes foi diferentemente significativo entre os anos ( $t = -3.319$ ,  $gl = 263$ ,  $P = 0.001$ ) e 2008/2009, sendo menor em 2005/2006 (Figura 4). *A. alba* e *E. thula* não diferiram significativamente entre os anos no número de ovos e filhotes ( $P > 0.05$ ). Entretanto, *E. thula* apresentou o maior sucesso reprodutivo entre as espécies (Tabela 1).

Em Lindolfo Collor foram registradas *B. ibis*, *E. thula*, *A. alba* e *N. nycticorax* em todos os anos. O total de ninhos registrados durante todos os períodos reprodutivos foi 563 e 1401 ovos. *B. ibis* teve a maior postura de ovos, seguido por *N. nycticorax*. O teste de *Tukey* mostrou que não houve diferença significativa entre os anos de estudo em relação ao número de ovos e filhotes para nenhuma das espécies ( $P > 0.05$ ) (Tabela 3).

No ninhal de Porto Alegre foram registrados 287 ninhos e 782 ovos distribuídos entre as espécies *Bubulcus ibis*, *Egretta thula*, *Ardea alba* e *Nycticorax nycticorax*. A espécie com maior postura de ovos foi *B. ibis*, seguido por *A. alba* (Tabela 4). O Teste t indicou que *B. ibis* não diferiu em número de ovos ( $t = 0.07$ ,  $gl = 151$ ,  $P > 0.05$ ), mas o número de filhotes diferenciou entre os anos, sendo maior no período de 2004/2005 ( $t = 6.743$ ,  $gl = 117$ ,  $P = 0.00$ ) (Figura 5). O Teste t indicou que para *E. thula* não houve diferença significativa no número de ovos e filhotes entre os anos. Para *A. alba*, a diferença significativa foi maior no período de 2004/2005 entre o número de ovos ( $t = 2.299$ ,  $gl = 53$ ,  $P = 0.02$ ) e filhotes ( $t = 2.853$ ,  $gl = 54$ ,  $P = 0.006$ ) (Figura 6). O sucesso reprodutivo de *B. ibis* foi o menor no período de 2008/2009 (Tabela 4).

#### *Abandono de ninhos*

No período reprodutivo de 2008/2009 foi registrado o abandono do ninhal por aproximadamente 25 dias e após as garças retornaram, iniciando novamente a nidificação. Foram abandonados 60 ninhos de uma das parcelas com vegetação conservada, sendo que 14 deles já estavam com ovos. Quando as garças retornaram ao ninhal, não ocuparam a mesma parcela com os antigos ninhos e iniciaram a construção de ninhos em outra parcela do ninhal.

#### *Manutenção de ninhos*

Durante todo período reprodutivo foi observado em todos os ninhais que as garças realizavam movimentos de busca de material para construção ou manejo dos ninhos, tanto no período da manhã quanto à tarde, e carregavam gravetos em seus bicos. Em Lindolfo Collor, alguns ninhos de *B. ibis* foram construídos com galhos de maricá, sarandis e partes aéreas de *Raphanus sativus*. Esta planta é pioneira em áreas antropizadas, sendo encontrada em áreas de agricultura próximas ao ninhal. Notou-se que alguns ninhos sofriam manutenção

periodicamente, principalmente pelos indivíduos de *A. alba* em Porto Alegre e Triunfo. Entretanto, ninhos de *B. ibis* construídos no início do período reprodutivo e com no máximo dois ovos, em geral, não sofreram modificações significativas e permaneciam sem manutenção até o final do período, ou seja, as garças não acrescentavam mais galhos a estes ninhos.

### *Interações ecológicas*

*Competição* - No ninhal de Triunfo foi verificado que houve maior concentração de indivíduos de *B. ibis* na vegetação periférica, onde a vegetação de *M. bimucromata* estava mais verde do que no centro do ninhal, concentrando a maioria dos ninhos nas periferias e quase nenhum no centro. Neste ninhal ocorreu a presença intensa de *Phimosus infuscatus*, que utilizou o mesmo para dormitório. A ocupação do local nos anos foi bem diferente, pois em 2005/2006 os ninhos foram bem distribuídos em toda a área, mas em 2008/2009 somente uma pequena parte da ilha foi utilizadas pelas espécies. Foi registrado ainda no período 2005/2006 um ninho de *A. alba* com postura de três ovos apresentando também a postura de três ovos de *B. ibis*. O registro de roubo de ninhos totaliza 21 ninhos ocupados. Em Lindolfo Collor houve registro de roubo de ninhos apenas no período de 2005/2006 e em Porto Alegre foi registrado somente para o período de 2008/2009, onde *P. chihi* ocupou oito ninhos de *B. ibis* que já continham ovos (Tabela 2).

*Predação* – Falconiformes foram avistados com frequência sobrevoando todos ninhais, inclusive adentrando os mesmos, sendo registradas as predadoras *Caracara plancus*, *Milvago chimango*, *Milvago chimachima*, *Rupornis magnirostris*, *Rostrhamus sociabilis* e *Buteogallus urubitinga*. Foram registradas a presença de penas e carcaças de ninhegos e juvenis,

evidenciando a presença dos predadores. A espécie *Myocastor coypus* foi observada em Triunfo e Lindolfo Collor, mas não foram vistos sinais de predação pela mesma. Em Lindolfo Collor havia ninhos de *A. alba* atacados, com marcas de sangue nos galhos e nos ninhos e indivíduos adultos mortos de *B. ibis*. Em Porto Alegre foram observados filhotes mortos sujos de sangue, sendo um deles da espécie *A. alba*, atingido com vários furos na cabeça e caído junto a árvore em que se encontrava o ninho. Em um ninho de *B. ibis* com filhote morto foi encontrado ao lado um indivíduo de *N. nycticorax*, indicando uma possível predação, mas não confirmada. Em Triunfo, muitas penas e carcaças de indivíduos adultos e jovens foram encontradas na periferia do ninhal.

## **Discussão**

Em relação aos três ninhais, a variação no número de ovos e filhotes foi significativa somente para *A. alba* entre Lindolfo Collor e Triunfo, que são as áreas menos urbanizadas. Frederick and Collopy (1989) observaram alto sucesso reprodutivo considerando as situações adversas do local onde o ninhal estava inserido. Em estudo realizado na China, foi verificado que as garças estão habituadas com os distúrbios antrópicos, ao contrario das garças que ocorrem na Europa e América do Norte (Fasola *et al.* 2004). A estrutura da vegetação pode influenciar na construção dos ninhos, sendo que as árvores mais altas podem oferecer abrigo contra predadores, ou ainda, pode afetar no sucesso reprodutivo das espécies (Si Bachir *et al.* 2008).

Em Triunfo, *B. ibis* diferiu no número de filhotes entre os anos. Segundo Ranglak *et al.* (1991), fatores ambientais como altura do ninho, densidade de ninhos, tipo e condição da vegetação estão relacionada com o sucesso reprodutivo de *B. ibis*. No ano de 2008 ocorreram muitos temporais no Rio Grande do Sul durante o período reprodutivo e neste ninhal os temporais derrubaram algumas árvores e quebraram galhos de outras na área central do ninhal. Assim, ninhos da área central foram perdidos e somente a vegetação periférica estava

mais conservada, o que resultou em uma grande concentração de garças nesta parte e ficando mais expostas aos predadores. Petry and Fonseca (2005) em seu estudo não registraram diferença significativa de ninhos entre centro e periferia do ninhal. Segundo Si Bachir *et al.* (2000, 2008), as perdas de ovos e filhotes podem ser causadas principalmente por ventos fortes que atingem os ninhais.

Para o ninhal de Lindolfo Collor, Petry and Fonseca (2005) registraram a maior abundância de indivíduos e ninhos para *B. ibis* durante os dois anos da pesquisa, observamos também esta maior abundancia para a espécie. Considerando somente a família Ardeidae no trabalho de Petry and Fonseca (2005), *B. ibis* foi a que teve a terceira maior média de ovos entre as espécies no ninhal. A média de ovos entre 2004 a 2009 foi diferente em todos os anos, ocorrendo variação de 2.17 a 2.6 ovos por ninho. Petry and Fonseca (2005) encontraram ainda as maiores médias de ovos para *E. thula* e *N. nycticorax* durante os dois anos consecutivos. Em 2004/2005, *N. nycticorax* obteve a maior média de ovos por ninho (3.22), seguido por *B. ibis* (2.33) e em 2005/2006 e 2008/2009 *E. thulla* obteve a maior média (3.3 e 3.57, respectivamente). *A. alba* foi registrada para este ninhal no estudo anterior também com baixo número de ninhos.

O abandono de ninhos registrado em Lindolfo Collor no período reprodutivo de 2008/2009 pode estar relacionado ao fato de que no município vizinho, Estância Velha, em um ninhal ativo a partir deste ano, havia uma grande concentração de garças com reprodução paralela ao ninhal de Lindolfo Collor. O abandono de ninhos de *B. ibis* foi registrado por Ranglak *et al.* (1991) que verificaram que no seu primeiro ano de estudo a área central do ninhal teve mais ninhos e no ano seguinte, ambas as áreas foram abandonadas durante a fase de incubação. Bryan *et al.* (2003) também registraram o abandono da colônia e o regresso dos indivíduos somente no ano seguinte. Também foi documentado abandono do ninho por pelo

menos um dos indivíduos do par reprodutor (macho ou fêmea), mas que não causou redução na ninhada (Blacker 1969).

Em Porto Alegre, Scherer *et al.* (2006) registraram no final do período reprodutivo de 2003/2004 o total de 446 ninhos mapeados para as quatro espécies registradas neste trabalho. Para a espécie *A. alba*, que diferiu no número de ovos e filhotes, Maxwell II and Kalle II (1977) registraram 2.8 ovos por ninho e Toledo (2000) registrou 3.8 ovos por ninho. *B. ibis* também diferiu no número de filhotes e de acordo com Burger (1978, 1981), a competição e aumento do distúrbio causado pela agressividade de *B. ibis* na colônia, juntamente com as perturbações antrópicas são a causa mais importante na contribuição para o baixo sucesso reprodutivo em colônias costeiras e continentais. Segundo Rodgers and Smith (1995), a distância mínima para amortizar os efeitos antrópicos sobre colônias mistas de Ardeidae é de 180 m de locais com influência humana, onde *E. thula* sofre com os efeitos antrópicos e *B. ibis* é relativamente tolerante à estes distúrbios. Há registros de bandos e ninhais em ambientes antropizados muito próximos a indústrias e margens de estradas (Nascimento 1999, Bella and Azevedo-Júnior 2004, Araújo and Nishida 2007, Freitas and França 2009). Desta forma, sugere-se que os indivíduos do ninhal de Porto Alegre estão bem adaptados com a urbanização e seus efeitos, uma vez que não apresentou diferença na reprodução entre as áreas.

O roubo de ninhos e de material de ninhos foi documentado por vários autores (Lancaster 1970; Siegfried 1971; Telfair 1994; Petry and Hoffmann 2002). A localização da colônia pode ser fator determinante para a obtenção de material para a construção de ninhos (Telfair 1994), uma vez que pode ser considerado fator limitante para o início da reprodução a obtenção de gravetos ou ramos (Petry and Hoffmann 2002). A manutenção dos ninhos foi visualizada em todos os ninhais, principalmente por *A. alba*. Foram observados indivíduos adultos desta espécie tentando ocupar um ninho com ovos da mesma espécie. Belton (2000)

observou a mesma espécie pegando gravetos de um ninho abandonado de *A. cocoi* para construção do seu ninho. Petry and Hoffmann (2002) observaram no ninhal de Lindolfo Collor que *B. ibis* roubava ninhos e material da mesma espécie e que *N. nycticorax* também teve o mesmo comportamento, derrubando ovos de outros ninhos de outras espécies para ocupá-los. A manutenção dos ninhos realizada por *B. ibis* foi pequena, pois grande parte deles continha dois ovos. Petry and Hoffmann (2002) observaram ainda que a mesma espécie constrói seus ninhos de acordo com as etapas de incubação e desenvolvimento dos filhotes, o que foi observado em estudos na América do Norte (Jenni 1969; Telfair 1994).

Os sinais de predação observados em todos os ninhais e a presença de predadores como *Caracara plancus* também é relatado por Branco and Fracasso (2005), que observaram diretamente a predação sobre ovos e filhotes de *N. nycticorax* por parte das espécies *Coragyps atratus* e *Caracara plancus*. Os níveis de predação aérea podem ser influenciados por distúrbios antrópicos e pelo afastamento dos indivíduos adultos, momento em que ovos e filhotes ficam suscetíveis à predação (Miño and Del Lama 2009). Por isso, quanto mais tempo o indivíduo adulto permanecer em seu ninho menor será a chance de predação (Kelly and Rothenbach 2009). Porém, eventos de predação podem ocorrer em todas as fases de vida dos indivíduos (Telfair 1994).

A fragmentação de habitats é considerada fator determinante na perda da biodiversidade e alteração da estrutura das comunidades biológicas (Saunders *et al.* 1991; van Rensburg *et al.* 2000). O tipo de vegetação e o estado de conservação encontrado nestas áreas bem como a altura da lâmina d'água são fatores determinantes para o estabelecimento da colônia (McCrimmon 1978), já que diversos fatores associados à estrutura do habitat podem influenciar na instalação de um ninhal, uma vez que apresentaram variados tipos de vegetação e somente algumas espécies de plantas são necessárias para a implantação do ninhal. Embora a localização do ninhal esteja definida em determinado período, o espaço utilizado pelas

garças pode mudar devido à estrutura da vegetação e alteração de hábitat (Burger and Gochfeld 1993). A presença de lâmina d'água perto da colônia parece ser necessária para o estabelecimento de um ninhal, sendo que na ausência de água as garças não nidificam (Bryan *et al.* 2003) e por isso a sua presença é considerada um pré-requisito para nidificação (McKilligan 1997). Por menor que seja a área úmida, esta deve estar em condições porque abrangerá grande número de indivíduos (Kazantzidis and Goutner 2008). Em Porto Alegre, durante o ano de 2005 não houve nidificação devido à área úmida estar seca por causa da estiagem no Rio Grande do Sul e em outro período, também pelo mesmo motivo, não houve reprodução em Triunfo.

A composição dos ninhais e a postura podem variar de acordo com o ano e com os locais em que estão inseridos os ninhais (Petry and Fonseca 2005; Scherer *et al.* 2010). Foi verificado que *B. ibis* representa a espécie mais abundante e presente em todos os ninhais, obtendo maior número de ninhos, ovos e filhotes, o que pode refletir a capacidade de adaptação em ninhais diferenciados (Cody 1971). Estudos realizados em diferentes países relatam que a garça-vaqueira tende a ser dominante em um ninhal (Dusi and Dusì 1970; Farinha and Leitão 1996; Meeks *et al.* 1996, Angehr and Kushlan 2007). Em um ninhal na Argentina, onde a garça-vaqueira não esteve presente, a espécie dominante foi *E. thula* (Parera and Bosso 1996). Segundo Bennets *et al.* (2000), o sucesso reprodutivo de um ardeídeo esta declinando desde a chegada de *B. ibis* no sul da França. A grande abundância de *B. ibis* sugere uma ótima adaptação aos diferentes ambientes (Nascimento 1999), já que esta espécie se tornou uma praga em muitos locais do Brasil, inclusive na ilha de Fernando de Noronha, onde se tem registro desta espécie reproduzindo com espécies nativas de aves marinhas (Filho *et al.* 2009), bem como registro de predação de ovos, filhotes e pássaros em outras ilhas (Cunningham 1965; Feare 1975). Esta espécie considerada oportunista pelo seu comportamento alimentar (Gasset *et al.* 2000) está em expansão, confirmando sua

plasticidade. É associada à degradação ambiental causada principalmente pela ação antrópica (Lowe-McConnell 1967), uma vez que se aproveita do desmatamento e presença de gado nestes locais para alimentação, podendo ser encontrada em diferentes ambientes, desde os conservados até os mais degradados, como aterros sanitários e usinas de compostagem (Feare 1975, Filho *et. al.* 2009). Estudos em colônias reprodutivas no Brasil devem ser contínuos, a fim de averiguar o possível grau de impacto desde a chegada de *B. ibis* sobre as espécies nativas e tomar medidas para conservação através de manejo diferenciado para cada espécie.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos proprietários das áreas úmidas e Prefeitura de Porto Alegre, pelo acesso às áreas de estudo; à Wildlife Conservation Society pelo apoio financeiro nos anos de 2008/2009. A autora Janete de F. M. Scherer agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP).

### **Referências**

- Angehr, G. R. and Kushlan, J. A. 2007. Seabirds and Colonial Wading Bird Nesting in the Gulf of Panama. *Waterbirds* **30** (3): 335-357.
- Araújo, H. F. P. and Nishida, A. K. 2007. Considerações sobre colônias de garças (Ciconiiformes, Ardeidae) no Estado da Paraíba, Brasil. *Ornithologia* **2** (1): 34-40.
- Barbier, E. B., Acreman, M. C. and Knowler, D. 1997. Economic valuation of Wetlands: a guide for policy makers and planners. *Ramsar Convention Bureau*.
- Bella, D. S. and Azevedo-Júnior, S.M. 2004. Considerações sobre a ocorrência da garça-vaqueira, *Bubulcus ibis* (Linnaeus) (Aves, Ardeidae), em Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **21** (1): 57-63.

- Belton, W. 2000. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. 584 p. Unisinos, São Leopoldo.
- Bencke, G. A. 2001. *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. 104 pp. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Bennets, R. E., Fasola, M., Hafner, H. and Kayser, Y. 2000. The influence of environmental and density-dependent factors on reproductive parameters of Little Egrets in the Camargue, south France. *Auk* **117**: 634-639.
- Birkhead, T.R. and Furness, R.W. 1985. Regulation of seabirds populations. In: Sibly, R.M. and Smith, R. H. *Behavioral Ecology*. London, Blackball scientific publications.
- Blacker, D. 1969. Behaviour of the Cattle Egret (*Ardeola ibis*). *Ostrich* 40: 75-129.
- Branco, J. O. and Fracasso, H. A. A. 2005. Reprodução de *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus) no litoral de santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **22** (2): 424-429.
- Brown, C.R., Stutchbury, B.J. and Walsh, P.D. 1990. Choice of colony size in birds. *Trends in Ecology and Evolution* **5** (12): 398 - 403.
- Bryan, J. C., Miller, S. J., Yates, C. S. and Minno, M. 2003. Variation in size and location of wading bird colonies in the Uper St. Johns River Basin, Florida, USA. *Waterbirds* **26** (2): 239-251.
- Burger, J. 1978. Competition between Cattle Egrets and native North American herons, egrets and ibises. *Condor* **80**: 15-23.
- 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. 1981. A model for the evolution of mixed-species colonies of Ciconiiformes. *The Quarterly Review of Biology* **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. and Gochfeld, M. 1993. When is a Heronry Crowded: A Case Study of Huckleberry Island, New York, USA. *Journal of Coastal Research* **9** (1): 221-228.
- Clark, R. 1986. *Aves de Tierra del Fuego Y Cabo de Hornos, guia de campo*. 294p. Literature of Latin, Buenos Aires.
- Cody, M. L. 1971. Ecological aspects of reproduction. In D. S. Farner and J. R. King (Eds): *Avian biology*. pp. 462-512. Academic Press, New York.
- Cunningham, R. L. 1965. Predation on birds by Cattle Egret. *Auk* **82** (3): 502-503.
- Fasola, M., Galeotti, P., Dai, N. H., Dong, Y. H. and Zhang, Y. M. 2004. Large numbers of breeding egrets and Herons in China. *Waterbirds* **27** (1): 126-128.
- Filho, R. C. B., Souza, A. E. A. B., Freitas, G. L., Nunes, M. F. C., Souza, E. A. and Filho, D. Z. 2009. A garça-vaqueira (*Bubulcus ibis* Linnaeus, 1758) e o atobá-de-pé-vermelho (*Sula sula* Linnaeus, 1766) no Arquipélago de Fernando de Noronha: uma abordagem ecológica comparativa. *Ornithologia* **3** (2):101-114.
- Freitas, M. A. and França, D. P. F. 2009. Reprodução de garça-vaqueira *Bubulcus ibis* (Ciconiiformes: Ardeidae) no município de Quijingue, na Bahia, e considerações sobre aspectos reprodutivos no semi-árido baiano. *Atualidades Ornitológicas On-line* **151**: 35-36.
- Dusi, J. L. and Dusi, R.T. 1970. Nesting success and mortality of nestlings in a Cattle Egret colony. *Wilson Bulletin* **82**: 458-460.
- Emlen, S.T. and Demong, N. J. 1975. Adaptative significance of synchronized breeding in a colonial bird: A new hypothesis. *Science* **188**: 1029-1031.
- Farinha, J. C. and Leitão, D. 1996. The size of heron colonies in Portugal in relation to foraging habitat. *Colonial Waterbirds* **19**: 108-114.
- Feare, C. J. 1975. Savening and kleptoparasitism as feeding methods of Seychelles Cattle Egrets *Bubulcus ibis*. *Ibis* **117** (3): 388.

- Frederick, P. C. and Collopy, M. W. 1989. Nesting success of five Ciconiiform species in relation to water conditions in the Florida Everglades. *The Auk* **106**:625-634.
- Gasset, J. W., Folk, T. H., Alexy, K. J., Chapman, B. R., Boyd, F. L. and Hall, D. I. 2000. Foods habits of Cattle Egrets on St. Croix, U.S, Virgin Islands. *Wilson Bulletin* **112** (2): 268-271.
- Jenni, D. A. 1969. A study of the ecology of four species of herons the breeding season at lake alicia, alachua county. *Ecological Monographs* **39**:245-270.
- Kazantzidis, S., Goutner, V., Pyrovetsi, M. and Sinis, A. 1997. Comparatvie nest site selection and breeding success in 2 sympatric Ardeids, Black-crowned Night-heron (*Nycticorax nycticorax*) and Little Egret (*Egretta garzeta*) in the Axios Delta, Macedonia, Greece. *Colonial Waterbirds* **20** (3): 505-517.
- Kazantzidis, S. and Goutner, V. 2008. Abundance and habitat use by herons (Ardeidae) in the Axios Delta, northern Greece. *Journal of Biological Research Tessaloniki* **10**: 129-138.
- Kelly J. P., Stralberg, D., Etienne K. and McCaustland M. 2008. Landscape influence on the quality of heron and egret colony sites. *Wetlands* **28** (2): 257-275.
- Kelly, J. P. and Rothenbach, C. A. 2009. The Ecology of Parental Wisdom: Strategic nest attendance by Great Egrets. In J. Kelly: *The Ardeidae*, pp.4-6. Audubon Canyon Ranch, California.
- Kopij, G. 1999. Breeding success in the Cattle Egret in relation to clutch size. *South African Journal of Wildlife Research* **29**: 4.
- Lancaster, D. A. 1970. Breeding behavior of the Cattle Egret in Colombia. *Living Bird* **9**: 167-194.
- Lowe-McConnel, R. H. 1967. Biology of the immigrant Cattle Egret *Ardeola ibis* in Guyana, South America. *Ibis* **109** (2):168-179.

- Maxwell II, G. R. and Kale II, H. W. 1977. Breeding biology of five species of herons in coastal Florida. *Auk* **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.
- McKilligan, N.G. 1996. Field experiments on the effect of ticks on breeding success and chick health of cattle egrets. *Australian Journal of Ecology* **21** (4): 442-449.
- McKilligan, N.G. 1997. A long-term study of factors influencing the breeding success of the cattle egret in Australia. *Colonial Waterbirds* **20**: 419-428.
- McKilligan, N. 2005. *Herons, egrets and bitterns: Their biology and conservation in Australia*. 133p. Australian Natural History Series, CSIRO Publishing, Australia.
- McKittrick, S.R.I. 1978. *Growth and development of nesting Cattle Egret (Bubulcus ibis) and Little Blue Herons (Florida caerulea) in upland herony in Macon Country, Alabama*. Dissertação de mestrado – Auburn University, Alabama.
- Meeks, W. A., Naugle, D. E., Johnson, R. R. and Higgins, K.F. 1996. Interbreeding of a Tricolored heron and a snowy egret in south Dakota. *Auk* **113**: 955-957.
- Miño, C. I. and Del Lama, S. N. 2009. Sistemas de acasalamento e biologia reprodutiva em aves aquáticas neotropicais. *Oecologia brasiliensis* **13** (1): 141-152.
- Nascimento, J. L. X. 1999. Registros de ninhais de garças (Ciconiiformes, Ardeidae) na Paraíba, Brasil. *Airo* **10** (1): 39-42.
- Olmos, F. E. and Silva e Silva, R. 2002. Breeding biology of the little blue heron (*Egretta caerulea*) in southeastern Brazil. *Ornitologia Neotropical* **13**: 17–30.
- Palmer, R. S. 1962. *Handbook of North American birds* vol. 1. Yale University Press, New Haven.
- Parera, A. and Bosso, A. 1996. Descrição de uma colônia mixta de aves acuáticas em llaguna Ibéria, Corrientes, Argentina. *Hornero* **14**: 81-84.

- Petry, M. V. and Hoffmann, G. R. 2002. Ocupação e construção de ninhos em um ninhal misto de garças e maçaricos (Ciconiiformes) no Rio Grande do Sul. *Biociências* **10**: 55-63.
- Petry, M. V. and Fonseca, V.S. da S. 2005. Breeding success of the colonist species *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) and four native species. *Acta Zoologica Stockholm* **86**: 217-221.
- Pulliam, H.R. 1988. Sources, sinks and population regulation. *American naturalist* **132**: 652-661.
- Quintana, F. and P. Yorio. 1998. Competition for nest sites between kelp gulls (*Larus dominicanus*) and terns (*Sterna maxima* and *S. eurygnatha*) in Patagonia. *Auk* **115**: 1068-1071.
- Ranglak, G. S., Angus, R. A. and Marion, K. R. 1991. Physical and temporal factors influencing breeding the cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in a West Alabama Colony. *Colonial Waterbirds* **14** (2): 140-149.
- Rodgers JR, J. A. and Smith, H. T. 1995. Set-Back distances to protect nesting bird colonies from human disturbance in Florida. *Conservation Biology* **9** (1): 89-99.
- Ruiz, X., Jover, L. and Montori, A. 1981. Primeros datos sobre la reproducción de La gacilla bueyera – *Bubulcus ibis* (L.) – en el Delta del Ebro, Tarragona (España). *Publicaciones del Departamento de Zoología* **7**: 77-86.
- Samraoui, F., Menai, R. and Samraoui. B. 2007. Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north-eastern Algeria. *Ostrich* **79** (2): 481-487.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J. and Margules, C. R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation - A Review. *Conservation Biology* **5**:18–32.
- Scherer, J.F.M., Scherer, A. L., Petry, M.V. and Teixeira, É. C. 2006. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). *Biotemas* **19** (1): 107-110.

- Scherer, A.L., Petry, M. V. and Scherer, J. F. M. 2009. Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida. *Submetido à Revista Brasileira de Ornitologia*.
- Scherer, J. F. M., Scherer, A. L. and Petry, M. V. 2010. Estrutura trófica e ocupação de hábitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* **23** (1): 169-180.
- Si Bachir, A.S., Hafner, H., Tourenq, J. N. and Doumandji, S. 2000. Structure de L'habitat et biologie de reproduction du heron garde-boeuf, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue D'Ecologie-La Terre et La Vie* **55** (1): 33-43.
- Si Bachir, A., Barbraud, C. and 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. 1979. Migrações de aves no Brasil. *Brasil Florestal* **9**: 7-10.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. 862 p. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Siegfried, W. R. 1971. Population dynamics of the Cattle Egret. *Zoologica African* **6**: 289-292.
- Smith, J. P. 1995. Foraging flights and habitat use of nesting wading birds (Ciconiiformes) at lake Okeechobee, Florida. *Colonial Waterbirds* **18**: 139-158.
- Telfair, R. C. 1994. Cattle Egret (*Bubulcus ibis*): *The birds of North America* **113**: 1-31
- Toledo, M. C. B. 2000. Temporal and spacial patterns of nesting within a breeding colony in southeastern Brazil. *Revista Biociências* **6** (2):23-30.
- Van Rensburg, B. J., McGeoch, M. A., Matthews, W., Chown, S. L. and van Jaarsveld A. S. 2000. Testing generalities in the shape of patch occupancy frequency distributions. *Ecology* **81**:3163–3177.

Weaver, H. B. and Charles, R. B. 2002. Colony size, reproductive success, and colony choice in Cave Swallows *Petrochelidon fulva* . *Ibis* **147**: 381–390.

Weber, W. J. 1975. Notes on Cattle Egret breeding. *The Auk* **92**: 111-117.

## Anexo I – Tabelas

**Tabela 1** Sucesso reprodutivo das espécies encontradas no ninhal em Triunfo. Total de ninhos com ovos (TNO), total de ovos (TO), média de ovos por ninho (MON), número de filhotes nos ninhos (NFN) e sucesso reprodutivo (SR).

<b>Espécie/período</b>	<b>TNO</b>	<b>TO</b>	<b>MON</b>	<b>NFN</b>	<b>SR</b>
<b>2005/2006</b>					
<i>Bubulcus ibis</i>	171	474	2.77	149	0.87
<i>Ardea alba</i>	38	109	2.86	49	1.28
<i>Egretta thula</i>	85	257	3.02	127	1.49
<b>2008/2009</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	3	3	0	0
<i>Bubulcus ibis</i>	143	660	4.61	190	1.32
<i>Ardea alba</i>	83	229	2.75	69	0.83
<i>Egretta thula</i>	32	94	2.93	46	1.43

**Tabela 2** Ocupação de ninhos por outras espécies no ninhal de Triunfo nos períodos reprodutivos de 2005/2006 e 2008/2009.

<b>Ninhal de Triunfo</b>			
<b>Ninhos originais</b>	<b>Total de ninhos</b>	<b>Ninhos ocupados por</b>	<b>Período</b>
<i>Ardea Alba</i>	3	<i>Bubulcus ibis</i>	2005/2006
<i>Ardea alba</i>	2	<i>Egretta thula</i>	2005/2006
<i>Bubulcus ibis</i>	4	<i>Egretta thula</i>	2005/2006
<i>Bubulcus ibis</i>	1	<i>Ardea alba</i>	2005/2006
<i>Egretta thula</i>	8	<i>Bubulcus ibis</i>	2005/2006
<i>Ardea alba</i>	1	<i>Bubulcus ibis</i>	2008/2009
<i>Bubulcus ibis</i>	1	<i>Platalea ajaja</i>	2008/2009
<i>Platalea ajaja</i>	1	<i>Bubulcus ibis</i>	2008/2009
<b>Ninhal de Lindolfo Collor</b>			
<b>Ninhos originais</b>	<b>Total de ninhos</b>	<b>Ninhos ocupados por</b>	<b>Período</b>
<i>Bubulcus ibis</i>	1	<i>Plegadis chihi</i>	2005/2006
<i>Egretta thula</i>	1	<i>Bubulcus ibis</i>	2005/2006
<i>Plegadis chihi</i>	1	<i>Bubulcus ibis</i>	2005/2006
<b>Ninhal de Porto Alegre</b>			
<b>Ninhos originais</b>	<b>Total de ninhos</b>	<b>Ninhos ocupados por</b>	<b>Período</b>
<i>Plegadis chihi</i>	8	<i>Bubulcus ibis</i>	2008/2009

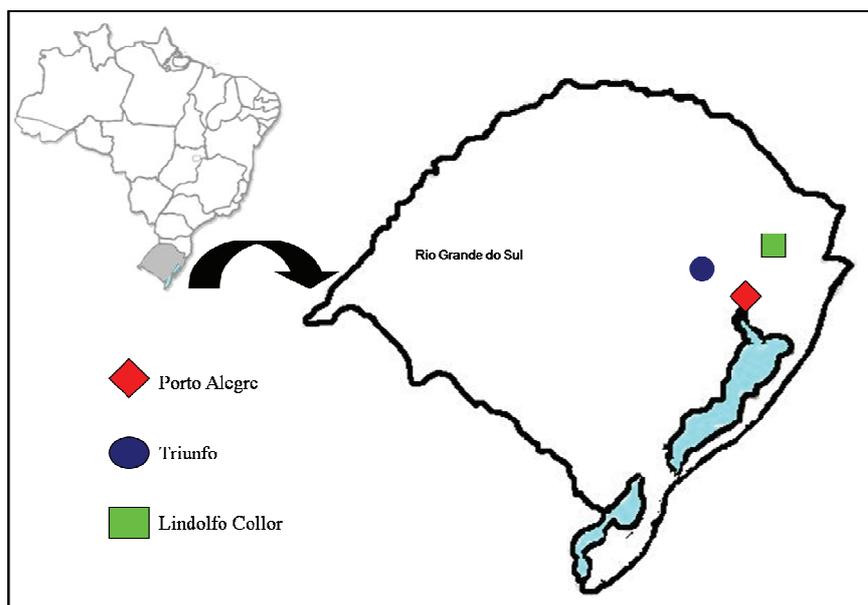
**Tabela 3** Sucesso reprodutivo das espécies encontradas no ninhal em Lindolfo Collor. Total de ninhos com ovos (TNO), total de ovos (TO), média de ovos por ninho (MON), número de filhotes nos ninhos (NFN) e sucesso reprodutivo (SR).

<b>Espécie/período</b>	<b>TNO</b>	<b>TO</b>	<b>MON</b>	<b>NFN</b>	<b>SR</b>
<b>2004/2005</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	18	58	3.22	46	2.55
<i>Bubulcus ibis</i>	81	189	2.33	164	2.02
<i>Ardea alba</i>	1	1	1	1	1
<i>Egretta thula</i>	19	41	2.15	41	2.15
<b>2005/2006</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	15	44	2.9	31	2.06
<i>Bubulcus ibis</i>	135	352	2.6	252	1.86
<i>Ardea alba</i>	1	4	4	4	4
<i>Egretta thula</i>	10	33	3.3	27	2.7
<b>2006/2007</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	12	35	2.91	31	2.58
<i>Bubulcus ibis</i>	132	287	2.17	230	1.74
<i>Ardea alba</i>	1	3	3	2	2
<i>Egretta thula</i>	13	35	2.69	27	2.07
<b>2008/2009</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	8	22	2.75	7	0.87
<i>Bubulcus ibis</i>	108	270	2.5	57	0.52
<i>Ardea alba</i>	1	2	2	0	0
<i>Egretta thula</i>	7	25	3.57	0	0

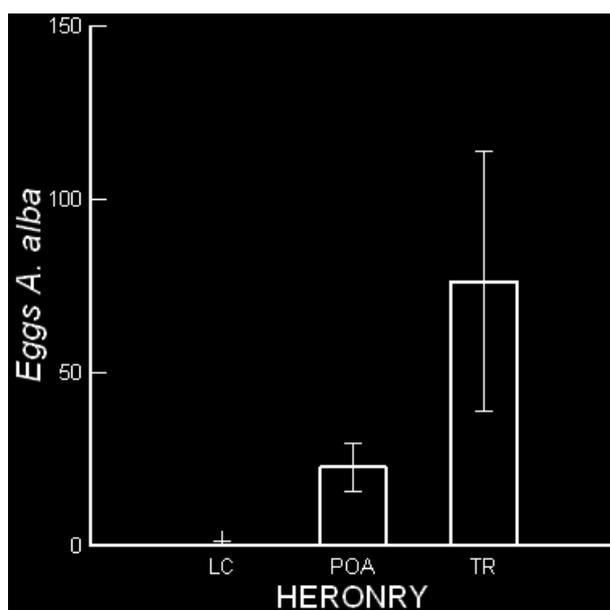
**Tabela 4** Sucesso reprodutivo das espécies encontradas no ninhal em Porto Alegre. Total de ninhos com ovos (TNO), total de ovos (TO), média de ovos por ninho (MON), número de filhotes nos ninhos (NFN e sucesso reprodutivo (SR).

<b>Espécie/período</b>	<b>TNO</b>	<b>TO</b>	<b>MON</b>	<b>NFN</b>	<b>SR</b>
<b>2004/2005</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	5	20	4	18	3.6
<i>Bubulcus ibis</i>	61	166	2.72	118	1.93
<i>Ardea alba</i>	29	81	2.79	68	2.34
<i>Egretta thula</i>	25	68	2.72	47	1.88
<b>2008/2009</b>					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	2	2	1	1
<i>Bubulcus ibis</i>	115	312	2.71	94	0.81
<i>Ardea alba</i>	28	68	2.42	47	1.67
<i>Egretta thula</i>	23	65	2.82	35	1.52

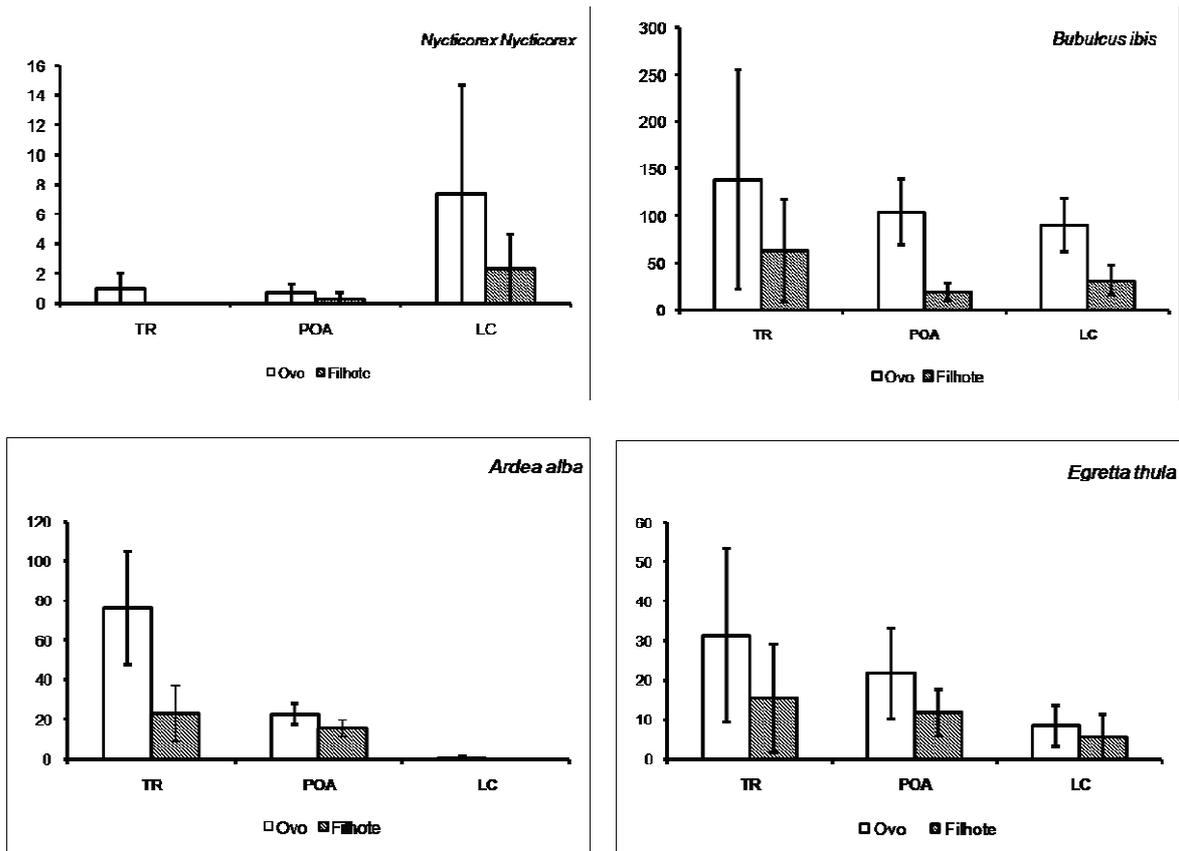
## Anexo II - Figuras



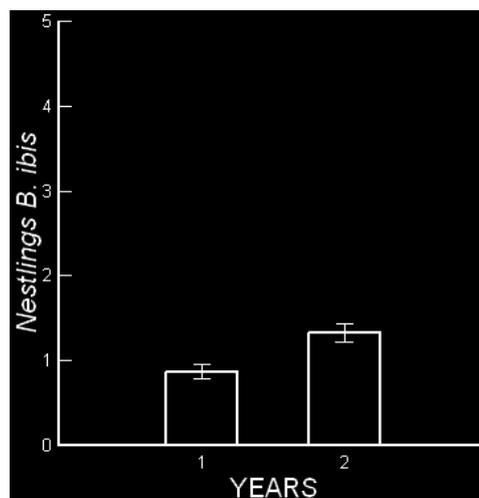
**Fig. 1** - Mapa indicando a localização dos ninhais de estudo no Rio Grande do Sul, Brasil.



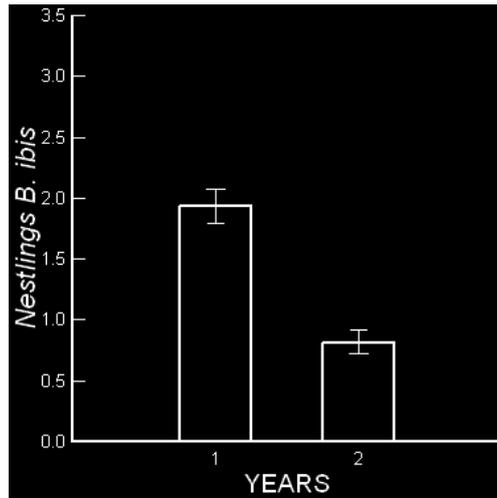
**Fig. 2:** Variação no número de ovos de *A. alba* entre os ninhais de Triunfo e Lindolfo Collor no período reprodutivo de 2008/2009.



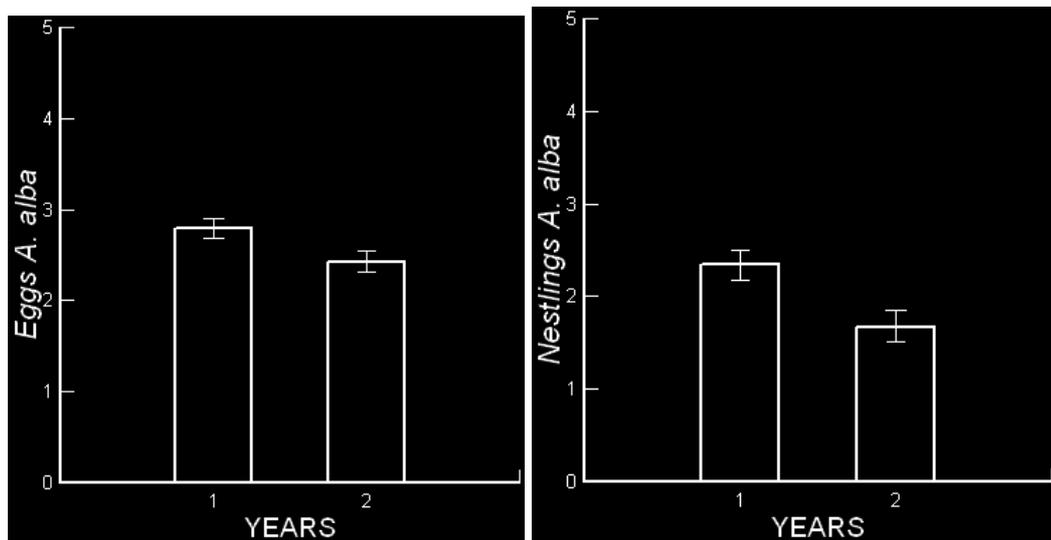
**Fig. 3:** Média de ovos e filhotes de *Nycticorax nycticorax*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba*, *Egretta thula* nas áreas de estudo no período reprodutivo de 2008/2009.



**Fig 4:** Diferença entre o número de filhotes de *B. ibis* entre os períodos reprodutivos em Triunfo, RS, Brasil. Ano 1 = 2005/2006; ano 2 = 2008/2009.



**Fig. 5:** Diferença entre o número de filhotes de *B. ibis* entre os períodos reprodutivos em Porto Alegre, RS, Brasil. Ano 1 = 2004/2005; ano 2 = 2008/2009.



**Fig. 6:** Diferença entre o número de ovos e filhotes de *A. alba* entre os períodos reprodutivos em Porto Alegre, RS, Brasil. Ano 1 = 2004/2005; ano 2 = 2008/2009.

**Estratificação vertical de ninhos de quatro espécies de Ardeidae em ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil**

Janete de Fátima Martins Scherer\*

Laboratório de Ornitologia e animais Marinhos; Centro de Ciências da Saúde; Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, Cep. 93022-000, Caixa Postal 275. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*autor para correspondência: [netscherer@yahoo.com.br](mailto:netscherer@yahoo.com.br)

Titulo abreviado: *Estratificação de ninhos de Ardeidae*

Scherer, J. F. M. 2010. Estratificação vertical de ninhos de quatro espécies de Ardeidae em ninhais do Rio Grande do Sul, Brasil.

**Abstract**

The Ciconiiformes generally breed in mixed flocks and their nests are made in shrub wetlands and islands. The aims of this paper is to estimate the vertical nest stratification of the four species of Ardeidae in three heronries in Rio Grande do Sul State. During the breeding time of 2005/2006 and 2008/2009 the research was carried out in heronry situated in Triunfo and in breeding time of 2004/2005 and 2008/2009 it was carried out in Porto Alegre. In Lindolfo Collor the research was executed in the breeding period of 2004/2005 until 2008/2009. The three heronries were compared concerning to breeding time of 2008/2009 and there was not any significant difference at height nests built for species ( $P > 0.05$ ). In Porto Alegre and Triunfo there was significant difference at height nests inter years and Lindolfo Collor didn't show significant difference at height nests building for species inter years valued ( $P > 0.05$ ). For the proportion of nest built to relationship with vegetation we observed significant difference ( $P = 0.000$ ), the bigger numbers of built nests was in *Mimosa bimucronata* for the

*Bubulcus ibis*. The composition of heronries and emplacement can change due to the structure of vegetation and composition of species.

**Keywords:** water blade, vegetation, height nests, heronries, breeding.

Scherer, J. F. M.. Laboratório de Ornitologia e animais Marinhos; Sl. 2D 223E; Centro de Ciências da Saúde; Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. \*autor para correspondência: [netscherer@yahoo.com.br](mailto:netscherer@yahoo.com.br)

## **Introdução**

A fisionomia do hábitat, características físicas e o processo de ocupação e divisão do espaço do ninhal pelas espécies que o compartilham são requisitos para a capacidade de ocupação do ninhal em determinada área pelas espécies de Ardeidae (Burger and Gochfeld 1993; Farinha and Leitão 1996). Em ninhais mistos observam-se diferenças nas estratégias alimentares e necessidades reprodutivas das espécies, as quais permitem que estas compartilhem o mesmo ambiente, de forma a reduzir a competição de recursos (McCrimmon Jr 1978; Burger 1979).

O tipo de vegetação utilizado para construção de ninhos varia entre as espécies (Baldassarre and Bolen 2006) sendo que os ninhais mistos de Ciconiiformes tendem a estar associados às áreas úmidas com presença marcante de arbustos e árvores (Weber 1975; Burger 1978; Telfair 1994). Geralmente nidificam em bandos e seus ninhos são construídos em arbustos de banhados, manguezais e ilhas (Sick 1997; Belton 2000; Petry and Hoffmann 2002), utilizando a vegetação da área de acordo com as suas necessidades (Burger and Gochfeld 1993). O início da construção dos ninhos de Ardeidae se dá quando há presença de água na área escolhida, de acordo com a integridade da vegetação e tempo de resiliência da mesma, quando utilizada no ano anterior. Desta forma, pode ocorrer variação na época de chegada das espécies aos ninhais, uma vez que dependem destes fatores para o início da

construção dos ninhos e postura dos ovos (Smith 1995; Mckilligan 1996; Telfair *et al.* 2000; Petry and Hoffmann 2002).

Padrões verticais e espaciais para a construção de ninhos foram estudados por diversos autores na América do Norte (McCrimmon 1978; Burger 1978, 1979; Burger and Trout 1979; Burger 1982; Dami *et al.* 2006) América Central (Arendt and Arendt 1988), América do Sul (Petry and Hoffmann 2002) e África (Madagascar) (Burger and Gochfeld 1990). A ocupação do ninhal para a construção dos ninhos pelos Ardeidae se dá por diferenças espaciais e temporais (Weber 1975; Burger 1978), onde a altura em que os ninhos são construídos varia de acordo com as espécies. Alguns autores relacionam a estrutura homogênea da vegetação com a construção dos ninhos das espécies maiores, pois estas constroem em locais mais altos devido à correlação com o tamanho da ave (Burger and Trout 1979; Burger 1982). Algumas espécies fazem seus ninhos a 10 m ou 20 m de altura e em geral, há hierarquia para a ocupação das melhores posições, em geral pelos indivíduos mais aptos e mais fortes, como por exemplo, espécies do gênero *Ardea* (Sick 1997; Nascimento 1999). *Nycticorax nycticorax* nidifica de 0.3 m a 4 m de altura e em alguns casos até 10 m (De la Peña 1976; Beltzer *et al.* 1997).

A estrutura do hábitat pode influenciar na instalação de um ninhal, dependendo dos recursos oferecidos para sua implantação. Além de aspectos como vegetação da área úmida e presença de lâmina d'água devem atender às necessidades de ramos para construção dos ninhos, oferecer proteção ao ninhal, principalmente quanto à presença de aves predadoras e disponibilidade de alimento próximo. As áreas úmidas em períodos de estiagem não são utilizadas para construção de ninhos, já que o uso de ilhas é uma das estratégias contra os predadores (McCrimmon 1978; Scherer *et al.* 2009). O bom estado de uma área úmida faz com que haja um aumento de ninhos, visto que a área disponibilizará condições adequadas, inclusive de forrageamento e instalação dos ninhais (Kelly *et al.* 2008). Fatores abióticos

também podem afetar a qualidade do habitat e conseqüentemente o sucesso reprodutivo das espécies, o que também poderia explicar uma possível variação interanual no mesmo local (Pulliam 1988). Estudos que visem o monitoramento de áreas e interação com as espécies de garças se fazem necessários para a obtenção de informações de preservação das espécies e estrutura de hábitat. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocupação vertical de ninhais mistos por quatro espécies de Ardeidae em três locais diferentes do Rio Grande do Sul, durante o período reprodutivo de 2004 a 2009.

## **Material e Métodos**

### *Área de estudo*

Os três ninhais se localizam na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, sul do Brasil, nos municípios de Lindolfo Collor, Porto Alegre e Triunfo (Fig. 1). A distância entre os três locais é de 120 km aproximadamente. Foram consideradas áreas úmidas as áreas palustres, onde a água permanece por longo tempo favorecendo o desenvolvimento de plantas aquáticas (Barbier *et. al.* 1997). O ninhal do município de Lindolfo Collor (LC) (29°34'23" S; 051°15'00" W) localiza-se em uma área particular e está inserido em uma área úmida de aproximadamente 1500 m de comprimento e 800 m de largura. A vegetação predominante da área de nidificação é maricá (*Mimosa bimucronata*) que atinge até seis metros de altura e sarandis (*Cephalanthus glabratus*) com altura de até dois metros. A vegetação de borda, que atinge até 12 m de altura, é composta por jerivás (*Syagrus ramarzoffiana*), corticeira-do-banhado (*Erythrina crista-galli*) e capororoca (*Myrsine coriacea*).

O segundo ninhal se localiza no Parque Marechal Mascarenhas de Moraes em Porto Alegre (POA) (29°59' S; 051° 11' W) que têm 18.2 ha e abrange uma área úmida de aproximadamente oito hectares onde se encontra o ninhal. A vegetação é composta por macrófitas, juncos, eucaliptos secos e maricás (*Mimosa bimucronata*) com até oito metros de

altura. O ninhal é rodeado por prédios e vegetação com dossel e está a 50m de uma grande avenida e a 1,30 km do Aeroporto Internacional Salgado filho.

O terceiro ninhal se localiza no município de Triunfo (TRF) (29° 52' S; 051° 28' W), em uma barragem particular de 58 ha, onde há três ilhas de 286 m<sup>2</sup>, 703 m<sup>2</sup> e 4210 m<sup>2</sup> cada. A vegetação nestas é constituída por maricás (*M. bimucronata*), medindo entre 4 m e 6 m de até sete metros de altura. O entorno apresenta cultivos de *Acacia* sp., *Eucalyptus* sp., *Oryza sativa*, campos limpos e fragmentos de mata ciliar formada por bambús (*Bambusa tuldooides*), maricás (*Mimosa bimucronata*) e capororocas (*Myrsine* sp.).

### *Metodologia*

A altura de construção de ninhos pode estar correlacionada com o tamanho da ave, bem como pode haver preferência por esta altura e pela vegetação no processo de estabelecimento do ninhal, escolhendo-se arbustos com maiores galhos para suportar maior quantidade de ninhos. No ninhal de Triunfo e Porto Alegre a pesquisa foi realizada durante o período reprodutivo de 2005/2006 e 2008/2009, enquanto em Lindolfo Collor foi realizada durante os períodos reprodutivos, de agosto a fevereiro, nos anos de 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007 e 2008/2009. Em todos os anos do estudo, cada ninhal foi dividido em parcelas com tamanho 10 m x 10 m e distância mínima de 10m entre si. Destas, foram sorteadas três parcelas, nas quais todos os ninhos, inclusive aqueles sem ovos, foram numerados com etiquetas, identificados por espécie e com o uso de trena mediu-se a altura dos mesmos a partir do nível da lâmina d'água. As medidas foram distribuídas em categorias de altura: 0-1 m, 1-2 m, 2-3 m e 3-4 m. Todas as espécies vegetais que continham ninhos foram identificadas, bem como todos os arbustos, troncos e galhos sem vida e/ou caídos dentro das parcelas em que havia ninhos.

### *Análise dos dados*

Foi utilizado Teste-t para avaliar a variação da altura de ninhos de cada espécie entre os anos (2005/2006 e 2008/2009) nos ninhais de Porto Alegre e Triunfo (exceto para *Nycticorax nycticorax*, devido ao baixo número amostral). Em Lindolfo Collor foi realizado Anova One-way com a média das alturas dos ninhos nas parcelas, para avaliar se existe diferença na altura destes entre os anos (2004/2005, 2005/2006, 2006/2007 e 2008/2009) para as espécies do ninhal. Foi utilizado Tabela de Contingência para analisar a proporção de ninhos na vegetação de sarandi e maricá, enquanto que nos outros dois locais não foi realizado este teste devido à presença e uso de somente uma espécie de vegetação para nidificação. Os três ninhais foram comparados no período reprodutivo de 2008/2009. Anova One-way com a média das alturas dos ninhos nas parcelas foi utilizada para avaliar se a altura dos ninhos em relação à lâmina d'água difere entre as espécies nos diferentes ninhais.

### **Resultados**

Foram medidos 1922 ninhos nos três ninhais e distribuídos em quatro categorias (Tabela 1). Foi registrada a altura de 588 ninhos em relação à lâmina d'água, os quais foram construídos em 94 árvores nos três ninhais e pertencentes a quatro espécies: *Bubulcus ibis*, *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* e *Ardea alba* durante o período reprodutivo de 2008/2009. Não houve diferença significativa na diferença de altura de construção dos ninhos em relação à lâmina d'água entre os três ninhais para cada espécie ( $P > 0.05$ ). A ocupação do ninhal em Lindolfo Collor se dá a partir da vegetação central, em sarandis (*Cephalanthus glabratus*) e maricás (*Mimosa bimucronata*), e em maricás nos ninhais de Triunfo e Porto Alegre. Neste último os indivíduos construíram seus ninhos na vegetação periférica, visto que a vegetação central não havia brotado e a maioria das árvores estava morta.

No ninhal de Lindolfo Collor, 122 árvores foram utilizadas nas parcelas para a construção de ninhos, sendo que na parcela 1 foram registrados 27 maricás e 15 sarandis; na parcela 2 foram 4 maricás e 33 sarandis; na parcela 3 foram 16 maricás e 27 sarandis, totalizando 631 ninhos. *B. ibis* registrou o maior número de ninhos (N = 522). A maior altura de construção de ninhos pelas espécies ficou na categoria 2-3 m, onde *B. ibis* e *A. alba* construíram seus ninhos. Entretanto, a grande maioria dos ninhos construídos de *B. ibis* ficou no estrato de até 1 m (Tabela 2).

Comparando a altura nos anos por espécie, não houve diferença significativa na altura da construção de ninhos nos diferentes anos ( $P > 0.05$ ). Para a proporção de ninhos construídos em relação à vegetação ocorreu diferença significativa ( $X^2 = 20.614$ ; gl = 3;  $P = 0.000$ ) (Fig. 2), sendo que o maior número de ninhos construídos ocorreu na vegetação de maricá por *B. ibis* (Tabela 3). Comparando a altura de construção dos ninhos em relação ao tipo de vegetação, *B. ibis* diferiu significativamente ( $X^2 = 225.341$ , gl = 119,  $P = 0.000$ ) e *N. nycticorax* diferiu marginalmente ( $X^2 = 50.628$ , gl = 36,  $P = 0.05$ ).

No ninhal de Porto Alegre foram utilizadas 33 árvores na construção de ninhos dentro das parcelas, sendo 13 árvores no período de 2004/2005 e 20 árvores no período de 2008/2009, totalizando 263 ninhos. *B. ibis* obteve o maior número de ninhos (N = 154), seguida de *A. alba* (N = 62). A maior altura ficou na categoria 3-4 m e somente *A. alba* utilizou este estrato. Neste ninhal uma parte considerável dos ninhos de *A. alba* foram construídos nas pontas do dossel dos maricás. *B. ibis* construiu ninhos no estrato 2-3 m, mas a grande maioria ficou no estrato de 1-2 m (Tabela 4). *N. nycticorax* apresentou o menor número de ninhos, localizados em 1-2 m de altura. Houve diferença significativa na altura nos diferentes anos para *B. ibis* ( $t = 4.614$ ; gl = 152;  $P = 0.000$ ) e *E. thula* ( $t = 2.951$ ; gl = 32.672;  $P = 0.006$ ), sendo maior no período de 2005/2006 para ambas as espécies. *A. alba* também diferiu significativamente na altura ( $t = -2.052$ ; gl = 34.515;  $P = 0.048$ ), sendo maior no ano

de 2008/2009 (Fig. 3). Foram ainda registrados 23 ninhos de *A. alba* acima de 4 m dentro das parcelas e que não participaram das análises, pois não foi possível obter com exatidão as medidas de altura para estes ninhos.

No ninhal de Triunfo durante o período de 2005/2006 foram utilizados 41 maricás para construção de ninhos e em 2008/2009 foram 58 árvores, totalizando 99 árvores. Durante os dois períodos foram construídos 528 ninhos, sendo que *B. ibis* obteve o maior número de ninhos (N = 297), seguida de *A. alba* (N = 124). A maior altura ficou na categoria 3-4 m e somente *A. alba* ocupou esse estrato. *N. nycticorax* apresentou menor o número de ninhos, ocupando o estrato de 0-1 m (Tabela 5). Houve diferença significativa na altura dos ninhos entre os anos somente para *A. alba* ( $t = -6.340$ ;  $gl = 74.762$ ;  $P = 0.000$ ), sendo maior em 2008/2009 (Fig. 4).

## **Discussão**

Entre os três ninhais não houve diferença significativa na altura para construção de ninhos, sendo a altura máxima atingida de quatro metros. A média da altura das árvores nestes ninhais foi semelhante, não ultrapassando oito metros. Estudos realizados em outros ninhais revelam que a estrutura da vegetação pode influenciar na construção dos ninhos, ou seja, árvores mais altas podem oferecer abrigo contra predadores, bem como pode afetar no sucesso reprodutivo das espécies (Si Bachir *et al.* 2008). Entretanto, a localização dos ninhos pode não influenciar no choco (Franchimont 1985). Em Lindolfo Collor, a vegetação de sarandi oferece melhor estrutura para a existência de ninhos em sua parte mais basal, ocupado predominantemente por *B. ibis*, visto que seus galhos são pouco lenhosos, conferindo pouca sustentação no estrato superior do arbusto. Lancaster (1970) verificou que *B. ibis* constroi seus ninhos na parte mais basal de bambus, pois em seu topo os galhos não davam sustentação para a construção dos mesmos. Nos demais ninhais onde somente ocorreu vegetação de maricá, que possuem maior

sustentação em seus galhos, houve ocupação em praticamente todos os estratos. Entretanto, *N. nycticorax*, *E. thula* e *B. ibis* tiveram seus ninhos construídos em árvores das categorias 0-2 m em praticamente todas as áreas, e somente *A. alba* utilizou alturas que chegaram a quatro metros. Outros autores verificaram que as mesmas espécies nidificaram em estratos que variaram de três até 11 metros (Jenni 1969; Maxel and kale 1977; Toledo 2000). Burger and Gochfeld (1990) verificaram que *N. nycticorax* nidificou em alturas de até quatro metros e *B. ibis* em até 10 m. Assim, a estrutura da vegetação deve ser um fator importante na escolha da área para reprodução (McCrimmon, 1978; Kelly *et al.* 2008), visto que associada a fatores como alimentação e densidade pode influenciar no sucesso reprodutivo (López-Ornat and Ramo 1992; Cézilly *et al.* 1995).

Em Lindolfo Collor no ano de 2008, durante o estabelecimento dos indivíduos no final de agosto, apenas uma parte da vegetação estava conservada, pois o restante dos maricás da área úmida estava seco e morto. Assim, as garças construíram a maioria de seus ninhos em sarandis sem folhas e que mediam aproximadamente 1.70 m acima da lâmina d'água. Durante o início da construção dos ninhos ocorreu o abandono de uma das parcelas com ninhos e ovos em 6 de outubro e a vegetação existente era maricá conservado. Somente no dia 24 de outubro os indivíduos retornaram, nidificando em outra parcela do ninhal. No início de novembro a terceira parcela foi utilizada, mas a vegetação ainda não estava verde. Entretanto, quando as garças retornaram ao ninhal, não utilizaram a vegetação de periferia nem a antiga parcela para nova nidificação e sim outra parcela com maior abundância de sarandis. Estudos realizados nos Estados Unidos mostraram o mesmo comportamento (Ranglack 1991) porque suas áreas de reprodução não apresentavam lâmina d'água suficiente e por isso migraram para outras áreas úmidas (Ranglack 1991; Bryan *et al.* 2003). Entretanto, a área úmida deste estudo estava com lâmina d'água de aproximadamente 0.7 m de profundidade. Lancaster (1970) verificou na Colômbia que *B. ibis* também abandonou ninhos, mas estes foram posteriormente

ocupados por outros indivíduos da mesma espécie ou seus gravetos foram utilizados na construção de novos ninhos. Dois tipos de vegetação estavam disponíveis e foram utilizados para nidificação, mas o maricá foi o mais utilizado em todos os anos, sugerindo melhores condições para acomodação dos ninhos, já que tem porte maior e ocupa maior espaço na parcela em relação ao sarandi, tendo assim maior espaço disponível para a construção de ninhos. Petry and Hoffmann (2002) verificaram para o mesmo ninhal que a maioria das espécies nidificou nos estratos de 0–4 m de altura e que somente *N. nycticorax* nidifica a seis metros de altura, visto que não houve registro de *A. alba* naquele período reprodutivo. A baixa abundância da espécie *A. alba* pode estar relacionada ao uso de habitat sem as condições adequadas exigidas por esta (Kazantzidis and Goutner 2008). Foi verificado que *N. nycticorax* teve apenas um ninho na categoria 2-3 metros, sendo a maior abundância de ninhos na categorias 0-1 m e 1-2 m, enquanto que *B. ibis*, *E. thula* e *A. alba* permaneceram nos estratos de até três metros. Burger and Gochfeld (1990) verificaram em Madagascar que *B. ibis* competiu para nidificar em árvores que ofereciam melhores condições para reprodução, sugerindo que a espécie compete pelos melhores espaços na vegetação para a reprodução do que pela altura na vegetação. Burger (1978) também sugere que a competição pode estar relacionada com o número de indivíduos do que pelo espaço vertical. Burger and Gochfeld (1993) em estudo realizado em Nova Iorque verificaram que *B. ibis* tem preferência pela altura para a construção de seus ninhos, o que também foi sugerido por outros autores (McCrimmon 1978; Arendt and Arendt 1988). Si Bachir *et al.* (2008) apresentam que *B. ibis* preferiu estratos superiores para maior segurança, e o tipo de vegetação e a altura nesta, alteraram o sucesso reprodutivo da espécie.

No ninhal de Porto Alegre, *A. alba* foi a única espécie a nidificar na maior altura das árvores, seguida por *B. ibis* e *E. thula*. Em estudo realizado por Toledo (2000), *A. alba* construiu seus ninhos no dossel das árvores, onde a vegetação era mais aberta e McCrimmon

(1978) apresenta dados em que os locais de ninho para *A. alba* foram significativamente diferentes de todas outras, nidificando em árvores maiores, distantes do chão e próximos a margem da colônia. *N. nycticorax* ocupou o lugar logo abaixo do dossel, em plataformas abertas enquanto que *B. ibis* e *E. thula* nidificaram em alturas mais baixas (média de três metros). Apesar da existência de árvores de porte maior, *N. nycticorax* não construiu ninhos em alturas maiores, preferindo os estratos mais baixos. Segundo Kim and Koo (2009), *N. nycticorax* quando associada à outras espécies de Ardeidae não apresenta diferença na altura, mas se a sua reprodução ocorre de forma isolada apresenta diferença na altura de construção de ninhos. De acordo com Burger (1982), indivíduos de Ardeidae com tamanhos corporais semelhantes utilizam vegetação heterogênea para construção de ninhos. Burger and Trout (1979) sugerem que na ausência de espécies com maior tamanho corporal, as espécies de menor tamanho podem nidificar em estratos mais altos. Entretanto, *N. nycticorax* nidificou na mesma altura de *B. ibis* e não em alturas maiores, não seguindo o padrão observado pelos autores (Burger and Trout 1979; Burger 1982), visto que esta espécie tem tamanho corporal de aproximadamente 60 cm e costuma nidificar em estratos mais altos (Beltzer *et al.* 1997; Sick 1997). A variação da altura de nidificação encontrada entre os anos para as espécies pode ser devido à estrutura da vegetação, pois no período de 2008/2009 a vegetação central estava morta, com muitos galhos caídos e secos que não foi utilizada para a construção de ninhos.

Em Triunfo, os estratos ocupados pelas espécies foram praticamente os mesmos que em Porto Alegre e Lindolfo Collor, porém, somente *A. alba* diferiu na altura da construção de ninhos entre os anos, atingindo o estrato mais alto. Este dado é corroborado por outros autores (De la Pena 1976; Burger 1978). Durante o período reprodutivo de 2008/2009 a vegetação estava mais alta do que no período anterior, atingindo aproximadamente 8 m e por isso esta espécie reproduziu no estrato superior mais alto. A ocupação de ninhos ocorreu de forma

homogênea em ambos os períodos, mas os temporais ocorridos destruíram parte da vegetação central do ninhal e a maior parte das garças se concentrou na vegetação de borda do ninhal. Fenômenos naturais como ventos fortes podem causar distúrbio na nidificação (Si Bachir *et al.* 2000), sendo que o maior uso da vegetação periférica para nidificação é verificado quando esta se encontra melhor conservada (Petry and Fonseca 2005).

Burger (1978) mostrou que *B. ibis* está adaptada aos diversos estratos, construindo seus ninhos em diferentes alturas e substratos (solo e árvores). Burger and Gochfeld (1990) verificaram que esta espécie nidificou em vários estratos, inclusive atingindo a parte mais alta do ninhal e apresentou o maior número de ninhos. A espécie nos ninhais de estudo não atingiu as maiores alturas, mas teve o maior número de ninhos construídos.

Diferenças na fisionomia da vegetação podem ser consideradas para a seleção do habitat pelas garças. Embora a área escolhida para a reprodução atenda as necessidades das espécies, a composição do ninhais e postura podem variar devido à estrutura da vegetação e composição das espécies (Burger and Gochfeld 1993; Petry and Hoffmann 2002; Petry and Fonseca 2005; Scherer *et al.* 2006; Scherer *et al.* 2009, Scherer *et al.* 2010). O tempo de restabelecimento da vegetação do local também é fator determinante para que as garças se reproduzam (Arendt and Arendt 1988; Smith 1995; Telfair *et al.* 2000), visto que no final da estação reprodutiva a destruição da vegetação é visível (Petry and Hoffmann 2002). Estudos relacionados à estratificação devem ser realizados na América do Sul, a fim de que sejam obtidas mais informações sobre este comportamento das garças para a promoção da conservação das espécies envolvidas.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos proprietários das áreas úmidas e Prefeitura Municipal de Porto Alegre, pelo acesso aos locais de reprodução; à Wildlife Conservation Society pelo apoio financeiro no

período 2008/2009. A autora Janete de F. M. Scherer agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP).

## Referências

- Arendt, W. J. and Arendt, A. J. 1988. Aspects of the breeding biology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Monserrat, West Indies, and its impact on nest vegetation - *Colonial Waterbirds* **11**: 72-84.
- Baldassare, G. A. and Bolen, E. G. 1994. *Waterfowl ecology and management*, 605p. Ed. John Wiley & Sons, Canadá.
- Barbier, E. B., Acreman, M. C. and Knowler, D. 1997. Economic valuation of Wetlands: a guide for policy makers and planners. *Ramsar Convention Bureau*.
- Belton, W. 2000. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*, 584 p. Unisinos, São Leopoldo.
- Beltzer, A. H., Rivira, P. and Seib, S. 1997. Reproducción extra temporária de la Garza Bruja *Nycticorax nycticorax* (Aves: Ardeidae). *Natura Neotropicalis* **28** (2): 157-160.
- Bryan, J. C., Miller, S. J., Yates, C. S. and Minno, M. 2003. Variation in Size and Location of Wading Bird Colonies in the Upper St. Johns River Basin, Florida, USA. *Waterbirds* **26** (2): 239-251.
- Burger, J. 1978. Competition between Cattle Egrets and native North American herons, egrets, and ibises. *Condor* **80**: 15-23.
- 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 and Trout, J.T. 1979. Additional data on body size as a difference related to niche. *Condor* **81**: 305-307.
- Burger, J. 1982. On the nesting location of Cattle Egrets *Bubulcus ibis* in South African Heronries. *Ibis* **124**: 523-529.
- Burger, J. and Gochfeld, M. 1990. Vertical nest stratification in a Heronry in Madagascar. *Colonial Waterbirds* **13** (2): 143-146.
- Burger, J. and Gochfeld, M. 1993. When is a heronry crowded: a case of Huckleberry Island, New York, USA. *Journal of Coastal Research* **1**: 221-228.
- Cézilli, F. V., Boy, R. E., Green, G. J. M. H. and Johnson, A. R. 1995. Interannual variation in great flamingo breeding success in relation to water levels. *Ecology* **76** (1): 20-26.
- Dami, L., Bennets, R. E. and Hafner, H. 2006. Do Cattle Egrets exclude Little Egrets from settling at higher quality sites within mixed-species colonies? *Waterbirds* **29**: 154-162.
- De La Peña, M. R. 1976. Aves de la provincia de Santa Fe. *Castellví Santa Fé* **1**: 1-35
- Farinha, J. C. and Leitão, D. 1996. The size of heron colonies in Portugal in relation to foraging habitat. *Colonial Waterbirds* **19**: 108-114.
- Franchimont, J. 1985. Reproductive biology of Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in a mixed species heronry in North West Marocco. *Aves* **32**: 225-247.
- 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.
- Kazantzidis, S. and Goutner, V. 2008. Abundance and habitat use by herons (Ardeidae) in the Axios Delta, northern Greece. *Journal of Biological Research Thessaloniki* **10**: 129-138.
- Kelly J. P., Stralberg, D., Etienne K. and McCaustland M. 2008. Landscape influence on the quality of heron and egret colony sites. *Wetlands* **28** (2): 257-275.
- Kim, J. and Koo, T. H. 2009. Nest Site Selection and Reproductive Success of Herons and Egrets in Pyeongtaek Heronry, Korea *Waterbirds* **32** (1):116-122.

- Lancaster, D. A. 1970. Breeding behavior of the Cattle Egret in Colombia. *Living Bird* **9**: 167-194.
- Lopez-Ornat, A. and Ramo, C. 1992. Colonial waterbirds populations in the Sianka' and biosphere reserve (Quintana Roo, México). *Wilson Bulletin* **104** (3):501-515.
- Maxwell, G.R. and Kale, W. 1977. Breeding biology of five species of herons in coastal Florida. *Auk* **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.
- McCrimmon, JR and Fryska, S.T. 2000. Population dynamics of the Cattle Egret in Texas, 1954-1999. *Waterbirds* **23**: 187-195.
- McKilligan, N.G. 1996. Field experiments on the effect of ticks on breeding success and chick health of cattle egrets. *Australian Journal of Ecology* **21** (4): 442-449.
- Nascimento, J.L.X. 1999. Registros de ninhas de garças (Ciconiiformes, Ardeidae) na Paraíba, Brasil. *Airo* **10** (1): 39-42.
- Petry, M. V. and Hoffmann, G. R. 2002. Ocupação e construção de ninhos em um ninhal misto de garças e maçaricos (Ciconiiformes) no Rio Grande do Sul. *Biociências* **10**: 55-63.
- Petry, M. V and Fonseca, V.S. da S. 2005. Breeding success of the colonist species *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) and four native species. *Acta Zoologica Stockholm* **86**: 217-221.
- Pulliam, H.R. 1988. Sources, sinks and population regulation. *American naturalist* **132**: 652-661.
- Ranglak, G. S., Angus, R. A. and Marion, K. R. 1991. Physical and temporal factors influencing breeding the cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in a West Alabama Colony. *Colonial Waterbirds* **14** (2): 140-149.

- Scherer, J.F.M., Scherer, A. L., Petry, M.V. and Teixeira, É. C. 2006. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). *Biotemas* **19** (1): 107-110.
- Scherer, A.L., Petry, M. V. and Scherer, J. F. M. 2009. Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida. *Submetido à Revista Brasileira de Ornitologia*.
- Scherer, J. F. M., Scherer, A. L. and Petry, M. V. 2010. Estrutura trófica e ocupação de habitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* **23** (1): 169-180.
- Si Bachir, A.S., Hafner, H., Tourenq, J. N. and Doumandji, S. 2000. Structure de L'habitat et biologie de reproduction du heron garde-boeuf, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue D'Ecologie-La Terre et La Vie* **55** (1): 33-43.
- Si Bachir, A., Barbraud, C. and 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*. 862 p. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Smith, J. P. 1995. Foraging flights and habitat use of nesting wading birds (Ciconiiformes) at lake Okeechobee, Florida. *Colonial Waterbirds* **18**: 139-158.
- Telfair, R. C. 1994. Cattle Egret (*Bubulcus ibis*): *The birds of North America* **113**: 1-31
- Telfair, R. C., McCrimmon, JR. and Fryska, S.T. 2000. Population dynamics of the Cattle Egret in Texas, 1954-1999. *Waterbirds* **23**: 187-195
- Toledo, M. C. B. 2000. Temporal and spacial patterns of nesting within a breeding colony in southeastern Brazil. *Revista Biociências* **6** (2):23-30.
- Weber, W. J. 1975. Notes on Cattle Egret breeding. *Auk* **92**: 111-117.

## Anexo I – Tabelas

**Tabela 1** Total de ninhos por espécie nas diferentes categorias de estratos acima do nível da água no ninhal de Triunfo, Lindolfo Collor e Porto Alegre durante o período de estudo. Categoria expressa em metros.

Período	2004/2005				2005/2006			2006/2007			2008/2009				Total
Espécie/categoria	0-1	1-2	2-3	3-4	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	3-4	
<i>N. nycticorax</i>	6	18	1	0	8	7	0	7	4	1	8	1	0	1	<b>62</b>
<i>B. ibis</i>	52	83	1	0	215	85	1	95	36	0	273	131	1	0	<b>973</b>
<i>A. alba</i>	0	26	8	3	18	20	1	0	0	1	7	73	25	11	<b>193</b>
<i>E. thula</i>	13	24	0	0	76	11	0	11	2	0	46	11	0	0	<b>194</b>
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>151</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>317</b>	<b>123</b>	<b>2</b>	<b>113</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>334</b>	<b>216</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	

**Tabela 2** Total de ninhos por espécie nas diferentes categorias de estratos acima do nível da água para o ninhal de Lindolfo Collor, Rio Grande do Sul, Brasil. Categorias expressas em metros.

Período	2004/2005			2005/2006		2006/2007			2008/2009			Total
Espécie/categoria	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	5	12	1	8	7	7	4	1	8	0	0	<b>53</b>
<i>Bubulcus ibis</i>	48	33	1	81	52	95	36	0	144	32	0	<b>522</b>
<i>Ardea alba</i>	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	2	<b>7</b>
<i>Egretta thula</i>	9	10	0	10	1	11	2	0	5	1	0	<b>49</b>
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>55</b>	<b>5</b>	<b>99</b>	<b>61</b>	<b>106</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>157</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	

**Tabela 3** Total de ninhos construídos na vegetação do ninhal de Lindolfo Collor, Rio Grande do Sul, Brasil, durante os períodos reprodutivos de 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007 e 2008/2009.

<b>Espécie/vegetação</b>	<b>maricá</b>	<b>sarandi</b>	<b>Total</b>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	43	10	<b>53</b>
<i>Bubulcus ibis</i>	267	255	<b>522</b>
<i>Ardea alba</i>	6	1	<b>7</b>
<i>Egreta thula</i>	38	11	<b>49</b>
<b>Total</b>	<b>353</b>	<b>277</b>	<b>631</b>

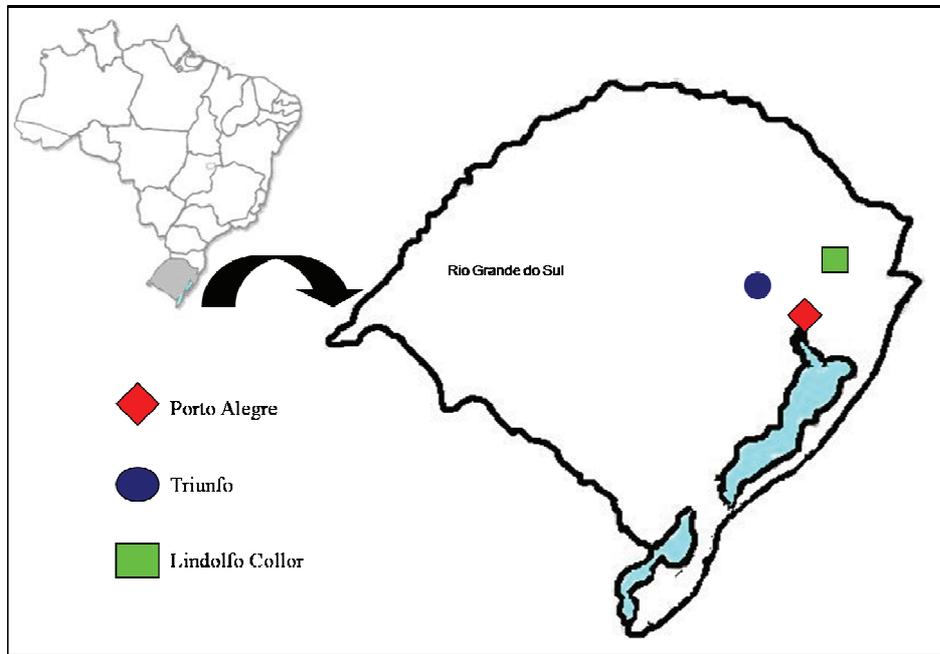
**Tabela 4** Total de ninhos por espécie nas diferentes categorias de estratos de altura acima do nível da água no ninhal de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Categorias expressas em metros.

<b>Período</b>	<b>2004/2005</b>				<b>2008/2009</b>				<b>Total</b>
	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>0-1</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	6	0	0	0	1	0	0	<b>8</b>
<i>Bubulcus ibis</i>	4	50	0	0	36	63	1	0	<b>154</b>
<i>Ardea alba</i>	0	26	5	3	2	12	4	10	<b>62</b>
<i>Egretta thula</i>	4	14	0	0	14	7	0	0	<b>39</b>
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>96</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>83</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	

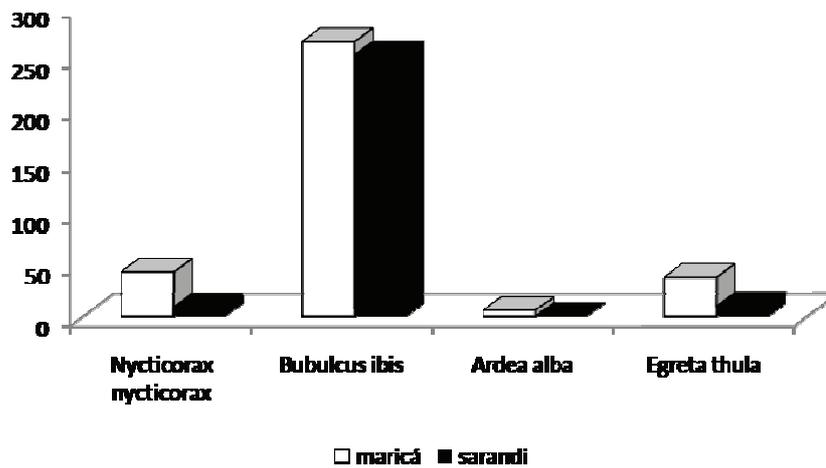
**Tabela 5** Total de ninhos por espécie nas diferentes categorias de estratos acima do nível da água no ninhal de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. Categorias expressas em metros.

Período	2005/2006				2008/2009				Total
	0-1	1-2	2-3	3-4	0-1	1-2	2-3	3-4	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>
<i>Bubulcus ibis</i>	134	33	1	0	93	36	0	0	<b>297</b>
<i>Ardea alba</i>	18	19	1	0	5	59	21	1	<b>124</b>
<i>Egretta thula</i>	66	10	0	0	27	3	0	0	<b>106</b>
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>98</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	

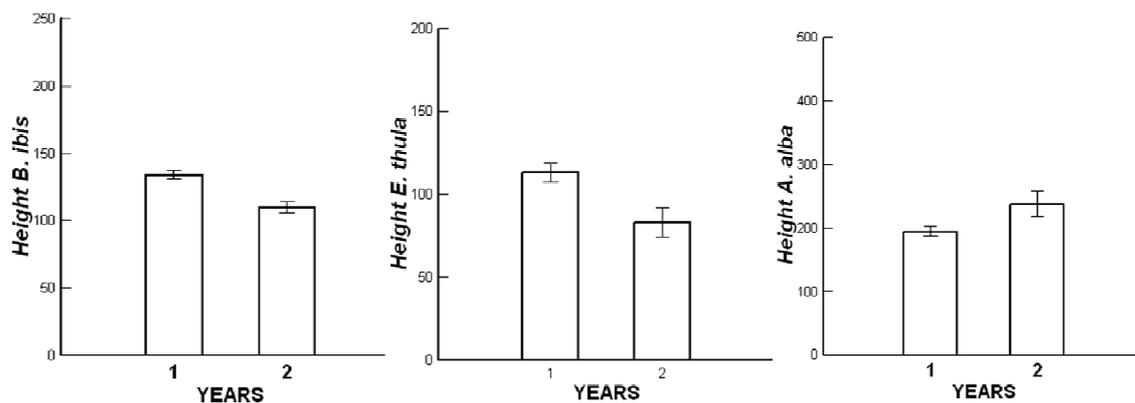
## Anexo II - Figuras



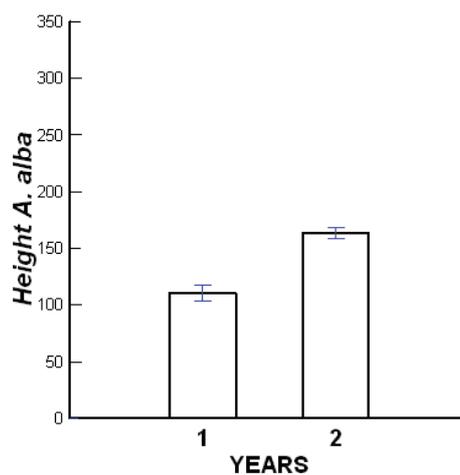
**Fig. 1** - Mapa indicando a localização dos ninhais de estudo no Rio Grande do Sul, Brasil.



**Fig. 2** – Número de ninhos de Ardeidae em relação à vegetação de maricá e sarandi utilizada no período de 2004 a 2008 no ninhal de Lindolfo Collor, Rio Grande do Sul, Brasil.



**Fig. 3** - Altura de ninhos de *B. ibis*, *E. thula* e *A. alba* durante os dois períodos reprodutivos em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Ano 1 = 2004/2005; ano 2 = 2008/2009. Altura expressa em centímetros.



**Fig. 4** - Altura de ninhos de *A. alba* durante os dois períodos de estudo em Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. Ano 1 = 2005/2006, ano 2 = 2008/2009. Altura expressa em centímetros.