

Identificação e perfil de sensibilidade antimicrobiana de bactérias isolada de éguas suspeitas ou não de endometrite

Wenitha M. Câmara¹, Juli A. N. Cancimansi¹, Eduardo Shimoda²,
Bruno Fagundes³, Marcus A. P. Barreto¹ & José F. S. Silva¹

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuárias, Av. Alberto Lamego, 2000, Horto, CEP 28015-620, Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil. E-mail: janc85_3@yahoo.es; jancvet@gmail.com; marcusvet@uenf.br; straggio@uenf.br

² Universidade Candido Mendes, Rua Anita Peçanha, 100, Parque São Caetano, CEP 28030-335, Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil. E-mail: prof_shimoda@yahoo.com.br

³ Universidade Iguazu, Faculdade de Medicina, Campus V, BR 356, Km 2, Centro, CEP 28300-000, Itaperuna-RJ, Brasil. E-mail: b.fagundes@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho propôs comparar os achados dos exames citológico, bacteriológico e de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* em 64 éguas. Avaliou-se a presença de bactérias como a *Escherichia coli*, *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Enterobacter* sp., *Staphylococcus* spp., *Serratia* spp. e *Pleomórficos gram +*, em éguas sadias e doentes, segundo o exame citológico e clínico. Identificaram-se as bactérias *Shigella* sp. e *Edwarsiella tarda* como prováveis indicadoras de um útero sadio já que estas só foram isoladas em éguas ausentes de qualquer sinal que indicasse infecção ou inflamação uterina. Entretanto, micro-organismos como *Protheus* sp., *Streptococcus β-hemolítico*, *Klebsiella* e *Pseudomonas aeruginosas* foram diagnosticados como causadores de endometrite, já que só se manifestaram em cultura bacteriológica de éguas doentes. No teste *in vitro* de sensibilidade microbiana, a enrofloxacina (100%), ampicilina (88,2%) e neomicina (76,5%) foram os antimicrobianos mais efetivos. O presente estudo enfatiza a necessidade da realização de procedimentos de citológicos aliados ao bacteriológico quando houver citológico positivo e a importância do perfil *in vitro* de sensibilidade antimicrobiana para determinação de antibioticoterapias.

Palavras-chave: bacteriológico, citologia, equino, fertilidade

Identification and antimicrobial susceptibility profile of Bacteria isolated from mares suspected or not of endometritis

ABSTRACT

This study aimed to compare the results of cytological examinations, bacteriological and antimicrobial susceptibility *in vitro* in 64 mares. Was evaluated the presence of bacteria such as *Escherichia coli*, *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Enterobacter* sp., *Staphylococcus* spp., *Serratia* spp. and *Pleomorphic gram +* in healthy and diseased mares according to the cytologic and clinical. It was identified bacteria *Shigella* sp. and *Edwarsiella Tarda* as possible indicators of a healthy uterus as these were only isolated in mares away from any signs that would indicate infection or inflammation of the uterus. However, microorganisms such as *Protheus* sp., *Streptococcus β-hemolytic*, *Klebsiella* and *Pseudomonas aeruginosa* were diagnosed as causes of endometritis since only demonstrated in bacterial culture of mares patients. *In vitro* test for antibiotic sensitivity, enrofloxacin (100%), ampicillin (88.2%) and neomycin (76.5%) were the most effective drugs. This study emphasizes the need to perform cytological procedures when combined with the bacteriological positive cytologic profile and importance of *in vitro* antimicrobial susceptibility to determine antibiotic therapies.

Key words: bacteriological, cytological, equine, fertility

Introdução

A subfertilidade e a infertilidade de éguas na equinocultura promovem um notório e negativo impacto econômico (Amaral et al., 1999). A principal causa de subfertilidade e infertilidade em éguas é a endometrite, que se define como a inflamação do endométrio em resposta a uma agressão, geralmente causada por micro-organismos, podendo, ainda, ser aguda ou crônica, infecciosa ou não infecciosa (Brito & Barth, 2003) ou também reconhecidas como endometrite bacteriana, fúngica, virótica, subclínica, clínica, pós-parto e pós-cobertura, entre outras (Hurtgen, 2006). Segundo Keller et al. (2004) a endometrite pós-cobertura é documentada como uma infecção bacteriana transitória que ocorre durante a cobertura ou inseminação, mesmo que todas as medidas de higiene tenham sido tomadas. É um quadro passageiro em éguas sadias, denominadas resistentes, capazes de eliminar agentes bacterianos e produtos inflamatórios no lúmen uterino em poucas horas ou dias. As éguas que não conseguem debelar esta endometrite aguda e permanecem continuamente infectadas são denominadas suscetíveis.

Éguas podem ou não apresentar secreção vaginal, dependendo do grau das lesões. O útero se apresenta espesso devido às reações inflamatórias e, ocasionalmente poderá, nas infecções crônicas ou de menor gravidade, eliminar em quantidade moderada uma secreção de coloração clara, através da vagina (Thomassian, 1996).

Dentre os fatores de susceptibilidade para endometrite se encontram idade, conformação perineal, anormalidades anatômicas (incompetência cervical ou útero pendulante), processos degenerativos (falha na drenagem linfática e vascular, na limpeza mucociliar ou na contratibilidade uterina) (Leblanc, 2010); além desses podem ocorrer, também, alterações nos mecanismos imunológicos de defesa, responsáveis pela eliminação dos micro-organismos existentes no útero (Riet-Correa et al., 1999).

Diferentes micro-organismos têm sido descritos e associados à gênese da endometrite equina, com predomínio de agentes de origem bacteriana, especialmente dos gêneros *Streptococcus*, *Staphylococcus*, e Enterobactérias. Dentre os agentes de origem fúngica a levedura *Candida albicans* permanece como o micro-organismo mais preocupante na casuística da endometrite equina (Santos et al., 1971; Moreno et al., 1972; Ricketts et al., 1981; Langoni et al., 1994; Aguiar et al., 2005).

A genitália da égua tem uma microflora normal e micro-organismos oportunistas que podem ser patogênicos em animais suscetíveis (Dimock & Snyder, 1928). Nas éguas sadias o útero é bem protegido de contaminação externa por barreiras físicas que consistem na vulva, vestibulo, vagina e cérvix; qualquer falha nessas barreiras pode predispor a égua à infecção uterina (Watson, 2000).

Dentro do exposto este trabalho tem, como objetivo, identificar micro-organismos isolados do útero de éguas saudáveis e suspeitas de endometrites, comparando-os aos achados citológicos e determinar o perfil de sensibilidade antimicrobiana das suspeitas de endometrite de haras pertencentes ao município de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Foram selecionadas 64 éguas dentre as quais 29 apresentaram exame citológico negativo e ausência de sintomatologia clínica. Foi verificado, em trinta e cinco éguas, o exame citológico positivo, dentre as quais 17 apresentaram sintomatologia clínica de endometrite devido à presença de líquido intrauterino e com problemas reprodutivos de fase luteal encurtada e 18 não apresentaram sintoma clínico algum no exame ginecológico. Esses animais foram procedentes de quatro haras localizados no Município de Campos dos Goytacazes, RJ. As éguas que participaram como receptoras foram 50 e as doadoras foram 14, nos programas de transferência de embriões acompanhados e a faixa etária oscilava entre 2,5 a 18 anos.

O material para exame bacteriológico foi obtido após lavagem e secagem da região vulvar e perivulvar de éguas no cio. Os *swabs* estéreis foram acoplados a uma haste de metal inoxidável e protegidos por uma camisa sanitária de plástico estéril evitando seu contato com o meio externo. Depois de introduzido na vagina e com o dedo indicador na cérvix, foram colocados via endocervical sendo liberados da camisinha sanitária e depois levados até o interior do útero, na qual se coletou a amostra. Após a colheita, os *swabs* foram colocados em tubos contendo o meio de transporte *Stuart*, imediatamente fechados e identificados com o nome ou número da égua; a seguir, foram encaminhados ao Laboratório de Sanidade Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense para o devido processamento.

A cultura do material foi realizada em placas contendo ágar base, acrescido de 5% (v/v) de sangue ovino desfibrinado; ágar Maconkey e Agar Saubourod. As placas foram incubadas em aerobiose a 37° C, por 72h, e analisadas a cada 24 h. Observaram-se as características de crescimento das colônias nas placas, como produção de hemólise, pigmento e características morfológicas, utilizando-se o método de coloração pela técnica de Gram (Quinn et al., 1994). Para identificação das enterobactérias foram utilizadas as seguintes provas bioquímicas: produção de urease, teste de VM/VP (VM - reação de Vermelho de Metila; VP - reação de Voges-Proskauer), teste em Ágar SIM (S - produção de H₂S; I - produção de Indol; M - motilidade) e teste em Ágar Citrato (utilização do carbono do citrato) e então identificadas de acordo com a metodologia empregada por Carter (1988).

Os testes de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* dos micro-organismos isolados nas éguas com sintomatologia clínica (17 éguas), foram realizados utilizando-se a técnica de difusão de disco em ágar Müeller Hinton segundo Bauer et al., (1966). Os discos dos antimicrobianos usados foram sulfazotrim, norfloxacin, penicilina, ampicilina, tetraciclina, gentamicina, neomicina e enrofloxacin. Os isolados foram reativados em caldo, cérebro e coração (BHI), incubados a 37°C, durante 16-18 h. As culturas foram diluídas em caldo BHI, para 10⁵ UFC mL⁻¹, plaqueadas em ágar Müeller Hinton e incubadas a 37 °C, durante 18 h. Os diâmetros dos halos de inibição foram medidos calculando-se a média das duplicatas e o resultado comparado com o padrão do CLSI.

A coleta do material para citologia uterina foi realizada com escova ginecológica acoplada a uma haste de metal protegida por camisa sanitária e pela mão com luva estéril; ao atingir o útero e depois de ser liberado da camisa sanitária, foram realizados movimentos circulares com a haste no intuito de obter maior contato da escova com a superfície e melhor esfoliação da mucosa uterina. Em seguida, foram realizados esfregaços do material obtido em lâminas, fixando-as em metanol, por 10 minutos. O material foi encaminhado ao Laboratório de Sanidade Animal. Posteriormente, as lâminas foram coradas pela técnica de GIEMSA, utilizando o corante comercial Panótico®. A avaliação levou em consideração as características celulares, como composição, tamanho celular, além da observação do padrão cromatina e nucléolos. A interpretação do exame citológico foi realizada de acordo com Brook (1993), em que a porcentagem de neutrófilos presentes no esfregaço citológico das amostras é utilizada para determinar o grau de processo inflamatório: <5% ausência de inflamação; 5-15% inflamação leve; 15-30% inflamação moderada e >30% inflamação severa.

Os dados foram organizados no programa Excel para posterior análise no programa SAEG, versão 5.1; as variáveis quantitativas estudadas foram a presença ou ausência de polimorfonucleados no citológico e a porcentagem de apresentação de cada uma das bactérias presentes em animais sadios e doentes.

Um estudo de frequências cruzadas foi realizado entre o diagnóstico citológico e a apresentação de bactérias nas amostras de cultura uterina e distribuídas em quatro grupos: Citológico positivo e bactéria ausente, Citológico positivo e bactéria presente, Citológico negativo e ausência de bactéria e Citológico negativo e presença de bactéria; as frequências foram comparadas pelo teste de qui-quadrado e adotado o nível de significância de 5%

Resultados e Discussão

Foram isoladas e identificadas 16 bactérias, tanto das éguas que se apresentaram clinicamente sadias como das que possuíam sinais patológicos, como a *Shigella* sp., *Escherichia coli*, *Bacillus* spp., *Citrobacter* spp., *Corynebacterium* spp., *Edwardsiella*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Kluyvera* spp., *Morganella morgani*, *Protheus* sp., *Pseudomonas aeruginosas*, *Pleomórficos gram+*, *Serratia* sp., *Staphilococcus* sp., *Streptococcus* beta- hemolítico (Figura 1).

As bactérias isoladas, tanto em éguas sadias como doentes, são: *E.coli*, *Bacillus* sp., *Citrobacter* sp., *Corynebacterium* sp., *Enterobacter* sp., *Kluyvera* sp., *Morganella morgani*, *Pleomórficos G+*, *Serratia* sp., *Staphilo* (Figura 2).

Das 47 éguas (72%) que se apresentaram sadias ao exame citológico, foi isolada, em 6,67% das éguas a bactéria *Shigella* e em 13,33% das éguas a bactéria *Edwardsiella tarda* sendo que essas bactérias só foram isoladas em éguas que se mostraram livres de infecção, ou seja, demonstraram um percentual de neutrófilos inferior a 5%, levando em conta o resultado da citologia; associado à ausência de sinais clínicos da infecção, desconsidera-se a patogenicidade desses micro-organismos, conforme preceituam Threlfall & Immegart (2000) e Leblanc & Causey (2009).

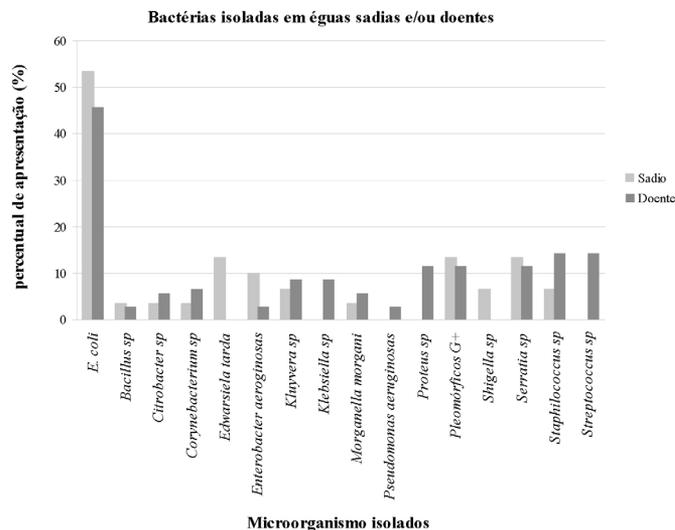


Figura 1. Percentual de apresentação das bactérias isoladas em éguas sadias e doentes

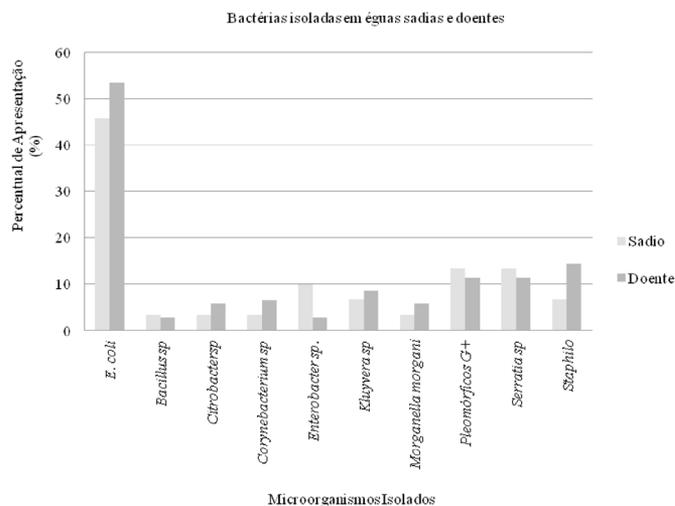


Figura 2. Percentual de apresentação das bactérias isoladas tanto em éguas sadias com em doentes, do município de Campos dos Goytacazes

Brook et al. (1993) consideram que éguas que apresentam concentração uterina de neutrófilos <5% são saudáveis, considerando-se este valor uma constante "residente" de neutrófilos no útero. De acordo com os dados achados as bactérias *Shigella* e *Edwardsiella tarda* foram diagnosticadas apenas em éguas clinicamente e citologicamente sadias, não se verificando seu isolamento em éguas com endometrite, pode-se inferir que elas caracterizariam uma flora uterina fisiológica servindo como indicativo de uma égua de útero sadio, porém, Oliveira et al. (2008) verificaram a presença de *Shigella* spp. em 9,3% das amostras possuidoras de inflamação, o que contraria os resultados desta pesquisa. Pode ser que, para que haja um processo infeccioso por *Shigella* spp., seja conveniente a presença de um número mínimo de colônias.

Na população total de éguas que tanto se apresentaram sadias ao exame clínico e citológico, entretanto positivas a cultura bacteriana, o isolamento de maior frequência foi *Escherichia coli* em 53,33%, seguido por *Serratia* sp. com frequência de 13,30%, *Pleomórficos gram+* com frequência de 13,33% e *Enterobacter* sp. em 10% dos animais (Figura

2). A presença em parte desses agentes bacterianos associados à ausência de inflamação endometrial está de acordo com o documentado na literatura, por Oliveira et al. (2010) que, em um estudo realizado na Zona da Mata de Pernambuco, relatam o crescimento bacteriano em 39% dos animais que não possuíam inflamação uterina de acordo com o diagnosticado no exame citológico, com o isolamento de *E. coli* em 28% das éguas sadias e o citológico negativo está de acordo com o que foi evidenciado neste trabalho.

A bactéria de maior prevalência foi a *E. coli*, identificada em éguas citologicamente sadias como nas que apresentavam citológico positivo. Leblanc (2010) cita a prevalência de *E. coli* em culturas uterinas e defende que a presença de *E. coli* no útero de éguas nem sempre tem a capacidade de causar uma resposta neutrofílica. Através dos achados de citologia a autora argumenta que nem todos os patógenos uterinos são capazes de induzir uma resposta neutrofílica aguda já que se isolou *E. coli* de éguas com amostras citológicas com menos de 2 neutrófilos por campo e que a presença de fluido intrauterino pode indicar uma inflamação aguda e não necessariamente uma infecção bacteriana.

Leblanc & Causey (2009) destacaram que no isolamento bacteriano positivo aliado à ausência de processo inflamatório, deve ser considerada a possibilidade de contaminação ambiental durante a colheita do *swab* uterino pois essas bactérias geralmente são encontradas em fezes e no ambiente e podem ser introduzidas no útero durante a colheita do material. Alguns procedimentos como inseminação, transferência de embriões, biópsia ou *swab* uterino, além de infusão uterina de medicamentos podem carrear bactérias para o útero das éguas. Portanto, referidas observações estão de acordo com o proposto, quando se salienta que a presença de *E. coli* pode não passar de uma possível contaminação fecal, o que denota o grau de dificuldade na obtenção de amostras bacteriológicas negativas, apesar das éguas estarem clinicamente sadias comprovadas a partir do achado citológico. Desta forma, torna-se imperativo que o exame bacteriológico deve sempre estar acompanhado do exame clínico e citológico.

Riddle et al. (2007) também corroboram com os dados propostos quando inferem que a presença da bactéria *E. coli* mostra menor probabilidade de associação com citológico positivo quando comparada com as demais bactérias.

Esses resultados dependeram, provavelmente, mais do fator intrínseco da égua denominada resistente, já que uma cultura negativa não significa que não existem bactérias no útero; apenas que elas não foram identificadas (Nielsen, 2005) e que, além disto, a presença de bactérias no útero não significa uma contaminação uterina que resulte numa endometrite.

As bactérias presentes apenas em animais clinicamente e citologicamente positivos para endometrite se encontram na Figura 3. Dos animais que a partir do exame citológico apresentaram inflamação endometrial foram isolados agentes capazes de causar infecção de nível moderado a severo, como *Protheus* sp. com percentual de 11,43% de apresentação, *Streptococcus β -hemolítico* com percentual de 14,29%, *Klebsiella* sp. com percentual igual a 8,57% e *Pseudomonas aeruginosas* com percentual de 2,86%.

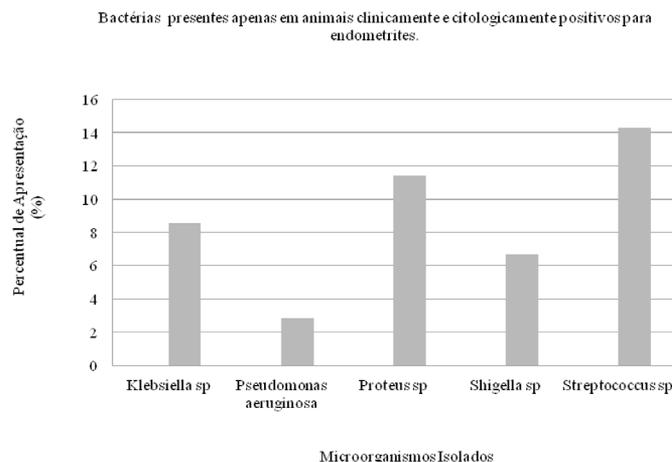


Figura 3. Bactérias presentes apenas em éguas diagnosticadas como positivas (doente) para endometrite do município de Campos dos Goytacazes

Brito & Barth (2003) confirmam os dados sugeridos neste trabalho ao concluir que os micro-organismos mais comuns envolvidos na endometrite equina são as bactérias aeróbicas e dentre elas a mais encontrada é *Streptococcus β -hemolítico*, responsável por aproximadamente 65% dos casos, enquanto que *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* representam aproximadamente 10%.

As bactérias aeróbicas mais comumente isoladas da uretra, do sêmen e do prepúcio de garanhões, são a *E. coli* e outros coliformes, a *Pseudomonas aeruginosa*, os *Streptococcus β -hemolítico*, a *Klebsiella* sp., os *Staphylococcus* spp., o *Proteus* sp. e o *Corynebacterium*, o que também propicia o isolamento dos micro-organismos em ambiente uterino (Mckinnon, 2010), dados que se comprovam no presente trabalho.

Observou-se que a presença das bactérias *Streptococcus β -hemolítico*, *Proteus* sp., *Klebsiella* sp. e *Pseudomonas aeruginosas* causa reação neutrofílica aguda em 100% dos animais que manifestem sua presença no útero. Todos os animais nos quais esses agentes foram diagnosticados apresentaram citológico positivo e alguns sintomatologia clínica severa e alta resistência, frente aos antibióticos testados *in vitro*.

A concentração de neutrófilos > 30%, quando observada, gera um indicativo de inflamação severa (Card, 2005). O micro-organismo *Protheus* sp., quando presente, foi identificado como causador de infecções severas, evidenciando, nos exames de citologia, altos percentuais de células de defesa como 34, 49, 51 e 47%. Além de *swab* uterino, foi recuperado material líquido de um animal que apresentou concentração de 47% de neutrófilos; o material era de aspecto purulento com coloração amarelo esverdeada.

O *Streptococcus β -hemolítico*, quando isolado, também foi identificado como causador de injúrias classificadas, segundo Card (2005), como inflamações moderadas a severas, apresentando uma concentração de 27 a 42% de neutrófilos.

No Brasil (Langoni et al., 1994) também se referiram ao *Streptococcus β -hemolíticos* como o principal agente envolvido na casuística de infecções do trato genital de éguas. O grande envolvimento deste gênero de micro-organismos na endometrite equina encontra, provavelmente, justificativa no

comportamento oportunista dos estreptococos, visto que este agente é habitualmente encontrado na pele dos animais (Quinn et al., 1994).

Riddle et al. (2007) acrescentaram que em éguas com cultura uterina positiva, a probabilidade de citologia positiva foi maior quando a bactéria isolada era o *Streptococcus* β -hemolítico do que quando se isolavam coliformes, fato este que corrobora com o verificado no presente estudo, quando se determinou que em todas as éguas a presença de *Streptococcus* β -hemolítico causou reação inflamatória uterina enquanto a *E. coli* a causou em 45,71% das éguas sendo que em 54,29% das éguas o isolamento da *E. coli* não estava relacionado com o processo inflamatório do útero. Depreende-se, então, com o exposto, que a reação inflamatória frente à contaminação uterina por *E. coli* esta mais relacionada com a susceptibilidade das defesas uterinas da égua.

Com relação à sensibilidade antimicrobiana *in vitro*, o uso empírico de antimicrobianos como as cefalosporinas, gentamicina, ampicilina e enrofloxacin por via intrauterina ou intravenosa em éguas, é uma prática comum na maioria das centrais de reprodução equina; entretanto, o uso irracional desses fármacos pode acelerar o desenvolvimento de resistências. É importante ressaltar que, mesmo em fármacos de uma mesma família, existem variações em suas atividades antimicrobianas (González et al., 2009).

De acordo com os resultados deste trabalho 100% das bactérias isoladas foram sensíveis a enrofloxacin e 29,41; 23,5 e 35,3% das bactérias foram resistentes a sulfa+trimetoprim, tetraciclina e gentamicina, respectivamente. Em ordem decrescente, o segundo e, sucessivamente, as bactérias que apresentam maior sensibilidade frente aos micro-organismos isolados foram a ampicilina, neomicina e norfloxacin com valores de sensibilidade iguais a 88,2, 76,5 e 70,6%, respectivamente, como apresentado na Figura 4.

Langoni et al. (1994) já sugeriam a eficácia da ampicilina como antibactericida o que corrobora com os dados aqui expostos, porém, resultados do presente trabalho discordam do autor quando se refere a gentamicina tida como antimicrobiano de eleição. Neste trabalho a gentamicina apresentou alto índice de resistência, frente às bactérias.

Aguiar et al. (2005) confirmam a resistência das bactérias frente aos antimicrobianos como sulfadiazina/trimetoprim e penicilina G.

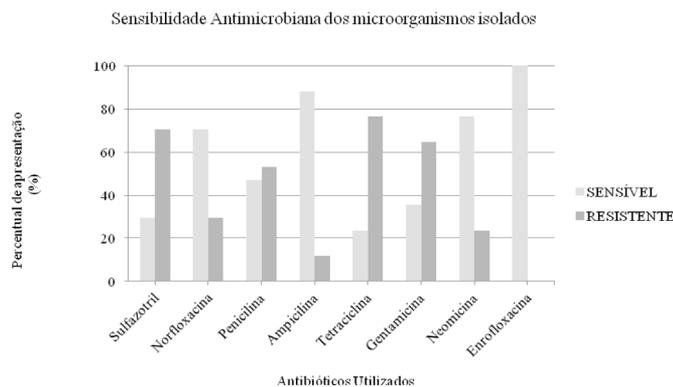


Figura 4. Sensibilidade antimicrobiana das bactérias que foram isoladas de éguas do município de Campos dos Goytacazes

O único antibiótico que se mostrou totalmente eficaz contra as bactérias como, *Protheus* sp., *Streptococcus* sp., *Klebsiella* sp. e *Pseudomonas aeruginosas*, potenciais causadores de injúrias, foi a enrofloxacin, como se verifica na Figura 3.

Segundo González et al. (2009) a enrofloxacin, uma fluoroquinolona de segunda geração, possui alta distribuição no tecido uterino e alta efetividade no tratamento preventivo e curativo de endometrites, o que comprova sua alta eficácia bactericida demonstrada pela sensibilidade de todos os micro-organismos isolados neste trabalho. No mesmo estudo, González et al. (2009), confirmam que a aplicação de uma dose (5 mg kg⁻¹ de peso vivo) pré-inseminação artificial ou pré-monta natural seguida de duas futuras doses com intervalos de 36 e 48 h pós-monta ou pós-inseminação artificial, é uma estratégia efetiva para a prevenção de endometrites em éguas denominadas susceptíveis. Com a utilização dessa dose (5 mg kg⁻¹ de peso vivo) a concentração mínima inibitória foi detectada às 36-48 e 22-43 h pós-aplicação, para bactérias gram negativas e bactérias gram positivas, respectivamente, resultantes da sua rápida distribuição desde o plasma até o tecido alvo (endométrio), comprovando mais uma vez sua potencial atividade bactericida junto à sua ação anti-inflamatória. O uso estratégico da enrofloxacin para prevenir infecção bacteriana e promover concentrações desejáveis no útero de éguas susceptíveis utilizadas em programa de transferência de embriões, poderia facilitar o melhoramento das taxas de prenhes, evitar a toxicidade devida a altas doses e evitar baixas concentrações no útero impedindo, sem dúvida, o risco de desenvolvimento de resistência bacteriana.

Conclusões

A presença de uma bactéria no útero não está diretamente relacionada com um processo inflamatório, sendo que este dependerá do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) e da susceptibilidade ou resistência do hospedeiro.

Para se chegar a um diagnóstico definitivo e tratamento, é importante considerar os achados de citologia e a cultura uterina e antibiograma, tendo em vista que tais exames se complementam.

A enrofloxacin mostrou ser o antibiótico com maior poder bactericida e a gentamicina apresentou alta porcentagem de resistência.

Literatura Citada

- Aguiar, D. M.; Ribeiro, M. G.; Ueno, T. E.; Nardi Júnior, G.; Paes, A. C.; Megid, J.; Listoni, F. J. P. Etiologia e sensibilidade *in vitro* de microrganismos aeróbicos isolados de endometrite equina. Arquivos do Instituto Biológico, v.72, n.1, p.107-109, 2005. <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V72_1/aguiar.PDF>. 28 Jul. 2012.
- Amaral, D.; Chiarini-Garcia, H.; Vale Filho, V. R.; Allen, W. R. Alterações no endométrio detectadas através de técnicas morfométricas e histoquímicas em relação à idade e ao ciclo estral em éguas PSI. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.23, n.3, p.197-199, 1999.

- Bauer, A. W.; Kirby, W. M. M.; Sherris, J. C.; Turck, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, v.45, n.4, p.493-496, 1966. <<http://202.114.65.51/fzjx/wsw/newindex/wswfzjs/pdf/105bauer.pdf>>. 05 Jul. 2012.
- Brito, L. F. C.; Barth, A. D. Endometritis in mares. *Large Animal Veterinary Rounds*, v.3, n.9, p.1-6, 2003. <http://www.larounds.ca/crus/laveng_1103.pdf>. 05 Jul. 2012.
- Brook, D. Uterine cytology. In: McKinnon, A. O.; Voss, J. L. (Eds.). *Equine reproduction*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. p.246-253.
- Card, C. Post-breeding inflammation and endometrial cytology in mares. *Theriogenology*, v.64, n.3, p.580-588, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.05.041>>.
- Carter, G. R. Fundamentos da bacteriologia e micologia veterinária. São Paulo: Roca, 1988. 249p.
- Dimock, W. W.; Edwards, P. 1928: Pathology and bacteriology of the reproductive organs of mares in relation to sterility. Lexington: Kentucky Agricultural Experiment Station; University of Kentucky, 1928. p.157-237. (Bulletin, 286).
- González, C.; Moreno, L.; Fumuso, E.; García, J.; Rivulgo, M.; Confalonieri, A.; Sparo, M.; Sánchez Bruni, S. Enrofloxacin-based therapeutic strategy for the prevention of endometrites in susceptible mares. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, v.33, n.3, p.287-294, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2885.2009.01135.x>>.
- Hurtgen, J. P. Pathogenesis and treatment of endometritis in the mare: a review. *Theriogenology*, v.66, n.3, p.560-566, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.006>>.
- Keller, A.; Neves, A. P.; Aupperle, H.; Steiger, K.; Schoon, H. A.; Klug, E.; Gregory, R. M.; Mattos, R. C. Exame histopatológico do endométrio da égua após infecções experimentais repetidas e cinco diferentes tratamentos: aspectos inflamatórios. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.32, n.3, p.215-223, 2004. <<http://www.ufrgs.br/actavet/32-3/artigo599.pdf>>. 19 Mar. 2013.
- Langoni, H.; Alvarenga, M. A.; Papa, F. O.; Sakamoto, C.; Simon, J. J.; Listoni, J. F. P.; Carreira, E. L. C. Estudo microbiológico e citológico do trato genital de éguas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.46, n.6, p.623-636, 1994.
- Leblanc, M. M. Advances in the diagnosis and treatment of chronic infectious and post-mating-induced endometritis in the Mare. *Reproduction in Domestic Animals*, v.45, n. Supplement s2, p.21-27, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2010.01634.x>>.
- Leblanc, M. M.; Causey, R. C. Clinical and subclinical endometritis in the mare: both threats to fertility. *Reproduction in Domestic Animals*, v.44, n. Supplement s3, p.10-22, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01485.x>>.
- McKinnon, A. O. Reprodução da égua problema. In: Conferência Anual da Associação Brasileira dos Médicos Veterinários, 11., 2010, São Paulo. Anais... São Paulo: ABRAVEQ, 2010. <http://www.itarget.com.br/newclients/abraveq2012/down/2012/conf_sp_egua_problema.pdf>. 28 Jul. 2012.
- Moreno, G.; Bottino, J. A.; Mós, E. N.; Miguel, O. Infecções genitais de éguas puro sangue inglês. *Inquérito bacteriológico. Biológico*, v.37, n.1, p.8-12, 1972.
- Nielsen, J. M. Endometritis in the mare: A diagnostic study comparing cultures from swab and biopsy. *Theriogenology*, v.64, n.3, p.510-518, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.05.034>>.
- Oliveira, I. B.; Peixoto, R. M.; Silva, D. R.; Pinheiro Júnior, J. W.; Oliveira, A. A.; Mota, R. A. Análise comparativa entre o exame citológico e microbiológico no diagnóstico de endometrite equina. *Veterinária e Zootecnia*, v.17, n.1, p.43-46, 2008. <<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/279/224>>. 28 Jul. 2012.
- Quinn, P. J.; Carter, M. E.; Markey, B. K.; Carter, G. R. *Clinical veterinary microbiology*. London: Wolfe, 1994. 648p.
- Ricketts, S. W. Bacteriological examinations of mare's cervix: techniques and interpretation of results. *Veterinary Record*, v.108, n.3, p.46-51, 1981. <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.108.3.46>>.
- Riddle, W. T.; Leblanc, M. M.; Stromberg, A. J. Relationships between uterine culture, cytology and pregnancy rates in a Thoroughbred practice. *Theriogenology*, v.68, n.3, p.395-402, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.05.050>>.
- Riet-Correa, F.; Schild, A. L.; Méndez, M. C. Doenças de ruminantes e equinos. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 1999. 659p.
- Santos, M. R. S.; Portugal, M. A. S. C.; Giorgi, W. Castro, A. F. P. Infecções bacterianas do trato genital de éguas puro sangue inglês. *Revista de Medicina Veterinária*, v.7, n.1, p.53-64, 1971.
- Thomassian, A. *Enfermidade dos cavalos*. 3.ed. São Paulo: Varela, 1996. p.318-320.
- Threlfall, W. R.; Immegart, H. M. Doença uterina e tratamento. In: Reedm, S. M.; Bayly, W. M. *Medicina interna equina*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000. p.666-671.
- Watson, E. Post-breeding endometritis in the mare. *Animal Reproduction Science*, v.60-61, n.2, p. 221-232, 2000. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00110-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00110-X)>.