

Abordagem diagnóstica e de tratamento da infecção uterina em vacas

Diagnosis and treatment of uterine infection in cows

A.P. Marques Júnior¹, T.M. Martins¹, Á.M. Borges

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Departamento de Clínica e Cirurgias Veterinárias, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG Brasil.

¹Autor para correspondência: ampinho@ufmg.br; telmavet03@hotmail.com

Resumo

Em geral, a contaminação do ambiente uterino ocorre durante o parto e pode implicar desenvolvimento de infecções uterinas no puerpério. Na tentativa de melhorar a fertilidade de vacas, é importante conhecer as alterações ocorridas no útero durante esse período. A detecção precoce de anormalidades possibilita ao veterinário tomar decisões mais rápidas quanto à adoção de diferentes tipos de tratamento, considerando fatores que podem comprometer o retorno das funções normais do útero e a atividade ovariana. O objetivo desta revisão é abordar os principais aspectos relacionados com o diagnóstico e a terapêutica de infecções uterinas em vacas.

Palavras-chave: bovinos, útero, metrite, endometrite

Abstract

Generally, contamination of the uterus occurs during the calving period, and can result in development of uterine infections. The monitoring of uterine environment during post-partum period is crucial to increasing the reproductive efficiency of a herd. Early detection of abnormalities allows the practitioner to make faster decisions regarding the treatment, without compromising the return of the uterus to normal functions and the resume of the ovarian cycling. This review addresses the main aspects on diagnosis and treatment of uterine infections in cows.

Keywords: Cattle, uterus, metritis, endometritis

Introdução

No parto de vacas, o útero é contaminado por bactérias ambientais, as quais são eliminadas durante o processo de involução uterina normal. O ambiente uterino é comprometido quando ocorrem alterações nos mecanismos de defesa locais e consequente persistência de bactérias patogênicas, resultando no estabelecimento de diferentes quadros de infecção uterina (Sheldon e Dobson, 2004; Sheldon et al., 2009).

O termo “infecção uterina” é considerado generalista, uma vez que os critérios utilizados para diagnosticar e classificar os tipos de infecções uterinas são muito variados. Além disso, muitos estudos não descrevem os critérios adotados, o que dificulta a comparação e a interpretação dos dados (Lewis, 1997; Gautam et al., 2010). Na abordagem em questão, as definições de infecções uterinas serão baseadas no período de ocorrência e nos sinais clínicos (Tab. 1), segundo o modelo proposto por Sheldon et al. (2006).

Ocorrências de retenção de placenta, distocias, partos gemelares, abortos e curtos períodos de gestação estão entre os principais fatores de risco associados ao estabelecimento de infecções uterinas (Sheldon et al., 2006; Bell e Roberts, 2007; Benzaquen et al., 2007). O estabelecimento, a gravidade e a persistência dos diferentes tipos de infecção são influenciados basicamente pela condição do ambiente uterino, por fatores genéticos, além das imunidades inata e adquirida (Willians et al., 2007). A expressão dos sinais clínicos depende da interação entre resposta imunológica, quantidade e patogenicidade dos agentes microbianos (Azawi, 2008).

Em torno de 40% dos animais de alta produção, mantidos em sistemas intensivos, podem apresentar metrite nas três primeiras semanas após o parto, sendo que a doença persiste na forma de endometrite clínica em até 20% dos animais (Sheldon et al., 2008, 2009). No estudo de Martins et al. (2010), 64% dos animais avaliados, de um rebanho de vacas da raça Holandesa mantidas em confinamento tipo *free-stall*, apresentaram metrite ou endometrite, até 42 dias após o parto.

As consequências da alta incidência de infecções uterinas diferem consideravelmente entre os animais. A intensidade dos efeitos depende da gravidade da infecção, do tempo de ocorrência após o parto e da saúde geral do rebanho (Lewis, 1997). Os principais efeitos da infecção uterina estão associados ao atraso na involução uterina, aos altos gastos com tratamento, à diminuição da ingestão de alimentos, à redução na produção de leite e aos quadros secundários de subfertilidade, que podem levar ao descarte involuntário dos animais (Lewis, 1997; Bell e Roberts, 2007; Sheldon, 2007; Martins et al., 2010).

Diagnóstico das infecções uterinas

Os eventos fisiológicos normais e esperados durante o puerpério das vacas devem permitir o restabelecimento da função normal do útero e o retorno da atividade ovariana cíclica, para a ocorrência de nova concepção (Marques Júnior, 1993). Alterações ocorridas no periparto das vacas de alta produção, como a diminuição da ingestão de alimentos e o aumento súbito na demanda energética imposta pelo início de lactação, podem afetar o estado nutricional e o sistema imunológico, favorecendo o estabelecimento de infecções uterinas (Van Saun, 2000; Sordillo et al., 2009). Nessa fase, a identificação precoce do animal doente e a adoção de cuidados para promover a sua recuperação o mais rápido possível são primordiais para minimizar as consequências da ocorrência das infecções uterinas e outras doenças puerperais concomitantes (Smith e Risco, 2005).

A realização de exames ginecológicos no puerpério é uma das medidas recomendadas para a identificação de infecções uterinas, visando aumentar a eficiência reprodutiva de um rebanho (Marques Júnior, 1993). Os métodos mais comuns de diagnóstico das infecções uterinas são: palpação transretal, vaginoscopia e ultrassonografia. Por meio da **palpação transretal**, avaliam-se o tamanho, a simetria e a consistência dos cornos uterinos, mas, como é um método subjetivo, muitas vezes não possibilita distinguir a involução uterina normal da anormal (Lewis, 1997).

A **vaginoscopia** é uma das técnicas mais importantes para o diagnóstico de endometrites, porém é pouco utilizada na prática (Sheldon, 2007; Barlund et al., 2008). As vantagens relacionadas com a utilização da vaginoscopia são: baixo custo, rapidez e facilidade do exame, além de serem obtidas informações adicionais, como volume, aspecto e odor da secreção cérvicovaginal (Sheldon e Dobson, 2004; Williams et al., 2005; Gautam et al., 2010).

A avaliação da secreção cérvicovaginal é uma das ferramentas mais importantes para diagnosticar e tratar doenças uterinas. Quando presente em maior quantidade, é possível observar o aspecto da secreção eliminada pela vulva, que varia com a fase do pós-parto (Fig. 1). O aspecto e o odor dessa secreção podem indicar o grau de comprometimento do endométrio, dependendo da quantidade de bactérias patogênicas presentes (Studer e Morrow, 1978; Sheldon e Dobson, 2004; Williams et al., 2005).



Figura 01. Aspecto da secreção cérvico-vaginal após o parto:

- A) sanguinolenta; B) sanguinopurulenta; C) purulenta;
D) mucopurulenta; E) estriações de pus; F) cristalina.

Há uma forte correlação entre os achados na avaliação da secreção cérvicovaginal e os resultados de cultura bacteriana, histopatologia e citologia uterina, exames complementares para o diagnóstico de infecções uterinas, que serão descritos a seguir. As principais bactérias encontradas na secreção de animais com puerpério normal são: *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus* coagulase negativa (Rocha et al., 2004). Secreção cérvicovaginal com aspecto purulento, geralmente, está relacionada com a presença de *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum* e *Proteus* sp. no conteúdo uterino (Studer e Morrow, 1978; Williams et al., 2005), enquanto secreções com odor fétido estão associadas à presença de *A. pyogenes*, *E.*

coli e *Manheimia haemolytica* (Willians et al., 2005).

A vaginoscopia, contudo, não é considerada um método altamente sensível para o diagnóstico de endometrites. Até 9% das vacas com presença de secreção cérvicovaginal podem ser ignoradas, principalmente se apresentam pequena quantidade de secreção na vagina. O aumento da produção de muco e das contrações do miométrio durante o estro pode favorecer a avaliação do aspecto da secreção cérvicovaginal. É necessário considerar também o intervalo do parto ao exame, uma vez que a cérvix pode encontrar-se fechada, impedindo a detecção de secreções. Portanto, recomenda-se a realização de dois exames com duas a quatro semanas de intervalo para confirmar casos de endometrite clínica (Gautam et al., 2010).

A **ultrassonografia** é outro método muito útil no diagnóstico de endometrites, pois possibilita verificar a presença de diferentes quantidades de conteúdo no lúmen uterino, as características desse conteúdo, além do aspecto do endométrio (Kasimanickam et al., 2004; Barlund et al., 2008; Kocamuftuoglu e Vural, 2008). Quanto maior a quantidade de fluido presente no lúmen uterino, maiores são o grau de contaminação bacteriana e a gravidade dos quadros de infecções puerperais (Kasimanickam et al., 2004).

Quando a avaliação clínica não é suficiente para detectar anormalidades, podem ser feitas análises laboratoriais a partir da coleta de conteúdo uterino ou biópsias endometriais. A cultura bacteriana, a histopatologia e a citologia são exemplos de exames complementares realizados para detectar causas de subfertilidade em rebanhos com problemas de repetição de estro sem causa aparente, frequentes nos casos de endometrite subclínica (Barlund et al., 2008).

A **cultura bacteriana**, para o isolamento de bactérias presentes no conteúdo uterino coletado por meio de *swab*, é uma ferramenta importante para determinar a etiologia das infecções (LeBlanc et al., 2002; Sheldon et al., 2004; Kocamuftuoglu e Vural, 2008), porém é um método caro e implica tempo prolongado para conclusão do diagnóstico (Lewis, 1997).

A **biópsia uterina**, para colheita de uma pequena amostra do endométrio, é realizada por meio de pinças específicas (Bonnett et al., 1991; Azawi, 2008). A partir da histologia da amostra do tecido colhido, é possível verificar se há aumento, focal ou difuso, no número de células de defesa. Os infiltrados celulares são classificados pelo tipo de célula predominante, sendo que quadros de inflamações agudas contêm mais neutrófilos (Bonnett et al., 1991). Histologicamente, a metrite implica presença de infiltrados inflamatórios em todas as camadas do útero, enquanto a endometrite é caracterizada pela inflamação das camadas superficiais do endométrio, que não se estendem além do estrato esponjoso (Bondurant, 1999).

A **citologia** é outro método que pode ser utilizado para diagnosticar quadros de endometrite subclínica. A presença de polimorfonucleares, principalmente neutrófilos, é a base dos exames citológicos do útero (LeBlanc et al., 2002). Células endometriais e inflamatórias podem ser recolhidas por meio de *swab*, biópsias, lavados uterinos ou escovas genitais adaptadas, denominadas *cytobrush* (Kasimanickam et al., 2005). A partir da avaliação de esfregaços, a proporção de neutrófilos e de células endometriais deve ser calculada, podendo ser considerada ou não significativa de acordo com a definição de endometrite subclínica relatada na Tab. 1 (LeBlanc et al., 2002; Mateus et al., 2002; Sheldon et al., 2006). A citologia do material coletado por meio do *cytobrush* é o método mais indicado para o diagnóstico de endometrite subclínica, em comparação com a vaginoscopia, a ultrassonografia e a análise do conteúdo obtido por meio de lavado uterino (Barlund et al., 2008).

Tabela 1. Tipos de infecção uterina na vaca, época de ocorrência e sinais clínicos.

Tipo de infecção uterina	Período ocorrência	Sinais clínicos
Metrite puerperal	Tem início na primeira semana e pode persistir até o final da segunda semana pós-parto.	Os sintomas estão associados à retenção de placenta, distocias, abortos ou partos gemelares. Verificam-se secreção vaginal sanguinopurulenta com odor fétido e sinais sistêmicos, como febre (temperatura retal >39,5°C), desidratação, anorexia, depressão e queda na produção de leite.
Metrite clínica	Entre 14 e 21 dias pós-parto.	Aumento de volume anormal do útero, presença de secreção purulenta (>50% de pus) e ausência de sinais sistêmicos.
Endometrite clínica	Pode ocorrer além de 21 dias pós-parto.	Secreção vaginal purulenta além de 21 dias após o parto, ou presença de conteúdo mucopurulento na vagina além de 26 dias pós-parto.
Endometrite subclínica	Após o período voluntário de espera.	Somente é identificada por meio da contagem de neutrófilos presentes no conteúdo uterino: mais de 18% de neutrófilos em relação às células epiteliais do endométrio, entre 21 e 33 dias pós-parto, ou mais de 10% entre 34 e 47 dias pós-parto.
Piometra	Em qualquer fase do puerpério.	Retenção de conteúdo purulento ou mucopurulento no útero e cérvix fechada, mais comum em animais com rápido retorno da ciclicidade pós-parto (presença de corpo lúteo).

A associação de métodos de diagnóstico de infecções uterinas, como a vaginoscopia, a citologia e a cultura bacteriana, pode diminuir a ocorrência de resultados falso-positivos, como nos casos de endometrite clínica (Westermann et al., 2010).

Tratamento das infecções uterinas

A acurácia e o tempo ocorrido do início ao diagnóstico da infecção uterina são essenciais para a tomada de decisão quanto ao manejo dos animais (Azawi, 2008). Na realidade dos sistemas de produção de leite, é difícil encontrar funcionários capazes de detectar animais na fase inicial das doenças, principalmente em fazendas com grande número de animais. Torna-se necessário, então, adotar programas de monitoramento visando prevenir a ocorrência de doenças e, em segundo plano, detectá-las e tratá-las precocemente (Van Saun, 2000; Smith e Risco, 2005). As estratégias de prevenção de doenças uterinas devem ser estabelecidas com base no conhecimento dos seus fatores de risco e mecanismos de atuação, que envolvem as respostas imunológica e inflamatória, e a regulação endócrina do ambiente uterino (Sheldon e Dobson, 2004).

Algumas medidas preventivas consistem em controlar a ocorrência de abortos, gestações gemelares, distocias, cesarianas e retenção de placenta, por meio da adoção de critérios ao selecionar os reprodutores e/ou sêmen a serem utilizados nos programas reprodutivos. O fornecimento de dietas adequadas durante o período seco e no início da lactação também contribui para minimizar o risco de ocorrência de doenças nesse período (Sheldon e Dobson, 2004). Cuidados com a sanidade do rebanho, higiene do ambiente durante o parto, conforto dos animais e diminuição da necessidade de assistência ao parto também são métodos de controle recomendados (Lewis, 1997; Bell e Roberts, 2007; Sheldon, 2007).

O diagnóstico rápido e a escolha do tratamento mais adequado são essenciais para minimizar os efeitos da ocorrência de infecções uterinas sobre a eficiência reprodutiva dos animais (Sheldon e Dobson, 2004). O sucesso do tratamento depende basicamente do estado fisiológico do animal, da quantidade de conteúdo no útero, da suscetibilidade dos patógenos aos medicamentos e da concentração dos medicamentos no útero (Bondurant, 1999; LeBlanc et al., 2002; Azawi, 2008).

Algumas perguntas devem ser respondidas antes da adoção de determinado tratamento, entre elas: Qual é o tipo de infecção uterina presente? Com quantos dias pós-parto encontra-se o animal? Ele tem síndrome toxêmica-febril? Qual é o seu comportamento quanto à ingestão de água e de alimentos? Qual é a condição ovariana? Qual é o seu nível de produção?

Considerações quanto ao diagnóstico e tratamento da metrite puerperal, por exemplo, devem incluir avaliações do comportamento do animal, condição uterina e temperatura retal (Benzaquen et al., 2007). A maioria dos estudos recomenda a antibioticoterapia sistêmica para vacas com metrite puerperal (Drillich et al., 2001; LeBlanc et al., 2002), além de antitérmicos e fluidoterapia oral. Exemplos de antibióticos empregados são oxitetraciclinas de longa duração (requer descarte do leite) e cefalosporinas (não requer descarte do leite), para animais de baixa ou alta produção, respectivamente. A presença de febre é o critério mais utilizado para verificar a eficácia desses tratamentos, além do monitoramento do aspecto e odor da secreção cérvicovaginal (Drillich et al., 2006; Martins et al., 2010).

No caso das endometrites, o tratamento pela via intrauterina é o mais utilizado, apesar de sua eficácia ser questionável (Sheldon, 2007; Azawi, 2008). Algumas desvantagens da adoção desse tipo de tratamento estão relacionadas com ocorrência de lesões endometriais ao se utilizarem drogas irritantes (p. ex., oxitetraciclina), difusão inadequada do medicamento na parede uterina, além da necessidade de descartar o leite contaminado com resíduos de antibióticos. Considerando-se o exposto acima, recomenda-se, preferencialmente, a utilização de antibioticoterapia sistêmica, sendo que as drogas de eleição são as mesmas citadas para os casos de metrite.

Na presença de corpo lúteo, mais frequente nos quadros de piometra, a prostaglandina $F_{2\alpha}$ deve ser utilizada como tratamento, com o objetivo de promover a luteólise, induzir o estro, possibilitar o aumento natural da concentração de estrógeno e regular a função imunológica, resultando no aumento da capacidade do útero de combater a infecção (Lewis, 1997; Sheldon, 2007).

É consenso entre os autores que os animais com metrite puerperal necessitam obrigatoriamente de tratamento, porém, nos casos de endometrites, o tratamento é questionável, visto que a maioria dos animais apresenta recuperação espontânea (Mateus et al., 2002; Sheldon, 2007; Gautam et al., 2010). O tratamento de animais que apresentam infecção uterina além de três semanas após o parto pode ser desnecessário, devido às mudanças ocorridas no ambiente uterino ao longo do processo de involução e à regeneração do endométrio (Sheldon, 2007).

Entretanto, parte dos animais com endometrite persistente, que não recebem tratamento adequado, pode apresentar sinais de endometrite somente após o período voluntário de espera, ao eliminar secreção cérvicovaginal mucopurulenta durante a manifestação do estro (Sheldon et al., 2007). No estudo de Gautam et al. (2010), 74,7% das vacas que tiveram endometrite antes de 60 dias pós-parto recuperaram-se espontaneamente, enquanto 25,3% tiveram persistência do quadro entre 61 e 150 dias após o parto. Portanto, recomenda-se tratar todos os animais que apresentam endometrite clínica, já que, nos casos mais graves, os animais não são capazes de combater a infecção uterina, e os danos acarretados ao endométrio podem diminuir a capacidade de se

tornarem gestantes (Sheldon, 2007; Gautam et al., 2010).

Considera3es finais

A condi3o do ambiente uterino durante o puerp3rio 3 um dos principais fatores que influenciam na fertilidade das vacas, sendo que a ocorr3ncia de infec3es uterinas compromete a efici3ncia reprodutiva, bem como a efici3ncia produtiva. A grande import3ncia econ4mica da bovinocultura para a agropecu3ria e a alta incid3ncia de infec3es uterinas no p3s-parto, principalmente em vacas leiteiras de alta produ3o, levam 3 necessidade de adotar estrat3gias de interven3o no p3s-parto, visando minimizar as consequ3ncias negativas dessas patologias. Sendo assim, o conhecimento das t3cnicas de preven3o, dos m3todos de diagn3stico e das formas de tratamento para cada tipo de infec3o uterina torna-se essencial n3o somente para os veterin3rios, mas tamb3m para os produtores e funcion3rios de fazendas de rebanhos leiteiros.

Refer3ncias bibliogr3ficas

- Azawi OI.** Postpartum uterine infection in cattle. *Anim Reprod Sci*, v.105, p.187-208, 2008.
- Barlund CS, Carruthers TD, Waldner CL, Palmer CW.** A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. *Theriogenology*, v.69, p.714-723, 2008.
- Bell MJ, Roberts DJ.** The impact of uterine infection on a dairy cow's performance. *Theriogenology*, v.68, p.1074-1079, 2007.
- Benzaquen ME, Risco CA, Archbald LF, Melendez P, Thatcher MJ, Thatcher WW.** Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. *J Dairy Sci*, v.90, p.2804-2814, 2007.
- Bondurant RH.** Inflammation in the bovine female reproductive tract. *J Anim Sci*, v.77, p.101-110, 1999.
- Bonnet BN, Martin SW, Gannon VPJ, Richard BM, Wayne GE.** Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows III. Bacteriological analysis and correlations with histological findings. *Can J Vet Res*, v.55, p.168-173, 1991.
- Drillich M, Beetz O, Pftzner A, Sabin M, Sabin HJ, Kutzer P, Nattermann H, Heuwieser W.** Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *J Dairy Sci*, v.84, p.2010-2017, 2001.
- Drillich M, Mahlstedt M, Reichert U, Tenhagen BA, Heuwieser W.** Strategies to improve the therapy of retained fetal membranes in dairy cows. *J Dairy Sci*, v.89, p.627-635, 2006.
- Gautam G, Nakao T, Koike K, Long ST, Yusuf M, Ranasinghe RMSBK, Hayashi A.** Spontaneous recovery or persistence of postpartum endometritis and risk factors for its persistence in Holstein cows. *Theriogenology*, v.73, p.168-179, 2010.
- Kasimanickam R, Duffield TF, Foster RA, Gartley CJ, Leslie KE, Walton JS, Johnson WH.** A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. *Can Vet J*, v.46, p.255-259, 2005.
- Kasimanickam R, Duffield TF, Foster RA, Gartley CJ, Leslie KE, Walton JS, Johnson WH.** Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology*, v.62, p.9-23, 2004.
- Kocamuftuoglu M, Vural R.** The evaluation of postpartum period in dairy cows with normal and abnormal periparturient problems. *Acta Vet (Beograd)*, v.58, p.75-87, 2008.
- Leblanc SJ, Duffield TF, LESLIE KE, Bateman KG, Keefe GP, Walton JS, Johnson WH.** The effect of treatment of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci*, v.85, p.2237-2249, 2002.
- Lewis GS.** Uterine health and disorders. *J Dairy Sci*, v.80, p.984-994, 1997.
- Marques J3nior AP.** Fisiologia do puerp3rio na vaca. *Rev Bras Reprod Anim Suppl*, n.4, p.58-69, 1993.
- Martins TM.** Aspectos reprodutivos e produtivos de vacas da ra3a Holandesa e express3o g3nica endometrial de receptores tipo toll e β -defensina 5 ap3s o parto. 2010. 137f. Disserta3o (Mestrado em Medicina Veterin3ria) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterin3ria, Belo Horizonte, MG, 2010.
- Mateus L, Costa LL, Bernardo F, Silva JR.** Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. *Reprod Domest Anim*, v.37, p.31-35, 2002.
- Rocha AA, Gambarini ML, Andrade MA, Oliveira Filho BD, Gomes FA.** Microbiota c3rvico-vaginal durante o final de gesta3o e puerp3rio em vacas Girolando. *Cienc Anim Bras*, v.5, p.215-220, 2004.
- Sheldon IM.** Endometritis in cattle: pathogenesis, consequences for fertility, diagnosis and therapeutic recommendations. *Partners Reprod*, v.2, p.1-5, 2007. Dispon3vel em: http://www.sinervia.com/library_files/460994491_newsletter%20Intervet%20endometritis%20in%20cattle.pdf
- Sheldon IM, Dobson H.** Postpartum uterine health in cattle. *Anim Reprod Sci*, v.82-83, p.295-306, 2004.
- Sheldon IM, Lewis GS, LeBlanc S, Gilbert RO.** Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. *Theriogenology*, v.65, p.1516-1530, 2006.
- Sheldon IM, Price SB, Cronin J, Gilbert RO, Gadsby JE.** Mechanisms of infertility associated with clinical

- and subclinical endometritis in high producing dairy cattle. *Reprod Domest Anim*, v.44, p.1-9, 2009.
- Sheldon IM, Williams EJ, Miller ANA, Nash DM, Herath S.** Uterine diseases in cattle after parturition. *Vet J*, v.176, p.115-121, 2008.
- Smith BI, Risco CA.** Management of periparturient disorders in dairy cattle. *Vet Clin Food Anim*, v.21, p.503-521, 2005.
- Sordillo LM, Contreras GA, Aitken SL.** Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows. *Anim Health Res Rev*, v.10, p.53-63, 2009.
- Studer E, Morrow DA.** Relationships of post-partum genital tract examination per rectum to endometrial biopsy and uterine culture results. *J Am Vet Med Assoc*, v.172, p.489-494, 1978.
- Van Saun RJ.** Transition cow nutrition and management: the key to herd reproductive performance. Penn State University, 2000. Disponível em: <http://vbs.psu.edu/ext/resources/pdf/transition-cow-health-and-nutrition>>. Acesso em: 28 dez. 2009.
- Westermann S, Drillich M, Kaufmann TB, Madoz LV, Heuwieser W.** A clinical approach to determine false positive findings of clinical endometritis by vaginoscopy by the use of bacteriology and cytology in dairy cows. *Theriogenology*, v.74, p.1248-1255, 2010.
- Williams EJ, Fischer DP, Noakes DE, England GCW, Rycroft A, Dobson H, Sheldon IM.** The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. *Theriogenology*, v.68, p.549-559, 2007.
- Williams EJ, Fisher DP, Pfeiffer DU, England GCW, Noakes DE, Dobson H, Sheldon IM.** Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology*, v.63, p.102-117, 2005.
-