

Luciana Allegretti

Isolamento e identificação de *Lactobacillus* spp.,
Bifidobacterium spp., *Enterococcus* spp., *Pediococcus* spp. e
Lactococcus spp. da microbiota intestinal de Papagaio-
verdeadeiro (*Amazona aestiva*)

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Patologia
Experimental e Comparada da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Departamento:

Patologia

Área de concentração:

Patologia Experimental e Comparada

Orientador:

Prof. Dr. Antonio José Piantino Ferreira

São Paulo
2009

RESUMO

ALLEGRETTI, L. Isolamento e identificação de *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Pediococcus* spp. e *Lactococcus* spp. da microbiota intestinal de Papagaio-verdeiro (*Amazona aestiva*). [Isolation and identification of *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Pediococcus* spp. and *Lactococcus* spp. from the intestinal microbiota of Blue-fronted Parrot (*Amazona aestiva*)]. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

No Brasil, o papagaio-verdeiro (*Amazona aestiva*) é uma das aves mais procuradas como animal de estimação e comercializadas ilegalmente. Na literatura pouco é descrito sobre a microbiota intestinal de aves silvestres. O trato intestinal das aves é composto por inúmeras e diferentes espécies bacterianas. A grande maioria são bactérias gram-positivas pertencentes ao grupo de bactérias ácido-láticas. Este estudo teve como objetivo isolar e identificar a presença de bactérias dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Pediococcus* e *Lactococcus* na microbiota entérica de papagaios *Amazona aestiva* de vida livre e de cativeiro. Para isto foram coletadas amostras de 26 aves de vida livre e de 26 aves procedentes de dois criadouros comerciais. O *Enterococcus* foi o gênero que apresentou maior freqüência de isolamentos (100%), seguido dos gêneros *Pediococcus* (63,46%), *Lactobacillus* (28,84%), *Lactococcus* e *Bifidobacterium* (15,38%). Foram isoladas 12 espécies de *Enterococcus*, sendo o *E. faecium* a espécie que apresentou maior ocorrência de isolamento, presente em 63,46% das aves, seguido por *E. faecalis* isolado em 57,69% das aves, *Enterococcus* sp. identificado em 46,15% das aves, *E. hirae* em 30,76% e *E. raffinosus* em 19,23%. Seis espécies de *Pediococcus* foram isoladas, sendo que *P. pentosaceus* foi a mais freqüente e esteve presente em 57,69% das aves. Foram isoladas cinco (5) espécies de *Lactococcus*, sendo *L. lactis* subsp. *cremoris* isolados em 3,84% das aves e *Lactococcus* sp. em 9,61%. *Lactobacillus* apresentou uma maior diversidade, com 14 espécies identificadas, sendo as mais freqüentes *L. coryniformis* subsp. *torquens* e *L. sanfrancisco* com 7,69% de aves positivas para cada espécie. Três (3)

espécies de *Bifidobacterium* foram isoladas, sendo *B. bifidum* identificado em 9,61% das aves. Estudos complementares precisam ser conduzidos para uma melhor compreensão da microbiota intestinal das aves silvestres, assim como analisar as similaridades e diferenças com as aves domésticas, o que permitirá um manejo apropriado e menos empírico desta espécie em cativeiro.

Palavras-chave: Aves silvestres. Psitacídeos. *Amazona aestiva*. Microbiota intestinal. Bactérias ácido-láticas.

ABSTRACT

ALLEGRETTI, L. Isolation and identification of *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Pediococcus* spp. and *Lactococcus* spp. from the intestinal microbiota of Blue-fronted Parrot (*Amazona aestiva*). [Isolamento e identificação de *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Pediococcus* spp. e *Lactococcus* spp. da microbiota intestinal de Papagaio-verdeiro (*Amazona aestiva*)]. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

In Brazil, Blue-fronted Parrot (*Amazona aestiva*) has been widely owned as a pet bird and, therefore, one of the Brazilian's birds most frequently traded illegally in the Black Market. There are few reports in the current literature regarding to the microbiota of wild birds. The gastrointestinal tract of these birds has a wide variety of bacterial species; most of them are Gram positive bacteria and belongs to the lactic acid group. The present study has isolated and identified *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, and *Lactococcus* bacterias present in fecal samples of wild and captive *Amazona aestiva* parrots. Fifty two fecal samples were collected from 26 wild parrots and 26 parrots from commercial breeders. *Enterococcus* genus was the most frequently isolated (100%), followed by *Pediococcus* (63.46%), *Lactobacillus* (28.84%), *Lactococcus* and *Bifidobacterium* (15.38%). Twelve species of *Enterococcus* were identified. *E. faecium* was the most frequently isolated from the birds representing 63.46%, followed by *E. faecalis* (57.69%), *Enterococcus* sp. (46.15%), *E. hirae* (30.76%), and *E. raffinosus* (19.23%). *P. pentosaceus* was identified from 57.69% of the parrots. This specie was the most frequently isolated. Five different species of *Lactococcus* were found out. *Lactococcus* sp. was identified from 9.61% of the birds, while *L. lactis* subsp. *lactis* represented 3.84%. Fourteen different species of *Lactobacillus* were isolated, showing the biggest diversity among all the studied genera. *L. coryniformis* subsp. *torquens* and *L. sanfrancisco* were isolated from 7.69% of the birds. Three different species of *Bifidobacterium* were isolated, and *B. bifidum* was identified in 9.61% of the birds, being the most frequently isolated. Further studies are needed to a better comprehension of the microbiota in wild birds. Besides comparing differences and similarities between

wildlife parrots and pet birds will allow appropriate and less empiric management of those birds in captivity.

Keywords: Wildlife birds. Psittacines. *Amazona aestiva*. Intestinal microbiota. Lactic acid bacteria.

1 INTRODUÇÃO

Os papagaios pertencem à classe *Reptilia*, subclasse aves, ordem *Psittaciformes*, família *Psittacidae* e gênero *Amazona*. Dentro deste gênero destaca-se o papagaio *A. aestiva* também chamado popularmente de papagaio-verdadeiro. Esta é uma das aves brasileiras mais procuradas por apresentar caráter sociável e capacidade de vocalização de diferentes sons, inclusive a voz humana. Segundo Sick (1997) o mesmo caracteriza-se por não possuir dimorfismo sexual externo, pesar em torno de 400g, apresentar o bico curvo e negro, papo grande, tarso curto, pés zigodáctilos (o quarto dedo é deslocado para trás junto ao primeiro), mostrando uma grande habilidade nos dedos.

O interesse das pessoas por estas aves, como animais de estimação é grande e resulta consequentemente em um aumento de criadores comerciais cadastrados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) para a comercialização de aves legalizadas, saudáveis e domesticadas. Porém os preços elevados, cerca de seis a dez vezes maiores dos criadouros comerciais fazem com que haja procura através do mercado ilegal (LARA, 2006). O tráfico desta espécie de psitacídeo é abundante, estima-se que cerca de 90% dos animais traficados morram antes de chegarem aos destinos finais devido às condições inadequadas de captura e manutenção (RIBEIRO; SILVA, 2007). Como consequência deste enorme estresse de manipulação sobre as aves, é comum apresentarem enterites bacterianas, sendo o desequilíbrio da homeostasia do microambiente gastrointestinal, imunodepressão e alteração da resposta imune os principais problemas.

A presença destes fatores, e da alta freqüência de afecções gastrointestinais nestas aves, despertou a preocupação com a saúde intestinal destes animais e o interesse em conhecer a microbiota intestinal, em vista da escassez de pesquisas realizadas nesta área.

O trato intestinal das aves é composto por diferentes espécies bacterianas, dentre elas, a grande maioria são bactérias gram-positivas, como exemplo se podem citar os gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus* e

Pediococcus. Acredita-se que elas promovam efeitos benéficos na microbiota intestinal dos animais, como a inibição da colonização e invasão do trato gastrointestinal por bactérias patogênicas, estimulação do sistema imune local, e o auxílio da digestão e absorção de nutrientes e de vitaminas essenciais. Essas características permitem que estas bactérias individualmente ou em conjunto possam ser classificadas como probióticas. Este termo define microrganismos vivos capazes de beneficiar a saúde do hospedeiro, pelos mecanismos anteriormente mencionados, e restaurar o equilíbrio intestinal. Os mesmos vêm sendo muito pesquisados em frangos de corte nos últimos anos, devido à facilidade de obtenção de material biológico, apresentando resultados extremamente promissores. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo isolar, identificar e comparar a microbiota intestinal de papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) de cativeiro e de vida livre, por provas bioquímicas e moleculares (Reação em Cadeia pela Polimerase - PCR) os gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus* e *Pediococcus*.

6 CONCLUSÕES

- Os gêneros *Enterococcus* e *Pediococcus*, são os mais freqüentes na microbiota intestinal de papagaios-verdadeiros de cativeiro e de vida livre.
- Há diferenças na ocorrência de gêneros bacterianos identificados na microbiota intestinal de aves de cativeiro dos criadouros comerciais Amazona Zootech e Asas do Brasil, sendo o primeiro composto por *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, e o segundo apenas por *Enterococcus* e *Pediococcus*.
- Há diferenças na ocorrência de gêneros bacterianos identificados na microbiota intestinal de aves de vida livre do Projeto Papagaio-verdadeiro e de cativeiro do criadouro Amazona Zootech, sendo que no segundo houve maior ocorrência de isolamentos dos gêneros *Lactobacillus*, *Lactococcus* e *Pediococcus* do que no primeiro.
- A maior diversidade de espécies de *Enterococcus* foi isolada de amostras procedentes de aves de vida livre do Projeto Papagaio-verdadeiro.
- A maior diversidade de espécies de *Pediococcus*, *Lactococcus* e *Lactobacillus* foi isolada de amostras procedentes de aves de cativeiro do criadouro Amazona Zootech.
- *Pediococcus pentosaceus* foi a espécie com maior ocorrência de isolamentos nas aves de vida livre e de cativeiro.
- *Bifidobacterium bifidum* foi a espécie com maior ocorrência de isolamentos nas aves de vida livre do Projeto Papagaio-verdadeiro.

REFERÊNCIAS

AAFCO. ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS INCORPORATED. Nutrition expert panel review: new rules for feeding pet birds. **Feed Management**, v. 49, n. 2, 1998.

ANDREATTI FILHO, R. L.; SAMPAIO, H. M. Probióticos e prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 2, p. 59-71, 1999.

AMANN, R. I.; LUDWING, W.; SCHLEIFER, K. H. Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. **Microbiology Reviews**, v. 59, p. 143-159, 1995.

APAJALAHTI, J. H.; KETTUNEN, A.; GRAHAM, H. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, p. 223-232, 2004.

ATLAS, R. M.; PARKS, L. C. **Handbook of microbiological media**. 2. ed. Nova York: CRC Press, 1997. p. 1588, 1625.

BABADOPULOS, P. Padronização de um Sistema de PCR Multiplex para detecção de *Salmonella Enteritidis*, *Escherichia coli* O157:H7, *Enterococcus faecalis* resistente a Vancomicina e *Campylobacter jejuni*. 2001. 55 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BARROS, R. R.; CARVALHO, M. G. S.; PERALTA, J. M.; FACKLAM, R. R.; TEIXEIRA, L. M. Phenotypic and Genotypic Characterization of *Pediococcus* Strains Isolated from Human Clinical Sources. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 39, n. 4, p. 1241-1246, 2001.

BEJ, A. K.; MAHBUBANI, M. H. Applications of the polymerase chain reaction in environmental microbiology. **PCR Methods and Applications**, v. 13, p. 151–159, 1992.

BIAVATTI, B.; MATTARELLI, P. The Family Bifidobacteriaceae. In: DWORKIN, M.; FALKON, S.; ROSENBERG, E.; SCHLEIFER, K. H.; STACKEBRANDT, E. **The Prokaryotes. A handbook on the biology of bacteria: firmicutes, cyanobacteria**, 3. ed. Springer: Nova York, 2006. v. 3, p. 322-382.

BIELECKA, M.; BIEDRZYCKA, E.; MAJKOWSKA, A. Selection of probiotics and prebiotics for synbiotics and confirmation of their in vivo effectiveness. **Food Research International**, v. 35, n. 2-3, p. 125-131, 2002.

BIONDI, M.; ZANNINO, L. G. Psychological stress, neuroimmunomodulation, and susceptibility to infectious diseases in animals and man. A review. **Psychotherapy and Psychosomatics**, v. 66, n. 1, p. 3-26, 1997.

BONTEN, M. J.; WILLEMS, R.; WEINSTEIN, R. A. Vancomycin-resistant enterococci: why are they here, and where do they come from?. **Lancet Infectious Diseases**, v. 1, n. 5, p. 314-325, 2001.

BOOM, R.; SOL, C. J. A.; SALIMANS, M. M. M.; JANSEN, C. L.; WERTHEIM-VAN DILLEN, P. M. E.; NOORDAA, J. V. D. Rapid and simple method for purification of nucleic acids. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 3, p. 495-503, 1990.

BRISBIN, J. T.; GONG, J.; SHARIF, S. Interactions between commensal bacteria and the gut-associated immune system of the chicken. **Animal Health Reviews**, v. 9, n. 1, p. 101-110, 2008.

CARCIOFI, A. C. Nutrition: order psittaciformes (parrots, macaws, conures). In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of south american wild animals**, Ames: Iowa State University Press, 2001. p. 225-236.

CARVALHO, M. G. S.; STEIGERWALT, A. G.; MOREY, R. E.; SHEWMAKER, P. L.; FALSEN, E.; FACKLAM, R. R.; TEIXEIRA, L. M. Designation of the provisional new *Enterococcus* species CDC PNS E-2 as *Enterococcus sanguinicola* sp. nov., isolated from human blood, and identification of a strain previously named *Enterococcus* CDC PNS E-1 as *Enterococcus italicus* Fortina, Ricci, Mora, and Manachini 2004. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 46, n. 10, p. 3473-3476, 2008.

CASALTA, E.; MONTEL, M. C. Safety assessment of dairy microorganism: The *Lactococcus* genus. **International Journal of Food Microbiology**, v. 126, n. 3, p. 271-273, 2008.

CHARTERIS, W. P.; KELLY, P. M.; MORELLI, L.; COLLINS, J. K. Ingredient selection criteria for probiotic microorganisms in functional dairy foods. **International Journal of Dairy Technology**, v. 51, n. 4, p. 123-126, 1998.

COLLINS, M. D.; SAMELIS, J.; METAXOPOULUS, J.; WALLBANKS, S. Taxonomic studies on some leuconostoc-like organisms from fermented sausages: description of a new genus *Weissella* for the *Leuconostoc paramesenteroides* group of species. **Journal of Applied Microbiology**, v. 75, p. 595-603, 1993.

COLLINS, M. D.; WILLIAMS, A. M.; WALBANKS, S. The phylogeny of *Aerococcus* and *Pediococcus* as determined by 16S rRNA sequence analysis: Description of *Tetragenococcus* gen. nov. **FEMS Microbiology Letters**, v. 70, p. 255-262, 1990.

COURVALIN, P.; VOSS, W.; RUBENS, C. E. Genetic of *Streptococci*, *Enterococci*, and *Lactococci*. **ASM News**, v. 64, p. 501-504, 1998.

CROCIANI, F.; ALESSANDRINI, A.; MUCCI, M. M.; BIAVATI, B. Degradation of complex carbohydrates by *Bifidobacterium* spp. **International Journal of Food Microbiology**, v. 24, n. 1-2, p. 199-210, 1994.

- DE GRAEF, E. M.; DEVRIESE, L. A.; VANCANNEYT, M.; BAELE, M.; COLLINS, M. D.; LEFEBVRE, K.; SWINGS, J.; HAESEBROUCK, F. Description of *Enterococcus canis* sp. nov. from dogs and reclassification of *Enterococcus porcinus* Teixeira et al. 2001 as a junior synonym of *Enterococcus villorum* Vancanneyt et al 2001. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 53, p. 1069-1074, 2003.
- DEASY, B. M.; REA, M. C.; FITZGERALD, G. F.; COGAN, T. M.; BERESFORD, T. P. A rapid PCR based method to distinguish between *Lactococcus* and *Enterococcus*. **Systematic and Applied Microbiology**, v. 23, p. 510-522, 2000.
- DOBBIN, G.; HARIHARAN, H.; DAOUST, P. Y.; HARIHARAN, S.; HEANEY, S.; COLES, M.; PRICE, L.; ANNE MUCKLE, C. Bacterial flora of free-living Double-crested cormorant (*Phalacrocorax auritus*) chicks on Prince Edward Island, Canada, with reference to enteric bacteria and antibiotic resistance. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 28, n.1, p. 71-82, 2005.
- DUBERNET, S.; DESMASURES, N.; GUÉGUEN, M. A PCR-based method for identification of lactobacilli at the genus level. **FEMS Microbiology Letters**, v. 214, p. 271-275, 2002.
- DUMONCEAUX, T. J.; HILL, J. E.; HEMMINGSEN, S. M.; KESSEL, A. G. V. Characterization of Intestinal Microbiota and Response to Dietary Virginiamycin Supplementation in the Broiler Chicken. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 72, n. 4, p. 2815-2823, 2006.
- EATON, T. J.; GASSON, M. J. Molecular screening of *Enterococcus* virulence determinants and potential for genetic exchange between food and medical isolates. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, n. 4, p. 1628-1635, 2001.
- ELLIOT, J. A.; COLLINS, M. D.; PIGOTT, N. E.; FACKLAM, R. R. Differentiation of *Lactococcus lactis* and *Lactococcus garvieae* from humans by comparison of whole-cell protein patterns. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 29, p. 2731-2734, 1991.
- ELLIOT, J. A.; FACKLAM, R. R. Antimicrobial susceptibilities of *Lactococcus lactis* and *Lactococcus garvieae* and a proposed method to discriminate between them. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 34, n. 5, p. 1296-1298, 1996.
- EUZÉBY, J. P. **List of Prokaryotic names with standing in nomenclature-Genus *Enterococcus***. [2008?a]. Disponível em: <<http://www.bacterio.cict.fr/e/enterococcus.html>>. Acesso em: 3 maio 2009.
- EUZÉBY, J. P. **List of Prokaryotic names with standing in nomenclature-Genus *Lactococcus***. [2008?b]. Disponível em: <<http://www.bacterio.cict.fr/l/lactococcus.html>>. Acesso em: 3 maio 2009.

EUZÉBY, J. P. **List of Prokaryotic names with standing in nomenclature-Genus *Lactobacillus***. [2009?a]. Disponível em: <<http://www.bacterio.cict.fr/l/lactobacillus.html>>. Acesso em: 3 maio 2009.

EUZÉBY, J. P. **List of Prokaryotic names with standing in nomenclature-Genus *Bifidobacterium***. [2009?b]. Disponível em: <<http://www.bacterio.cict.fr/b/bifidobacterium.html>>. Acesso em: 3 maio 2009.

EUZÉBY, J. P. **List of Prokaryotic names with standing in nomenclature-Genus *Pediococcus***. [2009?c]. Disponível em: <<http://www.bacterio.cict.fr/p/pediococcus.html>>. Acesso em: 3 maio 2009.

FACKLAM, R. R.; CARVALHO, M. G. S.; TEIXEIRA, L. M. History, taxonomy, biochemical characteristics, and antibiotic susceptibility testing of Enterococci. In: GILMORE, M. S.; CLEWELL, D. B.; COURVALIN, P.; DUNNY, G. M.; MURRAY, B. E.; RICE, L. B. **The Enterococci. Pathogenesis, molecular biology, and antibiotic resistance**. Washington: ASM Press, 2002. p. 1-54.

FACKLAM, R. R.; ELLIOT, J. A. Identification, classification, and clinical relevance of catalase-negative, gram-positive cocci, excluding the streptococci and enterococci. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 8, n. 4, p. 479-495, 1995.

FELIS, G. E.; TORRIANI, S.; DELLAGLIO, F. Reclassification of *Pediococcus urinaeaequi* (ex Mees 1934) Garvie 1988 as *Aerococcus urinaeaequi* comb. nov. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 55, p. 1325-1327, 2005.

FERREIRA, A. W.; ÁVILA, S. L. M. **Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 132-146.

FIORAMONTI, J.; THRODORU, V.; BUENO, L. Probiotics: what are they? What are their effects on gut physiology? **Best Practice and Research Clinical Gastroenterology**, v. 17, n. 5, p. 711-724, 2003.

FORSHAW, J. M.; COOPER, W. T. **Parrots of the world**. 3. ed. Willoughby NSW: Landsdowe, 1989.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 66, n. 5, p. 365-378, 1989.

FULLER, R.; GIBSON, G. R. Modification of the intestinal flora using probiotics and prebiotics. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, v. 32, n. 222, p. 28-31, 1997. Supplement.

GARLICH, J. D. Microbiologia do tracto intestinal aviar. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA, 16., 1999, Peru. **Anais...** Lima: Associação Latinoamericana de Avicultura, 1999. p. 110-120.

GEDEK, B. Probiotics in animal feeding: effect performance and animal health. **Feed Management**, v. 3, p. 21-24, 1986.

- GIBSON, U. E.; HEID, C. A.; WILLIAMS, P. M. A novel method for real time quantitative RT-PCR. **Genome Research**, v. 6, p. 995-1001, 1996.
- GIRAFFAA, G. Enterococci from foods. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, n. 2, p. 163-171, 2002.
- GODFREE, A. F.; KAY, D.; WYER, M. D. Faecal streptococci as indicators of faecal contamination in water. **Journal of Applied Microbiology**, v. 83, n. S1, p. 110–119, 1997. Suplemento.
- GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. **Trends in Food Science and Technology**, v. 10, n. 4-5, p. 139-157, 1999.
- GONG, J.; SYU, H.; LIU, T.; GILL, J. J.; CHAMBERS, J. R.; WHEATCROFT, R.; SABOUR, P. M. Effects of zinc bacitracin, bird age, and access to range on bacterial microbiota in the ileum and caeca of broiler chickens. **Journal of Applied Microbiology**, v. 116, n. 1-3, p. 318-322, 2008.
- GOYACHE, J.; VELA, A. I.; GIBELLO, A.; BLANCO, M. M.; BRIONES, V.; GONZÁLEZ, S.; TÉLLEZ, S.; BALLESTEROS, C.; DOMÍNGUES, L.; FERNÁNDEZ-GARAYZÁBAL, J. F. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* infection in waterfowl: first confirmation in animals. **Emerging Infectious Diseases**, v. 7, n. 5, p. 884-886, 2001.
- GUARNER, F.; MALAGELADA, J. R. Gut flora in health and disease. **Lancet**, v. 361, n. 9356, p. 512-519, 2003.
- HAAKENSEN, M.; DOBSON, C. M.; HILL, J. E.; ZIOLA, B. Reclassification of *Pediococcus dextriniclus* (Coster and White 1964) Back 1978 (Approved Lists 1980) as *Lactobacillus dextriniclus* comb. nov., and emended description of the genus *Lactobacillus*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 59, p. 615-621, 2009.
- HAMMEREUM, A. M.; FUSSING, V.; AARESTRUP, F. M.; WEGENER, H. C. Characterization of vancomycin-resistant and vancomycin-susceptible *Enterococcus faecium* isolates from humans, chickens and pigs by RiboPrinting and pulsed-field gel electrophoresis. **Journal Antimicrobial Chemotherapy**, v. 45, p. 677-680, 2000.
- HAMMES, W. P.; HERTEL, C. The Genera *Lactobacillus* and *Carnobacterium*. In: DWORAKIN, M.; FALKON, S.; ROSENBERG, E.; SCHLEIFER, K. H.; STACKEBRANDT, E. **The Prokaryotes. A handbook on the biology of bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria**. 3. ed. Nova York: Springer, 2006. v. 4, p. 320-403.
- HILMI, H. T. A.; SURAKKA, A.; APAJALAHTI, J.; SARIS, P. E. J. Identification of the Most Abundant *Lactobacillus* Species in the Crop of 1- and 5-Week-Old Broiler Chickens. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 73, n. 24, p. 7867-7873, 2007.

- HIRSH, D. C.; BIBERSTEIN, E. L. Streptococcus and Enterococcus. In: HIRSH, D. C.; MACLACHLAN, N. J.; WALKER, R. L. (Ed.). **Veterinary microbiology**. 2. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2004. p. 159-167.
- HOEFER, H. L. Diseases of the gastrointestinal tract. In: ALTMAN, R. B.; CLUBB, S. L.; DORRESTEIN, G. M.; QUESENBERRY, K. (Ed.). **Avian medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 1997. p. 419-453.
- HOLT, J. G.; KRIEG, N. R.; SNEATH, P. H. A.; STALEY, J. T.; STANLEY, T. W. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9. ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994. 787 p.
- HOLZAPFEL, W. H.; FRANZ, C. M. A. P.; LUDWIG, W.; BACK, W.; DICKS, L. M. T. The genera of *Pediococcus* and *Tetragenococcus*. In: DWORKIN, M.; FALKON, S.; ROSENBERG, E.; SCHLEIFER, K. H.; STACKEBRANDT, E. **The Prokaryotes. A handbook on the biology of bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria**. 3. ed. Nova York: Springer, 2006. v. 4, p. 229-266.
- HOLZAPFEL, W. H.; HABERER, P.; GEISEN, R.; BJÖRKROTH, J.; SCHILLINGER, U. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 2. p. 365-373, 2001. Suplemento.
- ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; OUWEHAND, A. C. Probiotics. **Best Practice and Research Clinical Gastroenterology**, v. 18, n. 2, p. 299-313, 2004.
- JIN, L. Z.; HO, Y. W.; ABDULLAH, N.; ALI, M. A.; JALALUDIN, S. Effects of adherent *Lactobacillus* cultures on growth, weight of organs and intestinal microflora and volatile fatty acids in broilers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 70, n. 3, p. 197-209, 1998a.
- JIN, L. Z.; HO, Y. W.; ABDULLAH, N.; JALALUDIN, S. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. **Poultry Science**, v.77, n. 9, p. 1259-1265, 1998b.
- KAMWA, E. B. **Níveis crescentes de lípase exógena em dietas para papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) com diferentes taxas de inclusão de óleo de girassol**. 2002. 58 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2002.
- KAVALATHY, R.; ABDULLAH, N.; JALALUIN, S.; HO, Y. W. Effects of *Lactobacillus* cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. **British Poultry Science**, v. 44, n. 1, p. 139-144, 2003.
- KAYSER, F. H. Safety aspects of enterococci from food and the gastro-intestinal tract. **International Journal of Food Microbiology**, v. 88, p. 255-262, 2003.
- KLASING, K. C. Avian gastrointestinal anatomy and physiology. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 8, n. 2, p. 42-50, 1999.

- KLASING, K. C. Minimizing Amino Acid Catabolism Decreases Amino Acid Requirements. **Journal of Nutrition**, v. 139, n. 1, p. 11-12, 2009.
- KLEIN, G.; PACK, A.; BONAPARTE, C.; REUTER, G. Taxonomy and physiology of probiotic lactic acid bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v. 41, n. 2, p. 103-125, 1998.
- KOGUT, M. H.; KLANSING, K. An immunologist's perspective on nutrition, immunity, and infectious diseases: introduction an overview. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 18, p.103-110, 2009.
- KOK, R. G.; WAAL, A.; SCHUT, F.; WELLING, G. W.; WEENK, G.; HELLINGWERF, K. J. Specific detection and analysis of a probiotic *Bifidobacterium* strains in infant feces. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 62, n. 10, p. 3668-3672, 1996.
- KONEMAN, E. W.; WINN JR, W.; ALLEN, S.; JANDA, W.; PROCOP, G.; SCHRENBERGER, P.; WOODS, G. (Ed.). **Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology**. 6. ed. Lippincott: Williams and Wilkins, 2005, 1736 p.
- KOUTSUS, E.; KLASING, K. C. Factors modulating the avian immune system. In: DAVISON, F.; KASPERS, B.; SCHAT, K. A. **Avian immunology**. Londres, Reino Unido: Academic Press, 2008. p. 323-338.
- KUNTZ, R. L.; HARTEL, P. G.; RODGERS, K.; SEGARS, W. I. Presence of *Enterococcus faecalis* in broiler litter and wild bird feces for bacterial source tracking. **Water Research**, v. 38, n. 16, p. 3551-3557, 2004.
- KWON, H. S.; YANG, E. H.; LEE, S. H.; YEON, S. W.; KANG, B. H.; KIM, T. Y. Rapid identification of potentially probiotic *Bifidobacterium* species by multiplex PCR using species-specific primers based on the region extending from 16S rRNA through 23S rRNA. **FEMS Microbiology Letters**, v. 205, p. 55-62, 2005.
- LAN, Y.; VERSTEGEN, M. W. A.; TAMMIGA, S.; WILLIAMS, B. A. The role of the commensal gut microbial community in broiler chicks. **World's Poultry Science**, v. 61, p. 95-104, 2005.
- LARA, L. B. **Biodisponibilidade de aminoácidos em alimentos para papagaios (*Amazona aestiva*) adultos**. 2006. 179 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- LECLERC, H.; DEVRIESE, L. A.; MOSSEL, D. A. A. Taxonomical changes in intestinal (faecal) enterococci and streptococci: consequences on their use as indicators of faecal contamination in drinking water. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 81, p. 459-466, 1996.
- LEE, Y. K.; NOMOTO, K.; SALMINEN, S.; GORBACH, S. L. **Handbook of probiotics**. New York: Wiley, 1999. 211 p.

- LEME, I. L. **Avaliação do perfil de suscetibilidade a antibióticos em amostras de Enterococos de origem aviária em São Paulo.** 1998. 113 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1998.
- LILLY, D. M.; STILLWELL, R. H. Probiotics: growth promoting factors produced by microorganisms. **Science**, v. 147, p. 747-748, 1965.
- MAGALHAES, J. G.; TATTOLI, I.; GIRARDIN, S. E. The intestinal epithelial barrier: how to distinguish between the microbial flora and pathogens. **Seminars in Immunology**, v. 19, n. 2, p. 106-115, 2007.
- MANERO, A.; VILANOVA, X.; CERDA-CUELLAR, M.; BLANCH, A. R. Characterization of sewage waters by biochemical fingerprinting of enterococci. **Water Research**, v. 36, p. 2831–2835, 2002.
- MITSUOKA, T. **Intestinal Microbiology.** Tokyo: Asakura-shoten, 1990. p. 139-144.
- MITSUOKA, T. The human gastrointestinal tract. In: WOOD, B. J. B. (Eds.). **The lactic acid bacteria in health and disease.** Londres: Elsevier Applied Science, 1992. p. 69-144.
- MOELLERING JR., R. C. Emergence of *Enterococcus* as a significant pathogen. **Clinical Infectious Diseases**, v. 14, p. 1173-1178, 1992.
- MOREIRA, M. M.; CHAVEZ, R. M. L.; SILVA, E. L. V.; BARRETO, R. R.; SILVA, F. A. V.; BARROS, L. F.; BARBOSA, D. S.; OLIVEIRA, M. D.; CALHEIROS, D. F. Caracterização limnológica dos rios correntes e Piquiri (MT) em área de planalto e aporte de nutrientes e sólidos suspensos para o Pantanal. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Brasil. **Anais...** Caxambú: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. p. 1-2.
- MORENO, A. M. **Enterite Proliferativa Suína: Aspectos Anatomopatológicos e Epidemiológicos.** 1999. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade São Paulo, São Paulo, 1999.
- MORENO, J.; BRIONES, V.; MERINO, S.; BALLESTEROS, C.; SANZ, J. J.; TOMÁS, G. Beneficial effects of cloacal bacteria on growth and fledging size in nestling pied flycatchers (*Ficedula hypoleuca*) in Spain. **The Auk**, v.120, n. 3, p. 784-790, 2003.
- MOROTOMI, M. Intestinal bacteria and cancer. In: HONSHA, Y. **Intestinal flora and immunity: intestinal infection, allergies, and cancer.** Tokyo: Yakult Honsha, 1997. p. 35-44.
- MORRISEY, J. K. Diseases of the upper respiratory tract of companion birds. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 6, n. 4, p. 195-200, 1997.
- MORRISEY, J. K. Gastointestinal diseases of psittacine birds. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 8, n. 2, p. 66-74, 1999.

- MULLIÉ, C.; ODOU, M. F.; SINGER, E.; ROMOND, M. B.; IZARD, D. Multiplex PCR using 16S rRNA gene-targeted primers for the identification of bifidobacteria from human origin. **FEMS Microbiology Letters**, v. 222, p. 129 - 136, 2003.
- MUNDT, J. O.; BEATTIE, W. G.; WIELAND, F. R. Pediococci residing on plants. **Journal of Bacteriology**, v. 98, n. 3, p. 938-942, 1969.
- MUNDT, J. O. Lactic acid streptococci. In: BUTLER J. P. **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams and Wilkins, 1986. v. 2. 636 p.
- MUNDT, J. O. Occurrence of Enterococci on plants in a wild environment. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 11, n. 2, p. 141-144, 1963.
- MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; LANDRY, M. L.; PFALLER, M. A. (Ed.). **Manual of clinical microbiology**. 9. ed. Washington: ASM Press, 2007. v. 2, 2256 p.
- NAVA, G. M.; BIELKE, L. R.; CALLAWAY, T. R.; CASTANEDA, M. P. Probiotic alternatives to reduce gastrointestinal infections: the poultry experience. **Animal Health Research Reviews**, v. 6, n. 1, p. 105-118, 2005.
- NAVARRO, F.; COURVALIN, P. Analysis of genes encoding D-alanine-D-alanine ligase-related enzymes in *Enterococcus casseliflavus* and *Enterococcus flavescentis*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 38, n. 8, p. 1788-1793, 1994.
- NOSKIN, G. A.; PETERSON, L. R.; WARREN, J. R. Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis bacteremia : acquisition and outcome. **Clinical Infectious Diseases**, v. 20, n. 2, p. 296-301, 1995.
- OGIER, J. C.; SERROR, P. Safety assessment of dairy microorganisms: the *Enterococcus* genus. **International Journal of Food Microbiology**, v. 126, n. 3, p. 291-301, 2008.
- OSMANAGAOGLU, O.; BEYATLI, Y.; GUNDUZ, U. Isolation and Characterization of Pediocin Producing *Pediococcus pentosaceus* Pep1 from Vacuum-Packed Sausages. **Turkish Journal of Biology**, v. 25, p. 133-143, 2001.
- PATTERSON, J. A.; BURKHOLDER, K. M. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. **Poultry Science**, v. 82, n. 4, p. 627-631, 2003.
- PERDIGON, G.; ALVAREZ, S.; RACHID, M.; AGUERO, G.; GIBBATO, N. Immune system stimulation by probiotics. **Journal Dairy Science**, v. 78, p. 1597-1602, 1995.
- PLA, J. **Can your pet bird make you sick?** 2006. Disponível em: <<http://www.realmacaw.com/pages/birdsic.html>>. Acesso em: 28 maio 2009.
- POETA, P.; COSTA, D.; ROJO-BEZARES, B.; ZARAZAGA, M.; KLIBI, N.; RODRIGUES, J.; TORRES, C. Detection of antimicrobial activities and bacteriocin structural genes in faecal enterococci of wild animals. **Microbiological Research**, v. 162, p. 257-263, 2007.

- POT, B.; LUDWIG, W.; KERSTERS, K.; SCHLEIFER, K. H. Taxonomy of lactic acid bacteria. In: DE VUYST, L.; VANDAMME, E. J. (Ed.). **Bacteriocins of lactic acid bacteria**: microbiology, genetics and applications. London: Blackie. 1994. p. 13–89.
- PRIMER-BLAST PRIMER DESIGNING TOOL.** 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/primertool.cgi>>. Acesso em: 27 mar. 2009.
- PRIMERS 3 OUTPUT.** 2008. Disponível em: <http://www.primer3_results.cgi>. Acesso em: 31 jul. 2008.
- REDDY, G.; ALTAF, M. D.; NAVEENA, B. J.; VENKATESHWAR, M.; KUMAR, V. Amylolytic bacterial lactic acid fermentation – a review. **Biotechnology Advances**, v. 26, n. 1, p. 22-34, 2008.
- REDFORD, K. H. "The empty forest". **BioScience**, v. 42, n. 6, p. 412-422, 1992.
- REFSUM, T.; HANDELAND, K.; BAGGESEN, D. L.; HOLSTAD, G.; KAPPERUD, G. Salmonellae in avian wildlife in Norway from 1969 to 2000. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, n. 11, p. 5595-5599, 2002.
- REID, C. A.; HILLMAN, K. The effects of retrogradation and amylose/amyllopectin ratio of starches on carbohydrate fermentation and microbial populations in the porcine colon. **Animal Science**, v. 68, n. 3, p. 503-510, 1999.
- REID, G. The scientific basis for probiotic strains of *Lactobacillus*. **Applied Environmental Microbiology**, v. 65, p. 3763–3766, 1999.
- REILLY, K.; ATTWOOD, G. T. Detection of *Clostridium proteoclasticum* and closely related strains in the rumen by competitive PCR. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 64, n. 3, p. 907-913, 1998.
- RENCTAS. REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. **Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres**. Brasília: RENCTAS, 2002.
- RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 4, 2007.
- RICE, L. B.; CARIAS, L.; RUDIN, S.; VAEI, C.; GOOSSENS, H.; KONSTABEL, C.; KLARE, I.; NALLAPAREDDY, S. R.; HUANG, W.; MURRAY, B. E. A potential virulence gene, *hyl_{Efm}*, predominates in *Enterococcus faecium* of clinical origin. **Journal of Infectious Diseases**, v. 187, p. 508-512, 2003.
- ROLFE, R. D. Population dynamics of the intestinal tract. In: BLANKENSHIP, L. C. **Colonization control of human bacterial enteropathogens in poultry**. San Diego: Academic Press, 1991. p. 58-75.
- ROLFE, R. D. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 396-402, 2000. Suplemento.

- ROSSKOPF, W. J.; WOERPEL, R. W. **Diseases of cage and aviary bird**, 3. ed. Baltimore: Williams e Wilkins, 1996. 1088 p.
- RUOFF, K. L. The “new” catalase-negative, gram-positive cocci. **Clinical Microbiology Newsletter**, v. 18, p. 153-156, 1994.
- RUOFF, K. L.; KURITZKES, D. R.; WOLFSON, J. S.; FERRANO, M. J. Vancomycin-resistant gram-positive bacteria isolated from human sources. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 26, p. 2064-2068, 1988.
- RUPLEY, A. E. **Manual de clínica aviária**, São Paulo: Roca, 1999. 598 p.
- SALMINEN, S.; WRIGHT, A. **Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects**. 2. ed. Nova York: Marcel Dekker, 1998. 633 p.
- SALMINEN, S.; WRIGHT, A. V.; OUWEHAND, A. C. **Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects**. 3. ed. New York: Marcel Dekker, 2004. 656 p.
- SANDERS, M. E.; KLAENHAMMER, T. R. Invited review: the scientific basis of *Lactobacillus acidophilus* NCFM functionality as a probiotic. **Journal Dairy Science**, v. 84, p. 319-331, 2001.
- SANTOS, J. R. G.; TURNES, C. G. Probióticos em avicultura. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 741-747, 2005.
- SAVAGE, D. C. Microbial ecology of the gastrointestinal tract. **Annual Review of Microbiology**, v. 31, p. 107-133, 1977.
- SCHAT, K.; SKINNER, M. A. Avian immunosuppressive diseases and immune evasion. In: DAVISON, F.; KASPERS, B.; SCHAT, K. A. **Avian immunology**. Londres, Reino Unido: Academic Press, 2008. p. 299-322.
- SCHLEIFER, K. H.; KRAUS, J.; DVORAK, C.; KILPPER-BÄLZ, R.; COLLINS, M. D.; FISCHER, W. Transfer of *Streptococcus lactis* and related streptococci to the genus *Lactococcus*. **Systematic and Applied Microbiology**, v. 6, p. 183–195, 1985.
- SEIXAS, G. H. F.; MOURÃO, G. M. Nesting success and hatching survival of the Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Journal of Field Ornithology**, v. 73, n. 4, p. 399-409, 2002.
- SEMJONOV, P.; ZIKMANIS, P. Evaluation of novel lactose-positive and exopolysaccharide producing strain of *Pediococcus pentosaceus* for fermented foods. **European Food Research and Technology**, v. 227, n. 3, p. 851-856, 2008.
- SGORBATI, B.; BIAVATI, B.; PALENZONA, D. The genus *Bifidobacterium*. In: WOOD, B. J. B.; HOLZAPFEL, W. H. (Ed.). **The lactic acid bacteria. the genera of lactic acid bacteria**. Londres: Blackie Academic and Professional, 1995. v. 2, p. 16.

- SHAPIRO, S. K.; SARLES, W. B. Microrganisms in the intestinal tract of normal chickens. **Journal of Bacteriology**, v. 58, p. 531-544, 1949.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SIMPSON, W. J.; TAGUCHI, H. The genus *Pediococcus*, with notes on the genera *Tetragenococcus* and *Aerococcus*. In: WOOD, B. J. B.; HOLZAPFEL, W. H. (Ed.). **The lactic acid bacteria. the genera of lactic acid bacteria**. Londres: Blackie Academic and Professional, 1995. v. 2, p. 125-172.
- STYLES, D. K.; FLAMMER, K. Congo red binding of *Escherichia coli* isolated from the cloacae of psittacine birds. **Avian Diseases**, v. 35, p. 46-48, 1991.
- TAMIME, A. Y. Fermented milks: a historical food with modern applications—a review. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, n. 4, p. 2-15, 2002. Suplemento.
- TANNOCK, G. W. Normal microbiota of the gastrointestinal tract of rodents. In: MACKIE, R. I.; WHITE, B. A.; ISSACSON, R. E. (Ed.). **Gastrointestinal microbiology**, Londres: Chapman and Hall Microbiology Series, 1997. v. 2, p. 187-215
- TEIXEIRA, L. M.; CARVALHO, M. G. S.; ESPINOLA, M. M. B.; STEIGERWALT, A. G.; DOUGLAS, M. P.; BRENNER, D. J.; FACKLAM, R. R. *Enterococcus porcinus* sp. nov. and *Enterococcus ratti* sp. nov., associated with enteric disorders in animals. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 51, p. 1737-1743, 2001.
- TEIXEIRA, L. M.; CARVALHO, M. G. S.; FACKLAM, R. R. *Enterococcus*. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; LANDRY, M. L.; PFALLER, M. A. **Manual of clinical microbiology**. 9. ed. Washington: ASM Press, 2007. v. 1, 2256 p.
- TEIXEIRA, L. M.; MERQUIOR, V. L. C.; VIANNI, M. C. E.; CARVALHO, M. G. S.; FRACALANZZA, S. E. L.; STEIGERWALT, A. G.; BRENNER, D. J.; FACKLAM, R. R. Phenotypic and genotypic characterization of atypical *Lactococcus garvieae* strains isolated from water buffalos with subclinical mastitis and confirmation of *L. garvieae* as a senior subjective synonym of *Enterococcus seriolicida*. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 46, p. 664-668, 1996.
- TEUBER, M.; GEIS, A. The Genus *Lactococcus*. In: DWORKIN, M.; FALKON, S.; ROSENBERG, E.; SCHLEIFER, K. H.; STACKEBRANDT, E. **The Prokaryotes. A handbook on the biology of bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria**, 3. ed. Nova York: Springer, 2006. v. 4, p. 205-228.
- TOUFEXIS, A. "All Gods creatures priced to sell". **Time**, v. 142, n. 3, p. 36-41, 1993.
- UHL, J. R.; HOPKINS, M.; ZHANG, S.; LESKE, D. A.; HOLMES, J. M.; COCKERILL, F. R. A new *Enterococcus* species isolated from neonatal rats with diarrhoeae. In: GENERAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY FOR

MICROBIOLOGY, 98., Estados Unidos. **Anais...** Washington: American Society for Microbiology, 1998. p. 480.

ULLREY, D. E.; ALLEN, M. E.; BAER, D. J. Formulated diets versus seed mixtures for psittacines. **Journal of Nutrition**, v. 121, n. 11, p. 193-205, 1991. Suplemento.

VALIENTE MORO, C.; THIOULOUSE, J.; CHAUVE, C.; NORMAND, P.; ZENNER, L. Bacterial taxa associated with the hematophagous mite *Dermanyssus gallinae* detected by 16S rRNA PCR amplification and TTGE fingerprinting. **Research in Microbiology**, v.160, p. 63-70, 2009.

VANCANNEYT, M.; SNAUWAERT, C.; CLEENWERCK, I.; BAELE, M.; DESCHEEMAEKER, P.; GOOSSENS, H.; POT, B.; VANDAMME, P.; SWINGS, J.; HAESBROUCK, F.; DEVRIESE, L. A. *Enterococcus villorum* sp. nov., an enteroadherent bacterium associated with diarrhoea in piglets. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.51, p. 393–400, 2001.

VANDAMME, P.; POT, B.; GILLIS, M.; DE VOS, P.; KERSTERS, K.; SWINGS, J. Polyphasic taxonomy, a consensus approach to bacterial systematic. **Microbiology Review**, v. 60, p. 407-438, 1996.

WALTER, J.; HERTEL, C.; TANNOCK, G. W.; LIS, C. M.; MUNRO, K.; HAMMES, W. P. Detection of *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, and *Weissella* species in human feces by using group-specific PCR primers and denaturing gradient gel electrophoresis. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, n. 6, p. 2578-2585, 2001.

ZHANG, B.; TONG, H.; DONG, X. *Pediococcus cellicola* sp. nov., a novel lactic acid coccus isolated from a distilled-spirit-fermenting cellar. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 55, p. 2167-2170, 2005.

ZHOU, H.; GONG, J.; BRISBIN, J. T.; YU, H.; SANAI, B.; SABOUR, P.; SHARIF, S. Appropriate chicken sample size for identifying the composition of broiler intestinal microbiota affected by dietary antibiotics, using the polymerase chain reaction denaturing gradient gel electrophoresis technique. **Poultry Science**, v. 86, p. 2541-2549, 2007.