

THAMIRES CRISTINA PENA REIS

**REPRODUÇÃO DE *Larus dominicanus* NA ILHA MANDIGITUBA, LITORAL
NORTE DE SANTA CATARINA.**

JOINVILLE

2014

THAMIRES CRISTINA PENA REIS

REPRODUÇÃO DE *Larus dominicanus* NA ILHA MANDIGITUBA, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA.

Dissertação de mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, na Universidade da Região de Joinville.
Orientadora: Dra. Marta Jussara Cremer.
Coorientador: Dr. Joaquim Olinto Branco.

JOINVILLE

2014

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

Reis, Thamires Cristina Pena
R375r Reprodução de *Larus dominicanus* na Ilha Mandigituba, litoral norte de Santa Catarina / Thamires Cristina Pena Reis ; orientadora Dra. Marta Jussara Cremer – Joinville: UNIVILLE, 2014.

53 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. *Larus dominicanus* (Gaivotão) – Período reprodutivo. 2. Ilha de Mandigituba – Santa Catarina. I. Cremer, Marta Jussara (orient.). II. Título.

CDD 639.12841

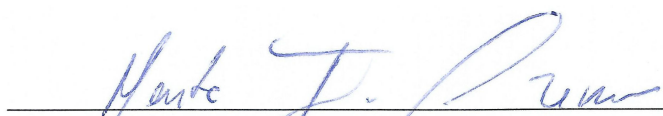
Termo de Aprovação

“Reprodução de *Larus dominicanus* na Ilha Mandigituba, Litoral Norte de Santa Catarina”

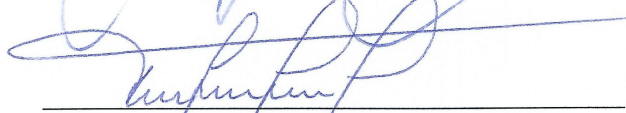
por

Thamires Cristina Pena Reis

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente.



Profa. Dra. Marta Jussara Cremer
Orientadora (UNIVILLE)



Profa. Dra. Therezinha Maria Novais de Oliveira
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Banca Examinadora:



Profa. Dra. Marta Jussara Cremer
Orientadora (UNIVILLE)



Prof. Dr. Joaquim Olinto Branco
Coorientador (UNIVALI)



Prof. Dr. Ricardo Krul
(CEM/UFPR)



Prof. Dr. Pedro Carlos Pinheiro
(UNIVILLE)

Joinville, 25 de fevereiro de 2014

“Dedico este estudo a minha família, pelo apoio, credibilidade e reconhecimento”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus verdadeiros benfeitores: Antonio e Silene, pela paciência, apoio, amor, confiança e credibilidade que sempre me deram. Aos meus irmãos: Matheus e Mayara, pelo carinho, amor, “irmandade” e por mesmo na distância estarem de uma forma inexplicável sempre presentes.

Agradeço em geral, a todos os integrantes da minha família: Pena & Reis, por sempre se preocuparem comigo e saberem o verdadeiro significado da palavra família.

Ao Arthur, meu noivo e companheiro, por todo o apoio, incentivo, paciência e amor. Pelo auxílio e dicas nos trabalhos de campo, por me descontrair nos momentos de total estresse e por admirar e respeitar o meu estudo.

A minha orientadora Marta Jussara Cremer, por acreditar que seria possível realizar o estudo na área, pelos ensinamentos, dedicação, atenção, sugestões e correções do trabalho.

Ao coorientador Joaquim Olinto Branco, pelo auxílio na execução do trabalho e importantes dicas.

Aos Professores Dr. Pedro Carlos Pinheiro e Ricardo Krul, por aceitarem o convite de participação na banca e contribuírem no resultado final desse trabalho.

Ao Renan Paitach, pela “verdadeira e contínua interação e cooperação”. Obrigada mais uma vez, pela parceria, auxílio na maioria dos campos, e também pela ajuda nos mapas e em algumas análises.

A colaboração de Alexandre Grose, Daniela Fink, Joice Kluge, Tamara Carlini, Ana Kássia, Pedro Balieiro, Gabriela Klein, Talini Torteli, entre outros pesquisadores e colegas que acompanharam algumas coletas de campo.

Ao Charles e Tim, pela disposição nas saídas de campo e auxílio para que o desembarque na ilha fosse realizado de forma segura.

Ao Projeto Aves, da UNIVILLE, que financiou através do Fundo de Apoio à pesquisa da Univille (FAP/UNIVILLE) as coletas de campo deste estudo.

À FAPESC pela concessão da bolsa de estudo no primeiro ano do mestrado e ao CAPES - PROSUP pela concessão da bolsa de estudos), no segundo ano.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na execução e conclusão deste estudo.

RESUMO

O gaivotão *Larus dominicanus* é amplamente distribuído no Hemisfério Sul. No Brasil reproduz do litoral do Rio de Janeiro até Santa Catarina. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a atividade reprodutiva do gaivotão na Ilha Mandigituba, localizada no litoral norte de Santa Catarina. As amostragens foram realizadas entre junho de 2012 e novembro de 2012. O período reprodutivo iniciou em junho, quando foram registrados os primeiros ninhos e se estendeu até início de novembro, quando a maioria dos ninhos estavam desocupados e não havia mais filhotes. Durante o período reprodutivo, foram construídos 270 ninhos e colocados 548 ovos, que resultaram em 170 filhotes. Os primeiros ovos foram registrados no início de agosto e os primeiros filhotes foram avistados em setembro. Os ninhos estavam distribuídos ao redor de toda a ilha e foram construídos utilizando gramíneas e gravetos, e pela composição destes dois elementos. A densidade de Kernel 50% identificou duas principais áreas de concentração dos ninhos: AC I e AC II. O tamanho da postura por ninho variou de 1 a 5 ovos. A média do tamanho da postura foi de $2,40 \pm 0,98$ ovos. Os ninhos com dois (39,91%) e três ovos (32,46%) foram os mais frequentes do total de 228 ninhos ativos. A biometria foi realizada em 444 ovos. O comprimento médio dos ovos foi de $7,14 \pm 0,32$ cm, a largura de $4,92 \pm 0,23$ cm e o peso médio de $94,67 \pm 7,57$ g. Foram registradas diferenças significativas no volume dos ovos por ordem de postura $H(2, N = 444) = 24,6872$; $p = 0,00$. O período de incubação dos ovos variou entre 26 e 28 dias. O sucesso de incubação da colônia reprodutiva foi de 31,02%. O sucesso de incubação por tamanho de postura foi maior nos ninhos com 3 (40,84%) e 2 ovos (36,81%). O sucesso de incubação registrado na AC I (0,40) foi maior que na AC II (0,20 ($\chi^2 = 13,4544$; $p = 0,02$)). O sucesso de incubação nas áreas de concentração (AC = AC I + AC II) não foi diferente do sucesso de incubação dos ninhos que estavam fora das áreas de concentração ($\chi^2 = 8,7709$; $p = 0,19$). A fecundidade calculada para a colônia reprodutiva foi de 2,4035, enquanto a fertilidade foi de 0,7456. Os filhotes apresentaram crescimento rápido, e com 35 dias já estavam aptos ao voo. O sucesso reprodutivo até o estágio Jovem IV foi de 69,41%. Foram anilhados 86 filhotes. A perda de ovos e morte de filhotes ocorreu devido a predação, sendo identificados como potenciais predadores o urubu de cabeça preta, o gavião carrapateiro e o carcará, causas naturais e provavelmente por fatores antrópicos. O estudo destaca-se por seu pioneirismo na Ilha Mandigituba, visando ampliar o conhecimento sobre as características reprodutivas da espécie.

Palavras-chave: período reprodutivo, sucesso de incubação, sucesso reprodutivo.

ABSTRACT

The Kelp gull (*Larus dominicanus*) is widely distributed in the Southern Hemisphere. In Brazil the species reproduces from the coast of Rio de Janeiro to the Santa Catarina. The present study aimed to characterize the breeding activity of Kelp gull in the Mandigituba Island, located on the north coast of Santa Catarina. Sampling was conducted between June 2012 and November 2012. The reproductive period started in June when the first nests were recorded, and continued until early November, when most nests were unoccupied and there were no more pups on the island. During the reproductive period, were registred 270 nests and 548 eggs, which resulted in 170 pups. The first eggs were recorded in early August and the first chicks were sighted in September. Nests were distributed around the entire island and were constructed using grasses and twigs, or the composition of these two elements. The Kernel density 50% identified two main areas of concentration of nests: AC I and AC II. The size of laying by nest ranged from 1 to 5 eggs. The average size of laying was $2.40 \pm 0,98$ eggs. Nests with two (39.91%) and three eggs (32.46%) were the most frequent of total 228 active nests. Biometrics was performed in 444 eggs. The average length of eggs was 7.14 ± 0.32 cm, a width of 4.92 ± 0.23 cm and the average weight of 94.67 ± 7.57 g. The volume of eggs were different depending on the sequence of laying ($H(2, N = 444) = 24.6872, p = 0.00$). The incubation of the eggs ranged between 26 and 28 days. An incubation success of 31, 02% was recorded. The success of incubation of reproductive colony was 31.02%. The success of incubation by size of laying was higher in nests with 3 (40,84%) and 2 eggs (36,81%). The success of incubation in AC I (0,40) was higher than in AC II (0,20) ($\chi^2 = 13.4544, p = 0.02$). The success of incubation in the areas of concentration (AC = AC I + AC II) was not different from the success of nests that were out of concentration areas ($\chi^2 = 8.7709, p = 0.19$). The fecundity calculated for the breeding colony was 2.4035, while fertility was 0.7456. The pups showed rapid growth, and at 35 days were already able to flight. Reproductive success until stage Young IV was 69.41%. Were marked 86 pups. The loss of eggs and pups of death was due to predation, being identified as potential birds predators of the *Coragyps atratus*, *Milvago chimachima* and *Caracara plancus*, probably by natural causes and human factors. This study is notable for its pioneering in the Mandigituba Island, aiming to increase knowledge on the reproductive characteristics of the species.

Keywords: reproductive period, incubation success, reproductive success.

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 METODOLOGIA	13
3.1 Área de estudo	13
3.2 Coleta de dados	15
3.3 Análise dos dados	17
4 RESULTADOS	20
4.1 Atividade reprodutiva	20
4.2 Ninhos	20
4.2.1 Materiais utilizados na confecção dos ninhos	22
4.2.2 Distribuição dos ninhos na ilha	22
4.2.3 Distância entre os ninhos na Ilha	25
4.3 Ovos	25
4.3.1 Biometria e volume dos ovos	27
4.4 Sucesso de incubação dos ovos e período de incubação	28
4.4.1 Sucesso de incubação por tamanho de postura	28
4.4.2 Sucesso de incubação nas áreas com diferentes densidades de uso	29
4.5 Fecundidade e fertilidade na colônia reprodutiva	29
4.6 Caracterização dos estágios de desenvolvimento dos filhotes	29
4.6.1 Sazonalidade dos filhotes na colônia	31
4.6.2 Crescimento dos filhotes	32
4.7 Anilhamento dos filhotes	32
4.8 Sucesso reprodutivo	33
4.9 Potenciais aves predadoras na ilha durante o período reprodutivo	34
4.10 Perda dos ovos e morte dos filhotes	34
5 DISCUSSÃO	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. INTRODUÇÃO

As aves compreendem um dos grupos animais mais distintos e bem estudados, pois apresentam uma grande diversidade de espécies, estando distribuídas por todo o mundo e ocupando diferentes habitats (POUGH *et al.*, 1999). Realizam diversas funções ecológicas importantes. Muitas espécies de aves são consideradas bioindicadoras, pois respondem facilmente as alterações ambientais, além de possuírem importante papel no fluxo de energia nos ecossistemas costeiros e marinhos, constituindo importante elo nas relações tróficas do ecossistema (NYBAKKEN, 2001; GREEN & FIGUEROLA, 2003; MENDONÇA *et al.*, 2004).

O Brasil é considerado o segundo país com maior diversidade mundial de aves, contando com 1.801 espécies registradas, sendo o primeiro em espécies ameaçadas de extinção (CBRO, 2011).

As ilhas costeiras do Brasil representam para as aves marinhas um importante sítio de nidificação e também são utilizadas por estas aves para atividade de repouso (SICK, 1997; VOOREN & BRUSQUE, 1999). No entanto, vários fatores vêm prejudicando a sobrevivência das aves marinhas que reproduzem em ilhas costeiras, como a pressão antrópica causada pela ocupação irregular das ilhas, a realização de queimadas nas ilhas, a introdução de espécies exóticas, a coleta de ovos, e a pesca excessiva em áreas próximas a colônia reprodutiva de algumas espécies que são recursos alimentares para as aves (ROSÁRIO, 1996; SICK, 1997; VOOREN & BRUSQUE, 1999; BRANCO, 2003). Estes impactos podem ocasionar o abandono dos ninhos e, conseqüentemente, o declínio populacional de algumas espécies, tornando as ilhas impróprias para abrigar aves marinhas que exigem condições específicas para sobreviver (ANTAS, 1991; DONATELLI *et al.*, 2004).

No Estado de Santa Catarina a pesquisa ornitológica vem crescendo e ganhando destaque, mas informações sobre as aves marinhas que reproduzem em ilhas costeiras ainda são restritas, devido ao difícil acesso e permanência dos pesquisadores na maioria das ilhas, também devido à falta de apoios financeiros, logísticos e de profissionais (BEGE & PAULI, 1988; BRANCO, 2003, FRACASSO, 2009).

As ilhas de Santa Catarina, lajes e rochedos constituem abrigos para diversas espécies de aves marinhas, como *Larus dominicanus* (gaivotão), *Fregata magnificens* (fragata), *Sterna hirundinacea* (trinta réis de bico vermelho), *Thalasseus*

acuflavidus (trinta réis de bando) e *Sula leucogaster* (atobá pardo), sendo importantes sítios de reprodução dessas espécies (BRANCO, 2004). De acordo com Borboroglu & Yorio (2004) e Pontier *et al.*, (2008) as aves marinhas reproduzem em áreas de difícil acesso, onde a perturbação e o risco de predação por mamíferos são menores.

O gaivotão, *Larus dominicanus*, pertence à ordem Charadriiformes é a ave marinha mais comum em Santa Catarina, sendo abundante em praias, ilhas e lagoas costeiras (SOARES & SCHIEFLER, 1995; BRANCO, 2000). A espécie apresenta ampla distribuição geográfica no hemisfério sul, ocorrendo do Oceano Atlântico do Brasil até a Terra do Fogo (Argentina), e também na Península Antártica e ilhas subantárticas, litoral pacífico da América do Sul, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia (SICK, 1997; SIGRIST, 2009).

Atualmente a espécie tem preocupado diversos pesquisadores e conservacionistas devido a sua grande expansão populacional (YORIO *et al.*, 1998; YORIO *et al.*, 2005; BRANCO *et al.*, 2008), que afetam negativamente outras aves marinhas, pois aumentam a predação, a competição por espaço em ilhas com colônias reprodutivas mistas, também devido ao cleptoparasitismo (THOMAS, 1972; FURNESS & MONAGHAN, 1987; YORIO *et al.*, 1998; VALEIRAS, 2003; FURNESS, 2003; KRUL, 2004; YORIO *et al.*, 2005), além de provocar conflitos com a espécie humana, pois os gaivotões podem transmitir patógenos como *Escherichia* sp., *Proteus* sp. e *Salmonella* sp., capazes de causar enfermidades em humanos e animais domésticos (THOMAS, 1972; FURNESS & MONAGHAN, 1987; YORIO *et al.*, 1996; FRERE *et al.*, 2000).

O aumento das populações do gaivotão é atribuído, na maioria dos casos, à grande disponibilidade de alimento, encontrado no lixo (CRAWFORD *et al.*, 1982; GIACCARDI *et al.*, 1997) e dos descartes de pesca (YORIO *et al.*, 1998; GIACCARDI & YORIO, 2004; YORIO *et al.*, 2005; BRANCO *et al.*, 2006; CARNIEL & KRUL, 2010). A espécie é considerada uma das mais oportunistas e generalistas dentre as aves marinhas, descrita como predadora, necrófaga e cleptoparasita intra e interespecífica, sendo capaz de alimentar-se de vários tipos de presas (HOCKEY *et al.*, 1989; FAVERO *et al.*, 1997; SICK, 1997; BRANCO, 2001; BARBIERI, 2008) e também explorar materiais de fontes antrópicas (GIACCARDI *et al.*, 1997; NAKA & RODRIGUES, 2000).

No Brasil, o gaivotão reproduz do Rio de Janeiro até Santa Catarina, entre as latitudes 21 e 29° S, onde são encontradas colônias durante o inverno em ilhas próximas da costa (SICK, 1997). Indivíduos adultos da espécie reproduzem em formação de colônias, de forma assincronizada, e utilizam uma variedade de habitat para construção de seus ninhos, como as praias ou em meio à vegetação rasteira, ilhas e costões rochosos, utilizando materiais variados como penas, fragmentos de ossos, gramíneas do entorno, algas e pelos de focas (BURGER & GOCHFELD, 1980; 1981; CRAWFORD *et al.*, 1982; YORIO *et al.*, 1994; GUICKING *et al.*, 2001). Colocam de 1 a 4 ovos por ninho, que são incubados por aproximadamente 20 a 30 dias (GILL, 1994; NOVELLI, 1997; SICK, 1997; VIDAL *et al.*, 2001). Filhotes de gaivotão são nidífugos (CARNIEL & KRUL, 2010), ou seja, deixam o ninho já nos primeiros dias de vida, logo após a eclosão (LAWRENCE, 1999), e normalmente formam grupos de filhotes (creches), para realizarem atividades de aprendizagem e reduzir os riscos de predação (YORIO *et al.*, 1996).

As ilhas costeiras do litoral de Santa Catarina atualmente são consideradas a principal área de nidificação do gaivotão no Brasil (BRANCO *et al.*, 2009). No litoral de Santa Catarina já foi registrada a reprodução do gaivotão no Arquipélago dos Tamborettes (BRANCO, 2003; 2004; BRANCO *et al.*, 2009; PRELLVITZ *et al.*, 2009), Arquipélago do Arvoredo (JUNIOR, 2002; BRANCO, 2003; 2004; BRANCO *et al.*, 2009), nas Ilhas Moleques do Sul (BEGE & PAULI, 1988), e na Ilha da Galheta (SOARES & SCHIEFLER, 1995). O deslocamento dos adultos para as ilhas costeiras ocorre nos meses de abril e maio, para demarcação do território, e iniciarem a coorte. A construção dos ninhos dando início à atividade reprodutiva ocorre entre o período de junho a novembro, variando entre as colônias reprodutivas no Estado (BEGE & PAULI, 1988; SOARES & SCHIEFLER, 1995; JUNIOR, 2002; BRANCO, 2003; 2004; BRANCO *et al.*, 2009; PRELLVITZ *et al.*, 2009).

Até recentemente, as ilhas do Arquipélago dos Tamborettes constituíam o único sítio de reprodução do gaivotão no litoral norte de Santa Catarina (BRANCO, 2003; 2004). No entanto, em 2011 foi observado através de levantamentos avifaunístico ao redor das ilhas pertencentes ao Arquipélago das Graças a ocorrência de colônias reprodutivas da espécie na Ilha Mandigituba e Ilha do Veado, distante cerca de 21,5 km do Arquipélago dos Tamborettes (FINK *et al.*, 2011; CARLINI, 2012).

Apesar de sua ampla distribuição, pouco se sabe sobre a biologia reprodutiva do gaivotão no litoral brasileiro (SOARES & SCHIEFLER, 1995; JUNIOR, 2002; BRANCO, 2003; BRANCO, 2004; CAMPOS *et al.*, 2004; KRUL, 2004; DANTAS, 2007; CARNIEL 2008; PRELLVITZ *et al.*, 2009; CARNIEL & KRUL, 2010; DANTAS & MORGANTE, 2010). De acordo com Quader (2005) é importante conhecer os processos envolvidos no ciclo reprodutivo de cada espécie, pois nos fornecem informações de suas necessidades com relação aos ambientes onde elas vivem.

Os dados obtidos neste trabalho irão ampliar o conhecimento sobre a reprodução da espécie, gerar dados uma área onde não foram realizados estudos dessa temática até o momento, que servirão de base para outros estudos e comparações com os mesmos, buscando contribuir também nas estratégias de conservação de aves marinhas do litoral de Santa Catarina, principalmente de suas ilhas costeiras.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

– Caracterizar a atividade reprodutiva de *Larus dominicanus* na Ilha Mandigituba, litoral norte de Santa Catarina.

2.2 Objetivos específicos:

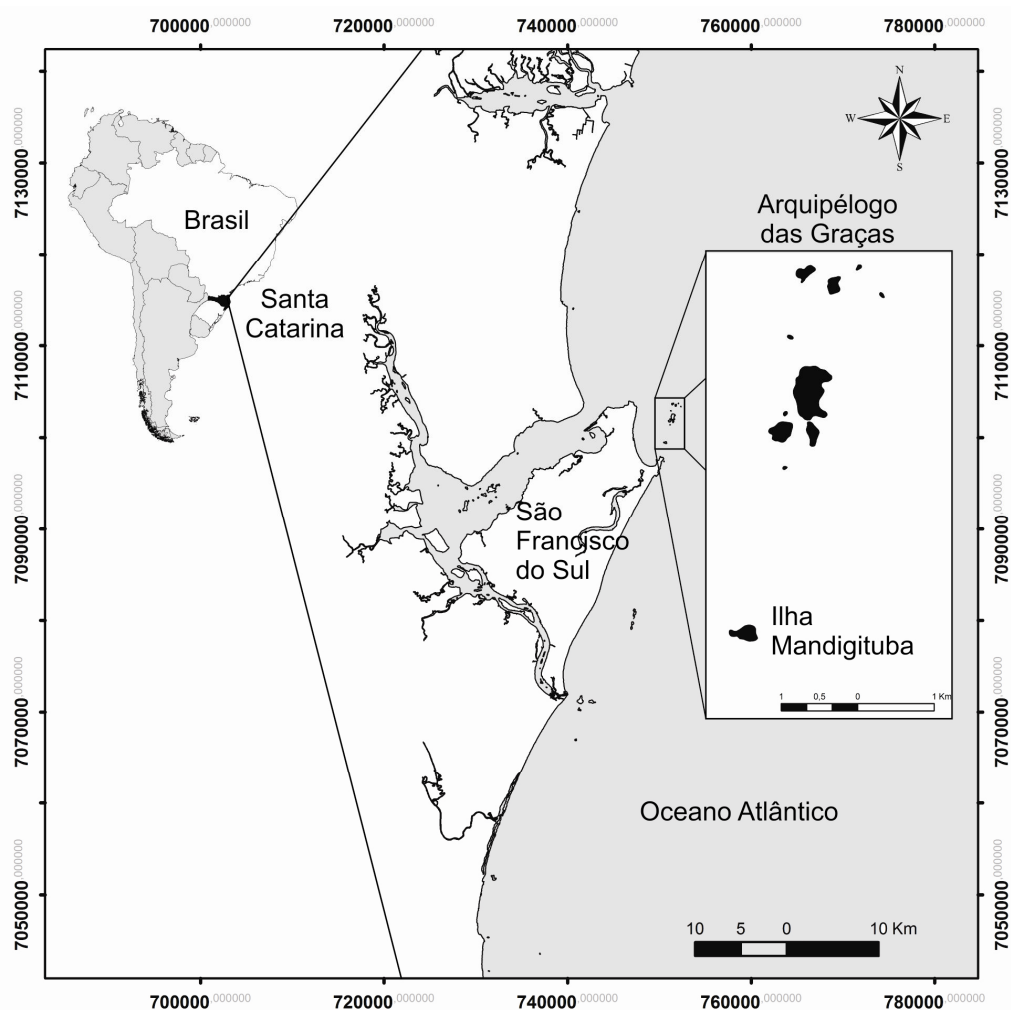
- Verificar o período reprodutivo da espécie;
- Analisar os materiais utilizados para a confecção dos ninhos;
- Analisar a distribuição dos ninhos na ilha;
- Analisar o volume dos ovos por ordem de postura;
- Estimar o período de incubação dos ovos;
- Estimar o sucesso de incubação e o sucesso reprodutivo;
- Verificar a fecundidade e fertilidade da colônia reprodutiva;
- Avaliar a sazonalidade e o crescimento dos filhotes;
- Anilhar os filhotes na Ilha;
- Verificar a presença das potenciais aves predadoras dos ovos e filhotes do gaivotão;
- Estimar a perda de ovos e morte de filhotes.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Ilha Mandigituba ($26^{\circ}12'14, 23''$ S e $48^{\circ}29'7, 16''$ O) (Figura 1), pertencente ao Arquipélago das Graças, no litoral norte de Santa Catarina. O arquipélago localiza-se na entrada da Baía da Babitonga, porção norte do litoral catarinense ($26^{\circ} 02' - 26^{\circ} 28' S$ e $48^{\circ}28' - 48^{\circ}50' W$). A Baía da Babitonga é contornada em sua porção noroeste pela unidade geomorfológica da Serra do Mar e a sudeste pela Ilha de São Francisco do Sul (CREMER *et al.*, 2006). Constitui a mais importante formação estuarina do Estado, pois abriga a última grande formação de manguezal do hemisfério sul (IBAMA, 1998; CREMER *et al.*, 2006).

Figura 1 – Localização da área de estudo: Ilha Mandigituba, no Arquipélago das Graças, litoral norte de Santa Catarina.



Fonte: Renan Lopes Paitach (R. L. P.).

O Arquipélago das Graças representa um terço dos ambientes recifais da região, sendo bastante influenciado pela desembocadura da Baía da Babitonga. É composto por afloramentos rochosos, pelas ilhas do Pirata, do Veado, da Paz, Velha e Mandigituba, além de seis lajes que delimitam a área do arquipélago: Laje dos Lobos, da Baleia, da Sororoca, da Corvina, do Cação e do Meio, e um parcel, o Parcel Norte (BUENO, 2010). As ilhas pertencentes ao Arquipélago são classificadas como continentais por serem procedentes do afloramento e embasamento do complexo cristalino rochoso da mesma formação do continente (WIEST, 2007). A região sofre a influência de atividades portuárias, pois é o canal de acesso para dois os portos: o de São Francisco do Sul e o de Itapoá (FINK *et al.*, 2011; CREMER *et al.*, 2006; BUENO, 2010).

A Ilha Mandigituba (26°12'14, 23" S e 48°29'7, 16" O) localiza-se a cerca de 4 km do continente, sendo constituída por rochas em suas margens, vegetação arbórea no interior e vegetação herbácea próximo as rochas (Figura 2). Possui área total de 38.000 m², com perímetro de 833,5 metros. A ilha sofre forte pressão antrópica devido ao seu fácil acesso, e a proximidade da costa, sendo a área bastante visitada por pescadores e turistas (BUENO, 2010).

Figura 2 – Ilha Mandigituba, pertencente ao Arquipélago das Graças, litoral norte de Santa Catarina.



Fonte: Thamires Cristina Pena Reis (T.C.P.R.).

3.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no período entre junho de 2012 e novembro de 2012, em intervalos semanais. O deslocamento até a ilha foi realizado por meio de uma embarcação a motor em baixa velocidade com a presença de pelos menos dois pesquisadores. A escolha dos dias e horários dos campos foi determinada em função das condições do mar, considerado um fator limitante para a navegação e desembarque na ilha.

A cada amostragem, antes de ser realizado o desembarque na ilha para a coleta de dados sobre a atividade reprodutiva, foram realizados censos visuais das aves presentes no entorno da ilha, considerando os indivíduos pousados e em sobrevoo. A varredura no entorno da ilha teve duração de 10 a 15 minutos. Enquanto um pesquisador realizava a contagem das aves que estavam pousadas na ilha, o outro pesquisador contava as aves que estavam voando e pousadas sobre a água. Ambos utilizaram binoculares 7x50 mm e contadores manuais de quatro dígitos. Estes censos visuais foram realizados com o objetivo de contabilizar o número de adultos do gaivotão presentes na ilha para relacionar com o número de ninhos e ovos no período reprodutivo, e também para contabilizar e identificar as potenciais aves predadoras dos ovos e filhotes do gaivotão.

O desembarque na ilha foi realizado sempre no início da manhã, preferencialmente em dias mais nublados ou com pouco sol, para que os ovos não ficassem muito tempo sozinhos e expostos ao sol, já que com a aproximação humana a maioria das aves adultas deixam os ovos desprotegidos (BURGER E LAWRENCE, 2000).

A cada desembarque na ilha foi realizada a contagem, marcação e identificação dos ninhos, ovos e filhotes, assim como a biometria dos ovos e filhotes. Cada ninho novo identificado foi numerado através de marcação com tinta em uma pedra próxima (Figura 3). A posição de cada ninho foi registrada com um GPS. A distância de cada ninho com o ninho mais próximo foi medida com o auxílio de uma trena a laser. Em cada ninho os ovos foram marcados pela sequência de postura com uma caneta utilizando letras (A, B, C) (Figura 4).

Figura 3 – Identificação dos ninhos de gaivotão na Ilha Mandigituba utilizando marcação de números com tinta nas pedras próximas.



Fonte: T.C.P.R.

Figura 4 – Ovos de gaivotão marcados na Ilha Mandigituba de acordo com a ordem de postura, utilizando letras.



Fonte: T.C.P.R.

A biometria dos ovos foi realizada somente na primeira vez que os ovos foram encontrados utilizando um paquímetro digital com 0,1 cm de precisão, sendo registrado o comprimento total do ovo (L_t) e a largura (Wid), em centímetros. O peso total (W_t), em gramas, foi mensurado com um dinamômetro (com capacidade de 300g e precisão de 2 g). Essas medidas foram obtidas para calcular o volume dos ovos. Nas atividades de marcação e biometria os ovos foram manuseados com luvas, tomando todo o cuidado para que não ocorressem quebras e nem alterações na posição e local de postura dos ovos no ninho.

A captura da maioria dos filhotes foi realizada manualmente e, quando necessário, foi utilizado um puçá. Os filhotes capturados foram colocados em sacos de pano bem arejados para a realização da biometria e marcação. A biometria dos filhotes foi realizada semanalmente utilizando um paquímetro para registrar o comprimento do cúlmen do bico ($L_{t \text{ bico}}$) e do tarso ($L_{t \text{ tarso}}$), em centímetros. Um dinamômetro com capacidade de 1.000g e com 10g de precisão foi utilizada para medir a massa corporal (W_t) em gramas, dos filhotes (SICK, 1997; BRANCO *et al.*, 2010). A marcação foi realizada com anilhas do CEMAVE (Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres) (autorização nº 8298), para identificar os filhotes e monitorar seu crescimento, assim como também para a obtenção de dados de longo prazo associados ao comportamento e distribuição da espécie.

As potenciais aves predadoras dos ovos e filhotes do gaivotão foram identificadas considerando os dados da literatura (BRANCO, 2003; 2004; FRACASSO, 2009) de espécies que já tinham registros de predação de ovos e/ou filhotes em colônias reprodutivas de aves marinhas em Santa Catarina.

3.3 Análise dos dados

Os dados coletados foram anotados em planilhas de campo e em laboratório foram transferidos para planilhas do Microsoft® Office Excel 2007.

Os ninhos que foram construídos durante a temporada reprodutiva na ilha e nos quais houveram a postura de ovos foram considerados ninhos ativos. Os ninhos onde não houve a postura de ovos foram considerados inativos.

Para estimar a porcentagem dos ninhos por tamanho de postura foi realizado o cálculo de frequência relativa (FR) separadamente de acordo com o tamanho de postura, sendo $FR_x = \text{número total de ninhos com } x \text{ ovos (1, 2, 3, 4, 5 ovos)} / \text{número total de ninhos ativos na ilha}$ (KREBS, 1999).

O volume dos ovos foi estimado utilizando os dados da biometria dos ovos e calculado pela equação de Hoyt (1979):

$$\text{Volume (cm}^3\text{)} = K_v \cdot L_t \cdot W_{id}^2$$

Onde:

$K_v = 0,5205$ (coeficiente estimado de volume de ovos de *L.dominicanus*, segundo Branco *et al.*, 2009);

L_t = comprimento total do ovo;

W_{id} = maior largura do eixo do ovo.

O período de incubação dos ovos foi estimado considerando o intervalo de tempo entre a primeira vez que cada ovo foi encontrado até a primeira amostragem em que o ovo foi registrado como eclodido.

O sucesso de incubação da colônia reprodutiva foi calculado como um percentual, considerando o número de ninhegos (filhotes recém-eclodidos) / número total de ovos colocados no período reprodutivo (x100) (AINLEY & BOEKELHEIDE, 1990). O sucesso de incubação por tamanho de postura (ninhos com 1, 2, 3, 4 e 5 ovos) foi calculado individualmente (por tamanho de postura), sendo: o número total de ninhegos nos ninhos com x ovos / n° total de ovos colocados nos ninhos com x ovos (x 100).

Para analisar a distribuição dos ninhos e identificar áreas de concentração, as coordenadas de cada ninho foram plotadas em uma base georeferenciada do programa ArcGis 10.2. Foi utilizada a extensão Animal Movement, para estimar a densidade de Kernel 50 e 95%. O Animal Movement é uma extensão do SIG (Sistema de Informação Geográfica) desenvolvida para diversos tipos de análises

espaciais de animais, como determinação de áreas de vida, rastreamento de áreas de movimentação e padrões de dispersão de populações (HOOGE & EICHENLAUB, 1997). A densidade de Kernel é uma técnica estatística de interpolação, exploratória, não paramétrica que mostra o padrão de distribuição de pontos gerando uma superfície de densidade com identificação visual de áreas com maior intensidade da ocorrência de um evento (SILVERMAN, 1986). Neste estudo, a técnica foi adaptada para analisar a distribuição dos ninhos, e identificar as áreas com maior número de ninhos construídos.

Os ninhos agrupados pela densidade de Kernel 50% foram classificados como áreas de concentração (AC) e os ninhos agrupados pela densidade de Kernel 95% foram classificados como ninhos fora da área de concentração (FC). Os ninhos que não foram agrupados pela densidade de Kernel 95% foram classificados como *outliers* e não foram considerados nas análises para comparação do sucesso de incubação. O sucesso de incubação foi calculado separadamente para cada área de concentração identificada, assim como para as áreas de concentração agrupadas e para os ninhos fora da área de concentração (FC), considerando o número total de ninhos na área x / número total de ovos colocados na área x.

Diferenças na distância entre os ninhos foram analisadas entre as diferentes áreas de concentração (AC I e AC II) e fora da área de concentração (FC). Foram também calculados os valores mínimos e máximos, a média, o desvio e erro padrão da distância mínima entre os ninhos de cada área.

Para analisar a fecundidade e a fertilidade da colônia durante a estação reprodutiva, foi considerado o número de fêmeas como sendo igual ao número de ninhos ativos, assumindo que cada ninho ativo representa um par reprodutivo. Assim foi calculado como fecundidade = o número total de ovos / número de fêmeas; e fertilidade = número de ovos eclodidos / número de fêmeas (PIANKA, 2000). A fecundidade representa o potencial de produzir descendentes na população, sendo uma característica fisiológica dos progenitores. Enquanto a fertilidade pode ser compreendida como uma taxa de crescimento da população e expressa o número de filhotes nascidos vivos por par reprodutivo.

Para verificar a variação sazonal dos estágios dos filhotes e analisar o seu crescimento, os filhotes foram separados em cinco estágios (Jovem I, Jovem II, Jovem III, Jovem IV e Juvenil) considerando a biometria (comprimento do cúlmen do

bico), idade (dias) e aspecto da plumagem de acordo com a classificação proposta por Branco *et al.* (2009) .

A marcação dos filhotes (anilhamento) foi realizada a partir do segundo estágio de vida dos filhotes (Jovem II), quando os tarsos são espessos o suficiente para anilhar.

O sucesso reprodutivo foi analisado até o estágio Jovem IV, utilizando para o cálculo o número de jovens que atingiram o estágio Jovem IV / número de ovos eclodidos durante o período reprodutivo (x100) (AINLEY & BOEKELHEIDE, 1990).

A abundância relativa (AR) de cada espécie de ave que foi identificada como potencial predador na Ilha Mandigituba foi calculada considerando o número de indivíduos da espécie x / número total de indivíduos (potenciais predadores) x 100.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa *R*. A estatística descritiva foi utilizada para determinar a média, os valores mínimos e máximos e o desvio padrão (SD) do tamanho da postura, da distância entre os ninhos nas áreas com diferentes densidades de uso, biometria, peso e volume dos ovos e biometria e peso dos filhotes. Os dados do volume dos ovos por postura e da distância entre os ninhos na AC I, AC II e FC foram verificados quanto à normalidade e homogeneidade da variância antes da aplicação dos testes paramétricos e não atenderam aos requisitos de normalidade. Sendo assim, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para avaliar se o sucesso de incubação foi diferente entre as áreas de concentração foi utilizado o teste de Qui – quadrado de Pearson, utilizado também para comparar o sucesso de incubação dos ninhos nas áreas de concentração com o sucesso de incubação dos ninhos fora das áreas de concentração. Para a realização destas análises, foi calculado o sucesso de incubação de cada ninho ativo como sendo o número total de ninhegos no ninho x / número total de ovos colocados no ninho x

As análises estatísticas consideraram um intervalo de confiança de 95%.

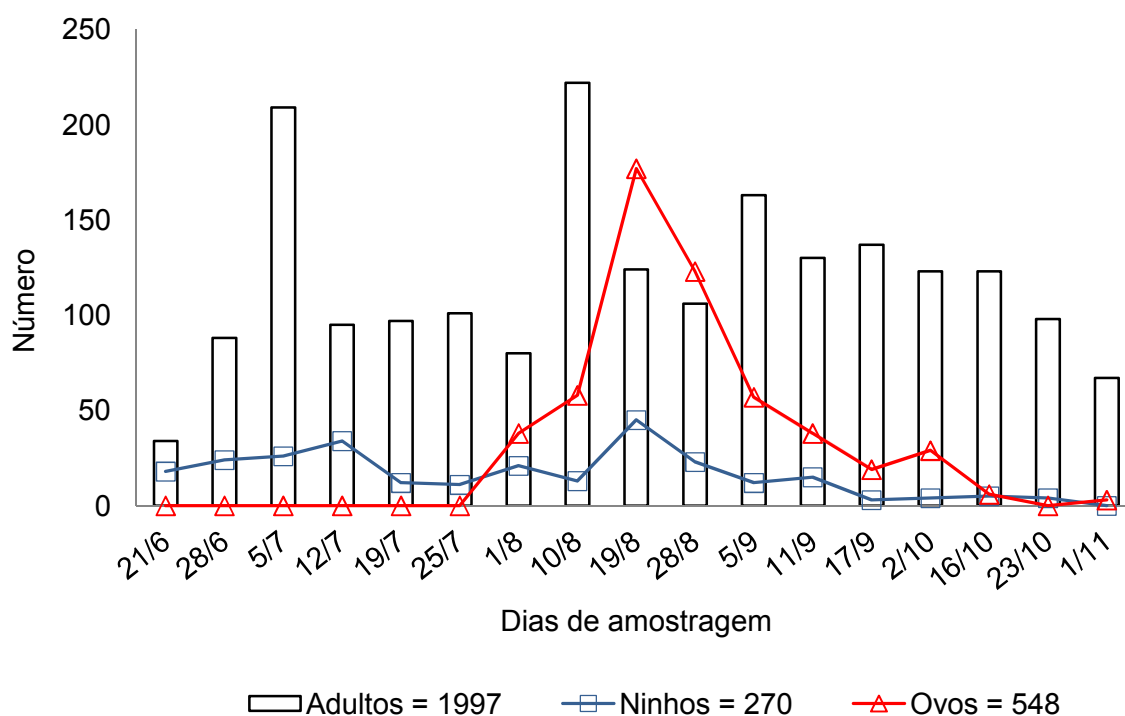
4. RESULTADOS

4.1 Atividade reprodutiva

Para coleta de dados sobre a atividade reprodutiva foram realizadas 17 amostragens, com duração média de 8 horas cada, totalizando 136 horas de esforço.

O período reprodutivo iniciou em junho, com a construção dos primeiros ninhos, e terminou no início de novembro, quando a maioria dos ninhos já estavam desocupados ($n = 268$) (Figura 5).

Figura 5 – Número de adultos, ninhos e ovos de gaivotões registrados a cada amostragem ao longo do período reprodutivo na Ilha Mandigituba.



4.2 Ninhos

No período de junho a novembro de 2012 foram registrados 270 ninhos (Figura 6). Os primeiros ninhos foram registrados no dia 21/6. A maioria dos ninhos foi construída entre os meses de julho ($n=83$) e agosto ($n=102$), com maiores

incrementos registrados nos dias 05/07, 12/07, 19/08 e 28/08. A construção de novos ninhos decaiu a partir de setembro (n=30) (Figura 7).

Dos 270 ninhos registrados, 228 tiveram postura, considerados a partir de então como ninhos ativos. No restante dos ninhos (n=42) não houve a postura de ovos, sendo considerados como inativos.

Figura 6 – Número acumulativo dos ninhos construídos por gaivotões registraos durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba.

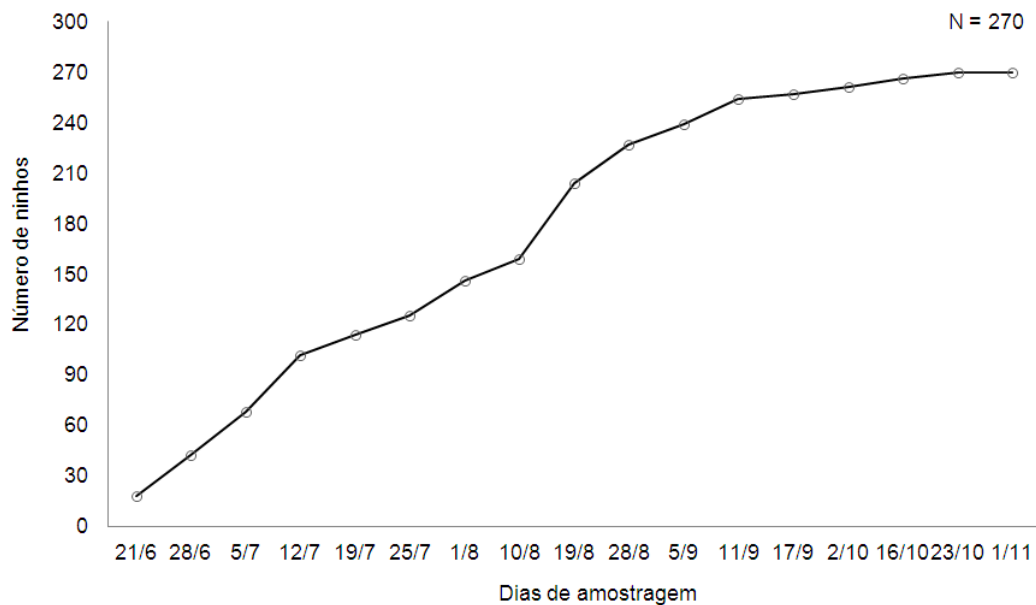
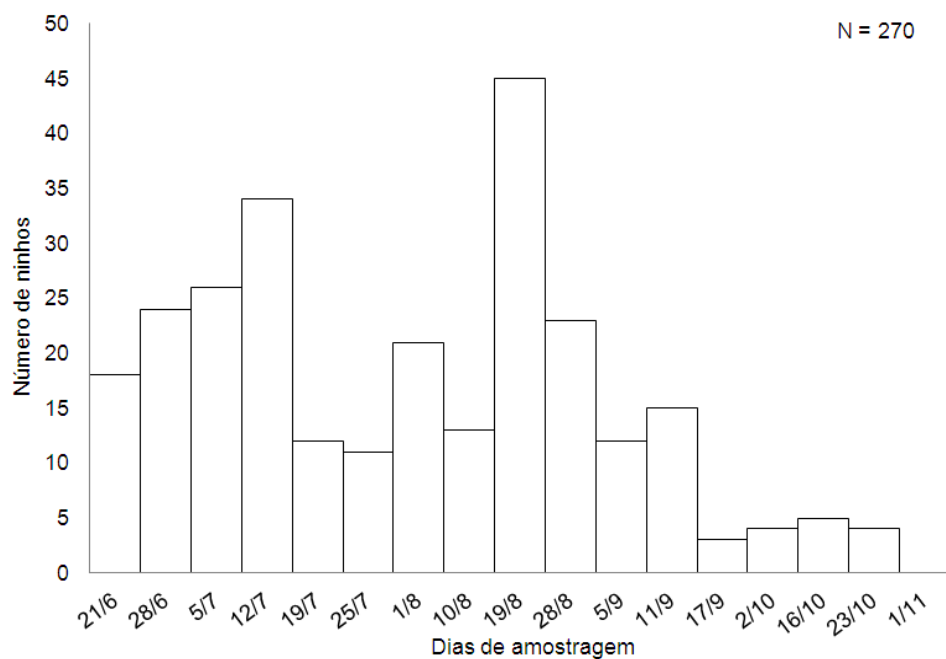


Figura 7 – Número de ninhos novos construídos por gaivotões a cada amostragem durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba.



4.2.1 Materiais utilizados na confecção dos ninhos

Os ninhos foram construídos a partir de materiais disponíveis na ilha, como gravetos (Figura 8a), gramíneas secas (Figura 8b) e da composição destes dois elementos (Figura 8c). Foram encontrados em sua grande maioria no solo, próximos a vegetação, mas alguns foram construídos entre, em cima e ao lado das rochas.

Figura 8 – Ninhos de gaivotões construídos com gravetos (a), gramíneas secas (b), gravetos e gramíneas secas (c).

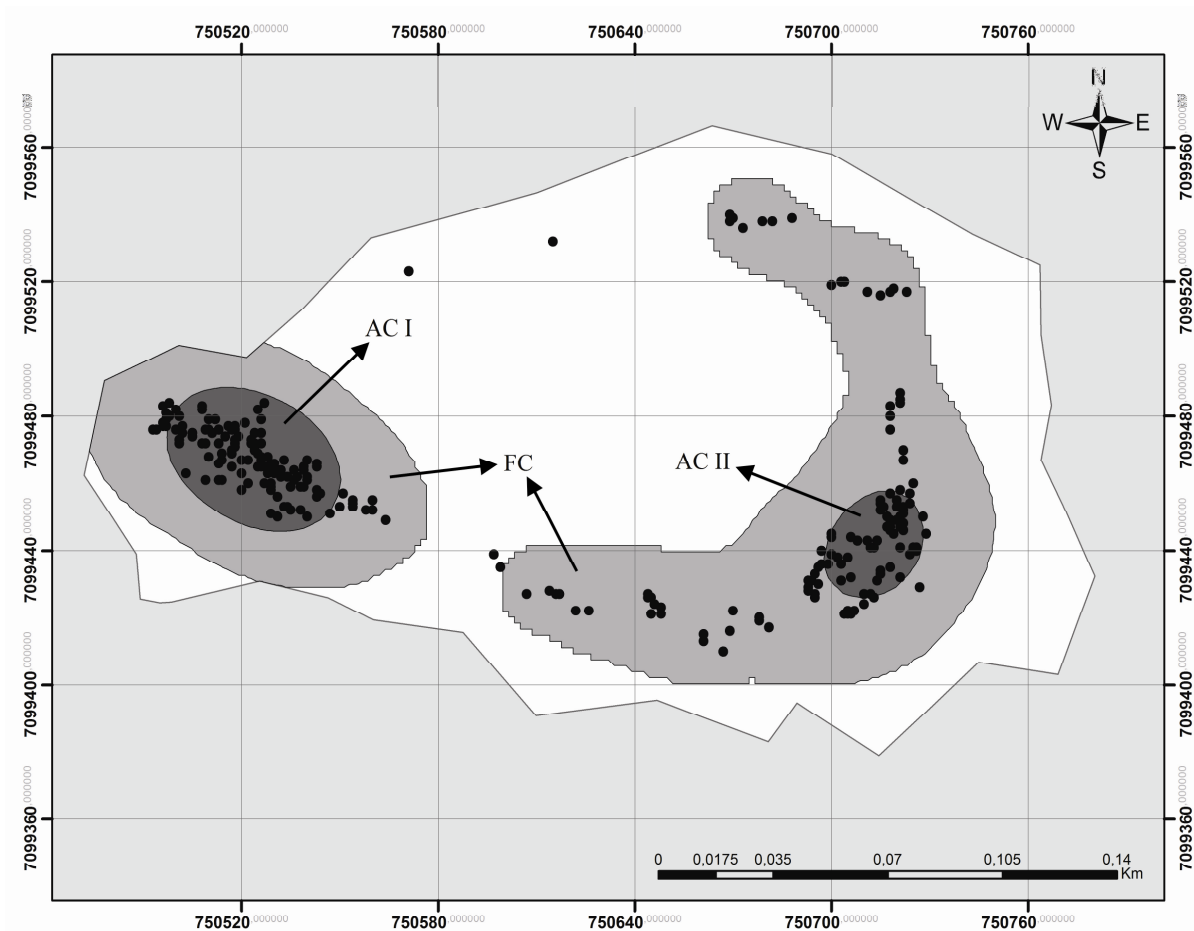


Fonte: T.C.P.R.

4.2.2 Distribuição dos ninhos na Ilha

Os gaivotões ocuparam todo o entorno da ilha. A densidade de Kernel (50%) identificou duas áreas de concentração (AC) dos ninhos: AC I e AC II. Os ninhos inseridos na área do Kernel 95% foram classificados como ninhos fora da área de concentração (FC) (Figura 9). Quatro ninhos foram classificados como *outliers*, por estarem isolados e distantes das outras áreas.

Figura 9 – Distribuição dos ninhos do gaivotão na Ilha Mandigituba, e indicação da área de concentração I dos ninhos (AC I), área de concentração II (AC II) e ninhos fora da concentração (FC) identificados pelo método da densidade de Kernel 50 e 95%.



Legenda

- Ilha Mandigituba - 38.000 m²
 - Ninhos de *Larus dominicanus*
- Áreas de concentração de ninhos (AC I e AC II) - Kernel 50%
 - Áreas fora da concentração de ninhos (FC) - Kernel 95%

Fonte: R. L. P.

Os primeiros ninhos construídos foram observados na AC I, e posteriormente na AC II, no entanto, quando estes locais foram totalmente ocupados, o gaivotão construiu seus ninhos em outras áreas, onde havia pouca ou nenhuma cobertura vegetal (FC e *outliers*). O maior número de ninhos foi registrado na AC I (n = 113), lado oeste da ilha, onde os ninhos foram construídos principalmente no solo, próximo à vegetação (Figura 10), sendo que poucos foram construídos sobre as rochas. A maior parte desta área tem cobertura vegetal e é a área mais plana da ilha.

Figura 10– Área de concentração I de ninhos do gaivotão na Ilha Mandigituba.



Fonte: T.C.P.R.

Na AC II foram registrados 55 ninhos, construídos no solo, sobre as rochas e próximos a vegetação. A área encontra-se no lado leste da ilha (Figura 11).

Figura 11– Área de concentração II de ninhos do gaivotão na Ilha Mandigituba.



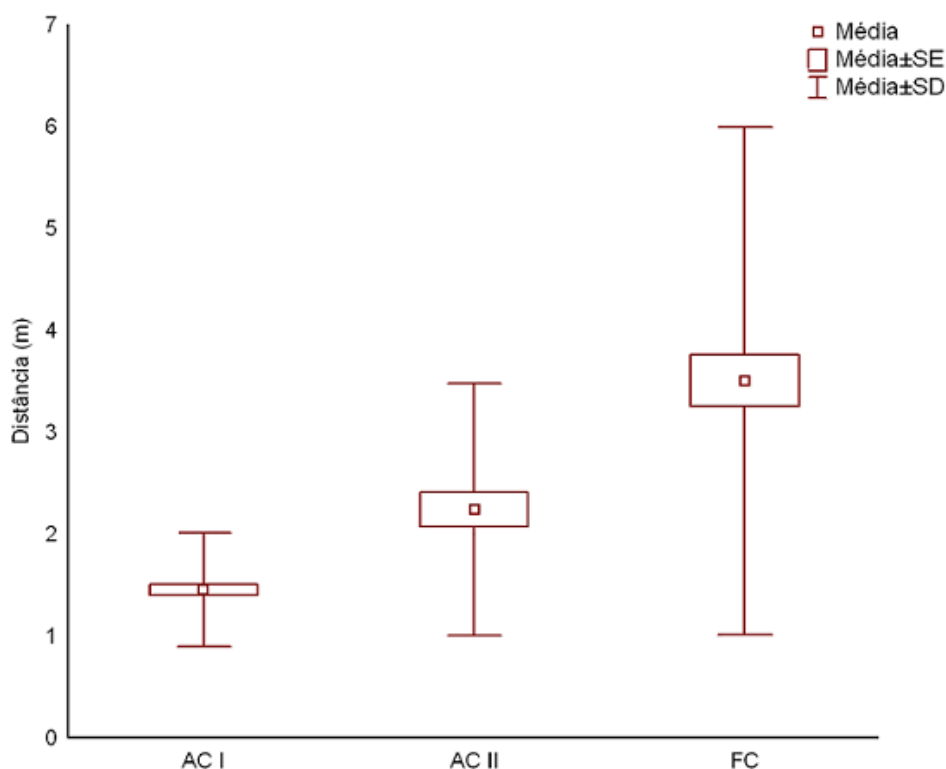
Fonte: T.C.P.R.

Os ninhos registrados fora das áreas de concentração (FC) ($n = 98$) estavam dispersos na ilha e, no geral, estavam localizados em áreas mais inclinadas e com pouca ou nenhuma vegetação, construídos sobre as rochas e no solo. Os ninhos classificados como *outliers*, eram ninhos inativos e estavam em áreas rochosas, sem vegetação próxima.

4.2.3 Distância entre os ninhos na Ilha

A distância entre os ninhos na AC I variou de 0,5 a 4 metros, enquanto na AC II foi de 1 a 6 metros e na FC variou de 1,5 a 14 metros. Foram verificadas diferenças significativas na distância entre os ninhos nas áreas de concentração (AC I e AC II) e fora de concentração (FC) ($H(2, N = 265) = 90,80513$; $p = 0,00$). Fora da área de concentração (FC) os ninhos estavam mais distantes entre si, conforme o esperado (Figura 12). Considerando as áreas de concentração, na AC II os ninhos estavam mais dispersos que na AC I.

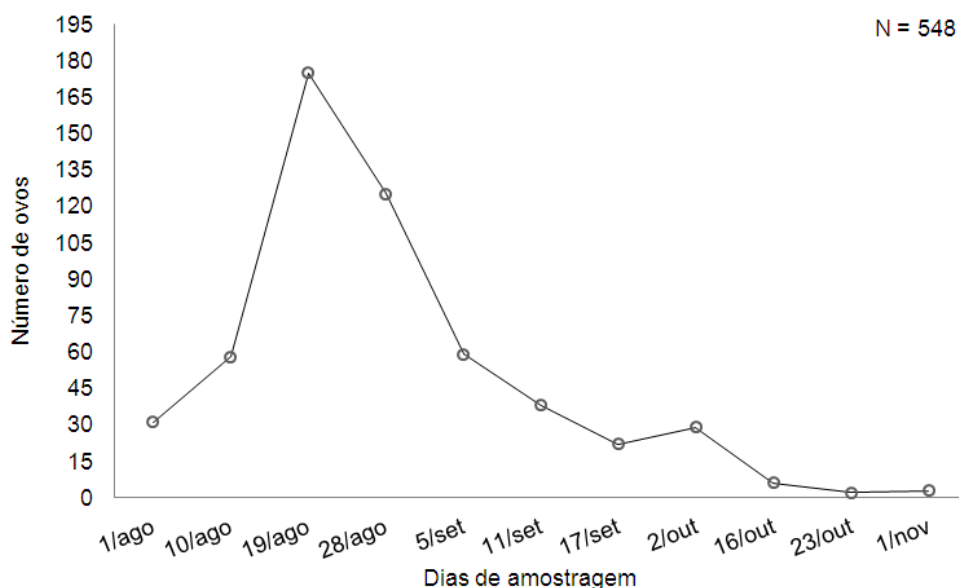
Figura 12 – Distância média, erro padrão (SE) e desvio padrão (SD) entre os ninhos construídos pelo gaivotão na área de concentração I (AC I = 113), área de concentração II (AC II = 55) e fora da área de concentração (FC = 98) na Ilha Mandigituba.



4.3 Ovos

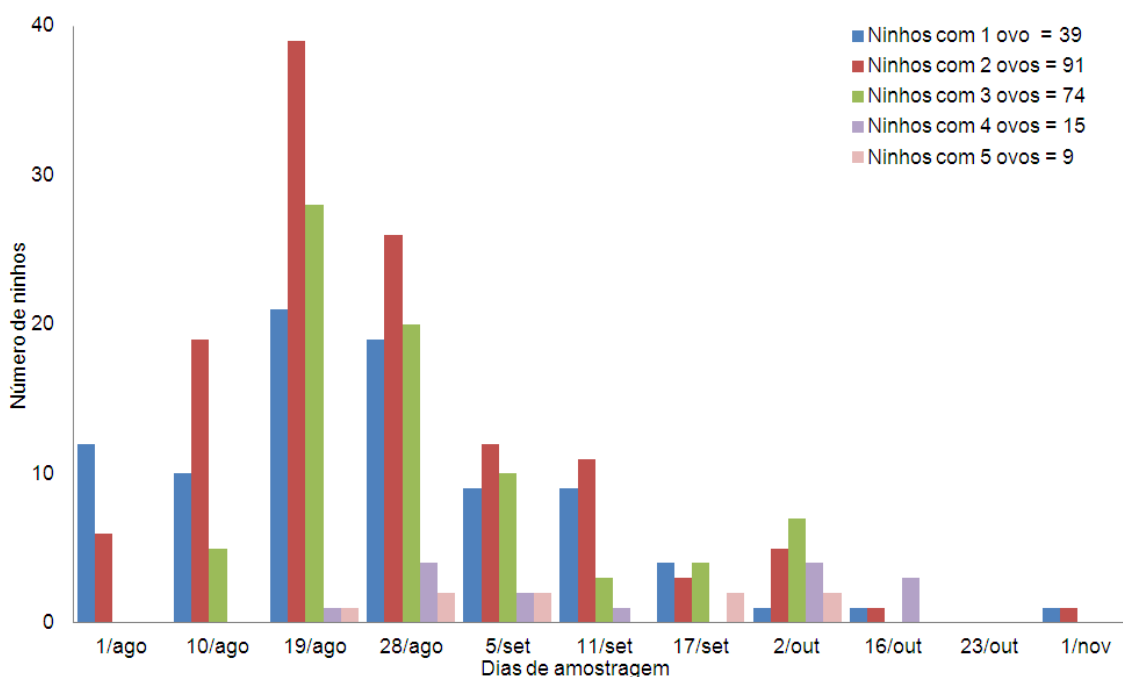
Foram registrados 548 ovos sendo os primeiros observados no mês de agosto e os últimos no início de novembro. Duas tendências de pico de postura foram detectadas, uma mais evidente no final de agosto (19/08 e 28/08) e outra menos expressiva em outubro (Figura 13).

Figura 13 – Número de ovos novos de gaivotões registrados a cada amostragem durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba.



O número de ovos por ninho variou de 1 a 5. A média do tamanho da postura foi de $2,40 \pm 0,98$ ovos. Ninhos com dois (39,91%), três (32,46%) e um ovo (17,11%) foram os mais frequentes do total de 228 ninhos ativos registrados no período reprodutivo (Figura 14). Foram registrados apenas 15 ninhos com 4 ovos (6,58%) e 9 ninhos com 5 ovos (3,95%).

Figura 14 – Número de ninhos e tamanho da postura de gaivotões registrados a cada amostragem durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba.



4.3.1 Biometria e volume dos ovos

Foram medidos 444 ovos. Os ovos “A” apresentaram os maiores valores médios do comprimento, largura e peso (Tabela 1).

Tabela 1 – Comprimento, largura e peso dos ovos de gaivotões durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba (< menor e > maior valores registrados, média ± desvio padrão (SD)).

Ovos	N	Comprimento (cm)			Largura(cm)			Peso (g)		
		<	>	Média ± SD	<	>	Média ± SD	<	>	Média ± SD
A	197	6,44	9,70	7,19 ± 0,34	4,30	6,97	4,96 ± 0,26	75	114	96,77 ± 7,13
B	168	6,34	9,05	7,13 ± 0,31	4,10	5,98	4,90 ± 0,21	70	111	94,15 ± 7,37
C	79	6,15	7,72	7,04 ± 0,28	4,48	5,19	4,84 ± 0,14	68	105	90,56 ± 7,25
Total	444	6,15	9,70	7,14 ± 0,32	4,10	6,97	4,92 ± 0,23	68	114	94,67 ± 7,57

O volume médio dos primeiros ovos (A) foi maior comparado com os ovos subsequentes (B e C) ($H(2, N = 444) = 24,6872$; $p = 0,00$) (Figura 15). Os ovos A e B foram maiores que os ovos C (Tabela 2).

Figura 15 – Volume médio dos ovos A (n = 197), B (n = 168), e C (n = 79) dos gaivotões, erro padrão (SE) e desvio padrão (SD) registrados durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba.

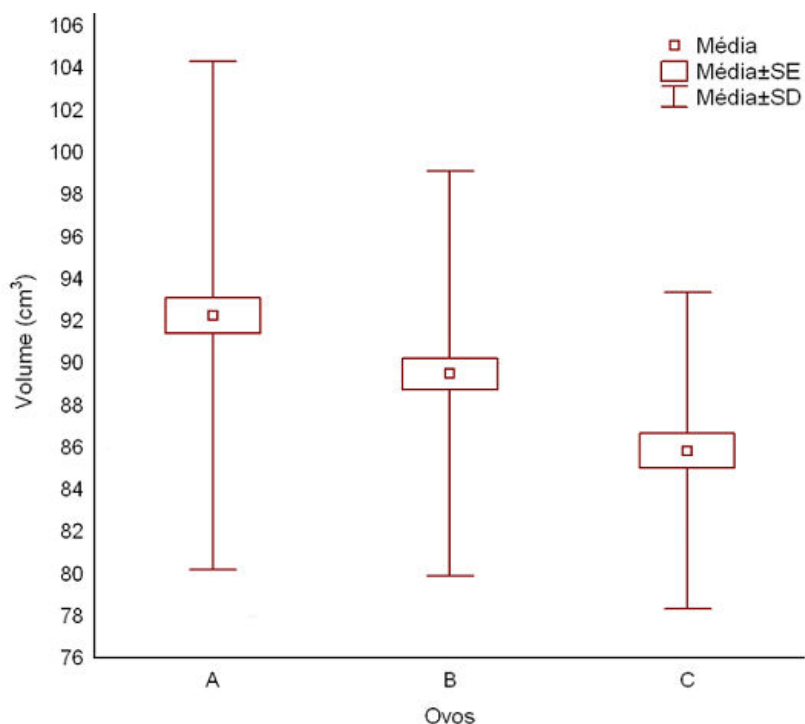


Tabela 2 – Comparação entre os valores de z e p entre os volumes dos ovos A, B e C de gaivotão registrados durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba (Teste Kruskal - Wallis).

Comparação	z	p
A x B	2,169	p< 0,090
A x C	4,952	p< 0,000
B x C	3,164	p<0,004

Devido ao baixo número de ovos D e E, estes não foram considerados nas análises de biometria e volume dos ovos.

4.4 Sucesso de incubação e período de incubação

Do total de 548 ovos, 170 eclodiram, representando um sucesso de incubação de 31,02%. O período de incubação dos ovos foi estimado entre 26 e 28 dias.

Os ovos do segundo pico de posturas, registrado em outubro, praticamente não obtiveram sucesso de incubação. Dos 40 ovos registrados nesse período, apenas 4 eclodiram.

4.4.1 Sucesso de incubação por tamanho de postura

Os ninhos com três e dois ovos foram os ninhos com o maior sucesso de incubação (Tabela 3). Ninhos com quatro, um e cinco ovos tiveram um baixo sucesso de incubação (Tabela 3).

Tabela 3 – Sucesso de incubação (%) por tamanho de postura do gaivotão registrado na Ilha Mandigituba.

Ninhos com:	Sucesso de incubação (%)
1 ovo	5,13
2 ovos	36,81
3 ovos	40,84
4 ovos	15
5 ovos	2,25

4.4.2 Sucesso de incubação nas áreas com diferentes densidades de uso

O sucesso de incubação registrado na AC I (0,40) foi maior que na AC II (0,20) ($\chi^2 = 13,4544$; $p = 0,02$). Contudo, o sucesso de incubação considerando ambas as áreas de concentração (AC = AC I + AC II) (0,34) foi o mesmo do que fora das áreas de concentração (FC) (0,27) ($\chi^2 = 8,7709$; $p = 0,19$).

4.5 Fecundidade e fertilidade da colônia reprodutiva

Durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba foram registrados o total de 548 ovos, sendo que destes 170 eclodiram e 228 ninhos ativos. Deste modo, a fecundidade calculada para a colônia reprodutiva foi de 2,4035, e a fertilidade foi de 0,7456.

4.6 Caracterização dos estágios de desenvolvimento dos filhotes

Os Jovens I (JI) corresponderam aos ninhegos, com o comprimento médio do bico de $1,94 \pm 0,22$ cm, variando de 1,2 a 2,3 cm (Figura 16a). Jovens II (JII) corresponderam aos filhotes com o comprimento médio do bico de $2,57 \pm 0,17$ cm, variando de 2,4 a 3,0 cm (Figura 16b). Jovens III, filhotes com o comprimento médio do bico de $3,60 \pm 0,12$ cm, variando de 3,6 a 4,1 cm (Figura 16c). Os Jovens IV, foram encontrados a maioria em formação de creches (Figura 16d). O comprimento médio do bico foi de $4,21 \pm 0,10$ cm, variando de 4,2 a 4,5 cm. Os Juvenis (Figura 16e) apresentaram comprimento médio do bico de $4,84 \pm 0,16$ cm, variando de 4,8 a 5,2 cm. Devido a extensão da ilha e ao fato dos filhotes serem nidífugos, não foi possível acompanhar semanalmente o desenvolvimento de todos os filhotes.

Figura 16 – Aspectos físicos dos Jovens I (16a), Jovens II (16b), Jovens III (16c), Jovens IV (16d) e Juvenis (16e) de gaivotões capturados na Ilha Mandigituba.



Fonte: T.C.P.R.

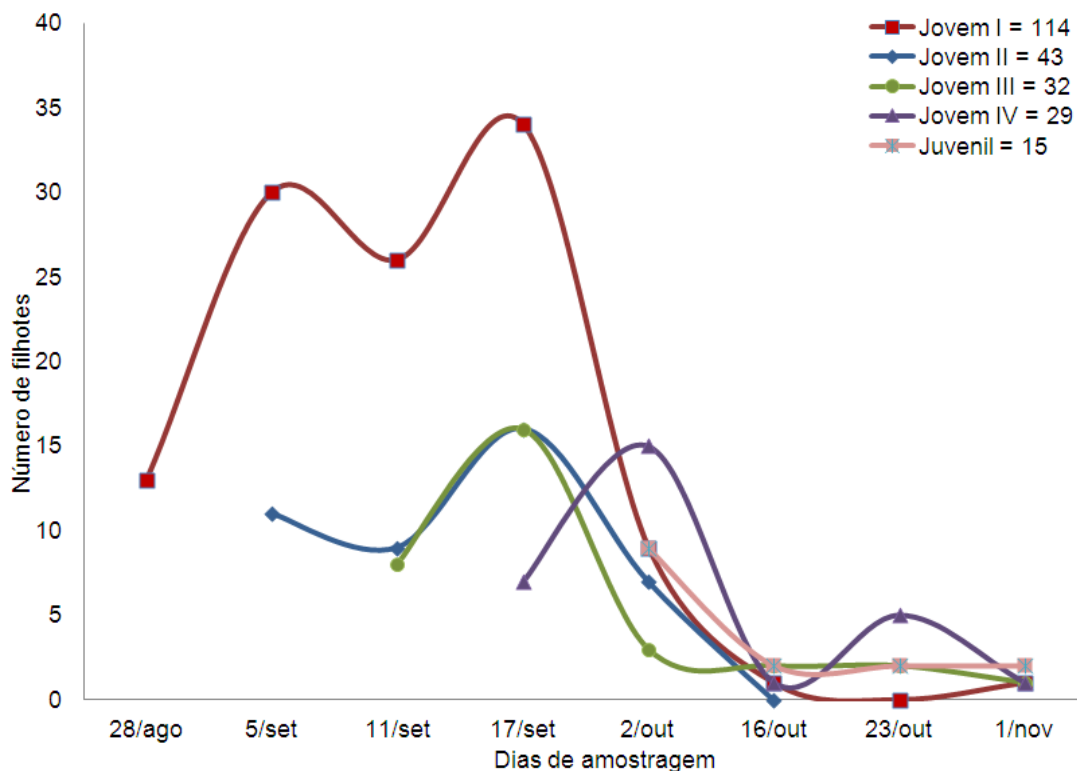
4.6.1 Sazonalidade dos filhotes na colônia

O nascimento dos primeiros filhotes (Jovens I) ocorreu no final de agosto (28/08) e se estendeu até novembro. O maior número de ninhegos foi observado em setembro (n=90) (Figura 17). No final de outubro (23/10) não foi mais registrado nenhum ninhego.

Os Jovens II foram observados pela primeira vez no início de setembro (05/09) (Figura 17) e o maior pico de abundância ocorreu em meados deste mesmo mês (17/09) (n=16). Jovens III foram registrados a partir da segunda semana de setembro (11/09) (Figura 17), sendo observados até o final do período reprodutivo. O estágio (JIII) também foi mais abundante em meados de setembro (17/09) (n=16).

Jovens IV foram registrados pela primeira vez em meados de setembro (17/09) (Figura 17), com maior abundância no início de outubro (02/10) (n=15). Os primeiros Juvenis foram registrados no início de outubro (02/10) (Figura 17), cerca de 35 dias após as primeiras eclosões (28/8). O maior de indivíduos nesse estágio registrado no início de outubro (02/10) (n=9), diminuindo gradativamente até o final do período reprodutivo.

Figura 17 – Número de Jovens I, II, III, IV e Juvenis de gaivotão durante as amostragens realizadas no período reprodutivo na Ilha Mandigituba.



4.6.2 Crescimento dos filhotes

Durante o período reprodutivo foi registrado um incremento constante do comprimento do cúlmen do bico ($L_{t_{\text{bico}}}$), comprimento do tarso ($L_{t_{\text{tarso}}}$) e peso (W_t) dos filhotes. O maior desenvolvimento no comprimento do bico foi registrado na passagem do Jovem II para o Jovem III (Tabela 4). O tarso apresentou maior acréscimo na transição de Jovem II ($3,79 \pm 0,40\text{cm}$) para Jovem III ($5,17 \pm 0,65\text{cm}$) (Tabela 4). O maior ganho de peso foi registrado na transição do Jovem III para o Jovem IV (231,1g) (Tabela 6).

Tabela 4 – Menor (<) e maior (>) valor, média e desvio padrão (SD) do comprimento do cúlmen do bico (cm), do tarso (cm) e peso (g) registrados para os estágios JI, JII, JIII, JIV e Juvenis do gaivotão na Ilha Mandigituba.

Estágios	N	Bico (cm)			Tarso(cm)			Peso (g)		
		<	>	Média ± SD	<	>	Média ± SD	<	>	Média ± SD
Jovem I	114	1,2	2,3	$1,94 \pm 0,22$	1,9	3,8	$2,88 \pm 0,46$	53	187	$98,7 \pm 28,1$
Jovem II	43	2,4	3,0	$2,57 \pm 0,17$	3,2	5,0	$3,79 \pm 0,40$	138	285	$202,8 \pm 40,2$
Jovem III	32	3,6	4,1	$3,60 \pm 0,12$	3,9	6,4	$5,17 \pm 0,65$	287	564	$416,6 \pm 90,3$
Jovem IV	29	4,2	4,5	$4,21 \pm 0,10$	5,3	7,0	$6,16 \pm 0,44$	452	852	$647,7 \pm 108,5$
Juvenil	15	4,8	5,2	$4,84 \pm 0,16$	6,0	7,5	$6,64 \pm 0,43$	659	1100	$900,9 \pm 128,9$

4.7 Anilhamento dos filhotes

Os filhotes foram anilhados a partir do estágio Jovem II. Durante o período reprodutivo foram anilhados o total de 86 filhotes na Ilha Mandigituba (Tabela 5).

Tabela 5 – Dia de anilhamento e número da anilha dos filhotes marcados durante o período reprodutivo na Ilha Mandigituba.

Data	Número da anilha	Data	Número da anilha	Data	Número da anilha
5/9/2012	T41951	17/9/2012	T41980	16/10/2012	T47009
5/9/2012	T41952	17/9/2012	T41981	16/10/2012	T47010
5/9/2012	T41953	17/9/2012	T41982	16/10/2012	T47011
5/9/2012	T41954	17/9/2012	T41983	16/10/2012	T47012
5/9/2012	T41955	17/9/2012	T41984	16/10/2012	T47013
5/9/2012	T41956	17/9/2012	T41985	16/10/2012	T47014
5/9/2012	T41957	17/9/2012	T41986	23/10/2012	T47015
5/9/2012	T41958	17/9/2012	T41987	23/10/2012	T47016
5/9/2012	T41959	17/9/2012	T41988	23/10/2012	T47017
5/9/2012	T41960	17/9/2012	T41989	23/10/2012	T47018
5/9/2012	T41961	17/9/2012	T41990	23/10/2012	T47019
11/9/2012	T41962	17/9/2012	T41991	23/10/2012	T47020
11/9/2012	T41963	17/9/2012	T41992	23/10/2012	T47021
11/9/2012	T41964	17/9/2012	T41993	23/10/2012	T47022
11/9/2012	T41965	17/9/2012	T41994	23/10/2012	T47023
11/9/2012	T41966	17/9/2012	T41995	23/10/2012	T47024
11/9/2012	T41967	17/9/2012	T41996	23/10/2012	T47025
11/9/2012	T41968	17/9/2012	T41997	23/10/2012	T47026
11/9/2012	T41969	17/9/2012	T41998	1/11/2012	T47027
11/9/2012	T41970	17/9/2012	T41999	1/11/2012	T47028
11/9/2012	T41971	17/9/2012	T42000	1/11/2012	T47029
17/9/2012	T41972	16/10/2012	T47001	1/11/2012	T47030
17/9/2012	T41973	16/10/2012	T47002	1/11/2012	T47031
17/9/2012	T41974	16/10/2012	T47003	1/11/2012	T47032
17/9/2012	T41975	16/10/2012	T47004	1/11/2012	T47033
17/9/2012	T41976	16/10/2012	T47005	1/11/2012	T47034
17/9/2012	T41977	16/10/2012	T47006	1/11/2012	T47035
17/9/2012	T41978	16/10/2012	T47007	1/11/2012	T47036
17/9/2012	T41979	16/10/2012	T47008		

4.8 Sucesso reprodutivo

Dos filhotes observados no período reprodutivo, 118 indivíduos alcançaram o estágio quatro (JIV). Assim, o sucesso reprodutivo do gaivotão na ilha até o estágio Jovem IV foi de 69,41%.

4.9 Potenciais aves predadoras na ilha durante o período reprodutivo

A presença de potenciais predadores foi observada ao longo de todo o período reprodutivo (Tabela 6). O urubu de cabeça preta (*Coragyps atratus*) foi o potencial predador mais abundante na ilha (AR = 90,83%), seguido pelo gavião carrapateiro (*Milvago chimachima*) (AR = 7,34%) e o carcará (*Caracara plancus*) (AR = 1,83%).

Tabela 6 – Número de indivíduos das espécies de potenciais predadores de ovos e/ou filhotes de gaivotões registrados ao longo do período reprodutivo na Ilha Mandigituba.

Dias de amostragem	Potenciais predadores		
	Urubu de cabeça preta N	Gavião carrapateiro N	Carcará N
01/08/2012	10	2	0
10/08/2012	3	0	0
19/08/2012	39	2	2
28/08/2012	6	2	0
05/09/2012	4	0	0
11/09/2012	14	2	0
17/09/2012	4	0	0
02/10/2012	3	0	0
16/10/2012	6	0	0
23/10/2012	8	0	0
1/11/2012	2	0	0
Total	99	8	2

4.10 Perda dos ovos e morte de filhotes

A perda de ovos ao longo do período reprodutivo foi de 68,98%. Essa perda ocorreu por causas naturais (ovos encontrados podres, ocos ou ovos quebrados naturalmente, sem indícios de predação), predação e possivelmente por fatores antrópicos (quebras causadas por visitantes na ilha).

Não foi registrada nenhuma quebra de ovo acidental decorrente das atividades de pesquisa. Nos dias em que foram realizadas as incursões na ilha não foi observada a presença de outros visitantes na ilha, mas vários indícios apontam que a área é utilizada para lazer. A cada desembarque na ilha foi recolhido lixo (latas de cerveja,

refrigerantes, pacotes de salgados) e observada a presença de panelas, talheres, entre outros utensílios domésticos.

A morte dos filhotes foi causada por atividades de predação, ataque de adultos aos filhotes e, possivelmente, pelos distúrbios causados pela presença humana que interferem no cuidado parental dos filhotes.

5. DISCUSSÃO

As flutuações na abundância de adultos estiveram associadas ao período reprodutivo da espécie na ilha. O início da atividade reprodutiva se deu em meados de junho, quando os pares de gaivotão construíram seus ninhos. Na maioria das ilhas do Estado de Santa Catarina a atividade reprodutiva também teve início em junho (BEGE & PAULI, 1988; SOARES & SCHIEFLER, 1995; JUNIOR, 2002; BRANCO, 2003; 2004; BRANCO *et al.*, 2009; PRELLVITZ *et al.*, 2009). A redução no número de indivíduos a partir do mês de novembro coincidiu com o final do período reprodutivo da espécie na Ilha Mandigituba, indicando o retorno dos adultos com os juvenis ao continente, conforme já mencionado por outros autores em ilhas costeiras de São Paulo (BARBIERI & MENDONÇA, 2008), do Paraná (CARNIEL, 2008) e Santa Catarina (BRANCO & EBERT, 2002; EBERT, 2005; BRANCO, 2007; EBERT & BRANCO, 2009). O mesmo período reprodutivo dos gaivotões na Ilha Mandigituba foi registrado em colônias reprodutivas de gaivotões localizadas em ilhas de São Paulo (CAMPOS *et al.*, 2004; DANTAS, 2007), e do Paraná (KRUL, 2004), assim como na região central do litoral de Santa Catarina (BRANCO *et al.*, 2009). No entanto, há variações no período reprodutivo, na Ilha Deserta a temporada reprodutiva ocorre entre os meses de julho a dezembro (JUNIOR, 2002), na costa da Argentina o período reprodutivo ocorre entre os meses de setembro a janeiro (YORIO *et al.*, 1998; YORIO & BORBOROGLU, 2002; YORIO *et al.*, 2005). De acordo Yorio *et al.* (2005) a estação reprodutiva do gaivotão está relacionada com a latitude das colônias reprodutivas da espécie, com as colônias do norte iniciando a atividade reprodutiva.

Os mesmos materiais utilizados para a confecção dos ninhos na Ilha Mandigituba foram registrados em colônias reprodutivas da espécie no Arquipélago dos Currais, Paraná (KRUL, 2004; CARNIEL & KRUL, 2010), na região costeira de Santa Catarina (JUNIOR, 2002; BRANCO *et al.*, 2009) e também na Península Antártica (QUINTANA & TRAVAIANI, 2000). Segundo Borboroglu & Yorio (2004) e Branco *et al.* (2009) a seleção dos materiais está relacionada a sua disponibilidade no ambiente. Materiais como penas, fragmentos de ossos, algas e pelos de focas, já foram observados em colônias reprodutivas da espécie em ilhas na África do Sul, Argentina e em ilhas centrais de Santa Catarina (BURGER & GOCHFELD, 1980;

CRAWFORD *et al.*, 1982; YORIO & BORBOROGLU, 2002; BRANCO, 2003; BRANCO *et al.*, 2008), o que demonstra que a espécie é bastante oportunista também nesse aspecto.

Os ninhos estavam distribuídos nas margens de toda a ilha, mas não de forma homogênea. O sucesso de incubação foi maior na AC I em comparação com a AC II. Contudo, quando comparado o sucesso de incubação entre os ninhos das áreas de concentração e fora da área de concentração, não houve diferença. Provavelmente o sucesso de incubação mais baixo da AC II foi responsável por este resultado.

Apesar da maioria dos ninhos (n= 168) terem sido registrados em áreas onde a cobertura vegetal é predominante (AC I + AC II), o gaivotão também construiu seus ninhos fora das áreas de concentração (FC), onde havia pouco ou nenhuma vegetação. De acordo com Quintana & Travaiani (2000), Borboroglu & Yorio (2004), Yorio *et al.* (2005) e Carniel & Krul (2010) os gaivotões são generalistas em relação aos locais escolhidos para a construção de seus ninhos. No entanto, Burger & Gochefeld (1980; 1981), Yorio *et al.* (1995) e Bertellotti *et al.* (2001) afirmam que a espécie prefere construir ninhos em áreas com vegetação, e áreas com pouca inclinação pelo fato destes habitats serem favoráveis à fuga e camuflagem dos filhotes, além de aumentarem a capacidade dos adultos localizarem os predadores. Neste trabalho de acordo com a sequência da escolha do local para a construção dos ninhos, primeiro nas áreas que continham em sua maior parte cobertura vegetal (AC I e AC II), e posteriormente, quando estes locais foram totalmente ocupados, os ninhos foram construídos em outras áreas, onde havia pouca ou nenhuma cobertura vegetal (FC e *outliers*), mostra que a espécie pode não ser tão generalista em relação ao local de construção dos ninhos como descrito por alguns autores, já que a construção dos ninhos em áreas com pouca ou nenhuma cobertura vegetal, ocorreu possivelmente devido a ausência de espaço para construção dos ninhos nas áreas com cobertura vegetal.

O tamanho da postura registrado na Ilha Mandigituba, até o momento nunca foi observado em colônias reprodutivas da espécie. Na maioria das colônias reprodutivas do gaivotão como em ilhas da África do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Argentina, o tamanho da postura registrado varia de 1 a 3 ovos (BURGER & GOCHFELD, 1981; CRAWFORD *et al.*, 1982; SOARES & SCHIELFLER, 1995; YORIO *et al.*, 1995; YORIO & BORBOROGLU, 2002;

BRANCO, 2003; 2004; BORBOROGLU & YORIO, 2004; KRUL, 2004; YORIO *et al.*, 2005; DANTAS, 2007; BRANCO *et al.*, 2009; CARNIEL & KRUL, 2010). Até o momento, apenas Novelli (1997) descreveu em seu guia posturas de três a quatro ovos para a espécie. No entanto não existem registros na literatura de postura com 5 ovos. De acordo com Branco (2003; 2004), diferenças no tamanho da postura estão possivelmente relacionadas a diferenças no esforço reprodutivo em diferentes colônias e com as condições fisiológicas das populações, bem como variações na disponibilidade de alimento.

A existência de ninhos com 4 e 5 ovos na Ilha Mandigituba pode estar relacionado ao fato da ilha estar muito próxima ao continente onde existem colônias de pescadores, fazendo com que os adultos reprodutores tenham acesso a uma grande quantidade de descartes de pesca. Vale ressaltar que na Ilha ocorre somente a reprodução do gaivotão e do urubu, ou seja, não há outras aves marinhas competindo por espaço e alimento, já que o urubu reproduz na vegetação arborea, no interior da Ilha e o gaivotão reproduz nas rochas e próximo a vegetação herbácea. Desta forma, o fácil acesso a uma grande quantidade de alimento, relacionado a ausência de competição permitiu um maior investimento reprodutivo. Outra hipótese para o registro destas posturas é que esses ovos tenham sido colocados por outra fêmea (que não faz parte do casal). No entanto, não existe registro na literatura desse comportamento para a espécie. Contudo, não há dados pretéritos para saber se esse tamanho de postura ocorre todos os anos, ou se é uma informação inédita, para isso seria necessário dar continuidade ao monitoramento na ilha.

O período de incubação dos ovos registrado na Ilha foi o mesmo período de observado em colônias reprodutivas de gaivotões na África do Sul (CRAWFORD *et al.*, 1982), e na Patagônia (YORIO *et al.*, 1995; YORIO & BORBOROGLU, 2002).

O valores médios do comprimento ($7,14 \pm 0,32$ cm), largura ($4,92 \pm 0,23$ cm), peso ($94,67 \pm 7,57$ g) e volume dos ovos registrados na Ilha Mandigituba foram similares aos valores observados por Junior (2002), nos anos de 1998-1999 e 1999-2000, na Ilha Deserta (no Arquipélago do Arvoredo), e na Ilha dos Passáros (Arquipélago dos Tamboretas) (BRANCO *et al.*, 2009) e maiores que os valores registrados nas Ilhas Farallon (São Francisco, Califórnia) (AINLEY & BOEKELHEIDE, 1990), no Arquipélago dos Currais (Paraná, Brasil) (KRUL, 2004;

CARNIEL & KRUL, 2010) e no Golfo São Jorge (Patagônia, Argentina) (YORIO & BORBOROGLU, 2002). Considerando o volume dos ovos por ordem de postura, ovos A e B foram maiores que os ovos C. O mesmo padrão foi descrito por Ainley & Boekelheide (1990), Yorio & Borboroglu (2002) e Branco *et al.* (2009), que observaram uma redução no volume dos primeiros em relação ao último ovo da postura. De acordo com Branco (2001), diferenças de comprimento, largura, peso e volume entre o primeiros e últimos ovos da postura estão possivelmente relacionadas com a disponibilidade de alimento próximo as colônias reprodutivas. A redução do volume dos ovos por ordem de postura pode ser atribuída a menor disponibilidade de alimento na área durante a estação reprodutiva (PIEROTTI & BELLROSE, 1986; ORO, 1996; CARNIEL, 2008). Assim, a diferença entre o volume dos ovos por ordem de postura pode estar relacionada ao fato da fêmea possuir um maior investimento reprodutivo e maior quantidade de alimentos no primeiro ovo, diminuindo gradualmente este investimento em relação aos ovos subsequentes. Desta forma, garante o sucesso de incubação de pelo menos um dos ovos da postura.

Os valores observados de fecundidade e fertilidade da colônia, 2,4035 e 0,7456 respectivamente, representam apenas uma estação reprodutiva e, portanto não permitem inferências sobre os padrões da população. Em estudo realizado por Dantas & Morgante (2010) com a mesma espécie no litoral de São Paulo, foi observado uma fecundidade de 2,096 em 2004 e 1,773 em 2005, e fertilidade de 1,387 em 2004 e 0,422 em 2005. Segundo os autores a redução do potencial reprodutivo no segundo ano do estudo possivelmente foi ocasionada por altas temperaturas registradas no período (DANTAS & MORGANTE, 2010). Embora a fecundidade observada neste estudo tenha sido maior do que o do litoral de São Paulo, possivelmente devido a grande abundância de recursos alimentares no local, a fertilidade da população foi menor. Uma possível explicação para isso poderia ser a idade dos pares reprodutivos, uma vez que indivíduos no início na vida reprodutiva apresentam menor fertilidade.

Os filhotes de gaivotão apresentaram crescimento rápido e, após cerca de 35 dias, os juvenis já estavam aptos ao voo e eram encontrados sobre a água, próximos a colônia reprodutiva. O mesmo intervalo do nascimento dos filhotes (Jovens I) até estarem aptos ao voo (Juvenis) foi observado em colônias

reprodutivas de outras ilhas de Santa Catarina e da Argentina (YORIO *et al.*, 1994; 1995; JUNIOR, 2002; BRANCO *et al.*, 2009). Os valores médios do comprimento do bico, tarso e peso entre os diferentes estágios de desenvolvimento dos filhotes mostrou que, apesar de ser observado um incremento constante entre os estágios, o maior incremento dessas estruturas ocorreu nos estágios iniciais e estabilizou gradativamente. De acordo com Yorio & Borboroglu (2002) e Efe *et al.* (2004), o rápido desenvolvimento nos estágios iniciais faz com que os filhotes estejam aptos ao voo mais cedo, tornando-os menos vulneráveis à predação e aumentando suas chances de sobrevivência. O crescimento dos gaivotões estabiliza quando os indivíduos tornam-se adultos, com o comprimento médio do cúlmen do bico de $5,20 \pm 0,24$ cm e massa de $982,50 \pm 135$ g (BRANCO, 2004).

O sucesso reprodutivo foi de 69,41%. O elevado sucesso reprodutivo está associado a diversos fatores, como a seleção de pares mais velhos e experientes, a construção de ninhos em locais mais protegidos, a postura antecipada, o tamanho da postura, o maior volume dos ovos e a grande disponibilidade de alimento (PUGESEK, 1983; PUGESEK & DIEM, 1983; PIEROTTI & BELLROSE, 1986; YORIO *et al.*, 1995; YORIO *et al.*, 1998; BERTELLOTTI *et al.*, 2001; BORBOROGLU & YORIO, 2004; BORBOROGLU *et al.*, 2008).

A perda de ovos (68,98%) foi ocasionada por causas naturais, predação e possivelmente por fatores antrópicos. No entorno da ilha também foram encontrados ovos chocos e rachados, perda essa que pode ter sido ocasionada pelo calor excessivo sobre os ovos (GILL, 1994).

O urubu de cabeça preta (*C. atratus*) foi a potencial ave predadora mais abundante na Ilha Mandigituba. O maior número de urubus (n=39) foi registrado no período de maior número dos ovos (n =175), no dia 19/08/2012, quando ainda não havia filhotes na ilha, indicando que possivelmente a maior porcentagem de perda de ovos foi causada pela predação do urubu aos ovos. No dia 17/09 foram observados dois filhotes de urubu próximos aos ninhos de gaivotões, confirmando que a espécie também reproduz na ilha. O único casal de carcará (*C. plancus*) observado na ilha também foi registrado no dia 19/08. O gavião carrapateiro (*M. chimachima*) foi observado sempre aos pares durante o período de ovos e ninhegos. Branco (2004), estudando a reprodução de aves marinhas em 5 ilhas de Santa Catarina, constatou que o urubu foi o predador mais abundante nas ilhas,

consumindo principalmente ovos e Jovens I de gaivotões, atobás pardo (*Sula leucogaster*), trinta réis de bico vermelho (*Sterna hirundinacea*) e trinta réis de bando (*Thalasseus acuflavidus*). Em seguida veio o carcará, que predou jovens de gaivotões, os gaviões carijó (*Rupornis magnirostris*) e carrapateiro (*M. chimachima*), que predaram os filhotes de atobás pardo e gaivotões (BRANCO, 2004).

A morte de filhotes foi causada possivelmente por atividades de predação (urubus e gaviões carrapateiros), ataque dos adultos aos filhotes invasores e distúrbios causados pela presença humana. O ataque dos adultos aos filhotes de outros ninhos foi observado quando os filhotes estavam andando pela ilha, longe do seu ninho, e invadiam outras áreas reprodutivas, fazendo com que os adultos desse território atacassem os filhotes invasores. O mesmo comportamento foi observado em colônias reprodutivas da África do Sul (BURGER & GOCHFELD, 1981), de São Paulo (DANTAS, 2007), do Paraná (CARNIEL, 2008; CARNIEL & KRUL, 2010) e da Argentina (YORIO *et al.*, 1995; YORIO & BORBOROGLU, 2004). De acordo com Dantas (2007) o período de maior mortalidade dos filhotes é nos seus primeiros 15 dias de vida, sendo mais inofensivos e suscetíveis ao ataque por predadores ou indivíduos adultos da própria espécie. A morte de filhotes pode ser causada também pela escassez de alimento, doenças e variações climáticas (BURGER & GOCHFELD, 1994; YORIO *et al.*, 1995).

A perda total de ovos e morte de filhotes por fatores antrópicos não foi quantificada devido à periodicidade das amostragens. De acordo com Both & Freitas (2004), algumas espécies de aves, ao perceber a presença humana, não abandonam o ninho, enquanto outras abandonam, deixando ovos e filhotes sujeitos a predação e expostos ao calor. Durante as amostragens na Ilha Mandigituba durante o período de postura e nascimento dos filhotes, os adultos deixavam os ninhos e ficavam sobrevoando a área atacando os pesquisadores através de voos rasantes.

O distúrbio causado pela presença humana foi observado com mais frequência no período em que já havia filhotes na ilha, nas áreas de maior concentração dos ninhos, fazendo com que os filhotes tentassem fugir e nessa tentativa, alguns filhotes de gaivotões foram atacados por adultos da mesma espécie, apesar dos pesquisadores se aproximarem com cuidado e em silêncio. Contudo, agressões de filhotes por adultos pertencentes a ninhos vizinhos também são observadas mesmo

sem a presença humana nas colônias reprodutivas (FORHAM, 1964 *apud* YORIO *et al.*, 1995). No caso de visitantes não tomarem os devidos cuidados para reduzir o estresse causado pela presença humana, esse distúrbio é provavelmente maior, podendo ocasionar o abandono temporário dos ninhos, facilitando a predação dos ovos e filhotes e o ataque dos adultos aos filhotes (BURGER & GOCHEFLD, 1994; YORIO & QUINTANA, 1996; BRANCO, 2004).

Este foi o primeiro estudo sobre a reprodução do gaivotão na Ilha Mandigituba. No entanto, não sabemos exatamente desde quando a ilha é utilizada para atividades de reprodução. É necessário um monitoramento de longo prazo dos aspectos reprodutivos para que se possa verificar se a população que se reproduz na Ilha Mandigituba tende a aumentar ou diminuir.

A utilização da Ilha Mandigituba para a reprodução pode estar relacionada a uma expansão populacional da população que reproduz no Arquipélago dos Tamboretes, fazendo com que uma parcela dos indivíduos de gaivotão migrasse para a Ilha Mandigituba iniciando uma nova colônia reprodutiva. Contudo, devido à ausência de informações pretéritas, não é possível confirmar essa hipótese. De acordo com Baird (1990), a maioria das espécies de aves marinhas são filopátricas ao seu sítio reprodutivo, mas algumas podem utilizar sítios diferentes. Os larídeos que nidificam em ambientes instáveis, são os que mais mudam de local de um ano para o outro (BAIRD, 1990).

As informações sobre a reprodução do gaivotão obtidas neste trabalho fornecem subsídios para realização de mais estudos na ilha e amplia o conhecimento sobre a biologia reprodutiva da espécie, contribuindo para o manejo adequado da região e monitoramento ambiental.

6. CONCLUSÕES

- O período reprodutivo na Ilha Mandigituba ocorreu no entre os meses de junho e novembro de 2012;
- As principais áreas de concentração dos ninhos identificadas na Ilha (AC I e AC II) mostram que indivíduos adultos do gaivotão preferem construir seus ninhos primeiro em áreas próximas a cobertura vegetal, no entanto, quando não há mais espaço, constroem seus ninhos em outras áreas;
- O tamanho da postura observado no estudo (1 a 5 ovos), trata-se de uma informação inédita da biologia reprodutiva da espécie, com hipóteses que ainda não foram confirmadas. Baseado nestes dados é importante continuar o monitoramento da reprodução na Ilha para aprimorar os dados;
- O sucesso de incubação dos ovos foi de 31,02%, sendo o restante predado e ou perdido por causas naturais e acidentais;
- O sucesso de incubação por tamanho de postura, apresentou maior sucesso de incubação nos ninhos que tinham 3 (40,84%) e 2 ovos (36,81%);
- A fecundidade da colônia reprodutiva foi de 2,4035 e a fertilidade foi de 0,7456;
- O desenvolvimento dos filhotes ocorreu de forma acelerada, após 35 dias de vida os Juvenis já estavam aptos ao voo;
- O sucesso reprodutivo foi de 69,41%;
- Os 86 filhotes anilhados durante o período reprodutivo na Ilha, além de auxiliarem no monitoramento do crescimento no estudo, irão gerar dados em longo prazo associados ao comportamento e distribuição da espécie;
- As potenciais aves predadoras dos ovos e filhotes do gaivotão foram o *C. atratus*, *C. plancus* e *M. chimachima*, no entanto a perda os ovos e morte de filhotes também foram possivelmente ocasionadas por causas naturais, causas acidentais e fatores antrópicos observados através de distúrbios na colônia reprodutiva causadas pela presença humana;
- O estudo realizado na Ilha Mandigituba, aumentam as informações sobre a biologia reprodutiva do gaivotão, apresentam dados inovadores que serão úteis para a realização de outros estudos ornitológicos, elaboração de programas de monitoramento, e estratégias de conservação nas ilhas costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AINLEY & BOEKELHEIDE. 1990. **Seabirds of the Farallon Islands. Ecology, Dynamics, and Structure of an Upwelling-System Community.** R. J. Stanford University Press, 450p.

ANTAS, P. T. Z. 1991. Status and conservation of seabirds breeding in Brazilian waters. Pp. 141-158 In J.P. CROXALL (ed.) **Seabird status and conservation: a supplement**, ICBP Technical Publication 11, ICBP, Cambridge.

BAIRD, P.H. 1990. Influence of abiotic factors and prey distribution on diet and reproductive success of three seabird species in Alaska. **Ornis Scandinavia**, Scandinavia, 21: 224-235.

BARBIERI, E. 2008. Diversidade da dieta e do comportamento do Gaivotão Antártico (*Larus dominicanus*) na Península Keller, Ilha Rei George, Shetland do Sul. **O Mundo da Saúde**, 32 (3):302-307.

BARBIERI, E. & MENDONÇA, J. T. 2008. Seasonal abundance and distribution of larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil). **Journal of Coastal Research**, 24 (1A): 70–78.

BEGE, L. A. R. & PAULI, B. T. 1988. **As aves nas Ilhas Moleques do Sul - Santa Catarina: Aspectos da ecologia, etologia e anilhamento de aves marinhas.** Florianópolis. FATMA, 64p.

BERTELLOTTI, M.; YORIO, P.; BLANCO, G. & GIACCARDI, M. 2001. Use of tips by nesting Kelp gulls at a growing colony in Patagonia. **Journal Field of Ornithology**, 72: 338–348.

BORBOROGLU, P.G. & YORIO, P. 2004. Habitat requirements and selection by Kelp gulls (*Larus dominicanus*) in central and northern Patagonia, Argentina. *The Auk*, 121 (1):243-252.

BORBOROGLU, P. G.; YORIO, P.; MORENO, & POTTI, J. 2008. Seasonal decline in breeding performance of the Kelp gulls *Larus dominicanus*. **Marine Ornithology**, 36: 153–157.

BOTH, R. & FREITAS, T. O. R. 2004. Aves marinhas no arquipélago de São Pedro e São Paulo. p.193-212. *In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e*

conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.

BRANCO, J. O. 1998. **Aves marinhas em áreas de maricultura: ocorrência e abundância**. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. ACIESP, 104 (III):194-199.

BRANCO, J. O. 2000. Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda. **Revista Brasileira de Zoologia**,17(2):387-394.

BRANCO, J. O. 2001. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. **Revista Brasileira de Zoologia**,18(1):293-300.

BRANCO, J. O. 2003. Reprodução de aves marinhas nas Ilhas costeiras de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20(4), 619–623.

BRANCO, J. O. 2004. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. p. 15-36. *In*: **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação** (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.

BRANCO, J. O. 2007. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24 (4): 873–882.

BRANCO, J. O. & EBERT, L. A. 2002. Estrutura populacional de *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Ararajuba**, 10:79-82.

BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A. & VERANI, J. R. 2006. Interações entre aves marinhas e a pesca de camarões na Armação de Itapocoroy, Penha, SC, p. 171-182. *Em*: **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudo de caso em Penha, SC**. (Organizadores: Joaquim Olinto Branco e Alexandre Marenzi. Editora UNIVALI, Itajaí.

BRANCO, J. O. AZEVEDO-JUNIOR, S. M. & ACHUTTI, M. R. N. G. 2008. Reprodução de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae) em ambiente urbano. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 16(3):240-242.

BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A. & BARBIERI, E. 2009. Breeding Biology Of The Kelp Gull (*Larus dominicanus*) at Santa Catarina Coast, Brazil. **Ornitologia Neotropical**, 20: 409–419.

BRANCO, J. O.; BARBIERI, E. & FRACASSO, H. A. A.. 2010. Técnicas de pesquisa em aves marinhas, p.219-235. In: MATTER, S. V.; F. C. STRAUBE; I. ACCORDI; V. PIACENTINI & J. F. CÂNDIDO-JR [Orgs.]. **Ornitologia e Conservação**.1ª edição. Technical Books Editora.

BRANCO, J.O., FRACASSO, H. A.A. & MORAES-ORNELLAS, V.S.M. 2013. Reproduction and demographic trends of *Sula leucogaster* at the Moleques do Sul Archipelago, Santa Catarina, Brazil. **Biota Neotropica**, 13(4): 1 – 7.

BUENO, L. S. 2010. **Caracterização da ictiofauna recifal do Arquipélago das Graças, São Francisco Do Sul, Santa Catarina, Brasil**. Dissertação de pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos do Setor de Ciências da Terra, do Centro de Estudos Mar da Universidade Federal do Paraná, 64 p.

BURGER, J. & GOCHFELD, M. 1980. Colony and habitat selection of six Kelp gull *Larus dominicanus* colonies in South Africa. **Ibis**, 123: 298–310.

BURGER J. & GOCHFELD, M. 1981. Nest site selection by Kelp Gulls in southern Africa. **Condor**, 83:243–251.

BURGER, J. & GOCHFELD, M. 1994. Predation and effects of humans on island nesting seabirds. In: Seabirds on Islands, Threats, case studies and action plans. (D. N. Nettleship, J. Burger & M. Goechfeld, eds). **Birdlife International**. p. 39- 67.

BURGER, A. E. & LAWRENCE, A. D. 2000. **Seabirds Minitoring Handbook for Seychelles**. Edited by Nature Seychelles. 103p.

CAMPOS, F. P.; PALUDO, D.; FARIA, P. J. & MARTUSCELLI, P. 2004. **Aves insulares, marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo**. p. 57–82 In Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação. (Organizado por: Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí.

CARLINI, T. A. 2012. **Ocorrência de aves marinhas e costeiras em ilhas do Arquipélago das Graças, litoral norte de Santa Catarina**. Trabalho de conclusão de curso de Graduação, Ciências Biológicas (bacharelado) com ênfase em Biologia Marinha, da Universidade da Região de Joinville- UNIVILLE.

CARNIEL, V. L. 2008. **Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense**. Dissertação apresentada para o de mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração em Zoologia, da Universidade Federal do Paraná.

CARNIEL, V. L. & KRUL, R. 2010. Numbers, timing of breeding, and eggs of Kelp Gulls *Larus dominicanus* (Charadriiformes: Laridae) on Currais Islands in southern Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 18(3):146-151.

CEMAVE. Centro de Pesquisa para a Conservação de Aves Silvestres. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cemave/index.htm>>. Acesso em: 10/04/2012.

CBRO. 2011. COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil. 10ª Edição**. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 13/02/2014.

CRAWFORD, R. J. M., COOPER, J. & SHELTON, P. A. 1982. Distribution, population size, breeding and conservation of the Kelp gull in Southern Africa. **Ostrich**, 53: 164–177.

CREMER, M. J.; MORALES, P. R. D.; OLIVEIRA, T. M. N. 2006. O estuário da Baía da Babitonga. In: **Diagnóstico ambiental da Baía da Babitonga**. (Organizado por: CREMER, M. J.; MORALES, P. R. D.; OLIVEIRA, T. M. N. Joinville: Editora Univille.

DANTAS, G. P. M. 2007. **Biologia reprodutiva, estrutura populacional e variabilidade genética de *Larus dominicanus***. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 118p.

DANTAS, G. P. M. & MORGANTE, J. S. 2010. Breeding biology of Kelp Gulls on the Brazilian coast. **The Wilson Journal of Ornithology**, 122(1):39–45.

DONATELLI, R. J.; FERREIRA, T. V. V. & DEMETRIO, C. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21(1) 97:114.

EBERT, L. A. 2005. **Estrutura populacional e atividade diária de *Larus dominicanus* lichtenstein (laridae, aves), no estuário do saco da fazenda**. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, da Universidade do Vale do Itajaí.

EBERT, L. A. & BRANCO, J. O. 2009. Variação sazonal na abundância de *Larus dominicanus* (Aves, Laridae) no Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina. **Iheringia, Série Zoologia**, 99(4): 437-441.

EFE, M. A. 2004. Aves marinhas das ilhas do Espírito Santo. p. 101-118 *In: Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.

FAVERO, M.; SILVA, P. & FERREYRA, G. 1997. Trophic relationship between the kelp gull and the Antarctic limpet at King George Island (South Shetland Island, Antarctica) during the breeding season. **Polar Biology**, 17, 431–436.

FINK, D. ; REIS, T. C. P.; CARLINI, T. A. & CREMER, M. J.. 2011. **Levantamento preliminar da avifauna marinha e costeira das Ilhas Veado e Pirata, São Francisco do Sul, Santa Catarina**. XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar. Balneário Camboriú, Brasil. p.1 -3.

FRERE, E; GANDINI, P. & MARTINEZ PECK, R. 2000. Gaivota cocinera (*Larus dominicanus*) como vector potencial de patógenos, en la costa Patagônica. **Hornero**, 15:93-97.

FRACASSO, H. A. A. 2009. **Ecologia Reprodutiva de *Sterna hirundinacea* Lesson, 1831 e *Thalasseus sandvicensis* (Lathan, 1787) (Aves, Sternidae) na ilha dos Cardos, Santa Catarina, Brasil**. Dissertação de pós-graduação em Ecologia e Recursos naturais, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, 130 p.

FURNESS, R. W. & MONAGHAN, P. 1987. **Seabird ecology**. London, Blackie. 432p.

FURNESS, R.W. 2003. Impacts of fisheries on seabird communities. **Scientia marine**, 67(2):33-45

GILL, F. B. 1994. **Ornithology**. 2 ed. New York. W.h. Freeman. 763 p.

GIACCARDI, M.; YORIO, P.; LIZURUME, E. 1997. Patrones estacionales de la gaivota cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural Patagónico y sus relaciones com el manejo de residuos urbanos y pesqueros. **Ornitologia Neotropical**, 8: 77 – 84.

GIACCARDI, M. & YORIO, P. 2004. Temporal patterns of abundance and waste use by Kelp Gull (*Larus dominicanus*) at an urban and fishery waste site in northern coastal Patagonia, Argentina. **Ornitologia Neotropical**, 15:93-102.

GREEN, A. J. & FIGUEROLA, J. 2003. Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. En, Paracuellos, M. (ed.): **Ecología, manejo y conservación de los humedales**, pp. 47-60. *Colección Actas*, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.

GUICKING, D.; MICKSTEIN, S.; BECKER, P.H. & SCHALATTER, R. 2001. Nest site selection by Brown-hooded Gull (*Larus maculipennis*), Trudeau's Tern (*Sterna trudeaui*) and White-faced Ibis (*Plegadis chili*) in south Chilean tule marsh. **Ornitologia Neotropical**, 12: 285-296.

HOCKEY, P. A.R.; RYAN, P.G. & BOSMAN, A.L. 1989. Age-related intraspecific kleptoparasitism and foraging success of kelp gulls *Larus dominicanus*. **Ardea**, 77(2), 205–210.

HOOGE, P.M. & EICHENLAUB, B. 1997. **Animal Movement Extension to ArcView (version 1.1)**. Anchorage, AK, Alaska Biological Science Centre, United States Geological Survey.

HOYT, D. F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. **Auk**, 82: 507–508.

IBAMA [INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS] 1998. Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezal da Baía da Babitonga. Brasília: Ibama.

JUNIOR, H. C. M. 2002. **Abundância e aspectos da reprodução de *Larus dominicanus* (Charadriiformes, Laridae) no Arquipélago do Arvoredo, SC**. Trabalho de conclusão de Curso de Oceanografia, da Universidade do Vale do Itajaí. 33 p.

KREBS, C. J. 1999. Ecological methodology. 2 ed. New York: Addison Wesley Longman.

KRUL, R. 2004. Aves marinhas costeiras do Paraná. p. 37-56 in **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação** (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.

LAWRENCE, E. 1999. **Henderson's dictionary of biological terms**. Ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall.

MENDONÇA, L. B.; GIMENES, M. R.; ANJOS, L. 2004. **Interações Entre Aves e outros Organismos na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, Brasil**. Tese de pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Estadual de Maringá.

NAKA, L. N. & RODRIGUES, M. 2000. **As aves da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Ed. UFSC.

NOVELLI, R. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 92 p.

NYBAKKEN, J. W. 2001. **Marine biology: an ecological approach**. 5. ed San Francisco: Benjamin Cummings. 516p.

ORO, D. 1996. Effects of trawler discard availability on egg laying and breeding success in the lesser black-backed gull *Larus fuscus* in the western mediterranean. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 132:43-46.

PIANKA, E. 2000. **Evolutionary ecology**. Sixth edition. Addison Wesley Educational, San Francisco, California, USA.

PIEROTTI, R. & BELLROSE, C. 1986. Proximate and ultimate causation of egg size and the "Third Chick Disadvantage" in the Western Gull. **Auk**, 103:401-407.

PONTIER, D.; FOUCHET, D.; BRIED, J. & BAHR-JABER, N. 2008. Limited nest site availability helps seabirds to survive cat predation on islands. **Ecol. Model.**, 214:316-324.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B. & MC FARLAND, W. N. 1999. **A vida dos vertebrados**. 2. Ed. São Paulo: Editora Atheneu. 789 p.

PRELLVITZ, L. J.; HOGAN, R. I. & VOOREN, C. M. 2009. Breeding biology of Kelp gulls (*Larus dominicanus*) on Deserta island, southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, 20: 61-72.

PUGESEK, B. H. & DIEM, K. L. 1983. A multivariate study of the relationship of parental age to reproductive success in California Gulls. **Ecology**, 64: 829-839.

PUGESEK, B. H. 1983. The relationship between parental age and reproductive effort in the California Gull (*Larus californicus*). **Behavior Ecology Sociobiology**, 13: 161-171.

QUADER, S. 2005. Mate choice and its implications for conservation and management. **Current Science**, 89: 1220-1229.

QUINTANA, R. D. & TRAVAINI, A. 2000. Characteristics of nest sites of Skuas and Kelp Gull in the Antarctic Peninsula. **Journal Field of Ornithology**, 71:236-249.

ROSÁRIO, L. A. 1996. **As Aves em Santa Catarina**: distribuição geográfica e meio ambiente. FATMA. Florianópolis. 326 p.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912p.

SIGRIST, T. 2009. **Guia de campo Avis Brasilis avifauna brasileira**. Ed. Avis Brasilis.

SILVERMAN, B. W. 1986. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. Nova York: Chapman and Hall.

SOARES, M. & SCHIEFLER, A. F. 1995. Aves da Ilhota da Galheta, Laguna, SC, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 38(4): 1101-1107.

THOMAS, G. J. 1972. A review of gull damage and management methods at nature reserves. **Biological Conservation**, 4:117- 127.

VIDAL, E.; ROCHE, P.; BONNET, V. & TATONI, T. 2001. Nest-density distribution patterns in Yellow-legged gull archipelago colony. **Acta Oecology**, 22: 429-436.

VALEIRAS, J. 2003. Attendance of scavenging seabirds at trawler discards off Gacicia, Spain. **Scientia Marine**, 67 (2): 77-82.

VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F. 1999. **As aves do ambiente costeiro do Brasil: Biodiversidade e Conservação**. Fundação Universidade Federal de Rio Grande, RS. 58 p.

WIEST, G. B. 2007. **Captura de recurso pesqueiro através do uso de armadilhas: estimativas de biomassa e abundância através da captura por unidade de esforço - CPUE** Monografia (Curso de Biologia Marinha), Universidade da Região de Joinville, São Francisco do Sul. 33p.

YORIO, P.; QUINTANA, F.; CAMPAGNA, C. & HARRIS, G. 1994. Diversidad,abundancia y dinamica espacio- temporal de la colonia mixta de aves marinas en Punta Leon, Patagonia. **Ornitologia Neotropical**, 6: 69–77.

YORIO, P.; BERTELLOTTI, M. & QUINTANA, F. 1995. Preference for covered nest sites and breeding success in Kelp gulls *Larus dominicanus*. **Marine Ornithology**, 23: 121–128.

YORIO, P. & QUINTANA, F. 1996. Efectos del disturbio humano sobre una colônia mixta de aves marinas en Patagonia. **Hornero**, 14: 60-66.

YORIO, P.; GANDINI, P.; FRERE, E.; & GICCARDI, M. 1996. Uso de basulares urbanos por gaviotas: magnitud del problema y metodologias para su evauación. Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagônica – **Fundación Patagonia Natural**, 22:1 – 24.

YORIO, P.; BERTELLOTTI, M.; GANDINI, P.; & FRERE, E. 1998. Kelp gulls *Larus dominicanus* breeding on the Argentine coast: population status and relationship with coastal management and conservation. **Marine Ornithology**, 26: 11–18.

YORIO, P., & BORBOROGLU, P. G. 2002. Breeding biology of Kelp gulls *Larus dominicanus* at Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. **Emu**, 102: 1–7.

YORIO, P.; BERTELLOTTI, M. & BORBOROGLU, P. G. 2005. Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral maritime Argentino. **Hornero**, 20:53-74.