

DETERMINAÇÃO DA MICROFLORA DO TRATO GASTRINTESTINAL DE AVESTRUZES (*STRUTHIO CAMELUS*) CRIADOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, SUBMETIDAS À NECRÓPSIA

M. Marinho, M.V. Meireles, A.V.G. Souza

Universidade Estadual Paulista, Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, Rua José Bonifácio, 1193, CEP 16015-050, Araçatuba, SP, Brasil. E-mail: mmarinho@fmva.unesp.br

RESUMO

A criação de avestruz (*Struthiocamelus*) vem sendo implantada no país, despontando como uma alternativa lucrativa na pecuária brasileira, atraindo cada vez mais o interesse de novos criadores. A necessidade do conhecimento da microflora aeróbica e anaeróbica que compõem o trato gastrintestinal destas aves, além de contribuir para a própria sanidade destes animais, seria de identificar-se possíveis portadores de microrganismos patogênicos para o homem e os animais. O presente trabalho teve por objetivos identificar as espécies de microrganismos aeróbios e anaeróbios que compõem a microbiota gastrintestinal de animais necropsiados pela disciplina de Ornitopatologia do Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal. Do total de 30 aves necropsiadas, de ambos os sexos e com idade variando entre 1 dia a 3 anos de idade foram isoladas 53 amostras de *Escherichia coli* (61,0%), 7 de *Candida* spp. (8,0%), 6 de *Salmonella* spp. (6,9%), 5 de *Morganella* spp. (5,7%), 4 de *Klebsiella* spp. (4,6%), 3 de *Providencia* spp. (3,45%), 2 de *Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus* spp. (2,3%) e 1 de *Citrobacter* spp., *Edwardsiella tarda*, *Enterococcus* spp., *Moerella* spp. e *Proteus mirabilis*. Da microbiota anaeróbica, foram isolados 19 amostras de *Lactobacillus* spp. (38%), 15 de *Clostridium* spp. (30%), 5 de *Fusobacterium* spp. (10%) e 4 de *Peptoestreptococcus* spp. (8%). Da mucosa do próventrículo foram identificadas 15 amostras de *Candida* spp. (51,7%), 6 de *Lactobacillus* spp. (20,7%), 5 de *Aspergillus* spp. (17,24%), 2 de *Penicillium* spp. (7%) e 1 de *Staphylococcus* spp. (3,45%), enquanto que da moela foram isolados 21 amostras de *Candida* spp. (58,3%), 9 de *Aspergillus* spp. (25%), 5 de *Lactobacillus* spp. (13,9%) e 1 amostra de *Staphylococcus* spp. (2,8%).

PALAVRAS-CHAVE: Avestruz (*Struthiocamelus*), aeróbica, anaeróbica, microflora gastrintestinal.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE GASTROINTESTINAL MICROFLORA OF OSTRICHES (*STRUTHIO CAMELUS*) FROM THE NORTHWEST AREA OF THE SÃO PAULO STATE, BRAZIL, SUBMITTED TO NECROPSY. The raising of ostriches (*Struthio camelus*) has been implanted in Brazil as a lucrative alternative in the Brazilian livestock, attracting the interest of new farmers. The knowledge of the aerobic and anaerobic gastrointestinal microflora of these birds, besides contributing to their health, would help in the identification of pathogenic microorganisms that also infect the human being and other animals. The present study was aimed to identify of the aerobiotic and anaerobiotic microorganisms that compose the gastrointestinal microbiota of ostriches submitted to necropsy in the Avian Pathology Service, Medicine Veterinary Course, UNESP, Campus of Araçatuba. Out of 30 birds necropsied, from both sexes and with age varying between 1 day to 3 years of age, 53 samples of *Escherichia coli* (61.0%), 7 of *Candida* spp. (8.0%), 6 of *Salmonella* spp. (6.9%), 5 of *Morganella* spp. (5.7%), 4 of *Klebsiella* spp. (4.6%), 3 of *Providencia* spp. (3.45%), 2 of *Pseudomonas* spp. and *Staphylococcus* spp. (2.3%) and 1 of *Citrobacter* spp., *Edwardsiella tarda*, *Enterococcus* spp., *Moerella* spp. and *Proteus mirabilis* were isolated. Of the anaerobic microbiota, 19 samples of *Lactobacillus* spp. (38%), 15 of *Clostridium* spp. (30%), 5 of *Fusobacterium* spp. (10%) and 4 of *Peptoestreptococcus* spp. (8%) were isolated. From the proventriculus mucosa 15 samples of *Candida* spp. (51.7%), 6 of *Lactobacillus* spp. (20.7%), 5 of *Aspergillus* spp. (17.24%), 2 of *Penicillium* spp. (7%) and 1 of *Staphylococcus* spp. (3.45%) were identified. From the gizzard, 21 samples of *Candida* spp. (58.3%), 9 of *Aspergillus* spp. (25%), 5 of *Lactobacillus* spp. (13.9%) and 1 sample of *Staphylococcus* spp. (2.8%) were isolated.

KEY WORDS: Ostriches (*Struthio camelus*), aerobic, anaerobic, gastrointestinal microflora.

INTRODUÇÃO

A criação de avestruz (*Struthiocamelus*) vem sendo implantada no país, despontando como uma alternativa lucrativa na pecuária brasileira, atraindo cada vez mais o interesse de novos criadores.

O avestruz é uma ave originária da África do Sul, onde atualmente encontra-se localizado o maior plantel do mundo, seguido pelos Estados Unidos, Austrália e Canadá.

O 1º sistema de criação extensiva de avestruz implantado no Brasil iniciou-se em 1995 no Município de Bragança Paulista no Estado de São Paulo e a partir daí vem se espalhando para outras regiões do país. (CATÁLOGO RURAL, 2004). O avestruz é a maior ave viva presente no planeta incapaz de voar. Isto deve-se ao fato de que o esterno destas aves não possuem quilha, que abrigaria os poderosos músculos responsáveis pelo voo. Anatomicamente o esterno do avestruz apresenta o formato achatado (do *Latim ratis*) originando por sua vez o termo *ratitas* (HUCHZERMAYER, 1998).

A criação de avestruz tem sido alvo de grande interesse por parte dos pecuaristas devido ao seu grande potencial zootécnico, aliado a uma grande diversidade de produtos, como plumas, couro, carne, ovos e matrizes. Atualmente, a região de Araçatuba vem se tornando um pólo de referência no abate e na criação dessas aves, sendo responsável pela comercialização e o fornecimento de matrizes e demais produtos do avestruz para outras regiões, amplificando desta forma a necessidade de maiores conhecimentos à respeito destas aves. Alguns trabalhos vem sendo desenvolvidos em diversas áreas como na anatomia, fisiologia, entomologia entre outras, entretanto pouco se conhece sobre a microbiologia dessas aves. As mortes decorrentes de processos infecciosos representam grandes perdas econômicas, principalmente, por não existir limite de idade para as infecções por enterobactérias (SATHYANARAYANA *et al.*, 1981) e por se tratar de uma ave que facilmente estressa-se às mínimas alterações de manejo como, transporte, quarentena e ou mudança de ambiente, predispondo assim às infecções por bactérias oportunistas. Como na septicemia e aerossaculite por *Pseudomonas aeruginosa* (ANON, 1989). O *Clostridium perfringens* é um habitante normal da flora de avestruzes, contudo sob condições de estresse agudo ou mudança de alimentação, em que se criem condições favoráveis a sua multiplicação, produzem toxinas que levam a um quadro de enterotoxemia (HUCHZERMAYER *et al.*, 1998). A infecção por megabacterioses é responsável por alta mortalidade em várias espécies de aves. Os sinais clínicos variam desde perda de peso a diarreia, vômitos e hemorragias, principalmente com lesões em proventrículo e em ventrículo (BAKER, 1992). Nos últimos anos os proces-

sos infecciosos por megabactéria em avestruz vem sendo cada vez mais frequentes, principalmente, em aves jovens e com alta mortalidade. A necessidade do conhecimento da microflora aeróbica, microaeróbica e anaeróbica que compõe o trato gastrointestinal destas aves, além de contribuir para a própria sanidade destes animais, seria de identificar-se possíveis portadores de microrganismos patogênicos para o homem e os animais. Pelo exposto o presente trabalho tem por objetivo identificar microrganismos aeróbios e anaeróbios presentes em fezes do trato gastrointestinal de aves necropsiadas pela disciplina de Ornitopatologia do Departamento de Clínica e Cirurgia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas 30 amostras de fezes do trato gastrointestinal e de conteúdo de próventrículo e ventrículo de aves necropsiadas pela disciplina de Ornitopatologia do Departamento de Clínica e Cirurgia. O material após a coleta foi enviado para o Laboratório de Microbiologia do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal da Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária da Unesp-Campus de Araçatuba. Do trato gastrointestinal de cada ave foram colhidos 3 amostras de fezes, com o auxílio de um "swab" estéril, os quais foram imediatamente acondicionados em isopor com gelo e encaminhados para o Laboratório de Microbiologia, onde foram semeadas em Ágar Sangue e Ágar MacConkey e incubadas a 37°C em aerobiose por 24h. Simultaneamente, uma amostra foi semeada em Ágar Sangue e submetida à temperatura de 37°C em atmosfera de anaerobiose, por 72h. Posteriormente, foi realizado a bacterioscopia que caracterizou o microrganismo quanto à coloração de Gram e quanto a sua morfologia. Os microrganismos que apresentaram crescimento em 24h em Ágar MacConkey e na coloração de Gram apresentaram formas de bacilos ou cocobacilos Gram-negativos foram submetidos às provas bioquímicas para enterobactérias, que após a inoculação em TSI foram classificadas em cinco grupos de acordo com a fermentação de carboidratos glicose, lactose e sacarose, produção de gás e H₂S (QUINN *et al.*, 1992). Para a classificação bioquímica foram utilizadas as seguintes provas: do citrato, da uréase, da descarboxilação de aminoácidos, do indol, da fenilalanina; da motilidade e da fermentação de carboidratos. Os microrganismos que apresentaram crescimento em Ágar Sangue às 72h em anaerobiose, foram submetidos à coloração de Gram e Verde Malaquita para visualização dos esporos (QUINN *et al.*, 1992). Para o isolamento de Megabactéria pequenos fragmentos de tecido da (diretamente da superfície interna da camada coelina) da mucosa do próventrículo e da moela foram retirados e imediatamente enviados em isopor com gelo para o Laboratório de Microbiologia,

onde foram submetidos inicialmente ao pré-enriquecimento em caldo de MRS por 12h a 37° C, em atmosfera de 5-10% de CO₂. Após o período de incubação, o material foi semeado em Agar MRS e incubado por 48h em idênticas condições de atmosfera e de temperatura. As colônias suspeitas de Megabacteria foram reinoculadas em meio de Ágar Sangue triptose e novamente incubadas em 37° C por 48h em condições de microaerofilia que macroscopicamente deveriam apresentar tamanho pequeno, cor cinza, com bordos irregulares, e halo de hemólise. Posteriormente, foram feitos esfregaços das colônias e submetidos ao Gram, e as amostras suspeitas de Megabacteria foram submetidos às provas bioquímicas de catalase, oxidase, e de fermentação da sacarose, maltose e lactose (HUCHZERMEYER, 1998).

RESULTADOS

Foram colhidos amostras de fezes do trato gastrointestinal e de raspado de mucosa de próventrículo e moela de 30 aves necropsiadas pela disciplina de Ornitopatologia do Departamento de Clínica e Cirurgia. Do total das 30 amostras, 23 foram provenientes de aves fêmeas e 7 de machos. A idade das aves variou de 1 dia até a idade adulta de 3 anos, todas provenientes do município de Araçatuba.

A microbiota gastrointestinal de avestruz (*Struthio camelus*) nas porções do trato gastrointestinal, após o cultivo de 24 e 48h em meio de Ágar-sangue e MacConkey em atmosfera de aerobiose a 37° C foi constituída de bactérias Gram positivas e Gram negativas, como: *Staphylococcus* spp., *Escherichia coli*, *Edwardsiella tarda*, *Citrobacter* spp., *Moerella* spp., *Morganella* spp., *Klebsiella* spp. e *Pseudomonas* spp. apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação da freqüência de microrganismos aeróbicos, presentes em amostras de fezes de avestruz, de acordo com seu isolamento. Araçatuba, 2003.

Microrganismo	F	%
<i>Candida</i> spp.	7	8,0
<i>Citrobacter</i> spp	1	1,15
<i>Escherichia coli</i>	53	61,0
<i>Edwardsiella tarda</i>	1	1,15
<i>Enterococcus</i> spp.	1	1,15
<i>Klebsiella</i> spp.	4	4,6
<i>Moerella</i> spp.	1	1,15
<i>Morganella</i> spp.	5	5,7
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,15
<i>Providencia</i> spp.	3	3,45
<i>Pseudomonas</i> spp.	2	2,3
<i>Salmonella</i> spp.	6	6,9
<i>Staphylococcus</i> spp.	2	2,3

F = freqüência de isolamento.

Tabela 2 - Relação da freqüência de bactérias anaróbicas, presentes em amostras de fezes de avestruz, de acordo com seu isolamento. Araçatuba, 2003.

Microrganismo	F	%
<i>Bacillus</i> spp.	19	38
<i>Clostridium</i> spp.	15	30
<i>Cocobacilos</i> G +	7	14
<i>Fusobacterium</i> spp.	5	10
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	4	8

*F = freqüência de isolamento

A microbiota anaeróbica do trato gastrointestinal de avestruz (*Struthio camelus*), após o cultivo de 72h em meio de Ágar-Sangue a temperatura de 37° C, constituiu-se de *Bacillus* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Cocobacilos gram positivos*, *Fusobacterium* spp. e *Costridium* spp., conforme dados apresentados na Tabela 2.

Os microrganismos isolados a partir do raspado da mucosa do próventrículo e da moela de avestruz (*Struthio camelus*), em meios de MRS e em condições de microaerofilia foi constituído basicamente das mesmas espécies de microrganismos, variando apenas a freqüência de isolamento, exceto para o *Penicillium* spp. que foi isolado em 2 amostras provenientes do próventrículo. A *Candida* spp foi o microrganismo mais prevalente, tanto de amostras oriundas do próventrículo como da moela com 51,7% e 58,3%, respectivamente. O *Aspergillus* spp. foi mais predominante em culturas a partir da mucosa da moela com 25%, enquanto que em amostras provenientes do próventrículo houve uma freqüência de 17,24%. O *Lactobacillus* spp. apresentou uma maior prevalência no próventrículo do que na moela com 20,7% e 13,9% respectivamente. Outras bactérias foram isoladas em menor freqüência como o *Staphylococcus* spp. em que foi observado em uma única colônia em ambas as mucosas, enquanto que o *Penicillium* spp. foi observado somente no próventrículo com 7% de prevalência, conforme dados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Relação da freqüência de microrganismos, isolados da mucosa do próventrículo e de moela de avestruz, em condições de microaerofilia de acordo com seu isolamento. Araçatuba, 2003.

Microrganismo	Proventrículo		Moela	
	F	%	F	%
<i>Aspergillus</i> spp.	5	17,24	9	25
<i>Candida</i> spp.	15	51,7	21	58,3
<i>Lactobacillus</i> spp.	6	20,7	5	13,9
<i>Penicillium</i> spp.	2	7	-	-
<i>Staphylococcus</i> spp.	1	3,45	1	2,8

*F = freqüência de isolamento.

DISCUSSÃO

A microflora normal das mucosas das aves e dos animais tem grande importância no desenvolvimento do ser. De uma maneira geral estes microrganismos que compõem a microflora desempenham funções múltiplas que variam desde a produção de ácido láctico e acético que auxiliam no processo digestivo até a competição por receptores de mucosas. O sinergismo entre as espécies, beneficiando a sobrevivência mútua ou a ação competitiva entre as espécies, impedindo que cepas patogênicas venham a desenvolver-se é apenas uns dos exemplos da importância do estabelecimento da flora natural. A colonização intestinal, particularmente, em recém-nascidos, por microrganismos benéficos como *Lactobacillus* e *Streptococcus* auxiliam na proteção do animal contra amostras potencialmente patogênicas como *Salmonella* e *E. coli* (MILES, 1982). A literatura apresenta trabalhos que elucidam a ação antagônica do *Lactobacillus acidophilus* sobre microrganismos patogênicos com a *Candida albicans* (FITZSIMMONS et al., 1994), o *Staphylococcus aureus* (Andersson, 1986) e *Campylobacter jejuni* (SNOEYENBOS et al., 1982).

Em nosso trabalho a microflora entérica aeróbica de avestruz (*Struthio camelus*) apresentou-se de forma diversificada de uma maneira geral. Sendo constituída de membros da família das *Enterobacteriaceae* como, *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Morganella* spp., *Moerella* spp., *Citrobacter* spp., *Edwardsiella tarda*, *Salmonella* spp., *Proteus mirabilis* e *Providencia* spp. e de bactérias do gênero *Pseudomonas*, *Staphylococcus* spp. e *Enterococcus* spp. Quanto aos agentes mais freqüentemente isolados, a partir de amostras de fezes, a *E. coli* foi o microrganismo mais prevalente (61,0%), seguido pela *Candida* spp. (8,0%), *Salmonella* spp. (6,9%), *Morganella* spp. (5,7%), *Klebsiella* spp. (4,6%), *Providencia* spp. (3,45%), *Pseudomonas* e *Staphylococcus* com (2,3%) sendo que o *Citrobacter* spp., a *E. tarda*, o *P. mirabilis* e *Enterococcus* spp. apresentaram a mesma prevalência de isolamento (1,15%).

MENTON et al. citado por HUCHZERMEYER (1998) trabalhando com o isolamento de patógenos bacterianos isolados de amostras de fezes de avestruz, na seção de Bacteriologia do Instituto de Onderstepoort, no período de janeiro a dezembro de 1992, observaram a maior prevalência de *Pseudomonas aeruginosa*, (12 amostras) seguida de *E. coli*, (11 amostras), *Salmonella* spp. (10 amostras) e *Klebsiella* spp., (3 amostras) classificando este último como patógeno secundário. As espécies de enterobactérias mais freqüentemente isoladas por MEDEIROS (2002) a partir de conteúdo intestinal de avestruzes necropsiados após o sacrifício foram de amostras de *Pseudomonas aeruginosa* com 37,5% de freqüência, seguida por

Serratia odorífera, *Enterobacter sakazakii* e *E. coli* com 12,5%. Outras espécies como *E. cloacae*, *Salmonella* spp., *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae ozanae*, foram isoladas com menor freqüência (6,25%). A microbiota natural pode ser subdividida de acordo com a área do trato alimentar, sendo quase contínua ao longo do intestino. Entretanto, a capacidade de sobrevivência do microrganismos em pH ácido ou base aliado a tolerância frente a ambientes ácidos determinam a permanência ou não da microbiota existente (MEDEIROS, 2002). Os lactobacilos são os microrganismos mais predominantes no papo das aves, tolerando um pH entre 4 e 5 podendo ser observados também no ceco. O pH do próventrículo e da moela apresenta-se um pouco mais baixo em torno de 1 e 2 e a sobrevivência do microrganismo depende da sua capacidade de tolerância a produção de ácidos (FULLER, 1992). No presente estudo observa-se uma maior freqüência de amostras de *Candida* spp. presentes tanto na moela (58,3%) como no próventrículo (51,7%), seguido de amostras de *Lactobacillus* (20,7%) e de *Aspergillus* spp. (17,24%). Enquanto que, na moela houve uma maior predominância de *Aspergillus* spp. (25%) em comparação com as amostras de *Lactobacillus* spp. (13,9%). Outras espécies com *Staphylococcus* spp. *Penicillium* spp. foram isoladas em menor quantidade. Dos microrganismos anaeróbios, os *Bacillus* spp. (38%), seguido pelo *Clostridium* spp. (30%), cocobacilos Gram positivos (14%), *Fusobacterium* spp. (10,0%) e *Peptostreptococcus* spp. (8%). MEDEIROS (2002), isolando bactérias anaeróbicas do intestino delgado e de ceco de avestruzes, observou uma maior prevalência de *Eubacterium*, seguidas de *Clostridium* spp. e *Fusobacterium* spp. Esses resultados também diferem dos encontrados por MENTON et al. citado por HUCHZERMEYER (1998), onde o *C. perfringens* apresentou total de 43 amostras. isoladas.

Segundo HUCHZERMEYER (1993) as bactérias da espécie de *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., *E. coli*, *Klebsiella*, *Campylobacter* e *Pseudomonas aeruginosa* são os principais agentes etiológicos responsáveis por quadros de enterite. No presente trabalho nem todas as aves que foram utilizadas apresentavam sintomas sugestivos de gastroenterites, entretanto, foram observados microrganismos com alto poder patogênico compondo parte da microbiota gastrintestinal. O grande isolamento de fungos a partir da mucosa do próventrículo e da moela prende-se ao fato de que estas aves são coprofágicas e ao baixo pH presente nestes locais. Entretanto, são microrganismos patogênicos e que em uma eventual imunossupressão poderão atuar como agentes etiológicos de infecções.

Com relação ao isolamento da *Megabacteria* spp. não obteve-se resultado positivo. Todas as colônias suspeitas eram na verdade *Lactobacillus* spp. Embora,

haja na literatura um consenso de que a incidência de megabacteriose em aves esteja aumentando, a dificuldade de isolar o microrganismo em meio de cultura têm colaborado para o desconhecimento da doença (TOLINA *et al.*, 2000).

AGRADECIMENTOS

À Fundação para o Desenvolvimento da Pesquisa – Fundunesp, pelo financiamento do Projeto processo no.146/2002-DFP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ANDERSSON, R. Inhibition of *Staphylococcus aureus* and spheroplasts of Gram negative bacteria by an antagonistic compound produced by a strain of *Lactobacillus plantarum*. *J. Food. Microbiol.*, v.3, p.149-160, 1986.
- ANON, N. Zu schützendes Tier des Jahres. *Deutsches Tierarz.*, v.10, p.883, 1995.
- BAKER, J.R. Megabacteriosis in exhibition budgerigars. *Vet. Rec.*, v.13, p.12-14, 1992.
- CATÁLOGO RURAL. Avestruz Disponível em: http://www.agrov.com/animais/peq_ani/avestruz.htm. Acesso em: 31 ago. 2004.
- FITZSIMMONS, N. & BERRY, D.R. Inhibition of *Candida albicans* by *Lactobacillus acidophilus*: evidence for the involvement of peroxidase system. *Microbios*, v.80, p.125-133, 1994.
- FULLER, R. Probiotic in man and animals: a review. *J. Appl. Bacteriol.*, v.66, p.365-378, 1989.
- HUCHZERMAYER, F.W. *Doenças de avestruz e outras ratitas*. Jaboticabal: Funep, 2000. 392p.
- HUCHZERMAYER, F.W.; HENTON, M.M.; KEFFEN, R.H. High mortality associated with megabacteriosis of proventriculus and gizzard in ostrich chicks. *Vet. Rec.*, v.133, p.143-144, 1993.
- MEDeiros, A.A. *Estudo da microbiota intestinal de avestruzes do interior do estado de São Paulo: avaliação in vitro de algumas espécies bacterianas para a utilização de probióticos*. Jaboticabal: 2002. 72p. [Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Univ. Estadual Paulista].
- MILES, R.D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract :natural ways to prevent colonization by pathogens. In: ALLTECH BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 9., 1993, Lexington. *Proceedings*. Lexington: Alltech, 1993. p.133-150.
- QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.; CARTER, G.R. Enterobacteracea In: QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.; CARTER, G.R. (Eds.). *Clinical medicine veterinary*. Londres: Wolfe, 1992. 848p.
- SATHYANARAYANA RAO M.; RAMACHANDRA, R.N., ZIAUDDIN, S; RAGHAVAN, R. Colibacillosis in an ostrich (*Struthio camelus*). *Indian J. Comp. Microbiol. Immunol. Infect. Dis.*, v.2, p.40-41, 1981.
- SNOEYENBOS, G.H. & WEINACK, O.M. Intestinal colonization and competitive exclusion of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* in young chicks. *Avian Dis.*, v.26, p.520-540, 1982.
- SON, T.; WILSON, H.; KENETHS, L. Clinical and pathological features of megabacterioseis in birds. Disponível em: <http://www.vet.uga.edu/vpp/clerk/son>. Acesso em: 13 jan. 2003.

Recebido em 14/7/04

Aceito em 14/8/04