

Avaliação da microbiota associada à *Pseudolynchia canariensis* coletadas em pombos domésticos (*Columba livia*)¹

Evaluation of microbiota associated to Pseudolynchia canariensis collected from rock pigeon (Columba livia)

Tatiane Marques², Afonso Pelli³, Rodrigo Scaliante Moura¹, Ana Carolina Santana de Oliveira¹, Jorge Marcelo Marson¹, Luciano Alves Matias da Silveira¹, Mariana Figueiredo Guedes D'Amorim¹, Ana Paula Sarreta Terra⁴

¹ Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEP). ²Alunos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

³Professor da Disciplina de Ecologia – UFTM. ⁴Professora da Disciplina de Laboratório Clínico – UFTM.

Resumo

Pombos domésticos (*Columba livia*) são frequentemente encontrados em ambientes urbanos e carregam grandes quantidades de microrganismos como bactérias (família *Enterobacteriaceae*) e fungos (*Cryptococcus*, *Histoplasma* e *Candida*), sendo alguns deles causadores de doença em humanos. Entre as penas desses hospedeiros, vive a mosca chamada *Pseudolynchia canariensis* (Diptera: Hippoboscidae), um inseto hematófago que pode albergar micro-organismos patogênicos ao homem. O objetivo deste estudo foi pesquisar a flora normal associada à *P. canariensis* coletada em pombos urbanos encontrados nos prédios da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Foram capturados 30 pombos, dos quais foram coletados *P. canariensis*. Foi realizada pesquisa para isolamento de bactérias e fungos das pernas e peças bucais dos insetos. Grande número de espécies de microrganismos foi detectado, algumas delas patogênicas aos seres humanos, como as bactérias *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* e *Bacillus* spp e os fungos *Aspergillus* sp., *Candida parapsilosis*, *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Trichophyton* sp. Pela primeira vez se descreve a presença desses microrganismos associadas aos pombos domésticos e seus ectoparasitas, sugerindo risco às pessoas que frequentam os prédios da UFTM, visto que os pombos, bem como a *P. canariensis*, podem ser fontes de agentes infecciosos.

Palavras-chave: *Columba livia* - *Pseudolynchia canariensis* – micro-organismos.

Abstract

The rock pigeon (*Columba livia*) is frequently found on urban places. These animals bear a lot of microorganisms like the bacteria from the *Enterobacteriaceae*'s family and fungi *Cryptococcus*, *Histoplasma* and *Candida*, being some of these can cause human's diseases. Moreover, *Pseudolynchia canariensis* is a hematophagous bug from the Hippoboscidae family, who lives between pigeons' feather, and it also can bears microorganisms pathogenic to human. The aim of the study was research about normal microbiota associated with *P. canariensis* collected from urban pigeons found on Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) buildings. We captured 30 pigeons by using a trap, and bugs were picked up from these birds. We accomplished a research for bacteria and fungi isolation from *P. canariensis*'s feet and mouth. The results showed a great number of associated species, some of them are pathogenic to humans, like the bacteria *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* and *Bacillus* spp and the fungi *Aspergillus* sp., *Candida parapsilosis*, *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. and *Trichophyton* sp. The present study shows a dangerous situation to people who frequent the UFTM buildings, since the pigeons and the bug *P. canariensis* can be sources of infectious agents. Other studies have already shown this relationship but this is the first study who describes a presence of these bacteria associated with urban pigeons and its ectoparasites.

Keywords: *Columba livia* - *Pseudolynchia canariensis* - Microorganisms.

INTRODUÇÃO

Columba livia domestica é uma ave pertencente à Família *Columbidae*, Ordem *Columbiformes*, popularmente conhecida como pombo doméstico. Essa espécie está mundialmente distribuída, exceto nos polos¹. O pombo doméstico, no Brasil, pode ser encontrado

tanto em áreas rurais quanto urbanas, onde encontram alimento e água abundantes. Utilizam pontes, edifícios e mesmo estátuas como área de pouso, abrigo e nidificação, sempre nos mesmos lugares, em sítios localizados em áreas altas e protegidas². Na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), podem ser vistos nos beirais de janelas, telhados e também sobre aparelhos de ar condicionado. Segundo Marcondes³, os pombos albergam parasitos que podem transmitir doenças ao homem.

Recebido em 16 de junho de 2010; revisado em 16 de dezembro de 2010.
Correspondência / Correspondence: Paula Sarreta Terra.
Departamento de Clínica Médica – Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Avenida Frei Paulino, n.30 - Bairro Abadia. 38025-180 Uberaba – Minas Gerais – Brasil. Tel.: 55 (34) 3318-5542. E-mail: csarreta@terra.com.br

Os hipoboscídeos são ectoparasitos de aves e mamíferos, com hábito exclusivamente hematófago, sendo que ambos, machos e fêmeas, se alimentam de sangue. São insetos com pernas fortes, adaptadas para aderir e mover-se com agilidade entre as penas ou pelos de seus hospedeiros^{4,5}. Descrito em 1840 por Macquart, esse díptero da Família *Hippoboscidae* é vulgarmente chamado de mosca de pombo, sendo importante ectoparasito de pombos domésticos nas regiões tropical e subtropical. Mallophaga e os piolhos *Columbicola columbae*, *Campanulotes bidentatus* e *Goniocotes gallinae* também são descritos como ectoparasitos de algumas aves, como galinhas e guinês.^{6,7,8,9,10,11,12}

Nos pombos também podem ser encontradas algumas bactérias e fungos. Entre as bactérias, destaca-se a família *Enterobacteriaceae*, que compreende bacilos Gram negativos do trato intestinal de mamíferos^{13,14,15,16,17,18}. Leveduras dos gêneros *Candida*, *Hansenula*, *Rhodotorula*, *Trichosporon* e *Cryptococcus* são achados frequentes, destacando-se esse último gênero de importância, por ser causador da criptococose. Essa doença se caracteriza por infecções pulmonares e infecção grave das meninges, principalmente em hospedeiro imunocomprometido, e sua transmissão está intimamente relacionada às fezes do pombo doméstico, sendo esse seu principal vetor. Essas mesmas fezes também podem albergar os fungos *Aspergillus fumigatus* e *Histoplasma capsulatum*, agentes causadores da histoplasmose, doença que atinge primariamente o sistema respiratório e que também afeta, em particular, os portadores de SIDA.^{15,19,20}

O objetivo deste trabalho consistiu em estudar a flora bacteriana e fúngica associada a *P. canariensis* coletada em *Columba Livia*, no Campus I da UFTM.

MATERIAL E MÉTODOS

Pombos urbanos pertencentes à espécie *C. livia* foram capturados no Campus I da UFTM na cidade de Uberaba (MG). A captura desses pássaros foi feita no período compreendido entre 02 de maio e 30 de novembro do ano de 2005. O método escolhido foi a captura por meio de armadilhas do tipo arapuca, usando-se como isca milho moído, e a escolha dos locais para a montagem das armadilhas foi aleatória. Também foi utilizada a captura por rede²¹. Após a captura, iniciou-se a pesquisa e retirada dos ectoparasitos por imobilização manual dentro de capela apropriada. A pesquisa concentrou-se entre as penas da ave, principalmente na região do pescoço e embaixo das asas. A identificação do inseto foi feita utilizando-se as chaves dicotômicas apresentadas em Borror e DeLong²² e as descrições de Kern Jr.⁴ e Marcondes³, e confirmada pelo Prof. Dr. Gustavo Gracioli, pesquisador da Universidade Federal do Paraná.

Foi avaliada a microbiota associada ao corpo, pernas e peças bucais das moscas. Para a amostragem da microbiota associada às pernas e ao corpo da mosca,

imediatamente após serem manualmente retiradas do pombo, elas eram depositadas em placas de ágar sangue, onde permaneciam por 15 minutos. Após esse período, elas eram transferidas para nova placa de cultivo, onde permaneciam por 24 horas. A amostragem das bactérias presentes nas peças bucais foi feita por meio de sementeira em nova placa de ágar sangue, após a amostragem do período de 24 horas. Para amostragem da microbiota fúngica associada foram realizados os mesmos experimentos, mas fazendo-se uso de tubos de ágar Sabouraud dextrose com cloranfenicol.

As bactérias e fungos encontrados foram identificados no Laboratório Central do Hospital Escola da UFTM. Os controles foram feitos para cada experimento de amostragem de microbiota, sempre em tríplicas, tanto bacteriana quanto fúngica. A amostragem de placas ou tubos de controle consistia em abrir essas placas ou tubos rapidamente no ambiente da capela, após a limpeza e junto ao fogo. Os microorganismos que cresciam eram considerados como contaminantes presentes no ambiente da capela.

ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais da Universidade Federal do Triângulo Mineiro e autorizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), mediante concessão de licença (nº do processo 02015.001721/05-75; nº da licença 092/05-NUFAS/MG).

RESULTADOS

Durante o período de estudo (maio a novembro de 2005), foram amostrados 30 exemplares de *C. livia*, sendo capturados 41 indivíduos de *P. canariensis*. Grande número de exemplares de *C. livia* não apresentou nenhum ou apenas um ectoparasito, enquanto poucos exemplares apresentaram número relativamente elevado de *P. canariensis*. O número médio de ectoparasitos por hospedeiro foi de $1,37 \pm 1,63$.

Em relação à variação sazonal, embora o mês com maior número de pombos capturados tenha sido maio, foi encontrada uma maior quantidade de ectoparasitos da espécie *P. canariensis* entre os meses de agosto a novembro.

Por meio da análise microbiológica, foram isoladas e identificadas as seguintes bactérias nas pernas e peças bucais das moscas: *Bacillus* spp., *Enterococcus* sp., *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Micrococcus* sp., *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus pyogenes* e *Streptococcus viridans*. As bactérias *Enterococcus* sp. e *Hafnia alvei* foram encontradas somente no esfregaço do aparato bucal das moscas (Figura 1).

As bactérias mais frequentemente encontradas foram *Bacillus* spp., *Micrococcus* sp., *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus saprophyticus*, com 273 registros,

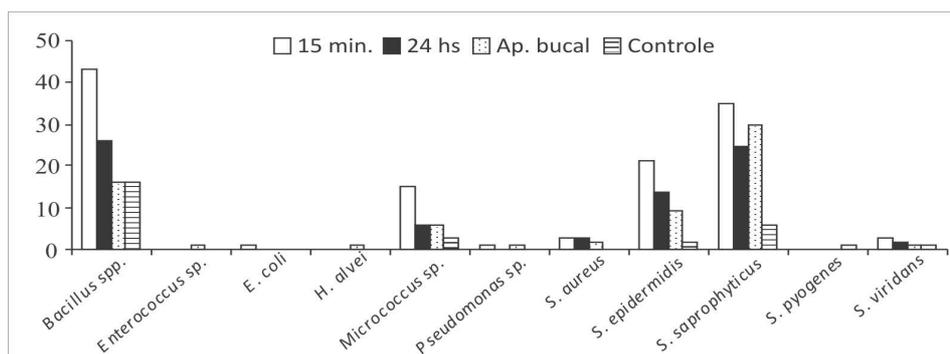


Figura 1 - Frequência de ocorrência de bactérias relacionadas nos intervalos de amostragem em *P. cajarienses*.

Tabela 1 - Número de unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias relacionadas nos intervalos de amostragem em *P. cajarienses*.

Bactérias	15 min	24 hs	Peças bucais	Controle
<i>Bacillus</i> spp	>100.000	168	>100.000	17
<i>Enterococcus</i> sp	0	0	11	0
<i>E. coli</i>	12	0	0	0
<i>H. alvei</i>	0	0	1	0
<i>Micrococcus</i> sp	82	29	102	10
<i>Pseudomonas</i> sp	4	0	21	0
<i>S. aureus</i>	>100.000	>100.000	>100.000	0
<i>S. epidermidis</i>	>100.000	>100.000	>100.000	6
<i>S. saprophyticus</i>	>100.000	>100.000	>100.000	15
<i>S. pyogenes</i>	0	0	0	2
<i>S. viridans</i>	15	>100.000	4	2

Tabela 2 - Número de unidades formadoras de colônias (UFC) de fungos relacionadas nos intervalos de amostragem em *P. cajarienses*.

Fungos	15min	24hs	Peças bucais	Controle
<i>Absidia</i> sp.	0	1	0	0
<i>Acremonium</i> sp.	0	0	1	0
<i>Alternaria</i> sp.	1	2	0	0
<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	1	0
<i>Aspergillus niger</i>	0	1	0	0
<i>Aspergillus</i> sp.	1	6	1	0
<i>Aureobasidium</i> sp.	2	0	1	0
<i>Candida albicans</i>	1	1	0	0
<i>Candida parapsilosis</i>	2	4	2	0
<i>Candida tropicalis</i>	2	0	0	0
<i>Cladosporium</i> sp.	0	1	0	0
<i>Dreschlera</i> sp.	2	0	0	0
<i>Epicoccum</i> sp.	1	0	0	0
<i>Fusarium</i> sp.	2	2	1	0
<i>Heterosporium</i> sp.	2	0	0	0
<i>Levedura negra</i>	1	0	0	0
<i>Nigrospora</i> sp.	1	1	2	0
<i>Penicillium</i> sp.	5	3	1	0
<i>Rhizopus</i> sp.	1	2	1	0
<i>Scopulariopsis</i> sp.	0	1	0	0
<i>Stemphylium</i> sp.	1	0	0	0
<i>Trycophyton</i> sp.	4	4	1	0
Total	29	29	12	0

enquanto que os demais microrganismos apresentaram 21 ocorrências (Figura 1). Comparando a frequência de ocorrência de *Bacillus* spp. entre o controle e as unidades experimentais, constata-se que a ocorrência foi maior em 15 minutos e em 24 horas, quando comparada com a do controle. Esse mesmo padrão foi observado para *Micrococcus* sp., *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus saprophyticus*. Essas bactérias, além de serem as mais frequentemente encontradas, também foram as que apresentaram os valores mais elevados de unidades formadoras de colônias (Tabela 1).

Foi detectado um total de 22 diferentes grupos taxonômicos entre fungos filamentosos e leveduriformes. A frequência total de ocorrência desse grupo foi de 74 ocorrências em 21 *P. canariensis* amostrados. O registro de ocorrência entre os três delineamentos experimentais foi de 38, 24 e 12, respectivamente, para o tempo de exposição de 15 min., 24 horas e esfregaço das peças bucais. Os fungos mais frequentes foram *Aspergillus* sp., *Candida parapsilosis*, *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Trichophyton* sp., sendo eles responsáveis por 41 do total de 74 ocorrências (55,4%). No controle não foi registrada ocorrência alguma (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Durante o período de realização deste estudo, de maio a novembro de 2005, foram capturados 30 pombos urbanos (*Columba livia*), todos residentes no Campus I da UFTM em Uberaba-MG. Neles, foram coletados 41 ectoparasitos da espécie *Pseudolynchia canariensis*. Embora seja discutido o papel dos insetos como vetores de doenças aos humanos e animais domésticos, não foram encontrados relatos que indiquem o papel dessa mosca como vetor de doenças ao homem. Além disso, também não há relatos, na literatura, de *P. canariensis* parasitando seres humanos, apesar de essa relação ser possível em casos de ausência do hospedeiro habitual.^{4,5,12}

Segundo Zurek, Schal e Watson¹⁸, o estudo da microbiota associada aos insetos é um parâmetro pouco explorado. Não foram encontrados, na literatura, relatos sobre o estudo da microbiota associada a *P. canariensis*. Apesar do pequeno tamanho, esse inseto abriga uma microbiota associada incrivelmente abundante e diversa. Supõe-se que essa variedade possa estar relacionada a seu hábito hematofágico, o que facilita a contaminação por microrganismos do hospedeiro, durante a realização do repasto sanguíneo. Diante disso, os resultados encontrados neste estudo foram comparados àqueles encontrados em estudos feitos com outros artrópodes, inclusive insetos da ordem Diptera.

Os resultados mostraram que os microrganismos encontrados na superfície corpórea e peças bucais de *P. canariensis* (*Bacillus* spp., *Micrococcus* sp., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus*

saprophyticus e *Streptococcus viridans*) também foram relatados nos controles. Porém a frequência desses microrganismos nas unidades experimentais foi superior ao observado no controle. Essa diferença indica que esses insetos podem veicular algumas bactérias possivelmente patogênicas.

Os bacilos gram negativos *Escherichia coli*, *Hafnia alvei* e *Pseudomonas* sp., além de *Enterococcus* sp., foram exclusivos das unidades amostrais, sugerindo que esses microrganismos estejam realmente associados à microbiota normal do inseto. Em outros estudos que relatam a associação entre vetores e bacilos gram negativos, um estudo evidenciou que *Musca domestica* é vetor de microrganismos patogênicos ao homem e a animais domésticos, destacando *Salmonella* sp. e *Shigella* sp.¹⁸. Há relatos de que essas bactérias podem estar associadas a esse inseto, como parte da microbiota normal de seu trato gastrointestinal^{23,24,25,26}. Infecções urinárias e septicemias podem ser relacionadas a microrganismos como a *Hafnia alvei*, principalmente em surtos de infecção hospitalar. Os bacilos gram negativos não-fermentadores são de grande importância em casos de infecção hospitalar. As cepas de *Pseudomonas* sp. apresentam, geralmente, ampla resistência a antibióticos e acometem pacientes oriundos de CTIs e submetidos a procedimentos invasivos, causando infecções graves.^{13,15}

Os bacilos gram positivos obtidos nos controles e amostragens das unidades experimentais foram identificados como micro-organismos pertencentes ao gênero *Bacillus*. Esses bacilos são considerados microrganismos saprófitos e de baixa virulência, embora algumas espécies possam causar infecções em pessoas suscetíveis.²⁷

Os resultados com relação aos fungos sugerem que os gêneros *Absidia*, *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Candida*, *Cladosporium*, *Dreschlera*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Heterosporium*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Scopulariopsis*, *Stemphylium* e *Trichophyton* amostrados nas unidades experimentais (15 minutos, 24 horas e sementeira do aparato bucal) estejam associados à microbiota de *P. canariensis*. Os gêneros *Acremonium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizopus* são associados a surtos de infecção hospitalar, com predominância de aspergiloses. Entretanto os gêneros *Absidia*, *Cladosporium*, *Scopulariopsis* e *Trichophyton* também apresentam importância médica.^{15,19}

O inseto *P. canariensis* pode atuar como agente disseminador de microrganismos patogênicos a seres humanos, sendo essa veiculação potencializada pela aerolização e dispersão de microrganismos no ambiente.

REFERÊNCIAS

- GÓMEZ DE SILVA, H.; OLIVERAS DE ITA, A.; MEDELLÍN LEGORRETA, R.A. *Columba livia* Gmelin, 1789: vertebrados superiores

- exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. México, DF: Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2005. Disponível em: <<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Columbalivia00.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2006.
- 2 AMERICAN PEST CONTROL. **Palomas**. Madrid, 2006. Disponível em: <<http://www.americanpest.com/Aves3.htm>> Acesso em: 15 abr. 2006.
 - 3 MARCONDES, C.B. **Entomologia médica e veterinária**. Belo Horizonte: Atheneu, 2001.
 - 4 KERN Jr., W.H. ***Pseudolynchia canariensis* (Macquart) (Insecta: Hippoboscidae)**. University of Florida, 2003. Disponível em: <http://creatures.ifas.ufl.edu/livestock/pigeon_fly.htm> Acesso em: 15 abr. 2006.
 - 5 THEODOR, O. **Diptera: Pupipara**, Insecta I. Washington, DC: Smithsonian Institution, 1975. (Fauna Palestina Ser., n. 1)
 - 6 OWINY, J.R. Ectoparasites in a pigeon colony. **Comp. Med.**, Memphis, v.50, n.2, p.229-230, Apr. 2000.
 - 7 GONZÁLEZ ACUÑA, D. et al. Parásitos gastrointestinales y externos de la paloma domestica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile. **Agro-ciencia**, Chillán, v.20, p.107-112, 2004.
 - 8 MILLÁN, J. et al. Comparative survey of the ectoparasite fauna of wild and farm-reared red-legged partridges (*Alectoris rufa*), with an ecological study in wild populations. **Parasitol. Res.**, Berlin, v.93, p.79-85, 2004.
 - 9 PERMIN, A. et al. Ecto-, endo- and haemoparasites in free-range chickens in the Goromonzi District in Zimbabwe. **Prev. Vet. Med.**, Amsterdam, v.54, p.213-224, 2005.
 - 10 RUFF, M.D. Important parasites in poultry production systems. **Vet. Parasitol.**, Amsterdam, v.84, p.337-347, 1999.
 - 11 SILVA, S.O. da et al. Malófagos parasitas de aves campestres cativas do zoológico municipal Quinzinho de Barros, Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil. **Entomol. Vectores**, Salta, v.11, p.333-339, 2004.
 - 12 WALDORF, P. **Health hazards from pigeons, starlings and English sparrows: diseases and parasites associated with pigeons, starlings and English sparrows which affect man and domestic animals**. 2nd.ed. Parsippany, N. J.: Bell Bird Control, 2005. Disponível em: <<http://www.bellbirdcontrol.com/site/public/content.php?contentID=10>> Acesso em: 15 abr. 2006.
 - 13 AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Deteção e identificação de bactérias de importância médica: Módulo V**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia/mod_5_2004.pdf> Acesso em: 15 abr. 2006.
 - 14 CARBALL, M.V.; HIDALGO, E. **Bacterias entomopatógenas: modo de acción, productos y utilización**. 2006. Disponível em: <<http://www.bioplaguicidas.org/Documentos/gtzcatie/capacitacionesgtz/Capacitaciones%202001/resumenes/bacterias%20entomopatogenasmcarballo.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2006.
 - 15 KONEMAN, E.W. et al. (Ed.). **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. São Paulo: MEDSI, 2001.
 - 16 LIMA Jr., J.S.; SCHRAMM, R.C.; MEIRELES, M.C.A. Incidência de bactérias na produção de pintos de corte de um dia de idade. **R. Bras. Agrocienc.**, Pelotas, v.6, n.1, p.77-79, 2000.
 - 17 OLIVEIRA, S.M.P. de et al. Microbiota do trato digestivo de fêmeas de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) provenientes de colônias alimentadas com sangue e com sangue e sacarose. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, p.229-232, 2001.
 - 18 ZUREK, L.; SCHAL, C.; WATSON, D.W. Diversity and contribution of the intestinal bacterial community to the development of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **J. Med. Entomol.** Lanham, v.37, p.924-928, 2000.
 - 19 AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Deteção e identificação de fungos de importância médica**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia/mod_7_2004.pdf> Acesso em: 15 abr. 2006.
 - 20 LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J.E.C. **Micologia médica: fungos, actinomicetos e algas de interesse médico**. São Paulo: Sarvier: 1984.
 - 21 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 2.ed. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cemave/download.php?id_download=221> Acesso em: 14 nov. 2008.
 - 22 BORROR, D. ; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher : Ed. Universidade de São Paulo, 1969.
 - 23 FOBERT, L.C.J. Spreading of *Salmonella* bacteria by insects, especially flies. **Biol. Jhrb.**, v.39, p.221-237, 1971.
 - 24 GERSHUN, V.I. The role of flies in the spread of *Listeria*. **Vestn. S. Kh. Nauki Kaz**, v.6, p.78-81, 1976.
 - 25 Grubel, P. et al. Vector potencial of house-flies (*Musca domestica*) for *Helicobacter pilori*. **J. Clin. Microbiol.**, Washington, DC, v.35, p.1330-1333, 1997.
 - 26 SHANE, S.M.; MOULROSE, M.S.; HENRRIGTON, K.S. Transmission of *Campylobacter jejuni* by de housefly (*Musca domestica*). **Avian Dis.**, Kennett Square, v.27, p.381-391, 1984.
 - 27 PELLI, A. et al. Characterization of a *Nocardia* sp. isolated from an insect (moth-fly) captured in a university hospital. **J. Hosp. Infect.**, London, v.67, p.393-396, 2007.