

ENDOMETRITE INFECCIOSA DE ETIOLOGIA MISTA EM ÉGUA QUARTO DE MILHA

INFECTIOUS ENDOMETRITIS OF MIXED ETIOLOGY IN QUARTER HORSE MARE

ENDOMETRITIS INFECCIOSA DE ETIOLOGÍA MIXTA EN YEGUA CUARTO DE MILLA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-188>

Data de submissão: 17/08/2025

Data de publicação: 17/09/2025

Juli Angélica Narváez Cancimansi

Doutor em Ciências Animal

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: julia.cancimansi@unifacol.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6891457475606026>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9663-366X>

Francielli Pereira Gobbi

Doutora em Ciências Animal

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)

Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: Francielli.gobbi@ufrpe.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/266488746449699>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9620-1637>

Anne Beatriz Rufino de Moura

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Centro Universitário Facol (UNIFACOL)

Endereço: Pernambuco, Brasil

E-mail: anneb.moura@unifacol.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9157599308218779>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-2049-7471>

Heloise Almeida dos Santos

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Endereço: Pernambuco, Brasil

E-mail: heloise.academic@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8665701825521977>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-4645-3500>

José Frederico Straggiotti Silva

Doutor em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

E-mail: straggio@uenf.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1845406575748415>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2975-9382>

RESUMO

A endometrite é o processo inflamatório fisiológico ou patológico, agudo ou crônico do útero das éguas, podendo ser causada por uma infecção microbiológica (fungos e/ou bactérias) ou por outros fatores que comprometem a fertilidade da égua. O diagnóstico precoce e o tratamento adequado são fundamentais para evitar perda da função reprodutiva das fêmeas do plantel, diminuição da eficiência reprodutiva e prejuízos econômicos. Foi descrito o diagnóstico e tratamento não convencional bem-sucedido de uma égua doadora de embriões, da raça Quarto de Milha, com 16 anos de idade com histórico de três lavados uterinos purulentos sem recuperação embrionária causada por bactérias do gênero *Streptococcus spp.* e pelo fungo *Candida tropicalis*. Ficou evidenciando que a associação entre diagnóstico microbiológico, terapias locais com agentes inespecíficos e agentes sistêmicos específicos, além de estratégias de manejo reprodutivo como a aplicação de agentes ecbólicos e indutor de ovulação foram essenciais para restaurar a fertilidade da égua e possibilitar a obtenção de um embrião viável.

Palavras-chave: Endometrite. Equino. Bactéria. Fungo.

ABSTRACT

Endometritis is the physiological or pathological inflammatory process, acute or chronic, of the mares' uterus, and can be caused by a microbiological infection (fungi and/or bacteria) or by other factors that compromise the mare's fertility. Early diagnosis and appropriate treatment are essential to avoid loss of reproductive function of the females in the herd, decreased reproductive efficiency and economic losses. The successful diagnosis and unconventional treatment of a 16-year-old Quarter Horse embryo donor mare with a history of three purulent uterine lavages without embryo recovery caused by bacteria of the genus *Streptococcus spp.* and the fungus *Candida tropicalis* was described. It was evident that the association between microbiological diagnosis, local therapies with nonspecific agents and specific systemic agents, as well as reproductive management strategies such as the application of ecbolic agents and ovulation inducer were essential to restore the mare's fertility and enable the obtaining of a viable embryo.

Keywords: Endometritis. Equine. Bacteria. Fungus.

RESUMEN

La endometritis es el proceso inflamatorio fisiológico o patológico, agudo o crónico, del útero de las yeguas, y puede ser causado por una infección microbiológica (hongos y/o bacterias) o por otros factores que comprometen la fertilidad de la yegua. El diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado son esenciales para evitar la pérdida de la función reproductiva de las hembras en el rebaño, la disminución de la eficiencia reproductiva y las pérdidas económicas. Se describió el diagnóstico exitoso y el tratamiento no convencional de una yegua donante de embriones de 16 años con antecedentes de tres lavados uterinos purulentos sin recuperación embrionaria causados por bacterias del género *Streptococcus spp.* y el hongo *Candida tropicalis*. Se evidenció que la asociación entre el diagnóstico microbiológico, las terapias locales con agentes inespecíficos y agentes sistémicos específicos, así como las estrategias de manejo reproductivo como la aplicación de agentes ecbólicos

e inductores de la ovulación fueron esenciales para restaurar la fertilidad de la yegua y permitir la obtención de un embrión viable.

Palabras clave: Endometritis. Equina. Bacteria. Hongo.

1 INTRODUÇÃO

A equideocultura é uma atividade de grande importância econômica, social e esportiva em diferentes regiões do mundo. Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (2017), a equideocultura desempenha um papel significativo na economia rural, gerando emprego e renda aproximada de 30 bilhões de reais por ano. Segundo o MAPA/Câmara Setorial da Equideocultura (2014), o setor era responsável por aproximadamente três milhões de empregos diretos e indiretos, abrangendo desde atividades agropecuárias até o esporte equestre. Além disso, estima-se que, em 2014, o Brasil possuía 5,8 milhões de equinos, ocupando a quarta posição mundial em número de animais, demonstrando o impacto significativo da equideocultura na economia nacional.

A endometrite é uma das principais causas de infertilidade em éguas, caracterizada pela inflamação da camada epitelial do útero em resposta a agentes estranhos como plasma seminal, espermatozoides, proteínas e microrganismos causadores de infecção, ou por alteração do microbioma normal do útero (CÂMARA *et al.*, 2013; CARNEIRO *et al.*, 2020). Segundo MOUNCEY *et al.* (2024), quando causadas por microrganismos, as bactérias mais frequentes são *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* e *Escherichia coli*. No caso dos fungos, os mais frequentes pertencem aos gêneros *Candida spp.*, *Mucor spp.* e *Aspergillus spp.* (COUTINHO DA SILVA E ALVARENGA, 2011)

As alterações causadas no endométrio relacionadas ao processo inflamatório variam desde incapacidade de concepção até a morte embrionária precoce, resultando no incremento dos custos de produção (DIEL DE AMORIM *et al.*, 2015).

2 JUSTIFICATIVA

A eficiência reprodutiva dos equinos é essencial para a sustentabilidade desse setor, e problemas reprodutivos, como a endometrite, representam um grande desafio para criadores e veterinários. Essa condição patológica é uma das principais causas de infertilidade em éguas, afetando diretamente a taxa de prenhes e a viabilidade da gestação. A endometrite é o processo inflamatório fisiológico ou patológico, agudo ou crônico do útero das éguas e pode ser causada por uma infecção microbiológica (fungos e/ou bactérias) ou por outros fatores que comprometem a fertilidade da égua. O diagnóstico precoce e o tratamento adequado são fundamentais para evitar perda da função reprodutiva das fêmeas do plantel, diminuição da eficiência reprodutiva e prejuízos econômicos (DIEL DE AMORIM *et al.*, 2015).

3 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é descrever o diagnóstico e tratamento não convencional bem-sucedido, de uma égua com endometrite mista causada por bactérias do gênero *Streptococcus spp.* e pelo fungo *Candida tropicalis*.

4 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A endometrite infecciosa pode ser desencadeada por diferentes agentes patogênicos, como bactérias e fungos. Esses microrganismos podem se estabelecer no útero devido a falhas nas barreiras naturais de defesa do trato reprodutivo da égua (vulva, prega vestíbulo vaginal e cérvix), assim como nos mecanismos de limpeza. Entre esses fatores podemos citar má conformação perineal, incompetência cervical, contratilidade uterina deficiente e resposta imunológica deficiente, entre outros (ALHAIDER, 2025; FERRIS *et al.*, 2016; TROEDSSON, 2011).

Diversas bactérias têm sido isoladas do útero de éguas com endometrite, sendo algumas espécies associadas à presença da doença e outras identificadas em úteros saudáveis. Segundo o estudo de CÂMARA *et al.* (2013) as principais bactérias patogênicas incluem *Streptococcus β-hemolítico*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*, *Enterobacter spp.* As bactérias presentes apenas em éguas sadias são *Shigella sp.* e *Edwardsiella tarda*. Outros estudos afirmam que até mesmo bactérias consideradas como patógenos uterinos são residentes normais da microbiota de éguas saudáveis, como *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *E. coli*, *Shigella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Corynebacterium*. No entanto, em éguas com endometrite, essas bactérias se multiplicam, dominam o microbioma uterino e causam a disbiose (DONATO *et al.*, 2023). Outras bactérias também têm sido isoladas, entre elas *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Actinobacillus spp.*, *Bordetella bronchiseptica* (KOHNE *et al.*, 2024).

Embora a causa mais comum de infecção seja bacteriana, os fungos também acometem a saúde uterina das éguas, e casos de endometrite fúngica têm aumentado consideravelmente, especialmente por que os casos presentes se tornam crônicos e persistentes (CARNEIRO *et al.*, 2020). A prevalência da *Candida spp.* como agente causador de doença varia de 20,8% a 60% dos casos de endometrite fúngica. Outros fungos filamentosos, como *Trichosporon penicillatum*, *Aspergillus spp.*, *Curvalaria spp.*, *Cladosporium spp.* e *Zygomices spp.* foram isolados (BATISTA *et al.*, 2008; RIBAS *et al.*, 2014; NASCIMENTO JUNIOR *et al.*, 2019). De acordo com RIBAS *et al.* (2014), *Candida spp.* é o gênero mais frequente isolado, incluindo *C. albicans*, *C. tropicalis* e *C. pseudotropicalis*.

Em 2024, GUNN e colaboradores relataram um caso de endometrite fúngica associada à perda embrionária em uma égua jovem, destacando que a infecção fúngica pode levar à inflamação

endometrial persistente, dificultando a manutenção da gestação provocando absorção embrionária ou abortos. O estudo enfatizou que a infecção fúngica, frequentemente, ocorre após tratamentos prolongados com antibióticos, principalmente, no período de diestro, que podem desestabilizar a microbiota uterina e favorecer a colonização fúngica.

Geralmente, a endometrite fúngica tem caráter crônico e está associada a uma resposta inflamatória intensa, com presença de linfócitos e plasmócitos no endométrio (RIBAS *et al.*, 2014). Considera-se que esta afecção seja uma consequência da alteração do microbioma uterino, sendo favorecida por fatores predisponentes, como idade avançada, histórico reprodutivo extenso, conformação anatômica inadequada, frequente manipulação genital, administração prolongada de progesterona e/ou hormônios corticoides e distúrbios endócrinos. Embora não existam relatos de transmissão venérea direta dessa condição em equinos, a presença de fungos no trato reprodutivo de garanhões sugere que essa via de transmissão pode contribuir para a redução da fertilidade (GUNN *et al.*, 2024).

Clinicamente, a visualização e comprovação dos sinais são importantes para diagnosticar as causas predisponentes e evitar o progresso da infecção. Os sinais clínicos da endometrite incluem vaginite, cervicite, descarga vulvar mucopurulenta, exsudato cervical mucopurulento visualizada pelo exame vaginal através do especulo. Também pode ser observado acúmulo de líquido intrauterino (LIU), edema endometrial exacerbado ou com padrão incomum detectado pelo exame ultrassonográfico, além de encurtamento do ciclo estral e absorção embrionária. Éguas doadoras de embrião com lavados uterinos com líquido turvo a purulento, ou lavado sem recuperação embrionária também podem estar relacionados à endometrite subclínica (TROEDSSON, 2011; FERRIS *et al.*, 2016; LEBLANC *et al.*, 2010).

A avaliação da saúde reprodutiva das fêmeas dentro de um programa reprodutivo, geralmente, acontece ao incluí-las como doadoras de embriões ou como matrizes. Ao serem incluídas serão constantemente avaliadas para realizar o controle folicular e determinar o momento apropriado da cobertura ou inseminação, requerendo uma abordagem meticolosa das condições uterina e ovarianas. Durante essa avaliação é possível observar alguns sinais que indiquem o comprometimento da saúde uterina. Essa avaliação inicial, somada aos sinais clínicos apresentados, guia o médico veterinário a tomar a decisão de prosseguir com exames laboratoriais.

O diagnóstico é baseado tanto no histórico reprodutivo quanto nos exames de ultrassonografia transretal, citologia uterina, cultura microbiológica acompanhada de teste de sensibilidade antimicrobiana e biopsia endometrial.

Os exames laboratoriais como a citologia uterina e/ou cultura microbiológica a partir de amostras coletadas de lavados uterinos de baixo volume ou de *swabs* uterinos, são essenciais para identificar a presença de agente infeciosos e avaliar a resposta inflamatória no endométrio. A presença de número elevado de neutrófilos polimorfonucleares (PMNs) na citologia e/ou isolamento de uma monocultura bacteriana ou fúngica são fortes indicadores de endometrite, condição que pode comprometer significativamente a fertilidade da égua (FERRIS *et al.*, 2016).

A variabilidade da resposta inflamatória, influenciada pela patogenicidade das bactérias envolvidas, pode dificultar o diagnóstico. Em casos de infecções por *E. coli*, por exemplo, elas podem mascarar a resposta dos PMNs, enquanto infecções por *Streptococcus spp.* podem permanecerem latentes sem desencadear uma resposta inflamatória evidente, não sendo possível seu isolamento sem uma ativação prévia das colônias em estado latente (LEBLANC, 2010). Além disso, estudos demonstram que o equilíbrio do microbioma uterino desempenha papel fundamental e colocam as bactérias da espécie *Proteobacteria* como indicadoras de microbioma normal de éguas férteis, indicando que qualquer mudança na população dessas bactérias pode aumentar o risco de endometrite (HEIL *et al.*, 2018).

O avanço tecnológico tem impulsionado o desenvolvimento de novos métodos diagnósticos. A histeroscopia com imagens confocais, por exemplo, permite a visualização direta do local onde será coletada a biopsia em tempo real, fornecendo informações morfológicas detalhadas sobre alterações vistas diretamente no endométrio avaliado (GALLACHER *et al.*, 2018). Além disso, a técnica de Reação em Cadeia da Polimerase Quantitativa (qPCR) surge como uma ferramenta promissora para identificar éguas suscetíveis à endometrite, através de análise de genes relacionados à imunidade inata presentes nas éguas avaliadas. Esses avanços representam um passo significativo na busca por diagnósticos mais precisos e intervenções mais eficazes para a saúde reprodutiva equina (MARTH *et al.*, 2018).

O tratamento tradicional da endometrite envolve lavados intrauterinos, ecbólicos e antimicrobianos. Entretanto, atualmente novas terapias têm sido propostas e desenvolvidas devido ao insucesso dos tratamentos tradicionais, ao aumento da resistência dos microrganismos aos antimicrobianos usados e ao aumento dos custos relacionados a tratamentos, que encarecem os programas reprodutivos (CARNEIRO *et al.*, 2020; DONATO *et al.*, 2023). Algumas características próprias dos microrganismos como fatores de virulência, resistência antimicrobiana e a capacidade de formação de biofilme, podem determinar a falha ou o sucesso do tratamento (NASCIMENTO JUNIOR *et al.*, 2019; CARNEIRO *et al.*, 2020).

Dentro das medidas corretivas, podemos citar a correção de defeitos das barreiras anatômicas que protegem o útero da égua (vulva, prega vestíbulo vaginal e /ou cérvix), que devem ser realizadas quando necessário (LEBLANC *et al.*, 2010).

Uma das primeiras ações a executar inclui o lavado intrauterino com solução salina estéril ou ringer com lactato (RL), sendo recomendada para permitir a remoção de exsudatos por meio da limpeza física. Além de diminuir a quantidade de debris e resto celulares, este procedimento estimula o endométrio e induz a migração de neutrófilos para o lúmen uterino contribuindo na modulação da resposta imunológica local (FERRIS *et al.*, 2016).

Dentro dos tratamentos químicos com efetividade reconhecida, podemos citar as lavagens intrauterinas com iodo-povidona tópica em concentrações de 0,05% a 0,2%, que podem ser benéficas para a limpeza do útero e a eliminação de microrganismos, incluindo fungos. Além dessa opção, diversas soluções podem ser utilizadas na terapia de lavagem uterina para auxiliar na remoção e eliminação de bactérias e fungos, bem como na quebra do biofilme microbiano (CANISSO *et al.*, 2020).

Entre essas alternativas, destaca-se a N-acetilcisteína a 3,3%, que possui propriedades mucolíticas e anti-inflamatórias. O Dimetilsulfóxido (DMSO), em soluções de 2,5% a 3%, é amplamente utilizado devido à sua ação anti-inflamatória e capacidade de desagregar biofilmes formados por alguns microrganismos. O peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a 1% também é uma opção eficaz, promovendo a redução da formação de biofilme e diminuindo a carga microbiana. Além disso, o ácido acético a 2% pode ser utilizado por suas propriedades antimicrobianas (CANISSO *et al.*, 2020).

Essas soluções podem ser infundidas por três dias consecutivos, com um tempo de contato com o endométrio variando entre cinco e dez minutos utilizando de três a cinco litros por dia (um litro por lavado dependendo do tamanho do útero). Após esse período, recomenda-se o lavado uterino repetido com solução salina ou Ringer com lactato até que o líquido drenado esteja completamente límpido, garantindo a remoção dos resíduos da solução utilizada e prevenindo possíveis irritações ao tecido endometrial (CANISSO *et al.*, 2020).

No tratamento convencional, a abordagem terapêutica é direcionada à eliminação da infecção através de terapias antibióticas ou antifúngicas, que podem ser via sistêmica intramuscular, oral ou intravenosa ou local, intrauterinos, por meio de infusões e lavados anteriormente descritos. A seleção do antimicrobiano é determinada pelo(s) patógeno(s) isolados através da cultura bacteriana, cultura fúngica e do teste sensibilidade antimicrobiana *in vitro* (antibiograma ou fungígrama) (CÂMARA *et al.*, 2013).

Em casos de tratamento intrauterino com antibióticos, a lavagem do útero deve ser realizada previamente à infusão para evitar diminuição da eficácia devida à presença de sujidades ou matéria orgânica. Nestes casos, os antibióticos utilizados no tratamento devem possuir amplo espectro ou serem indicados com base nos resultados laboratoriais, ser hidrossolúveis, absorvíveis e não irritantes. O uso de antibióticos inadequados pode favorecer a colonização por microrganismos resistentes, como *Pseudomonas spp.* e/ou fungos, dificultando o manejo da doença. Assim, a escolha adequada do protocolo terapêutico é essencial para garantir a eficácia do tratamento e prevenir recidivas da infecção (ALHAIDER 2025). A infusão intrauterina tem como vantagem o uso de uma menor concentração de medicamento nesse órgão, evitando prejuízo à microbiota sistêmica. Em contrapartida, deve ser feita no período de estro, evitando o seu uso no diestro devida à imunossupressão causada pela progesterona (LEBLANC 2010).

Segundo o estudo realizado por CÂMARA *et al.* (2013), a enrofloxacina, a ampicilina e a neomicina foram os antibióticos mais efetivos nos tratamentos sistêmicos para os microrganismos *Shigella sp.*, *Escherichia. coli*, *Bacillus spp.*, *Citrobacter spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Edwardsiella*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Kluyvera spp.*, *Morganella morgani*, *Proteus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pleomórficos gram+*, *Serratia sp.*, *Staphilococcus sp.*, *Streptococcus* beta-hemolítico. Segundo LEBLANC (2010), a penicilina, a gentamicina e o ceftiofur são alguns dos antibióticos mais comumente usados, administrados por via intrauterina.

Em casos de infecções, causadas por fungos, antifúngicos como a nistatina ou o cetoconazol são aplicados localmente, geralmente por um período de sete a dez dias (LEBLANC 2010). O tratamento para endometrite fúngica é demorado e por vezes sem sucesso por causa da resistência do patógeno, predispondo recidivas. A causa do insucesso pode estar relacionada à escolha inadequada do antifúngico, duração inadequada e à dosagem incorreta do medicamento (GUNN *et al.*, 2024).

O uso de drogas ecbólicas, como a ocitocina e a prostaglandina F2α (PGF2α) e seus análogos (cloprostenol ou dinoprost trometamina), é uma prática comum no manejo da doença, pois estimula a contração uterina e facilita a eliminação de fluídos e debris inflamatórios. A ocitocina, administrada por via IV (10 UI) ou IM (20 UI) promove contrações uterinas que auxiliam a limpeza do útero por aproximadamente 45 minutos à uma hora. Já a PGF2α, principalmente na forma de cloprostenol (250 mcg) ou dinoprost (5 mg), induz contrações uterinas de maior duração (até 5h) (DONATO *et al.*, 2023; CANISSO *et al.*, 2020).

Agentes imunomoduladores, que influenciam tanto o sistema imunológico local quanto o sistémico, vêm sendo estudados e usados em tratamento de endometrite infecciosa. Rico em fatores de crescimento, o plasma rico em plaquetas (PRP) é utilizado para modular a resposta inflamatória

uterina ao sêmen e promover a reparação do endométrio lesado, contribuindo para a melhora das taxas de recuperação embrionária. Além disso, o PRP apresenta propriedades antimicrobianas, podendo atuar na redução da carga microbiana intrauterina (DONATO *et al.*, 2023; CANISSO *et al.*, 2020). Outro imunomodulador estudado é a dexametasona, que, quando aplicada no momento da cobertura, pode modular a resposta inflamatória, resultando no aumento da taxa de prenhez. No entanto, o uso dos corticosteroides deve ser feito com cautela, pois podem causar efeitos adversos como laminita e atrofia muscular (FERRIS *et al.*, 2016; DONATO *et al.*, 2023).

A ozonioterapia (O_3) tem sido bem difundida por sua ação antimicrobiana, fungicida, antioxidante e imunomoduladora, vasodilatadora, analgésica e anti-inflamatória (VARGAS *et al.*, 2019). Segundo o mesmo autor, sua ação antimicrobiana ocorre por meio da destruição das membranas celulares e do material genético dos microrganismos, tornando-o eficaz contra bactérias, vírus e fungos. Estudos recentes demonstram que a terapia intrauterina estimula a angiogênese endometrial, beneficiando a fertilidade das éguas (DONATO *et al.*, 2023). Além disso, o uso de ozônio gasoso e óleos ozonizados no tratamento de endometrite infecciosa mostrou-se eficaz na redução do crescimento bacteriano e na contagem de neutrófilos, assim como da remoção do biofilme uterino quando usado em forma de óleo (VARGAS *et al.*, 2019). O tratamento permitiu a melhora das taxas de recuperação embrionária em éguas com histórico de endometrite recorrente (DONATO *et al.*, 2023; VARGAS *et al.*, 2019).

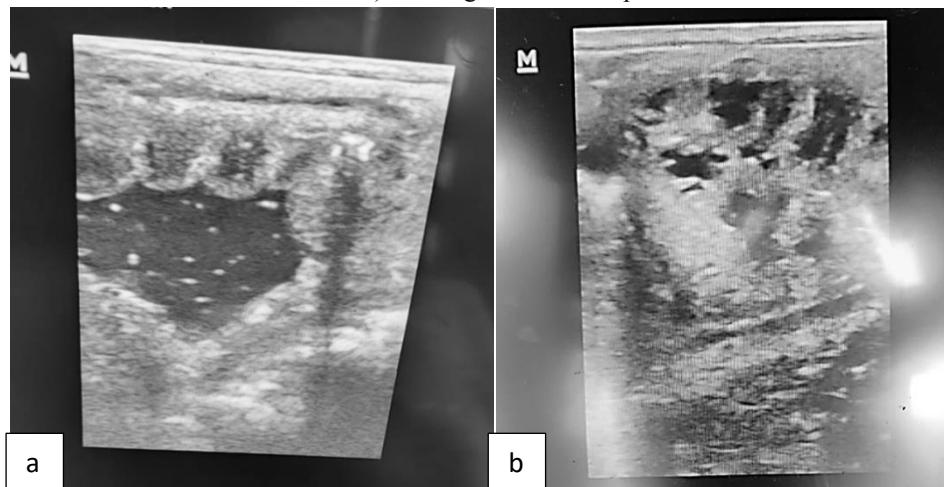
5 DESCRIÇÃO DO CASO

A equipe CITEQUIN–Hospital de Cavalos atendeu em um haras na cidade de Limoeiro-PE uma égua doadora de embriões, da raça Quarto de Milha, com 16 anos de idade e escore corporal 4,5 (HENNEKE *et al.*, 1983), pesando 520 kg, com histórico de três lavados uterinos purulentos sem recuperação embrionária. O objetivo do proprietário era inseminá-la para obter um embrião.

No exame clínico foi evidenciada anormalidades no exame do sistema reprodutivo. A genitália externa apresentava-se morfologicamente normal, mas a palpação retal revelou aumento do tamanho do útero, com presença deste na cavidade abdominal, e não no assoalho da pelve como deveria se encontrar normalmente. Ao exame ultrassonográfico, constatou-se acúmulo de líquido no lúmen do corpo uterino de mais de 40 mm de linha fluída ou de camada de líquido livre dentro do útero (Figura 14a) com presença de edema uterino grau quatro (escala de 0 a 4, onde 0: ausência de edema e 4: edema máximo) (GINTHER 1995) (Figura 14b). Além disso, verificou-se a presença de corpo lúteo (CL) e cérvix fechada. Cabe ressaltar que as avaliações foram feitas pelo aparelho ultrassonográfico

- Ultrassom modo B, com transdutor linear transretal multifrequêncial de 5-10 MHz (Mindray DP 10).

Figura 14. Imagem ultrassonográfica de útero mostrando acúmulo de líquido no corpo uterino (a), e edema exacerbado no corno uterino direito (b), de uma égua doadora Quarto de Milha com endometrite por *Streptococcus sp.* (alfa-hemolítico) e o fungo *Candida tropicalis*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do quadro clínico, optou-se por esvaziar o útero diminuindo a compressão, além de realizar coleta de amostra para análise microbiológica. Para este fim, a região perineal da égua foi previamente higienizada, e uma sonda (Bivona®) calibre 32FR estéril foi introduzida com mão enluvada através da cérvix. Depois de fixar o balonete da sonda na cérvix, os primeiros jatos do líquido foram descartados, e o *swab* do tubo com meio para transporte *Stuart* foi enbebido com este líquido. Posteriormente, a amostra foi devidamente marcada com o nome e dados da paciente, acondicionada em caixa de isopor refrigerada e encaminhada para o laboratório de microbiologia para realização de cultura microbiológica e teste de sensibilidade.

Após a coleta da amostra, foram realizados quatro lavados com soro RL, com objetivo de limpar o útero, diminuindo a quantidade de deíbris e contaminação presente. Além disso, foi realizado mais um lavado intrauterino com DMSO diluído a 3% em um litro de RL, deixando a solução por 10 min dentro do útero. Posteriormente, foi infundido um litro de solução de iodo-povidina tópica a 0,2%, sendo deixada no útero pelo mesmo tempo. Com o objetivo de retirar o excesso de solução antisséptica que pudesse ter ficado, foi feito um último lavado com soro RL. Todos os lavados foram acompanhados de massagem uterina para favorecer limpeza. Devido às condições em que a paciente se encontrava, foi indicada apenas a aplicação de dinoprost trometamina (Lutalyze®, 5 mg/animal/IM), com o objetivo de estimular lise do CL para o início de um novo ciclo estral e permitir contração uterina para expulsão de algum possível resquício de líquido.

Uma semana após a primeira visita, a égua foi novamente avaliada e constatou-se a regressão do CL, assim como presença de folículos em crescimento sendo, o maior de diâmetro de 26 mm, edema uterino de grau dois, cérvix aberta e com pouquíssimo líquido na cérvix (10 mm de camada de líquido livre) evidenciando que ela estava no estro. Segundo informações do proprietário, a égua apresentava sinais de cio (receptividade ao macho, elevação da cauda, guinho vulvar e micção quando rufiada), fato que reforçava o diagnóstico anterior. Neste momento, foram realizados novamente lavados com soluções desinfectantes de DMSO a 3% por 10 min, seguido de um litro de solução de iodo-povidine a 0,2% pelo mesmo período, finalizando com soro RL estéril. Estes lavados foram realizados com previa higienização perineal, por meio de mão enluvada e com ajuda de uma sonda Bivona® calibre 32FR estéril.

Após os lavados e aproveitando a abertura da cérvix, foram aplicadas três doses de ocitocina (Ocitocina forte®10 UI/animal/IM), com um intervalo de 30 min cada. Depois deste procedimento, foi confirmada a ausência de líquido no lúmen uterino, e a égua foi liberada com a indicação de não ficar estabulada, pois esta condição favorecia mais o acúmulo de líquido dentro do útero.

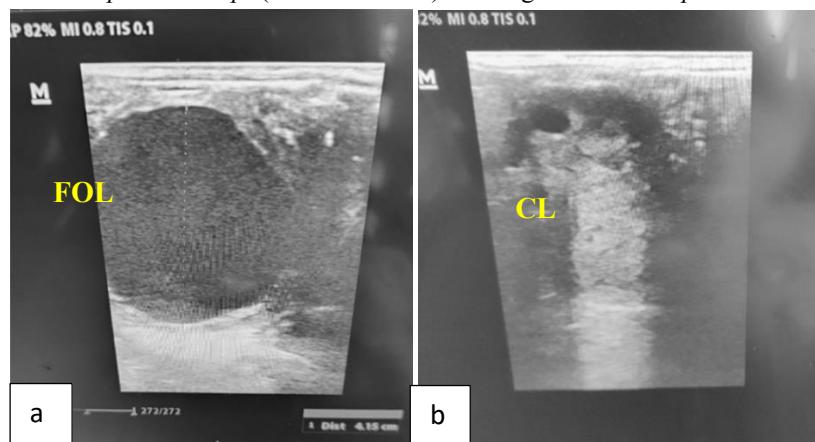
Quatro dias depois desta intervenção, o resultado do exame microbiológico foi liberado, confirmando o crescimento de *Streptococcus sp.* (alfa-hemolítico) e *Candida tropicalis*. No antibiograma constatou-se a sensibilidade da bactéria à classe terapêutica dos penicilínicos (amoxicilina e penicilina), macrolídeos e lincosamidas (azitromicina, eritromicina e clindamicina), tetraciclinas (tetraciclina e doxiciclina) assim como glicopeptídeos (vancomicina) e sulfonamidas (sulfametoxazol+trimetoprim). Teve resistência confirmada para as fluoroquinolonas (enrofloxacina, levofloxacina e marbofloxacina) testadas. O antifungígrafo revelou sensibilidade à anfotericina B, itraconazol, ketoconazol e nistatina e resistência a miconazol e fluconazol.

Com base nos sinais apresentados, no histórico reprodutivo e no resultado da cultura microbiana, a égua foi diagnosticada com endometrite mista, causada pela bactéria *Streptococcus sp.* (alfa-hemolítico) e o fungo *Candida tropicalis*.

Como a liberação dos resultados do exame microbiológico coincidiu com o início do estro da égua, iniciou-se imediatamente a antibioticoterapia e retomada do controle folicular. Por se tratar de uma égua com histórico de cio prolongado e crescimento folicular lento foi possível iniciar o tratamento logo nesta fase. Tendo em vista o teste de sensibilidade antimicrobiana, o antibiótico de escolha para o tratamento, foi o sulfametoxazol+trimetoprim (Borgal®, 15 mg/kg/IM), cada 24h durante 5 dias. Aproximadamente quatro dias depois dessa visita, a égua foi novamente monitorada, apresentando folículo dominante de 41,5 mm de diâmetro interno (Figura 15a), edema de grau três normal e sem acúmulo de líquido no útero. Por este motivo, foi induzida com histerelina (Strelin®,

50 µg/animal/IM). No dia seguinte à indução, a égua foi inseminada com sêmen fresco e foi liberada a pasto para evitar que a mesma ficasse sem movimentar-se na baia, evitando o acúmulo de líquido. Um dia depois da inseminação, a égua foi avaliada ultrassonograficamente, confirmando-se a ovulação pela presença de corpo lúteo (Figura 15b), edema um (1), na escala de 0 a 4, com pequena presença de líquido (1 mm de camada de líquido livre) na parte mais caudal da cérvix. Devido a esta última constatação foi aplicadas duas doses de ocitocina (Ocitocina forte®10 UI/animal/IM), com intervalo de 30 min cada, para permitir contração uterina e saída do líquido presente. A égua permaneceu no regime aberto à campo para permitir a movimentação da mesma.

Figura 15. Imagem ultrassonográfica de folículo (FOL) dominante (a), e a posterior formação do corpo lúteo (CL), confirmando a ovulação (b) de uma égua doadora Quarto de Milha após o tratamento de uma endometrite por *Streptococcus sp.* (alfa-hemolítico) e o fungo *Candida tropicalis*.

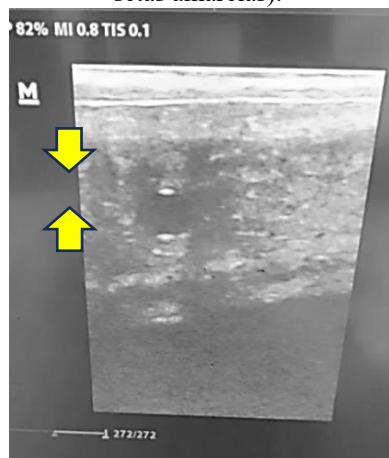


Fonte: Elaborado pelos autores.

Nove dias após a ovulação, o lavado de embrião foi realizado. O líquido do lavado recuperado foi límpido e o lavado foi positivo, confirmado pela presença do embrião, evidenciando que o tratamento instaurado foi bem-sucedido, pois a doadora recuperou sua aptidão reprodutiva e não teve recidiva.

Durante a manipulação do embrião, foi necessário lavá-lo em várias gotículas de meio de embrião estéril (Equihold®) para diminuir qualquer contaminação. O embrião foi transferido à receptora, previamente preparada e, quatro dias depois da transferência, o embrião foi confirmado na receptora (figura 16).

Figura 16. Imagem ultrassonográfica de embrião de 12 dias transferido de uma égua doadora Quarto de Milha após o tratamento de uma endometrite por *Streptococcus sp.* (alfa-hemolítico) e o fungo *Candida tropicalis* (indicado pelas setas amarelas).



Fonte: Elaborado pelos autores.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A endometrite é uma das principais causas de infertilidade em éguas e pode comprometer a eficiência de biotecnologias reprodutivas, como a transferência de embriões. No presente caso relatado, a égua doadora apresentava histórico de lavados uterinos purulentos sem recuperação embrionária, o que levantou a suspeita de um processo infeccioso ou inflamatório crônico no útero. A avaliação clínica inicial evidenciou acúmulo de líquido uterino, edema exacerbado nos cornos e histórico reprodutivo negativo, características que corroboram um quadro de endometrite (TROEDSSOM, 2011; LEBLANC *et al.* 2010).

A endometrite pode ser desencadeada por uma variedade de fatores, incluindo agentes infecciosos e alterações na microbiota uterina. A resposta inflamatória do endométrio pode ser causada por diferentes microrganismos, como bactérias e fungos, que se instalam no útero devido a falhas nas barreiras naturais de defesa do trato reprodutivo, como incompetência cervical, falha na contratilidade uterina e deficiência na resposta imunológica ou até idade avançada (ALHAIDER, 2025; DONATO *et al.*, 2023; FERRIS *et al.*, 2016; TROEDSSON, 2011). Neste caso, podemos ressaltar uma alteração anatômica (útero pendular) decorrente da idade da égua que favorecia o acúmulo de líquido, pois impossibilitava a limpeza uterina.

A coleta de amostras para análise microbiológica revelou a presença de *Streptococcus sp.* (alfa-hemolítico) e *Candida tropicalis*, indicando uma endometrite mista, do tipo bacteriana e fúngica. O diagnóstico preciso por meio da cultura microbiológica e o teste de sensibilidade foi essencial para a escolha do tratamento antimicrobiano adequado, garantindo maior eficácia terapêutica como descrito por FERRIS *et al.* (2016) quando comentam que a presença de um número elevado de neutrófilos polimorfonucleares (PMNs) na citologia e/ou isolamento de uma monocultura

bacteriana ou fúngica são fortes indicadores de endometrite, condição que pode comprometer significativamente a fertilidade da égua. Dentro das ajudas diagnósticas, não vimos a necessidade de realizar o exame citológico, pois ao ser tratar de material purulento iríamos encontrar grande quantidade de debríss, bactérias células mortas e neutrófilos, sendo evidente que se tratava de um processo infeccioso que acometeu o útero.

A microbiota uterina desempenha papel essencial na manutenção da homeostase do útero, sendo composta por microrganismos comensais que podem coexistir sem causar danos. No entanto, situações de desequilíbrio, conhecidas como disbiose, favorecem a multiplicação de patógenos oportunistas e o desenvolvimento da endometrite. Estudos indicam que bactérias como *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* e *Escherichia coli* podem estar presentes tanto em úteros saudáveis quanto naqueles acometidos por endometrite, sendo a proliferação excessiva dessas espécies um fator determinante para a instalação da doença (DONATO *et al.*, 2023). Condições como, falhas nos mecanismos de defesa ou alterações anatômicas (útero pendular) foram predisponentes para a entrada da microbiota uterina em disbiose por causa da proliferação bacteriana excessiva do *Streptococcus sp.* e o fungo encontrado.

Embora a maioria dos casos de endometrite seja de origem bacteriana, a ocorrência de infecções fúngicas tem aumentado significativamente. Esse crescimento está frequentemente associado ao uso prolongado de antibióticos, que pode desestabilizar a microbiota uterina e favorecer a colonização fúngica. Em éguas jovens casos de endometrite fúngica persistente podem estar relacionados com perda embrionária (GUNN *et al.*, 2024). Segundo RIBAS *et al.* (2014), o gênero *Candida spp.* é o mais frequentemente isolado, corroborando com os achados do presente relato, podendo provocar uma resposta inflamatória crônica e comprometer a fertilidade do animal.

A endometrite fúngica é relatada como uma infecção oportunista, frequentemente, concomitante com infecção bacteriana. Conforme observado por Beltaire *et al.* (2012), mais da metade das endometrites fúngicas relatadas em seu estudo retrospectivo, eram de origem polimicrobiana, e os isolados bacterianos uterinos mais comuns nessas infecções foram o *Streptococcus zooepidemicus*, seguido por *E. coli*. Este tipo de infecção polimicrobiana é mais difícil de tratar e requer terapia antifúngica e antibacteriana sistêmica combinada. Além disso, uso intrauterino de mucolíticos ou agentes destruidores de biofilme pode melhorar a eficácia do tratamento.

Sabe-se que o biofilme é um agregado microbiano envolto por uma matriz polimérica extracelular que confere proteção e resistência aos tratamentos e, como consequência, favorece a persistência da infecção (ZHAO *et al.*, 2023). Segundo Morris *et al.* (2020), as infecções associadas

ao biofilme são mais difíceis de diagnosticar e tratar, pois os antibióticos normalmente agem apenas contra bactérias metabolicamente ativas e/ou de rápida multiplicação. Portanto, bactérias nas regiões externas do biofilme podem ser eliminadas, mas aquelas que estão protegidas por ele podem sobreviver e provocar uma infecção crônica. A terapia mais apropriada para casos com microrganismos formadores de biofilme é uso de agentes destruidores de biofilme em combinação com antibióticos.

O manejo terapêutico incluiu lavados uterinos com soro RL adicionados de DMSO a 3% e iodo-povidine a 0,2%, com o objetivo de eliminar microrganismos, remover debríis inflamatórios e até destruir biofilme (CANISSO *et al.*, 2020; FERRIS *et al.*, 2016). Neste caso, não é possível afirmar que houve formação de biofilme por parte dos microrganismos causadores da infecção, porém estudos confirmam que alguns microrganismos como *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumonia*, são capazes de produzir biofilme *in vitro* (FERRIS *et al.*, 2016). Da mesma maneira, os fungos *Aspergillus spp.* e *Candida spp.* possuem essa mesma capacidade (NASCIMENTO JÚNIOR *et al.*, 2019). O uso intrauterino das soluções com DMSO e iodo-povidine pode ter sido chave no tratamento, devido aos seus benefícios relacionados a destruição de biofilme e eliminação de bactérias e fungos.

A antibioticoterapia foi realizada com sulfametoxazol+trimetoprim, conforme o resultado do antibiograma, garantindo um tratamento direcionado e eficaz. O acompanhamento ultrassonográfico demonstrou que, após o tratamento, houve uma melhora significativa no quadro reprodutivo da égua, com redução do acúmulo de líquido, sinais de inflamação e desenvolvimento folicular adequado, demonstrando uma boa resposta ao tratamento.

Segundo CÂMARA *et al.* (2013), todas as bactérias isoladas em seu estudo no município de Campos dos Goytacazes, incluindo *Streptococcus spp.*, foram 100% sensíveis à enrofloxacina, enquanto 29,41% foram resistentes a sulfametoxazol+trimetoprim. Um estudo realizado por KOHNE *et al.* (2024) na Alemanha revelou que os *Streptococcus β-hemolítico* isolados foram 99,86% sensíveis à enrofloxacina e 98,51% ao sulfametoxazol+trimetoprim. Estes dois estudos contrastam com o observado na paciente, que apresentou resistência à enrofloxacina e sensibilidade ao sulfametoxazol+trimetoprim. Uma possível causa para esta resistência antibacteriana apresentada na paciente pode estar relacionada ao uso indiscriminado de enrofloxacina. Cabe ressaltar que o uso irracional de antibióticos pode acelerar o desenvolvimento de resistências, motivo pelo qual se recomenda que os antibióticos sejam utilizados somente em casos de endometrite bacteriana confirmada por cultura bacteriana positiva (MORRIS *et al.* 2020).

Como exposto neste caso o tratamento específico foi feito contra a bactéria isolada de acordo com a sensibilidade apresentada no antibiograma, já o tratamento contra a *Candida spp.* foi através do emprego local de agentes inespecíficos como o DMSO e o iodo-povidine.

Segundo FERRIS *et al.* (2016), as lavagens uterinas com soluções de iodo-povidine diluída ou ácido acético diluído, o uso de antifúngicos sistêmicos ou intrauterinos associados a ecbólicos, como a oxicina, assim como a correção de fatores predisponentes, como alterações anatômicas, fazem parte do protocolo de tratamento para éguas acometidas por fungos. Segundo LEBLANC *et al.* (1998), éguas mais velhas apresentam falhas na limpeza uterina devido à localização do útero dentro da cavidade abdominal e abaixo do assoalho da pélvis, além do relaxamento do suporte estrutural, o que resulta em um útero pendular que dificulta a drenagem dos fluídos uterinos através da cérvix. Neste caso, a paciente apresentava uma alteração anatômica relacionada à idade (útero pendular), associada à pouquíssima movimentação, permitindo o acúmulo de líquido e desenvolvimento da endometrite. Algumas alterações anatômicas são de difícil correção, portanto, aplicações de ecbólicos, movimentação e/ou lavagens com soluções desinfetantes podem ser usadas para diminuir o acúmulo de líquido e favorecer a limpeza, tal como foi realizado com a paciente.

Além disso, foi administrada dinoprost para induzir a lise do corpo lúteo e permitir o reinício do ciclo estral e assim favorecer a abertura da cérvix e o esvaziamento do útero. A oxicina foi utilizada para estimular contrações uterinas e facilitar a eliminação de possíveis resquícios de líquido, um protocolo que tem se mostrado eficiente na recuperação da função uterina em casos de endometrite (FERRIS *et al.*, 2016).

A indução da ovulação com histerelina e a inseminação com sêmen fresco foram realizadas no momento oportuno, aumentando as chances de sucesso na obtenção do embrião. O manejo pós-inseminação, que incluiu a manutenção da égua a pasto para evitar o acúmulo de líquido, mostrou-se uma estratégia eficiente para otimizar o ambiente uterino para a gestação embrionária.

A recuperação do embrião foi bem-sucedida, evidenciada por um lavado embrionário positivo e pela transferência do embrião para a receptora, que posteriormente confirmou a gestação. Esse resultado demonstra a importância do diagnóstico precoce e do tratamento adequado na reabilitação da função reprodutiva de éguas doadoras. Além disso, reforça a necessidade de um monitoramento criterioso do ambiente uterino antes e depois da inseminação para maximizar as chances de sucesso na reprodução assistida.

A realização do lavado do embrião recuperado já é indicada com o intuito de diminuir a carga microbiana ou remover debríss que possam comprometer o embrião e o ambiente uterino da receptora. Tratando-se de éguas com histórico de endometrite, essa medida deve ser realizada com maior atenção

e utilizando um número maior de gotas. Essa prática, além de permitir a limpeza, favorece o contato do embrião com um meio enriquecido com antibiótico, útil para inibir o crescimento bacteriano que possa prejudicar seu desenvolvimento e causar infecção na receptora.

7 CONSIDERAÇÃO FINAIS

A associação entre diagnóstico microbiológico, terapias locais com agentes inespecíficos e agentes sistêmicos específicos, além de estratégias de manejo reprodutivo como a aplicação de agentes ecbólicos e indutor de ovulação foram essenciais para restaurar a fertilidade da égua e possibilitar a obtenção de um embrião viável.

REFERÊNCIAS

ALHAIDER, A. Evaluation of various endometritis diagnostic and alternative therapeutic approaches in Arabian mares. **Assiut Veterinary Medical Journal**, v. 71, n. 184, p. 699-712, 2025. Disponível em: https://avmj.journals.ekb.eg/article_405679.html, Acesso em: 02/04/2025.

BATISTA, I.O.; OLIVEIRA, A.A.F.; PINHEIRO JÚNIOR J.W.; PEIXOTO, R.M.; TELES, J.A.A.; MOTA, R.A. Endometrite por Candida sp. e outros microrganismos associados em éguas doadoras de embrião na Zona da Mata do Estado de Pernambuco – Brasil. **Medicina Veterinária**, v.2, n.4, p.41-44, 2008. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Endometrite-por-Candida-sp-e-outros-microrganismos-Batista/6e039c789f730c29dfba33861abdf096807e8b5f>, Acesso em: 02/04/2025.

BELTAIRE, K.A.; CHEONG, S.H.; COUTINHO DA SILVA, M.A. Retrospective study on equine uterine fungal isolates and antifungal susceptibility patterns (1999-2011). **Equine Veterinary Journal**, v. 44(S43), p. 84–87, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23447884/>, Acesso em: 05/05/2015.

CÂMARA, W. M. *et al.* Identificação e perfil de sensibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de éguas suspeitas ou não de endometrite. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 4, p. 669-674, 2013. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v8i4a2534>, Acesso em 07/05/2025.

CANISSO, I.F.; SEGABINAZZI, L.G.T.M.; FEDORKA, C.E. Persistent Breeding Induced Endometritis in Mares-a Multifaceted Challenge: From Clinical Aspects to Immunopathogenesis and Pathobiology. **International journal of molecular sciences**, v. 21, p. 1432, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32093296/>, Acesso em: 09/06/2025.

CARNEIRO, G. F.; SILVA FILHO, A. B.; CARNEIRO, L. C. Endometrite em éguas: diagnóstico e tratamentos convencionais e/ou alternativos. In: X CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CONERA), 2020, Recife. **Ciência Animal**, v.30, n.4, p.113-122, 2020. Suplemento 2. Disponível em: [https://bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/ciencia-animal/30-\(2020\)-04,-Supl.-2/endometrite-em-eguas-diagnostico-e-tratamentos-convencionais-eou-alter/](https://bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/ciencia-animal/30-(2020)-04,-Supl.-2/endometrite-em-eguas-diagnostico-e-tratamentos-convencionais-eou-alter/), Acesso em 07/06/2025.

COUTINHO DA SILVA M.A.; ALVARENGA, M.A. Fungal endometritis. In: **Equine reproduction**. Wiley-Blackwell; p.2643–51. 2011.

DIEL DE AMORIM, M.; GARTLEY, C.J.; FOSTER, R.A.; HILL, A.; SCHOLTZ, E.L.; HAYES, A.; CHENIER, T.S. Comparison of clinical signs, endometrial culture, endometrial cytology, uterine low volume lavage, and uterine biopsy, and combinations in the diagnosis of Equine Endometritis. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 44, n. 1, p. 54-61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080615006279>, Acesso em: 12/05/2025.

DONATO, G. G. **New Insights into the Diagnosis and Treatment of Endometritis in the Mare**. 2020-2023. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias para Saúde Animal e Segurança Alimentar) - Università degli Studi di Torino, Torino, 2023. Disponível em: <https://iris.unito.it/handle/2318/2042830>, Acesso em: 23/05/2025.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. *Eqüideocultura*. Curitiba, 2017. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/qas/5963/equideocultura_15dez2017.pdf. Acesso em: 19/04/2025.

FERRIS, R.A.; HENNET, M.R.; BORLEE, B.R.; BORLEE, G.I.; MCCUE, P.M. **Detection of Bacterial Biofilm and Evaluation of the Host Immune Response Using an Experimental Model of Bacterial Endometritis**. In: Proceeding of the AAEP 62nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Orlando, Florida, 2016.

GALLACHER, K.; WOOLFORD, L.; SANTOS, L. C.; KIND, K. L. Real-time in vivo microscopic imaging of equine endometrium using confocal laser endomicroscopy: preliminary observations and feasibility study. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 66, p. 106-107, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334082746_Real-time-in_Vivo_Microscopic_Imaging_of_Equine_Endometrium_Using_Confocal_Laser_Endomicroscopy_Preliminary_Observations_and_Feasibility_Study, Acesso em: 25/04/2025.

GINTHER, O.J. **Transrectal Imaging and Ovaries and Uterus**. In: GINTHER, O.J. (Ed.), Ultrasonic Imaging and Animal Reproduction: Horses. Cross Plains, Equiservices Publishing, p13-42, 1995. Disponível em: https://openlibrary.org/books/OL1128571M/Ultrasonic_imaging_and_animal_reproduction, Acesso em: 23/04/2025.

GUNN, A.; CLARK, B.; STEPHEN, C.; SIMPSON, E. Fungal endometritis associated with embryonic loss in a maiden mare. **Equine Veterinary Education**, v. 37, e174-e1781-5, 2024. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eve.14055>, Acesso em: 23/07/2025.

HEIL, B. A.; THOMPSON, S.K.; KEARNS, T.A.; DAVOLLI, G.M. Metagenetic characterization of the resident equine uterine microbiome using multiple techniques. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 66, p. 111, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326103623_Metagenetic_Characterization_of_the_Resident_Equine_Uterine_Microbiome_Using_Multiple_Techniques, Acesso em: 17/03/2025.

HENNEKE, D.R.; POTTER, G.D.; KREIDER, J.L. Body condition during pregnancy and lactation and reproductive efficiency of mares. **Theriogenology**, v. 21 (6), p. 897-909, 1983. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0093691X84903832>, Acessado em: 25/04/2025.

KOHNE, M.; HEGGER, a.; TÖNISSEN, A.; HEUSINGER, A.; HADER, C.; GÖRGENS, A.; SIEME, H. Frequency of potentially pathogenic bacterial and fungal isolates among 28.887 endometrial samples from mares, with an emphasis on multi-drug resistant bacteria in Germany (2018-2022). **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 133, p. 105008, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080624000157>, Acesso em: 12/07/2025.

LEBLANC, M.M.; LILLE, A.D.E.; CADARIO, M.E.; TRAN, T.Q. Tranquilization affects intrauterine pressure in mares. Administered oxytocin. **AAEP PROCEEDINGS**. 9 Vol. 44, 1998. Disponível em: <https://europepmc.org/article/AGR/IND23245974>, Acesso em 12/04/2025.

LEBLANC, M.M. Advancers in the diagnosis and treatment of chronic infectious and post-mating-induces endometritis in the mare. **Reprod Dom Anim.** V. 45, 21-27. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20591061/>, Acesso em: 07/04/2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Contribuições das Câmaras Setoriais e Temáticas à Formulação de Políticas Públicas. Brasília: MAPA/ACS, 2014. Disponível em: https://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/arquivos-publicacoes-camaras-setoriais/livro_completo.pdf. Acesso em: 12/04/2025.

MARTH, C. D.; FIRESTONE, S. M.; HANLON, D.; GLENTON, L. Y.; BROWNING, G. F.; YOUNG, N. D.; KREKELER, N. Innate immune genes in persistent mating-induced endometritis in horses. **Reproduction, Fertility, and Development**, v. 30, p. 533–545, 2018. Disponível em: <https://madbarn.com/research/innate-immune-genes-in-persistent-mating-induced-endometritis-in-horses/>, Acesso em: 09/05/2025.

MOUNCEY R, ARANGO-SABOGAL JC, RATHBONE P, SCOTT CJ, DE MESTRE AM. Prevalence of Microbial Isolates Cultured from Endometrial Swab Samples Collected from United Kingdom Thoroughbred Mares from 2014 to 2020. **Veterinary Sciences**, v. 11(2), p. 82. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38393100/>, Acesso em: 12/06/2025.

MORRIS, L. H. A.; McCUE, P. M.; AURICH, C. Equine endometritis: a review of challenges and new approaches. **Reproduction**, v. 160, n. 3, p. R95–R110, 2020. Disponível em: <https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/160/5/REP-19-0478.xml>, Acesso em 23/06/2025.

NASCIMENTO JÚNIOR, J.A.A.; CORREIA, M.T.S.; CARNEIRO, G.F. Identificação fúngica e Formação de Biofilme Provenientes de Amostra Endometriais de éguas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n.2, p. 601-603, 2019.

TROEDSSON, M.H.T. Endometritis. In: MCKINNON, A.O.; SQUIRES, E.L.; VAALA, W.E.; VARNER, D.V., editors. **Equine Reproduction**, 2^a ed., U.K: Wiley- Blackwell; 2011. 3056p.

RIBAS, J.A.S.; CARVALHO, E.Q.; STUSSI, J. P. Endometrite fúngica em éguas: diagnóstico e implicações clínico-patológicas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.21, n.3, p.204-212, jul./set. 2014. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/1022084/7301-31297-1-pb-1.pdf>, Acesso em: 19/06/2025.

VARGAS, H.; NASCIMENTO JUNIOR, J.A.A.; MACIEL JÚNIOR, G.N.; OLIVEIRA, E.R.G.; OLIVEIRA, P.; FERNANDES, I.; OLIVEIRA, V.; CARNEIRO, G.F.; CORREIA, M.T. Natural Products Derivatives are able to biofilm breakge in vitro of bacteria isolated from mare uterus. **Anais do Congresso Latinoamericano de Microbiologia**. v. 1 (1), p.222, 2019.

ZHAO A, SUN J, LIU Y. Understanding bacterial biofilms: From definition to treatment strategies. **Front Cell Infect Microbiol**, v. 13, p. 1137947, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10117668/>, Acesso em: 23/06/2025.