

ISSN (impresso) 0103-5657

ISSN (on-line) 2178-7875

Revista Brasileira de Ornitologia

Volume 19

Número 4

Dezembro 2011

www.ararajuba.org.br/sbo/ararajuba/revbrasorn



Publicada pela

Sociedade Brasileira de Ornitologia

São Paulo - SP

Identificação de bactérias potencialmente patogênicas a humanos presentes em *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae), no litoral de Santa Catarina, Brasil

Marcus Adonai Castro-Silva^{1,2}, Francine Corrêa Manoel¹, Jaqueline Krueger¹,
Marco Antônio Bacellar Barreiros¹ e Joaquim Olinto Branco¹

¹ Universidade do Vale do Itajaí. Caixa Postal 360, CEP 88302-202, Itajaí, SC, Brasil.

² E-mail: marcus.silva@univali.br

Recebido em: 29/05/2011. Aceito em: 20/10/2011.

ABSTRACT: Identification of potentially pathogenic bacteria for human in *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae) on the coast of Santa Catarina, south Brazil. We present information on the microbiota in Brown Boobies *Sula leucogaster*, with emphasis on bacteria potentially harmful for man. In June 2007-July 2008 cloacal swabs were collected from 92 birds on Moleques do Sul and Tamboretas Islands in Santa Catarina, south Brazil. We identified 20 species of bacteria belonging to 15 genera in samples from Moleques do Sul, of which *Staphylococcus xylosum* and *Staphylococcus sciuri* were the two most frequent. In the samples from Tamboretas Islands, we identified 19 species belonging to 11 genera, and *Escherichia coli* and *S. sciuri* the most frequent. The identification of bacteria species potentially harmful for man in seabirds on the Moleques do Sul and Tamboretas islands, and also contribute new information concerning the presence of pathogenic microorganisms in seabirds.

KEY-WORDS: *Sula leucogaster*; pathogenic bacteria; microbiota.

RESUMO: Identificação de bactérias potencialmente patogênicas a humanos presentes em *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae), no litoral de Santa Catarina, Brasil. Com objetivo de levantar informações sobre a microbiota de *Sula leucogaster*, enfatizando espécies de bactérias potencialmente patogênicas aos humanos, foram obtidos mensalmente swabs cloacais de aves nos arquipélagos de Moleques do Sul e Tamboretas, Santa Catarina, Brasil entre junho/2007 e julho/2008. Foram inoculadas 92 amostras de ambos locais. Nas amostras obtidas no arquipélago de Moleques do Sul foi possível identificar 20 espécies de bactérias, pertencentes a 15 gêneros, onde *Staphylococcus xylosum* e *Staphylococcus sciuri* foram as mais frequentes. Nas amostras de Tamboretas, 19 espécies de bactérias foram encontradas, sendo *Escherichia coli* e *S. sciuri* as mais frequentes. Foi identificada a ocorrência de espécies potencialmente patogênicas ao homem na microbiota bacteriana presente nas aves dos arquipélagos, e foram geradas novas informações sobre a associação de microrganismos potencialmente patogênicos em aves marinhas.

PALAVRAS-CHAVE: *Sula leucogaster*; bactérias patogênicas; microbiota.

As aves silvestres, especialmente aquáticas e migratórias, são consideradas portadoras, ou reservatórios em potencial, de diversos patógenos, podendo, dessa forma, desempenhar importante papel na cadeia epidemiológica de enfermidades com potencial zoonótico (Silva 2004). No Brasil, há registro de aproximadamente 89 espécies de aves marinhas (Sick 1997), incluindo-se residentes e visitantes. Dentre essas, várias Charadriiformes e Suliformes formam grandes colônias reprodutivas, muitas vezes mistas, o que pode favorecer a disseminação intra e inter-específica de agentes patogênicos (Santos *et al.* 2008).

Nas aves, a fonte primária de infecção é a rota oral-fecal, através da ingestão de alimentos, água e ovos contaminados com agentes patogênicos, ou ainda por coprofagia (Hagan e Bruner 1988). As bactérias patogênicas

mais comumente isoladas em aves marinhas incluem enterobactérias pertencentes aos gêneros *Salmonella* e *Yersinia*, além de e outras como *Campylobacter* (Steele *et al.* 2005). *Salmonella* é mundialmente estudada por causa do elevado potencial zoonótico (Lopes 2008) e, nos humanos, causa gastroenterites e febre tifóide, doenças essas que resultam em grande morbidade e mortalidade, sendo frequentemente associada com epidemias.

O estudo de microrganismos patogênicos associados com aves silvestres, como *Sula leucogaster*, é fundamental para o melhor conhecimento dos focos naturais de zoonoses (Silva 2004). Desse modo, este trabalho teve como objetivo a caracterização da microbiota de amostras fecais de *S. leucogaster* do litoral de Santa Catarina, sul do Brasil, com ênfase em enterobactérias e outras bactérias patogênicas aos humanos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas mensalmente entre junho/2007 e julho/2008 no Arquipélago de Moleques do Sul (27°51'S, 48°26'W), local considerado como o principal sítio de nidificação de aves marinhas no litoral de Santa Catarina (Bege e Pauli 1991, Branco *et al.* 2007), e Ilha dos Pássaros, Arquipélago de Tamborettes (26°22'S, 48°31'W; Branco 2004).

As aves foram capturadas manualmente ou com auxílio de puçá nas proximidades dos ninhos. Os estágios de desenvolvimento pós-embrionários de *S. leucogaster* foram determinados segundo Branco *et al.* (2010). As amostras de *swab* cloacal foram obtidas de jovens (II a IV), juvenis e adultos. Devido ao tamanho reduzido dos Jovens I, esses não foram manipulados (Dorward 1962, Branco 2004). As coletas de *swabs* foram desiguais tanto entre os estágios de desenvolvimento de *S. leucogaster*, quanto entre os locais de estudo (Figura 1). Em Moleques do Sul, o maior número de amostras foi obtido de fêmeas adultas. Já em Tamborettes, as aves em estágio Jovem III representaram 46,3% das coletas.

As amostras foram identificadas pelo número da anilha (CEMAVE/ICMBio), que cada ave recebeu, acondicionados em envelopes estéreis mantidos em temperatura ambiente até a inoculação em laboratório. No laboratório, placas de petri com 20 ml de meios de cultura Ágar MacConkey,

específico para crescimento de enterobactérias, e Ágar Sangue de Carneiro Desfibrinado inespecífico, para bactérias em geral, foram inoculadas com os *swabs* e então incubadas por 24 horas a 37°C. Posteriormente, os microrganismos cultivados foram repicados para novas placas de Petri contendo meio de cultura, através da técnica de esgotamento por estrias, e incubados novamente a 37°C por 24 horas. Esse procedimento foi repetido até a obtenção de colônias puras.

Para a identificação dos microrganismos, foram inicialmente preparadas culturas em placas de Petri contendo Ágar Nutriente (incubadas a 37°C por 24 horas). A partir dessas culturas, para cada isolado obtido, foi analisada a morfologia celular (técnica de coloração de Gram) e a produção de citocromo-oxidase. Em seguida, foram utilizados os testes bioquímicos Api20E (Biomerieux) e Bactray I e III (Laborclin) para a identificação de bactérias gram-negativas e o sistema Api STAFH (Biomerieux) para identificação de gram-positivas. Para as colônias positivas de *Salmonella*, os resultados foram confirmados através do emprego da reação de aglutinação, utilizando-se o antígeno somático O (Laborclin) (Murray *et al.* 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados *swabs* cloacais de 92 aves, das quais 51 em Moleques do Sul e 41 nas Ilhas Tamborettes. No

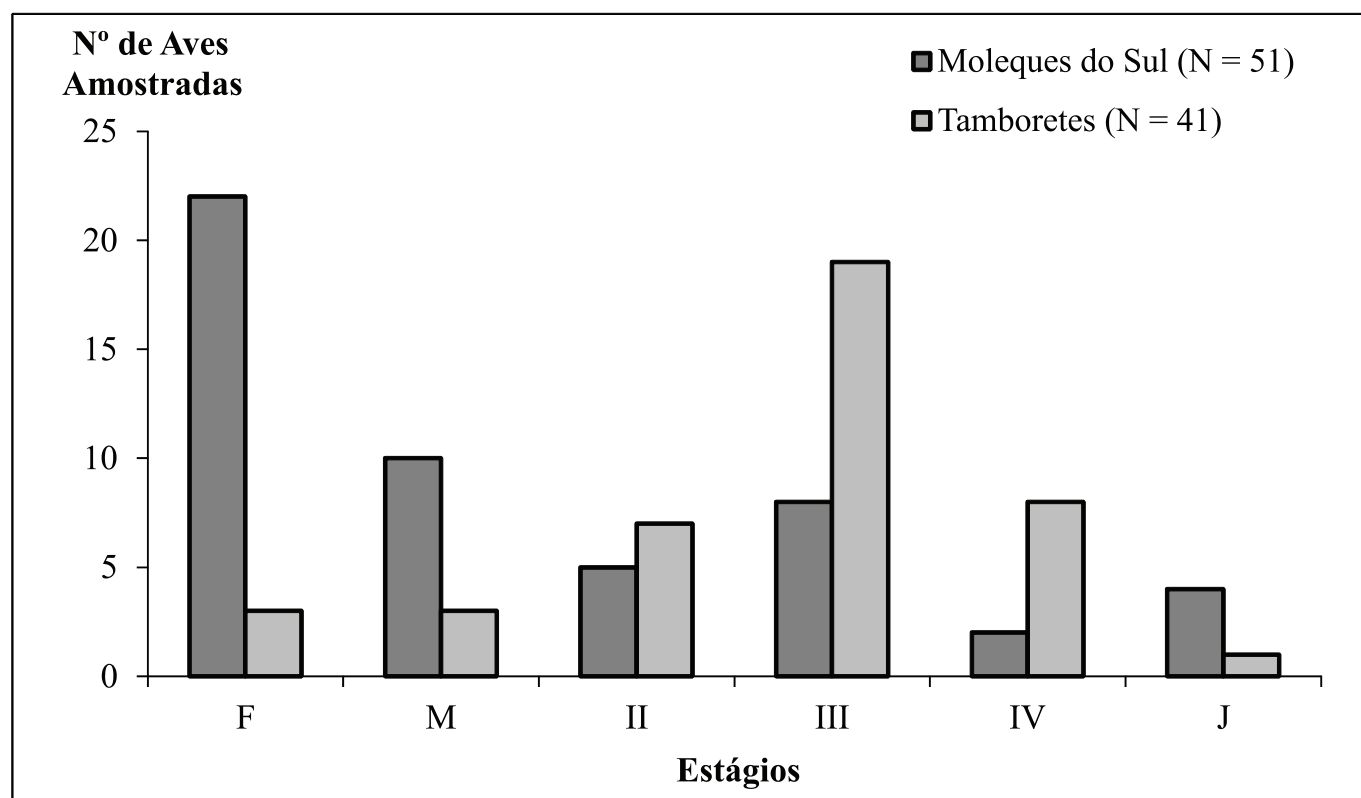


FIGURA 1: Número de indivíduos de *Sula leucogaster* amostrados nas Ilhas Moleques do Sul e Tamborettes, Santa Catarina, Brasil, em cada estágio de desenvolvimento e sexo. Fêmeas (F), Machos (M), Jovem (II a IV) e Juvenil (J).

FIGURE 1: Number of Brown Bobbies *Sula leucogaster* sampled for pathogenic bacteria per colony (Moleques do Sul and Tamborettes Islands, Santa Catarina, Brazil) within each stage of development and sex. Females (F), Males (M), Young (II to IV) and Juvenile (J).

TABELA 1: Espécies de bactérias identificadas de amostras fecais de *Sula leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul e Tamboretes, Santa Catarina, Brasil, e número de casos de contaminação e frequência de ocorrência (FO%).**TABLE 1:** Species of bacteria identified from fecal samples of Brown Boobies *Sula leucogaster* on the Moleques do Sul and Tamboretes Islands, Santa Catarina, Brazil, and the number of cases of contamination (N) and frequency of occurrence (FO%).

Espécies	Ilhas Moleques do Sul		Ilhas Tamboretes		Gram
	N	FO%	N	FO%	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Butiaux agrestis</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Cedecea davisae</i>	2	3,92	—	—	—
<i>Cedecea lapagei</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Cedecea neteri</i>	—	—	3	7,32	—
<i>Enterobacter cancerogenus</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Enterobacter gergoviae</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Escherichia coli</i>	1	1,98	8	19,51	—
<i>Escherichia fergusonii</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Klebsiella ozaenae</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Klebsiella rhinoscleromatis</i>	—	—	2	4,88	—
<i>Kocuria varians/rosea</i>	2	3,92	—	—	+
<i>Micrococcus</i> spp.	3	5,88	3	7,32	+
<i>Pantoea</i> spp.	1	1,98	1	2,44	—
<i>Pasteurella haemolytica</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Pleisiomonas shigelloides</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Pseudomonas diminuta</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Pseudomonas maltophila</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	—	—	1	2,44	—
<i>Serratia proteamaculans</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	3,92	—	—	+
<i>Staphylococcus capitis</i>	—	—	1	2,44	+
<i>Staphylococcus hominis</i>	—	—	2	4,88	+
<i>Staphylococcus lentus</i>	2	3,92	1	2,44	+
<i>Staphylococcus sciuri</i>	9	17,65	6	14,63	+
<i>Staphylococcus xylosus</i>	10	19,61	2	4,88	+
<i>Streptococcus</i> spp.	8	15,69	4	9,76	+
<i>Yersinia pestis</i>	1	1,98	—	—	—
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	2	3,92	—	—	—
<i>Yokenella regensburgei</i>	1	1,98	—	—	—

geral, essas aves apresentaram apenas uma cepa bacteriana por indivíduo, mas foram isoladas duas cepas por indivíduo em seis aves de Moleques do Sul e, de duas a três cepas distintas por indivíduo em sete aves provenientes das Ilhas Tamboretes (Tabela 1).

Composição Microbiológica

Das 92 amostras inoculadas, foram identificadas 32 espécies de bactérias pertencentes a 17 gêneros. Dessas, sete foram comuns aos dois arquipélagos, mas com frequências de ocorrência distintas. Das bactérias identificadas, 23 (72%) eram gram-negativas e nove (28%) gram-positivas (Tabela 1).

No arquipélago de Moleques do Sul foram isoladas 20 espécies de bactérias, pertencentes a 15 gêneros. *Staphylococcus xylosus* e *Staphylococcus sciuri*, são

gram-positivas e foram as de maior ocorrência (10 e 9 vezes, respectivamente; Tabela 1). Essas bactérias são comensais de aves, mas podem adotar estratégia de vida livre em água e sedimentos marinhos (Götz *et al.* 2006). Ambas as espécies podem ser patógenos oportunistas e já foram relatadas em amostras clínicas (Stepanovic *et al.* 2005, Dordet-Frisoni *et al.* 2007). *Staphylococcus sciuri*, por exemplo, está associado a infecções da pele humana (Götz *et al.* 2006) e pode provocar endocardite e infecções no trato urinário (Stepanovic *et al.* 2005). Os relatos da literatura, juntamente com as observações do presente estudo, tornam evidente a importância das aves na veiculação de doenças infecciosas humanas. Ainda em Moleques do Sul, duas cepas de *Staphylococcus aureus* também foram identificadas. Essa bactéria pode atuar como agente de certas doenças piogênicas (Freeman-Cook e Freeman-Cook 2006), podendo as aves atuar na transmissão direta ou indireta dessa bactéria

e de outras espécies congêneres aos humanos (Tsiodras *et al.* 2008).

Em Tamboretes foi constatada a presença de 19 espécies de bactérias, pertencentes a 11 gêneros. Os microrganismos mais freqüentes foram *Escherichia coli* e *Staphylococcus sciuri* (8 e 6 vezes, respectivamente; Tabela 1). *Escherichia coli* é um bacilo gram-negativo, anaeróbio facultativo, que tipicamente coloniza o trato gastrointestinal de aves e mamíferos, não apresentando caráter patogênico (Campos 2006). Entretanto, em hospedeiros debilitados ou imunossuprimidos, ou ainda quando barreiras gastrointestinais são violadas, certas linhagens podem causar infecções. Guenther *et al.* (2010) demonstram que aves silvestres podem atuar como reservatórios de cepas multiresistentes de *E. coli*. Portanto, a importância das aves na epidemiologia das doenças infecciosas não se limita a veiculação de espécies patogênicas, mas pode contribuir para a disseminação de linhagens de microrganismos com resistência a antibióticos.

Sphingomonas paucimobilis é um bacilo gram-negativo, não fermentativo, que pode ser encontrado em diversos ambientes aquáticos. Além disso, esse microrganismo pode causar diversas infecções em humanos saudáveis ou imunossuprimidos (Al-Anazi *et al.* 2008). Essa bactéria foi detectada em apenas uma ave de Tamboretes, reforçando a possibilidade da transmissão aos humanos pelas aves silvestres (Tsiodras *et al.* 2008).

Considerando-se apenas as amostras coletadas em Moleques do Sul (n = 51), os resultados dos exames microbiológicos apontam as fêmeas adultas (n = 22) como às aves com a maior flora bacteriana (Figura 3). Dessas, foi possível identificar 12 espécies, das quais *Staphylococcus xylosum* esteve presente em 22,7% dos casos (Tabela 2). Nos machos adultos (n = 10) foram isoladas apenas cinco espécies de microrganismos. Em relação às amostras coletadas em Tamboretes (n = 41), os resultados indicaram a maior flora bacteriana em aves da categoria Jovem III. Nesse grupo foi possível isolar 17 espécies, das quais *E. coli* compreendeu 26,3% (Tabela 3).

A maior ocorrência de *E. coli* nas aves de Tamboretes poderia ser associada a maior proximidade desse arquipélago ao continente. O arquipélago de Tamboretes está localizado nas proximidades da foz da Baía da Babitonga, São Francisco do Sul, região sob muita influência do maior pólo industrial de Santa Catarina (Joinville). Isso resultou na poluição de suas águas por efluentes industriais e domésticos (Rodrigues *et al.* 2010). Assim, era esperado que nas aves desse arquipélago, a prevalência de bactérias associadas com rejeitos humanos (*E. coli*) pudesse ser maior.

Por outro lado, o arquipélago de Moleques do Sul, maior sítio de reprodução das aves marinhas na costa catarinense (Branco 2003), faz parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e dista aproximadamente 12 km da

TABELA 2: Espécies de bactérias identificadas de amostras fecais de *Sula leucogaster* nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil, e número de ocorrência (N) e freqüência de ocorrência (FO%) por estágio de desenvolvimento e sexo das aves.

TABLE 2: Species of bacteria isolated from fecal samples of Brown Boobies *Sula leucogaster* on the Moleques do Sul Island, Santa Catarina, Brasil, and their respective and the number of cases of contamination (N) and frequency of occurrence (FO%) by stage of development and sex of birds.

Microrganismos	Estágios de desenvolvimento											
	Fêmea		Macho		Jovem II		Jovem III		Jovem IV		Juvenil	
	N	FO%	N	FO%	N	FO%	N	FO%	N	FO%	N	FO%
<i>Micrococcus</i> spp.	1	4,5	2	20	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Staphylococcus sciuri</i>	3	13,6	1	10	3	60	2	25	—	—	—	—
<i>Staphylococcus xylosum</i>	5	22,7	5	50	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Streptococcus</i> spp.	3	13,6	1	10	—	—	2	25	1	50	1	25
Outras	10	45,5	1	10	2	40	4	50	1	50	3	75

TABELA 3: Espécies de bactérias identificadas de amostras fecais de *Sula leucogaster* nas Ilhas Tamboretes, Santa Catarina, Brasil, e número de ocorrência (N) e freqüência de ocorrência (FO%) por estágio de desenvolvimento e sexo das aves.

TABLE 3: Species of bacteria isolated from Brown Boobies *Sula leucogaster* on the Tamboretes Island, and their respective and the number of cases of contamination (N) and frequency of occurrence (FO%) by stage of development and sex of birds.

Microrganismos	Estágios de Desenvolvimento											
	Fêmea		Macho		Jovem II		Jovem III		Jovem IV		Juvenil	
	N	FO%	N	FO%	N	FO%	N	FO%	N	FO%	N	FO%
<i>Cedecea neteri</i>	—	—	—	—	1	14,3	2	10,5	—	—	—	—
<i>Escherichia coli</i>	—	—	—	—	1	14,3	5	26,3	2	25,0	—	—
<i>Klebsiella rhinoscleromatis</i>	—	—	—	—	—	—	2	10,5	—	—	—	—
<i>Micrococcus</i> spp.	1	33,3	—	—	—	—	1	5,3	—	—	—	—
<i>Staphylococcus sciuri</i>	—	—	1	33,3	3	42,9	—	—	2	25	1	100
<i>Streptococcus</i> spp.	—	—	1	33,3	1	14,3	1	5,3	1	12,5	—	—
Outras	2	66,7	1	33,3	1	14,3	8	42,1	3	37,5	—	—

praia do Pântano do Sul, Florianópolis. Essa praia apresenta alta balneabilidade e não recebe aporte de águas pluviais ou de esgoto ao longo de toda a sua extensão, fato esse que pode explicar a baixa ocorrência de bactérias entéricas (*E. coli*, *Klebsiella rhino* e *Cedecea neteri*), normalmente associados com a poluição fecal.

De certo modo, a constatação de susceptibilidade de *S. leucogaster* à presença de bactérias em relação aos seus estágios de desenvolvimento deve ser entendida com cautela, visto que o número de casos positivos em cada idade foi desigual. Entretanto, através deste estudo foi possível verificar a presença de algumas espécies de bactérias potencialmente patogênicas ao homem e às aves nos dois arquipélagos.

A identificação da microbiota das aves pode subsidiar a prevenção de diferentes patologias, assim como fornecer dados para estudos da epidemiologia das bactérias. Os resultados deste estudo, também podem ser utilizados para a criação de novas estratégias de profilaxia de doenças, distintas do uso de antibióticos, como é caso da utilização de probióticos. Por outro lado, foi discutida a possibilidade das aves abrigarem bactérias resistentes a antibióticos e atuarem na disseminação dessa característica de importância epidemiológica. Nesse sentido, o presente estudo pôde contribuir para o fornecimento de novas informações sobre a associação de microrganismos potencialmente patogênicos em aves marinhas, além de demonstrar a necessidade da realização de novas pesquisas focadas nas diferentes temáticas levantadas e no monitoramento de microrganismos em aves silvestres.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Vale do Itajaí, através do Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar (CTTMar), pelas facilidades colocadas à disposição. À Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), pelas autorizações concedidas para trabalhar no arquipélago Moleques do Sul. Aos estagiários e pesquisadores dos Laboratórios de Biologia, Conservação do Pescado e Microbiologia e Química da UNIVALI, pelo valioso auxílio nos trabalhos de campo. A FAPESC pelo auxílio financeiro 12451/2007-6 – Caracterização biológica e genética de *Sula leucogaster* e sua susceptibilidade a contaminantes e patógenos nos Arquipélagos de Moleques do Sul e Tamboretas, SC., e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa de J. O. B.

REFERÊNCIAS

- Al-Anazi, K. A.; Jafari, S. A.; Al-Jasser, A. M.; Al-Shangeeti, A.; Chaudri, N. A.; Al Jurfi, M. D. and Al-Mohareb, F. I. (2008). Septic shock caused by *Sphingomonas paucimobilis* bacteremia in a patient with hematopoietic stem cell transplantation. *Transpl. Infect. Dis.*, 10:142-144.
- Bege, L. A. R. e Pauli, B. T. M. (1991). *Conservação da avifauna na região sul do estado de Santa Catarina*. Florianópolis: FATMA.
- Branco, J. O. (2003). Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina. *Rev. Bras. Zool.*, 20:619-623.
- Branco, J. O. (2004). Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina, p. 15-36. Em: J. O. Branco (org.). *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI.
- Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A.; Efe, M. A.; Bovendorp, M. S.; Bernardes-Jr., J. J.; Manoel, F. C. e Evangelista, C. L. (2010). O atobá-pardo *Sula leucogaster* (Pelecaniformes: Sulidae) no Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Orn.*, 18:222-227.
- Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A.; Machado, I. F.; Evangelista, C. L. e Hillesheim, J. C. (2007). Alimentação natural de (Fregatidae, Aves) nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Orn.*, 15:73-79.
- Campos T. A. (2006). *Caracterização clonal e biológica de linhagens de Escherichia coli de origem aviária*. Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Dordet-Frisoni, E.; Dorchies, G.; De Araujo, C.; Talon, R. and Leroy, S. (2007). Genomic diversity in *Staphylococcus xylosus*. *Appl. Microbiol. Microbiol.*, 73:7199-7209.
- Dorward, D. F. (1962). Comparative biology of the white booby and the brown booby *Sula* spp. in Atascension. *Ibis*, 10:79-82.
- Freeman-Cook, L. e Freeman-Cook, K. (2006). *Staphylococcus aureus* infections. Philadelphia: Chelsea House Publishers.
- Götz, E.; Bannerman, T. e Schleifer, K. H. (2006). The genera *Staphylococcus* and *Macrococcus*, p. 5-75. M. Dworkin, S. Falkow, E. Rosenberg, K. H. Schleifer e E. Stackebrandt (eds.). *The Prokaryotes*, vol. 4. New York: Springer.
- Guenther, S.; Grobbel, M.; Lübke-Becker, A.; Goedecke, A.; Friedrich, N. D.; Wieler, L. H. e Ewers, C. (2010). Antimicrobial resistance profiles of *Escherichia coli* from common European wild bird species. *Vet. Microbiol.*, 144:219-225.
- Hagan, W. A. e Bruner, D. W. (1988). *Microbiology and infectious diseases of domestic animals*. 8th Ed. Ithaca: Cornell University.
- Lopes, L. F. L. (2008). *Salmonella sp. em répteis e aves silvestres no Estado de São Paulo: frequência de isolamento, caracterização dos isolados e as conseqüências para o manejo em cativeiro e reintrodução*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Murray, P. R.; Baron, E. J.; Pfaller, M. A.; Tenover, F. C.; Tenover, R. H. (1999). *Manual of clinical microbiology*. Washington, D.C.: ASM Press.
- Rodrigues, A. M. T.; Bertoncini, A. A.; Ferreira, E. C.; Gonchorosky, J.; Gerhardinger, L.; Karam e Britto, M.; Cremer, M. J. e Hostim-Silva, M. (2010). *Reserva da Babitonga*. http://solamac.org/babitonga/babitonga_prop_final.pdf (acesso em: 13/02/2011).
- Santos, G. G. C.; Matuella, G. A.; Coraiola, A. M.; Silva, L. C. S.; Lange, R. R. e Santin, E. (2008). Doenças de aves selvagens diagnosticadas na Universidade Federal do Paraná (2003-2007). *Pesq. Vet. Bras.*, 28:565-570.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Silva, J. C. R. (2004). *Zoonoses e doenças emergentes transmitidas por animais silvestres*. www.abravs.org.br (acesso em: 13/02/2011).
- Steele C. M.; Brown, R. N. e Botzler, R. G. (2005). Prevalence of zoonotic bacteria among seabirds in rehabilitation centers along the Pacific Coast of California and Washington, USA. *J. Wildl. Dis.*, 41:735-744.
- Stepanovic, S.; Dakic, I.; Morrison, D.; Hauschild, T.; Jezek, P.; Petras, P.; Martel, A.; Vukovic, D.; Shittu, A.; Devriese, L. A. (2005). Identification and characterization of clinical isolates of members of the *Staphylococcus sciuri* group. *J. Clin. Microbiol.*, 43:956-958.
- Tsiodras, S.; Kelesidis, T.; Kelesidis, I.; Bauchinger, U. e Falagas, M. E. (2008). Human infections associated with wild birds. *J. Infect. Dis.*, 56:83-98.