ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE SOLO CONTAMINADO POR FEZES DE GARÇA - VAQUEIRA (*Bubulcus ibis*)

Aline Francisca de Souza, Maria do Carmo Barbosa Silvino-Filha; Ricardo Mendonça

Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA)*
*autora para correspondência - alinefsmga@gmail.com

Resumo

Ao considerar o vasto número de infecções virais, bacterianas, fúngicas e zoonóticas que podem ser transmitidas por aves, o presente trabalho teve por objetivo comparar a flora microbiana e o pH de solos não contaminados e contaminados por fezes de garças-vaqueiras (*Bubulcus ibis*), as margens do Rio Paraíba do Sul na cidade de Guaratinguetá, São Paulo. Foram avaliadas amostras de solo onde garças-vaqueiras realizam a pernoite, solo onde as mesmas aves realizavam a pernoite no ano de 2016 e em solo onde não existe a presença de garças-vaqueiras. Os resultados demonstraram que no solo coletado no atual local de pernoite das garças, onde existe a presença de fezes dessas aves, apresentou pH levemente ácido (pH 6,6), menor contaminação fúngica (média de 2,0 x 10^2 UFC/g) e maior contaminação bacteriana (média de 11,0 x 10^{10} UFC/g,), com relação às demais amostras analisadas. No solo onde as aves realizavam pernoite em 2006, o nível médio de contaminação fúngica foi de 1,0 x 10^3 UFC/g, enquanto que a contaminação bacteriana foi de 5,3 x 10^{10} UFC/g e o pH neutro (7,0). Os resultados do solo onde não existe a presença de garças demonstraram maior contaminação fúngica (média de 10,0 x 10^3 UFC/g), porém menor contaminação bacteriana (média de 1,4 x 10^{10} UFC/g,), com relação às demais amostras, e o pH ácido (4,0). As variações microbiológicas podem estar relacionadas com as variações de pH detectadas nas diferentes amostras de solo analisadas.

Palavras-chave: *Bubulcus íbis*; contaminação do solo; garça-vaqueira.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF SOIL CONTAMINATED BY COW HERONS (*Bubulcus ibis*)

Abstract

The objective of this study was to compare the microbial flora and pH of non-contaminated soils contaminated with cow herons (*Bubulcus ibis*), in order to study the large number of viral, bacterial, fungal and zoonotic infections that can be transmitted by birds. The banks of the Paraíba do Sul River in the city of Guaratinguetá, São Paulo. Soil samples were evaluated where cow herons perform overnight, where the same birds spent the night in 2016 and on soil where there are no herds. The results showed that in the soil collected in the present heron overnight, where the presence of faeces of these birds was observed, it presented slightly acid pH (pH 6.6), lower fungal contamination (mean of 2.0 x 10^2 CFU/g) and Higher bacterial contamination (mean of 11.0 x 10^{10} CFU/g), in relation to the other samples analyzed. The average level of fungal contamination was 1.0 x 10^3 CFU/g in the soil where the birds were staying overnight in 2006, while the bacterial contamination was 5.3 x 10^{10} CFU/g and neutral pH (7.0). The results of soil with no presence of herons showed higher fungal contamination (mean 10.0 x 10^3 CFU/g), but lower bacterial contamination (mean of 1.4 x 10^{10} CFU/g), in relation to the other samples analyzed, and acid pH (4.0). The microbiological variations may be related to the pH variations detected in the different soil samples analyzed.

Keywords: *Bulbucus ibis*; *c*ontamination of the soil; heron.

INTRODUÇÃO

Pertencente a ordem Pelicaniformes, a família Ardeidae é caracterizada por aves de grande distribuição, compreendendo um total de 60 espécies (RICE, 1956). Dentre elas, destaca-se a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis* Linnaeus, 1758), uma espécie originária do Velho Mundo (BARBOSA FILHO, 2009; CHESSER, 2010). Após sua expansão em todo o território africano em 1900, *Bubulcus ibis* colonizou a região norte da América do Sul e América do Norte, onde se estabeleceu (RICE, 1956). No ano de 1973 a espécie já havia ocupado todos os países setentrionais da América do Sul, nos anos subsequentes colonizaram o sul do continente, atingindo a terra do fogo (Argentina) e as Ilhas Shetlands do Sul na Região Antártica (SCHLATTER & DUARTE, 1979).

De acordo com Sick (1965), o primeiro registro da presença garças-vaqueiras no Brasil ocorreu no ano de 1964 na Ilha de Marajó, no Pará. As garças foram visualizadas em campos de pastagem, onde capturavam presas espantadas pelo gado pastando. A expansão da criação de gado na América do Sul propiciou o aumento populacional e acelerou a dispersão em grandes áreas por *Bubulcus ibis* (SICK, 1997). Além da ocupação em quase todos os territórios continentais e praticamente em todo o Brasil, é possível observar que *Bubulcus ibis* continua expandindo sua população em áreas onde ocorre desmatamento, terrenos transformados em pastagens, fazendas e áreas urbanas (FREITAS & FRANÇA, 2009). Segundo Casella & Roppa (2006), essa espécie exótica possui um grande potencial reprodutivo e enorme facilidade adaptativa a novos nichos ecológicos.

As garças apresentam distintos padrões de movimentação, sendo eles o deslocamento e o movimento migratório. Os deslocamentos ocorrem diariamente a partir da locomoção para o forrageamento diurno e o retorno para o local de repouso. Os movimentos migratórios ocorrem regularmente durante um determinado período do ano, envolvendo o deslocamento das garças por grandes distâncias**.** Esses mecanismos influenciam diretamente nas novas colonizações (VINCENT, 1947).

Existem algumas distinções nas áreas de atividades, alimentação, repouso noturno ou pernoite e reprodução dessa espécie (VINCENT, 1947). As áreas de alimentação apresentam campos secos e baixos, ambiente propício para a captura de alimento (SICK, 1997). Os locais de pernoite ocorrem em grandes árvores, onde as garças se agrupam e permanecem até o amanhecer. Durante o período de reprodução as áreas de pernoite podem ser transformadas em colônias reprodutivas, com formação de casais e construção de ninhos (VINCENT, 1947).
Morfologicamente, *Bubulcus ibis* possui comprimento de aproximadamente 50 cm e uma envergadura que varia entre 90 a 96 cm (ZALOUK, 2001). As penas possuem lipídeos, responsáveis pela impermeabilidade e elasticidade desses anexos tegumentares. Diferentemente das outras garças da mesma família, *Bubulcus ibis* não depende do meio aquático para sobreviver, sendo uma das garças com maior adaptação a territórios terrestres (SICK, 1997).

Aparentemente não há grande dimorfismo sexual, porém as plumagens juvenis são diferentes e se modificam quando a ave atinge o período de reprodução (LANCASTER, 1970). Indivíduos imaturos de *Bubulcus ibis* apresentam bico laranja e dedos negros, e os adultos não reprodutivos apresentam coloração das penas branca, com bico, íris e tarso amarelos e dedos pardacentos (SICK, 1997). O adulto, no período de reprodução possui bico amarelo e dedos na cor alaranjados (CAMPANINI, 2011), conforme mostrado na Figura 1.
Estudos revelaram que o período reprodutivo de *Bubulcus ibis* depende das regiões colonizadas. No semiárido baiano a reprodução é evidenciada em junho, agosto e novembro (FREITAS; FRANÇA, 2009), no Estado de São Paulo, em novembro e

fevereiro, enquanto que no Estado do Rio Grande do Sul ocorre entre os meses de outubro e dezembro, no Rio de Janeiro (SICK, 1997) e Agreste Pernambucano (DELLA BELLA, 2003) o período reprodutivo ocorre durante o ano todo.

Quanto à alimentação, *Bubulcus ibis* pode consumir carrapatos, lagostas, anelídeos, alguns ofídios, ovos de aves e até mesmo peixes, além de forragear em ambientes antrópicos, como depósitos de lixos, e seguirem alguns tipos de veículos como máquinas agrícolas e/ou tratores em épocas de colheita (CROSBY, 1972).

Aves selvagens são vistas de forma positiva para o ecossistema, pois são bioindicadores de

Figura 1. Indivíduo adulto no período não reprodutivo (A) e em período reprodutivo (B). **Fonte**: arquivo do autor.

Figure 1. Adult individual in the non-reproductive period (A) and in the reproductive period (B).



Source: author's file.

um ambiente equilibrado, saudável e diversificado. Por outro lado, essas aves podem ser consideradas vetores de diversas patogenias e pragas, podendo causar desequilíbrio ambiental (JONES, 2005).

Patógenos como vírus Influenza A subtipo H5N1, H9N2, H7N7 e bactérias patogênicas entéricas, como a *Salmonella, Campylobacter, Escherichia coli* e *Chlamydia psittaci* são observadas em aves selvagens (BRAND, 1989; ABULREESH, 2007; PHALEN et al., 2010). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2007), o vírus da Influenza A pertencente à família Ortomoxyviridae, possui patogenia de alto risco epidemiológico, tendo como reservatório natural aves aquáticas selvagens, que portam o vírus e não manifestam sintomas da doença. Esse micro-organismo pode ser transmitido por vias oro-fecal e pela propagação viral a partir da região da mucosa intestinal. Possui alta capacidade de mutação, desenvolvendo infecções agudas do trato respiratório, tanto em animais quanto em humanos (VILLAMIL, 2005; PAVEZ &

DÍAZ, 2005). Locais da costa brasileira onde foram detectados casos de H5N1 e H7N3 coincidem com as áreas de deslocamento de *Bubulcus íbis* (AZEVEDO JÚNIOR, 2006).

A bactéria *Salmonella sp.* também é frequentemente encontrada em aves selvagens (TIRZAD, 2004). Esse micro-organismo apresenta alto índice de mortalidade e dificuldade de controle epidemiológico (SHINOHARA et al., 2008). Dentre as diferentes patogenias em aves causadas por *Salmonella sp.* estão apulorose, cujo agente é a *Samonella pullorum*; o tifo aviário, causado pelo agente *Samonella gallinarum*; e o paratifo aviário, causado por qualquer outro gênero de *Salmonella* que não seja os citados anteriormente. Dos 2500 sorotipos de *Samonella* conhecidos, cerca de 90 são responsáveis por infecções em humanos e animais (BERCHIERI JUNIOR, 2007).

A disseminação de *Samonella sp.* entre aves pode ocorrer de forma vertical, via ovo, desencadeando o nascimento de filhotes já portadores da bactéria, e por transmissão horizontal, pela da contaminação do ambiente e contato direto com o vetor (STERZO, 2008). Segundo Phalen et al. (2010) há uma grande prevalência de *Salmonella sp.* em aves da espécie *Bubulcus ibis,* principalmente nas regiões do baço, fígado e trato digestório , constituindo assim riscos eminentes a saúde dos animais e seres humanos.

A bactéria *Campylobacter sp.,* um micro-organismo termotolerante, gram-negativo e flagelado,é possivelmente a líder mundial de infecções gastroentéricas em humanos (MOORE et al., 2005). De acordo com *United States Department of Agriculture* (USDA, 2013), os reservatórios mais frequentes desse patógeno são o trato intestinal de bovídeos, canídeos, felinos, ovinos e principalmente as aves e suínos. A campilobacteriose, infecção causada por *Campylobacter sp.,* é considerada uma das patogenias diarreicas mais comuns atualmente. Embora as infecções estejam vinculadas a humanos, é frequentemente encontrada no trato intestinal de aves silvestres.

Segundo Hunter (2003), *Escherichia coli* pode ser classificada como bactéria gram-negativa não formadora de esporo, encontrada naturalmente na flora intestinal de animais. As aves silvestres são consideradas reservatório natural dessa bactéria produtora de citotoxina que pode causar colibacilose, enterite hemorrágica e Síndrome hemolítica urêmica (MADIGAN et al; 2010; HUNTER, 2003).

Assim como o vírus da Influenza *A, Salmonella sp*, *Campylobacter sp e E. coli* a bactéria *Chlamydia psittaci* também pode ser transmitida por aves silvestres (BRAND, 1989). *Chlamydia psittaci* é bactéria gram-negativa que possui alta patogenicidade (VANROMPAY, 1995). A principal patogenia causada pela *Chlamydia psittasci* é a clamidiose que pode afetar órgãos vitais, como fígado, pulmão, coração e baço. A transmissão pode ocorrer para os seres humanos por aves silvestres, tendo como exemplo *Bubulcus ibis* (EL-JAKEE, 2014).

Ao considerar o um vasto número de infecções virais, zoonóticas protozoárias, fúngicas e bacterianas proporcionados por aves silvestres e a ampla capacidade de sobrevoar grandes distâncias, desempenhando assim um fator de risco epidemiológico de zoonoses associada no ambiente antrópico (ABULREESH, 2007), o presente trabalho teve por objetivo comparar a flora microbiana e o pH de solos não contaminados e contaminados por fezes de garças (*Bubulcus ibis*) na cidade de Guaratinguetá, São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras

Quinze amostras de solo foram coletadas de três pontos específicos da Av. Presidente Getúlio Vargas no município de Guaratinguetá/SP, um local urbano com área de lazer em espaço aberto, centro comercial alimentício, farmácias, hospitais, escolas e

uma Associação Pais e Amigos Excepcionais (APAE), conforme mostrado na Figura 2.



Figura 2. Pontos de amostragem. 1. Área sem presença das garças; 2. Área do garçal; 3. Área do garçal em 2006. **Fonte.** Modificado de Google Earth®.

Figure 2. Sampling points. 1. Area without presence of herons; 2. Garçal area; 3. Garçal area in 2006. **Source.** Modified Google Earth®.

O ponto A foi coletado solo da região não habitada por garças-vaqueiras, localizado a 250 metros, rio acima do ponto B, que representa a área do garçal atual. Já o ponto C representa o local onde as garças ocupavam no ano de 2006 (CASELLA; ROPPA, 2006), onde foram estimadas aproximadamente 2000 garças no local. De acordo com o estudo realizado por Casella e Roppa (2006), a população de garças-vaqueiras está aumentando consideravelmente, causando transtornos bem como a grande deposição de fezes no solo em torno do garçal.

As amostras coletadas com o auxílio de espátula foram acondicionadas em tubos Falcon e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Teresa D'Ávila, Lorena/SP, onde foram armazenadas à 4° C para posterior análise.

Análise de pH do solo

A análise de pH foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Manual de Métodos de Análise de Solo (2011). Para a determinação do pH, foi realizada uma diluição na proporção 1:2,5 (m/v). As amostras previamente homogeneizadas foram submetidas à leitura no pHmetro.

Análise microbiológica

A análise microbiológica foi realizada de acordo com as metodologias adaptadas de Andrade et al. (2005), Santos et al. (2006) e Pedroso et al. (2007). Para avaliação do crescimento microbiano, as amostras de solo foram devidamente diluídas, homogeneizadas e inoculadas pelo método *pourplate* em meio de cultura Ágar CLED® contendo 1,0 g/L fluconazol visando a detecção de bactérias, e em meio de cultura ágar, cenoura e batata com adição de0,4 g/L de cloranfenicol para verificação do crescimento fúngico. As amostras foram incubadas em estufa, sob temperatura controlada a 37°C, e analisadas após 48 horas. Os resultados foram expressas

em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g).

RESULTADOS

O resultado da análise do pH das amostras de solo retiradas do local onde não há presença de garças- vaqueiras, do local onde as garças-vaqueiras utilizam como pernoite e do o antigo local de pernoite dessas aves, são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise de pH em amostras de solo da cidade de Guaratinguetá, São Paulo, obtidas de locais onde não há contato de garças-vaqueiras (A), atual local de pernoite de garças-vaqueiras (B) e antigo local de pernoite das garças-vaqueiras(C).

Table 1. pH analysis of soil samples from the city of Guaratinguetá, São Paulo, obtained from sites where there is no contact of herds (A), current overnight stay of herons (B) and former overnight site of herons (C).

Amostra	A	B	C
1	4,0	6,5	7,3
2	4,1	6,6	7,0
3	4,0	6,8	6,8
4	4,0	6,7	7,1
5	3,9	6,7	7,2
Média	**4,0**	**6,6**	**7,0**

Os resultados da análise do pH do solo apresentaram valores médios entre 4,0 a 7,0, sendo o solo mais ácido (4,0) obtido do local onde não há presença de garças-vaqueiras (A), enquanto que no solo coletado do antigo local de pernoite das aves (C) e o atual local de pernoite das garças (B) foram detectados pH neutro (7,0) e levemente ácido (6,6), respectivamente. Segundo Lopes, Silva & Guilherme (1990), o nível estimado de pH de solo brasileiro varia ente 4,0 a 7,5, portanto a alteração detectada no solo onde as garças utilizam ou utilizaram em 2006 para a pernoite pode ser considerada normal.

Os resultados da análise de contaminação fúngica em amostras do solo, obtidas a partir de três locais distintos da cidade de Guaratinguetá, São Paulo, expressados em UFC/g, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Análise da contaminação fúngica em amostras de solo obtidas da cidade de Guaratinguetá, São Paulo, obtidas de locais onde não há contato de garças-vaqueiras (A), atual local de pernoite de garças-vaqueiras (B) e antigo local de pernoite das garças-vaqueiras(C).

Table 2. Analysis of fungal contamination in soil samples obtained from the city of Guaratinguetá, São Paulo, obtained from sites where there is no contact of herds (A), current overnight stay of herds (B) and former site of Night of the herons (C).

Amostra	A (UFC/g)	B (UFC/g)	C (UFC/g)
1	20,0 X 10^3	0	8,0 x 10^2
2	9,0 x 10^3	7,0 x 10^2	1,0 x10^3
3	4,0 x 10^3	3,0 x 10^2	1,0 x 10^3
4	7,0 x 10^3	7,0 x 10^2	10 x 10^3
Média	**10,0 x 10^3**	**2,0 x 10^2**	**1,0 x 10^3**

A partir dos resultados das análises microbiológicas demonstrados na Tabela 2, pode-se observar a presença de contaminação fúngicas em todas as amostras coletadas. A

amostra A, coletada a partir do local onde não há presença de garças, demonstrou maior contaminação fúngica (média de 10,0 x 10^3 UFC/g), quando comparada com as amostras B (média de 2,0 x 10^2 UFC/g), e C (média de 1,0 x 10^3 UFC/g), que correspondem respectivamente a atual área de pernoite das aves e antigo local onde se estabilizaram no ano de 2006. As colônias observadas da amostra A apresentaram características morfológicas filamentosas, com coloração pigmentada variando de cor preta na região central e amarela opaca nas extremidades, bem como colônias de aspecto leveduriforme, com características compatíveis com *Cryptococcus spp.*. A confirmação da presença desse micro-organismo patogênico foi realizada a partir da prova de urease.

As amostras B, obtidas a partir do local habitado pelas garças atualmente, indicaram menor nível de contaminação fúngica, em comparação as amostras A e C. As colônias apresentaram morfologias fúngicas filamentosas de coloração branca a amarelo esverdeado, com bordas esbranquiçadas, semelhantes às colônias detectadas nas amostras C, obtidas no antigo garçal.

Os resultados das análises de contaminação bacteriana nas amostras do solo, obtidas a partir de três locais distintos, da cidade de Guaratinguetá, SP, expressados em UFC/g, são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3. Análise da contaminação bacteriana em amostras de solo obtidas da cidade de Guaratinguetá, São Paulo, obtidas de obtidas de locais onde não há contato de garças-vaqueiras (A), atual local de pernoite de garças-vaqueiras (B) e antigo local de pernoite das garças-vaqueiras (C).

Table 3. Analysis of bacterial contamination in soil samples obtained from the city of Guaratinguetá, São Paulo, obtained from sites where there is no contact of herds of cows (A), current place of overnight of herds of cows (B) and old night spot of the herons (C).

Amostra	A (UFC/g)	B (UFC/g)	C (UFC/g)
1	36,0 X 10^9	14,0 X 10^{10}	5,3 X 10^{10}
2	7,0 X 10^9	4,0 x 10^9	3,8 x 10^{10}
3	3,0 X 10^9	3,5 x 10^{10}	4,5 X 10^{10}
4	10,0 X 10^9	25 X 10^{10}	7,6 X 10^{10}
Média	**1,4 X 10^{10}**	**11,0 X 10^{10}**	**5,3X 10^{10}**

Observa-se nos resultados da Tabela 3 que a maior contaminação microbiana foi detectada nas amostras B (média de 11,0 X 10^{10}) local de pernoite das garças-vaqueiras, seguida da amostra C (média de 5,3 X 10^{10}) antigo local de pernoite das aves e A (média de 1,4 X 10^{10}), coletada a partir do local onde não há presença de garças. Nas amostras de solo obtidas do local habitado atualmente pelas garças durante a pernoite, foram observadas a presença de *Samonella* sorotipo *thypi*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Esses resultados corroboram com as pesquisas realizadas por Phalen et al. (2010), onde foi identificada a presença de *Salmonella typhi* no trato intestinal de *Bubulcus ibis,* indicando que esse micro-organismo pode ter sido eliminado com as fezes dessa ave. Segundo Phalen et al. (2010) há uma grande prevalência de *Salmonella sp.* no organismo de aves da espécie *Bubulcus ibis,* principalmente nas regiões do baço, fígado e trato digestivo. A contaminação por *Salmonella sp.* pode causar patologias significativas ao contaminar seres humanos, principalmente a partir da exposição e contato com as fezes contaminadas (TIZARD, 2004).

Nas amostras de solo em locais onde não existe a presença de garças, foi detectada contaminação apenas pela bactéria *Escherichia coli.* Assim como a *Salmonella sp.*, a bactéria *E. coli* também pode ser transmitida por aves silvestres (BRAND,

1989). Hunter (2003) descreve que *E. coli* pode ser encontrada no trato intestinal de aves silvestres. De acordo com Kanai, Hashimoto e Mitsuhashi (1983), *E. coli* pode apresentar alto nível de virulência, sendo um dos principais agentes causadores da colibacilose, enterite hemorrágica e Síndrome hemolítica urêmica. Por outro lado a presença de *E. coli* pode não estar relacionada à contaminação por fezes., como destacado por Hardina e Fujioka (1991), o crescimento de *E. coli* pode ocorrer tanto no solo quanto nas vegetações naturais. Altas temperaturas ambientais propiciam a multiplicação e estabilização da bactéria tanto no solo quanto na água. Independente da origem, a presença de *E. coli* em solo no ambiente urbano pode colocar em risco a saúde de humanos e animais.

No solo obtido do local onde as garças realizavam a pernoite no ano de 2006 foram detectados contaminações por *Escherichia coli*, *S. aureus* e *Enterococcus faecalis*. A presença de *S. aureus* no solo pode estar relacionada à ocupação das aves no local a dez anos atrás, sendo ainda refletida na análise atual, como também pode ser oriunda da contaminação fecal de outros animais que frequentam o local (TEBALDI et al., 2008).

CONCLUSÕES

Os resultados das análises de pH de amostras de solo da cidade de Guaratinguetá, SP, demonstraram a presença de um solo levemente ácido (pH 6,6) no atual local de pernoite das garças, solo com pH neutro (7,0) no antigo local de pernoite dessas aves e solo ácido (pH 4,0) onde não há presença de garças-vaqueiras. Quanto à contaminação microbiana, os resultados das amostras coletadas no local atual de pernoite das de garças, demonstraram menor contaminação fúngica (média de 2,0 x 10^2 UFC/g), porém maior contaminação bacteriana (média de 11,0 x 10^{10} UFC/g,), sendo detectada a presença de *Salmonella* sorotipo *thypi*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Nas amostras obtidas do solo onde as aves utilizavam para pernoite em 2006 o nível médio de contaminação fúngica foi de 1,0 x 10^3 UFC/g, enquanto que a contaminação bacteriana foi de 5,3 x 10^{10} UFC/g. Quanto à contaminação bacteriana, foi detectada a presença de *Escherichia coli*, *S. aureus* e *Enterococcus faecalis*. No solo onde não existe a presença de garças, foi detectada contaminação fúngicas e bacteriana com média de 10,0 x 10^3 UFC/g e 1,4 x 10^{10} UFC/g, respectivamente. Na contaminação bacteriana foi detectada apenas a presença da bactéria *Escherichia coli*. As variações de micro-organismos nas diferentes amostras podem estar relacionadas com as variações de pH detectadas nos diferentes de solo analisados.

REFERÊNCIAS

ABULREESH, H. H. Wild birds and human pathogens in the context of ringing and migration, **Ringing and Migration**, v 23, p. 193–200, 2007.

ANDRADE, E. G. T. D; MICHEREFF, S. J.; BIONDI, C. M.; NASCIMENTO, C. W. A, SALES JUNIOR, R. Frequência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos**. Summa Phytopathologica**, v. 31, p. 327-333. 2005

AZEVEDO JÚNIOR, S. M. Aves migratórias e a Influenza Aviária no Brasil. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 12, p. 80, 2006.

BARBOSA FILHO, R. C. B. **A garça-vaqueira (bubulcus ibis Linnaeus, 1758) e o atobá-de-pé-vermelho (*Sula sula linnaeus*, 1766) no arquipélago de Fernando de Noronha: uma abordagem ecológica comparativa.** 2009. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia, Zoologia, Universidade Estadual da Paraíba, Joao Pessoa, Pb, Brasil, 2009.

BARROTI, G.; NAHAS, E. População microbiana total e solubilizadora de fosfato em solo submetido a diferentes sistemas de

cultivo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.35, p.2043-2050, 2000.

BERCHIERI JUNIOR, A. Salmoneloses aviárias. In: ANDREATTI FILHO, R.L. **Saúde Aviária e Doenças**. 1.ed., São Paulo: Editora Roca, 2007. p. 84-106.

BRAND, C.J. Chlamydial infections in free living birds. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 1, p. 1531-1535, 1989.

CAMPANINI, E. B. **População brasileira da espécie exótica invasora Bubulcus ibis: distribuição da diversidade genética avaliada pelos microsatélites**. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado) Departamento de Genética e Evolução, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 20011.

CASELLA, J.; ROPPA, R. A. F. **Considerações ecológicas sobre as garças *Casmerodius albus* (*Linnaeus*, 1758), e *Egretta thula* (molina, 1782) e *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) – aves, Ardeidae, Ciconiformes, encontradas na cidade de Guaratinguetá**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Biologia, Faculdades Integradas Teresa D'Ávila, Lorena. 2006.

CASTRO, I.F., 2016, **A taxidermia como instrumento de ensino e extensão universitária.** 2016. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Biologia, Centro Universitário Teresa D'Ávila. Lorena, SP. 2016.

CHESSER, R. T.; BANKS, R. C.,; BARKER, F. K.; CICERO, C.; DUNN, J. L.; KRATTER, A. W.; RASMUSSEN, P. C.; REMSEN JUNIOR, J. V.; RISING, J. D.; STOTZ, D. F.; WINKER, K. Fifty-first supplement to the american ornithologists union ckeck- list of north american birds**. BioOne**, v. 127, p. 726-744, 2010.

CROSBY, G. T., Spread of the cattle egret in the western hemisphere. **Bird-banding**, v. 43, p. 205-212, 1972.

DELLA BELLA, S. **Biologia reprodutiva e alimentar de *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) (*Ciconiformes, Ardeide*) e sua ocorrência em Pernambuco, Brasil.** 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

EL-JAKEE, J. K. *Chlamydia* species in free-living cattle egret (Bubulcus ibis) and hoopoe (upupa epops) in Egypt. **International Journal of Veterinary Science and Medicine**. v. 2, p. 1-6, 2014.

FREITAS, M. A.; FRANÇA, D. P. F. **Reprodução de garça-vaqueira *Bubulcus ibis* (*Ciconiiformes: ardeidae*) no município de quijingue, na Bahia, e considerações sobre aspectos reprodutivos no semi-árido baiano.** 2009. Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO151_35.pdfAcesso em: 23 set 2016.

HARDINA, C. M.; FUJIOKA, R. S. Soil: The environmental source of *Escherichia coli* and enterococci in Hawaii's streams. **Environmental toxicology**.v. 6, p. 185-195, 1991.

HUNTER, P.R.**,** 2003, Drinking water and diarrhoeal disease due to *escherichia coli***. Journal of Water and Health**. v. 1, p.65-72, 2003.

JONES, K. Flying hazards: birds and the spread of disease. **Microbiology Today**, v. 32, p. 174–178, 2005

KANAI, H., H. HASHIMOTO; S. MITSUHASHI. Drug-resistance and conjugative r plasmids in *escherichia coli* strains isolated from wild birds. **Microbiology and Immunology**. v. 27, p. 471-478, 1983.

LANCASTER, D.A. Breeding behavior of the cattle egret in Colombia. **Living Bird** v. 9, p. 167-194, 1970.

LOPES, A. S.; SILVA, M. C.; GUILHERME, L. R. G. **Acidez do solo e calagem.** 1990. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Calagem_boletim_tecnicoID-80pHHoncbJ.pdf Acesso em: 20 jul. 2016.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P., 2010. **Microbiologia de brock.** 12. ed., Porto Alegre: Artmed. 1160 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. Ed. Rio de Janeiro, Embrapa. 212 p.

MOORE, J. E.; CORCORAN, D.; DOOLEY, J. S.; FANNING, D.; LUCEY, B.; MATSUDA, M.; McDOWELL, D. A.; MEGRAUD, F.; MILLAR, B. C.; O'MAHONY, R.; O'RIORDAN, L.; O'ROURKE, M.; RAO JUNIOR; ROONEY, P. J.; SAILS, A.; WHYLE, P. Campylobacter**. Veterinary Research**. v. 36, p.351-382, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – **OMS. Growth reference data for 5-19 years**. 2007. Disponível em: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_ag e/en/index.html Acesso em: 25 Ago. 2016.

PAVEZ, C.; DÍAZ, R. Influenza aviar: una amenaza latente. **Revista Medica Clínica de Las Condes**. v. 16, p. 1-9, 2005.

PEDROSO, R. S.; COSTA, K. R. C.; FERREIRA, J. C.; CANDIDO, R. C. Avaliação da produção de melanina por espécies de *cryptococcus* em quatro diferentes meios de cultura. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** v. 40, p. 566-568. 2007.

PHALEN, D. N.; DREW, M. L.; SIMPSON, B.; ROSET, K.; DUBOSE K.; MORA, M. *Salmonella enterica* subsp. enterica in cattle egret (*Bubulcus ibis*) chicks from central texas: prevalence, serotypes, pathogenicity, and epizootic potential. **Journal of Wildlife Diseases**. v.46, p. 379- 389, 2010.

RICE, D. W. **Dynamics of range expansion of cattle egrets in Florida.** 1956. Disponível em: Acesso em: https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/auk/v073n02/p0259-p0266.pdf 20 jul. 2016.

SANTOS, S. S.; SOARES, A. A.; MATOS, A. T.; MONTOVANI, E. C.; BATISTA, R. O.; MELO, J. C. **Contaminação microbiológica do solo e dos frutos de cafeeiros fertirrigados com esgoto sanitário**. Engenharia na Agricultura, v.14 p. 16-22, 2006.

SCAIN, G. **Prevalência de *Cryptococcus neoformans* em fezes de pombos (*Columba livia*) nas praças públicas da cidade de lages, santa catarina.** 2011. 39 f. Monografia (Especialização)-Departamento de Análises Clínicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Lages, 2011.

SCHLATTER, R. P.; DUARTE, William E., 1979, Nuevos Registros ornitologicos en la antartica chilena. **Instituto Artico Chileno.** v. 25, p; 45-48, 1979.

SHINOHARA, N. K. S; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. L. *Salmonella* sp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 13, p. 1675-1683, 2008.

SICK, H. *Bubulcus ibis* (L.) na Ilha de Marajó, Pará: Garça ainda não registrada no Brasil. **Anais daAcademia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 37, p. 567-570,1965.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 836p.

STERZO, E. V., VARZONE, J. R. M., FERRARI, R. Salmoneloses aviárias**. Ensaios e Ciências: Ciências biológicas, agrárias e da saúde**. v. 2, p. 129-138, 2008.

TEBALDI, V. M. R.; OLIVEIRA, T. L. C.; BOARI, C. A.; PICCOLI, R. H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 753-760, 2008.

TIZARD, I. Salmonellosis in wild birds**. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine,** v. 13, p. 50–66, 2004.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Food safety and inspection service: campylobacter questions and answers.** 2013. Disponível em: https://www.fda.gov/downloads/food/guidanceregulation/retailfoodprotection/foodcode/ucm374510.pdf Acesso em: 20 Jul. 2016.

VANROMPAY, D. *Chlamydia psittaci* infections: a review with emphasis on avian chlamydiosis. **Veterinary Microbiology**, v. 45, p. 2-3, 1995.

VILLAMIL, G. E. R. Influenza aviar: la gripa del pollo. **Infection**. v. 9, p. 139-147, 2005.

VINCENT,J. Habits of *Bubulcus ibis*, the cattle egrets in Natal. **International Journal of avian science**. V. 89, p 489-491, 1947.

ZALOUK, M. T. R. **Distribution et causes du dynamisme du héron Garde- boefus (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du sebaou tizii-ouzou.** 2011. Disponível em: http://www.ummto.dz/IMG/pdf/memoire_2011.pdf Acesso em: 20 jul 2016.