

**UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO – UNIFENAS**  
**BRÁULIO ARAÚJO TEIXEIRA**

**DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO UTERINA EM BOVINOS UTILIZANDO  
VAGINOSCOPIA E ULTRASSONOGRRAFIA**

**Alfenas-MG**

**2017**

BRÁULIO ARAÚJO TEIXEIRA

DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO UTERINA EM BOVINOS UTILIZANDO  
VAGINOSCOPIA E ULTRASSONOGRRAFIA

Dissertação apresentada à Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Reprodução Sanidade e Bem Estar Animal.

Orientador: Prof. Dr. Miller Pereira Palhão

Alfenas-MG

2017

Dados internacionais de catalogação-na-publicação  
Biblioteca Central da UNIFENAS

Teixeira, Bráulio Araújo

Diagnóstico de infecção uterina em bovinos utilizando  
vaginoscopia e ultrassonografia / Bráulio Araújo Teixeira.  
Alfenas, 2017.  
41 f.

Orientador: Prof. Dr. Miller Pereira Palhão

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em  
Reprodução, Sanidade e Bem-estar Animal – Universidade  
José do Rosário Vellano, Alfenas, 2017.

1. Eficiência reprodutiva. 2. Endometrite. 3. Pós-parto.  
4. Vacas leiteira. I. Universidade José do Rosário Vellano  
II. Título

CDU 636.082 (043)

Samira Vidal da Silva Ramos  
CRB6 3474



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**Título:** "DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO UTERINA EM BOVINOS UTILIZANDO VAGINOSCOPIA E ULTRASSONOGRAFIA".

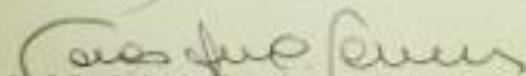
**Autor:** Bráulio Araújo Teixeira

**Orientador:** Prof. Dr. Miller Pereira Palhão

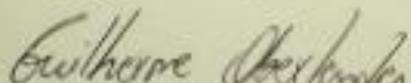
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM REPRODUÇÃO, SANIDADE E BEM-ESTAR ANIMAL pela Comissão Examinadora.



Prof. Dr. Miller Pereira Palhão  
Orientador

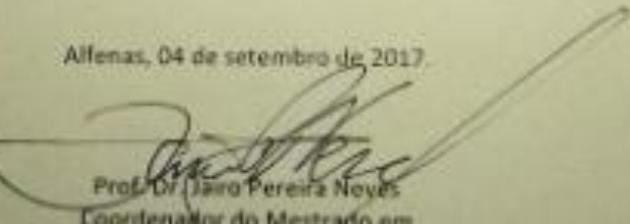


Prof. Dr. Carlos Antônio de Carvalho Fernandes



Prof. Dr. Guilherme Oberlander

Alfenas, 04 de setembro de 2017.



Prof. Dr. Jairo Pereira Naves  
Coordenador do Mestrado em  
Reprodução, Sanidade e Bem-estar Animal

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por tudo, pois apesar dos momentos de dificuldades enfrentados ao longo dos dois anos de curso, mais uma etapa foi concluída.

Aos meus avós, José Augusto, Zélia e Perpétua, que me educaram com muito rigor, mas ao mesmo tempo com muito carinho e amor.

Ao meu irmão, Rúbio, que está sempre a meu lado, ajudando e crescendo junto comigo a cada dia, bem como resolvendo problemas em minha ausência.

Aos meus tios que nunca deixaram de me apoiar e incentivar em tudo que propus a fazer. Especialmente à tia Daniela, sempre pronta a me acolher e ajudar.

Aos meus amigos e companheiros de mestrado, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos de dificuldade. Sem eles não seria possível chegar até aqui.

A esposa Mariana, pessoa muito importante na minha vida, cuja constante ajuda foi fundamental para o término dessa jornada.

Aos membros da banca examinadora pela disponibilidade e valiosas sugestões.

Ao meu orientador, Dr. Miller Pereira Palhão, pela oportunidade e indispensável apoio no desenvolvimento do experimento. O meu sincero obrigado!

Ao Dr. Ademir de Moraes Ferreira, um agradecimento especial, pela dedicação, profissionalismo e apoio durante a realização desse trabalho.

A todos que me auxiliaram a realizar e concluir esse trabalho, meus agradecimentos.

## RESUMO

Objetivou-se comparar a eficiência de dois métodos (vaginoscopia e ultrassonografia) para diagnóstico de endometrite clínica em vacas leiteiras. Foram utilizadas 142 vacas de rebanhos comerciais do sul de Minas, submetidas aos dois métodos de diagnóstico, ultrassonografia e vaginoscopia (padrão ouro), entre 20 e 40 dias pós-parto. Avaliou-se o período de serviço e a taxa de concepção na primeira inseminação nos animais com ou sem endometrite diagnosticados pela vaginoscopia, bem como a sensibilidade e a especificidade da ultrassonografia para o diagnóstico de endometrite clínica, analisados pelo teste do qui-quadrado, enquanto para análise das variáveis foi utilizado o teste de Wilcoxon. A ocorrência de endometrite foi de 36% (n=51), sendo que as vacas diagnosticadas positivas na vaginoscopia apresentaram maior período de serviço ( $120,87 \pm 45,95$  dias) que os animais negativos ( $102,05 \pm 45,69$  dias). Os animais positivos na vaginoscopia tiveram menor taxa de concepção no primeiro serviço 37,2% (n=51), comparados com os animais negativos 44,3% (n=88). A ultrassonografia apresentou baixa sensibilidade (47,1%) comparada com a vaginoscopia, que foi considerada método "GOLD", e mostrou-se um método com pouca capacidade de diagnosticar animais positivos, mas com boa especificidade (79,1%). Observou-se que 13% dos casos de endometrite clínica considerados negativos na vaginoscopia, foram positivos na ultrassonografia, provavelmente devido os animais apresentarem cérvix fechada, o que impede a presença de secreção uterina no exame de vaginoscopia. Associando animais não diagnosticados positivos pela vaginoscopia e a baixa sensibilidade do exame ultrassonográfico, o ideal é utilizar o método combinado (associação da vaginoscopia e ultrassonografia) para diagnosticar endometrite clínica, o que resultou em boa acurácia (86,6%). O exame ultrassonográfico é capaz de diagnosticar animais positivos que passam despercebidos na vaginoscopia. A utilização do método combinado como padrão ouro para o diagnóstico de infecção uterina aumentou a identificação de animais positivos para endometrite.

**Palavras-chaves:** Eficiência reprodutiva, Endometrite, Pós-parto, Vacas leiteiras.

## ABSTRACT

The objective of this study was to compare the efficiency of two methods (vaginocopy and ultrasonography) for the diagnosis of clinical endometritis. A total of 142 cows from commercial herds from south of Minas Gerais were submitted to two methods of diagnosis, ultrasonography and vaginocopy (gold standard), between 20 and 40 days postpartum. The period of service and the conception rate at the first insemination in animals with or without endometritis diagnosed by vaginocopy, as well as the sensitivity and specificity of the ultrasonography for the diagnosis of clinical endometritis, analyzed by the chi-square test, while the Wilcoxon test was used to analyze the variables. The incidence of endometritis was 36% (n=51), cows diagnosed positive in vaginocopy had a longer service period (120,87 ± 45,95 days) than the negative animals (102,05 ± 45,69 days). Positive animals in vaginocopy had a lower rate of conception in the first service, 37,2% (n=51), compared with the negative animals 44,3% (n=88). Ultrasonography showed low sensitivity (47.1%) compared to vaginocopy, which is considered a gold standard method, and was a poorly diagnosed method for diagnosing positive animals, but with good specificity (79.1%). It was observed that 13% of cases of clinical endometritis considered negative in vaginocopy were positive on ultrasonography, probably because the animals had closed cervix and uterine secretion absent in vaginocopy examination. Associating undiagnosed animals positive for vaginocopy and low sensitivity of ultrasound examination, the ideal is to use the combined method (association of vaginocopy and ultrasonography) to diagnose clinical endometritis, which resulted in good accuracy (86.6%). Ultrasound examination is able to diagnose positive animals that go unnoticed in vaginocopy. The use of the combined method as a gold standard for the diagnosis of uterine infection increased the identification of animals positive for endometritis

**Key Words:** Dairy cows, Endometritis, Postpartum, Reproductive efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Gráfico de sobrevivência de Kaplan-Meier representando o percentual de vacas não gestantes no exame de vaginoscopia positivo ou negativo para endometrite clínica, ao longo dos dias pós-parto..... **32**

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1	Teste Qui-quadrado.....	<b>30</b>
----------	-------------------------	-----------

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	11
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	112
2.1	<b>Classificação das Infecções Uterinas</b> .....	12
2.1.1	Metrite puerperal .....	12
2.1.2	Endometrite .....	13
2.2	<b>Contaminação e Mecanismos de Defesa Uterina</b> .....	15
2.3	<b>Diagnóstico das Infecções Uterinas</b> .....	16
2.3.1	Vaginoscopia .....	17
2.3.2	Ultrassonografia .....	17
2.3.3	Métodos Laboratoriais.....	17
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	18
3.1	<b>Geral</b> .....	18
3.2	<b>Específicos</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.8</b>
	Referências bibliográficas .....	20
5	<b>CAPÍTULO 1. MANUSCRITO A SER ENVIADO À REVISTA PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA</b> .....	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O atual panorama econômico da atividade leiteira exige maior empenho dos produtores, no sentido de tornar a atividade viável, via redução do custo de produção, o que passa pelo aumento da eficiência zootécnica. O desempenho reprodutivo insatisfatório de um rebanho resulta em menor produção de leite e de bezerras, o que está associado ao aumento em despesas, devido o custo de manutenção de um maior número de vacas secas, a elevada taxa de descarte e a diminuição na taxa de gestação. Assim, a eficiência reprodutiva representa um componente de grande importância para o bom resultado econômico da propriedade leiteira.

Em torno de 90% das vacas leiteiras apresentam contaminação bacteriana no útero nas duas a três primeiras semanas após o parto. A maioria dos animais elimina as bactérias presentes no útero até cinco semanas pós-parto, porém 10 a 15% dos animais a contaminação pode persistir (LEBLANC et al., 2002a, GILBERT et al., 2005; WILLIAMS et al., 2005; SHELDON et al., 2006), podendo evoluir para uma doença sistêmica ou para uma leve inflamação crônica (LEBLANC et al., 2011), o que caracteriza a importância da endometrite como uma das principais causas de perdas reprodutivas e econômicas em rebanhos leiteiros.

A eficiência de diferentes técnicas usadas na avaliação ginecológica para o diagnóstico desta enfermidade, foi estudada por diversos autores, como a palpação uterina transretal e a vaginoscopia (WILLIAMS et al., 2005), o cultivo microbiológico de fluidos uterinos (BRETZLAFF, 1987), a biópsia uterina (BONNETT et al., 1991a, b, c) e a citologia endometrial (GILBERT et al., 1998; KASIMANICKAM et al., 2005).

No presente trabalho tem-se como objetivo diagnosticar as infecções uterinas no pós-parto de vacas leiteiras, comparando dois métodos de diagnóstico: vaginoscopia e ultrassonografia.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Ocorrências de retenção de placenta, partos distócicos ou gemelares e abortos estão entre os principais fatores de risco associados ao estabelecimento de infecções uterinas (SHELDON et al., 2006). 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 (AZAW, 2008).

Após o parto, o útero necessita de involuir ao seu estado normal não gravídico, capaz de estabelecer outra gestação. Este processo é necessário para que se estabeleça nova prenhez e envolve a regressão uterina propriamente dita, a regeneração do endométrio, eliminação da contaminação bacteriana e o reinício da atividade cíclica ovárica normal (SHELDON, et al., 2008).

### **2.1 Classificação das infecções uterinas**

É recomendado adotar a prática do exame periódico de todas as vacas, duas vezes ao dia, nos primeiros 10 dias pós-parto, sendo a temperatura retal o método mais fácil e comum para monitorar a saúde das vacas no pós-parto (BENZAQUEN et al., 2007). Exames auxiliares como a aferição da concentração de cetonas na urina, a presença de mastite, a motilidade ruminal e a avaliação das fezes, facilitam no diagnóstico de doenças no pós-parto (REIST et al., 2003).

As infecções uterinas são classificadas de acordo com os sinais clínicos e o grau de severidade. Na endometrite ocorre inflamação apenas no endométrio, na metrite todas as camadas da parede uterina estão inflamadas: endométrio, submucosa, muscular e serosa, na piometra há acúmulo de exsudato purulento no lúmen uterino (LEWIS, 1997; NASCIMENTO e SANTOS, 2003).

#### **2.1.1 Metrite puerperal**

De acordo com Sheldon (2004), a metrite é comum na primeira semana pós-parto, e um grande fator que contribui para seu aparecimento e desenvolvimento é a retenção de placenta. Também, alterações que comprometem a ingestão de alimento e a função imune aumentam o risco de aparecimento desta afecção (LEBLANC, 2008). Afeta com maior frequência as vacas com escore de condição corporal (ECC) inferior a 2 (FERREIRA 2010; VASCONCELOS e SANTOS, 2016), numa escala variando de 1 = muito magra a 5 = muito gorda, segundo (WILDMAN et

al., 1982). Os animais apresentam febre, prostração e anorexia, com severa queda na produção de leite, além de descarga uterina aquosa e fétida de cor chocolate (SHELDON e DOBSON, 2004). Diarreia e desidratação podem ocorrer em casos mais severos (FOLDI et al., 2006).

Sua incidência dentro de um rebanho leiteiro é de aproximadamente 18% (HERATH et al., 2006), podendo ser maior ou menor dependendo da raça e do manejo. O processo inflamatório provoca edema na parede uterina, além do útero apresentar conteúdo pútrido. A severidade da infecção pode provocar dano no epitélio glandular e luminal que, dependendo de sua severidade, pode se estender por toda a parede uterina, atingindo a camada serosa e os ligamentos, resultando em perimetrites e parametrites (FOLDI et al., 2006).

Para diagnosticar metrite é recomendado o exame de todos os animais doentes, visando excluir a possibilidade de outras doenças, como mastite superaguda, pneumonia, peritonite, deslocamento de abomaso ou outras enfermidades sistêmicas (LEBLANC, 2008; VASCONCELOS e SANTOS, 2016). Os parâmetros utilizados para seu diagnóstico são: histórico do animal, inspeção visual da descarga vaginal/vulvar, avaliação vaginoscópica e palpação retal (REHBUN, 2000; NASCIMENTO e SANTOS, 2003). Pela palpação transretal pode-se identificar o útero distendido, flácido e sem a rugosidade indicativa de involução.

Na metrite puerperal aguda ocorre uma invasão dos microrganismos nas camadas mais profundas, motivo pelo qual o antibiótico deve chegar a todas as camadas do trato genital (AZAW, 2008). Preconiza-se o tratamento sistêmico, pois as endotoxinas e as bactérias podem sair do útero e entrar na circulação sanguínea (LEWIS, 1997). Ao antibiótico pode-se associar um anti-inflamatório não esteroide, sendo ainda recomendada a reposição eletrolítica intravenosa ou oral (AMIRIDIS et al., 2001; FOLDI et al., 2006). A infusão intrauterina com antissépticos ou antibióticos não é recomendada nesta fase, já que o útero está mais sensível e estas substâncias irritantes podem agravar o quadro clínico (GRUNERT et al., 2005).

A drenagem do conteúdo uterino fétido não é recomendada, pois o útero está friável e pode ser facilmente perfurado, podendo ocasionar outras infecções, como artrite, endocardite ou doença renal (VASCONCELOS e SANTOS, 2016).

### 2.1.2 Endometrite

A endometrite é uma inflamação superficial que afeta apenas o endométrio uterino (SHELDON e DOBSON, 2004). Está associada normalmente a infecções bacterianas uterinas crônicas, ocorrendo após a terceira semana do parto (LEBLANC, 2008). Tal doença acomete 10 a 20% do rebanho leiteiro (HERATH et al., 2006). Nos animais com a patologia, o útero não vai estar maior que no animal com útero saudável (SHELDON et al., 2008). O sinal clínico da endometrite é a descarga vaginal, que pode ser branca ou branca amarelada com presença de pus (AZAW, 2008).

Gilbert et al. (2005) observaram que a endometrite piorou acentuadamente o desempenho reprodutivo de bovinos. Nestes animais ocorreu aumento nos dias em aberto, menor taxa de concepção no primeiro serviço e maior número de inseminação por prenhez, quando comparados com animais que não desenvolveram a doença.

A endometrite subclínica é uma forma crônica, sem processo inflamatório aparente do endométrio (FOLDI et al., 2006), na qual não há descarga uterina (BARLUND et al., 2008). Esta infecção uterina acomete de 35 a 50% das vacas entre o 35º e 60º dia após o parto, e está associada com diminuição na taxa de prenhez, aumento no período de serviço e aumento da infertilidade (LEBLANC, 2008). Esta doença pode ser diagnosticada pela medição da proporção de neutrófilos polimorfonucleares presentes em uma amostra coletada por lavagem uterina, pela coleta de material com auxílio de uma escova ginecológica, conhecida como “cytobrush”, ou pela medição da quantidade do fluido uterino por ultrassonografia transretal. Considera-se Endometrite Subclínica quando uma vaca possui mais que 18% de neutrófilos polimorfonucleares na citologia uterina coletada 21 - 33 dias pós-parto, ou mais que 10% aos 34 - 47 dias pós-parto (KASIMANICKAN et al., 2004)

Com base na citologia e histopatologia do endométrio admite-se que cerca de 10% a 20% dos animais que repetem o estro sem causa aparente são portadores de endometrite subclínica (VASCONCELOS e SANTOS, 2016).

## 2.2 Contaminação e mecanismos de defesa uterina

O útero normalmente não é contaminado durante a gestação, mas sim antes ou um pouco depois do parto, pois neste momento a vulva está relaxada e a cérvix dilatada, e os microrganismos que estão no ambiente, na pele e nas fezes podem contaminar o órgão (SHELDON, 2004).

A intensidade da contaminação bacteriana uterina vai depender do grau de patogenicidade dos agentes contaminantes, da persistência da infecção e dos mecanismos de defesa do animal (SHELDON e DOBSON, 2004; WILLIAMS et al., 2007; FERREIRA, 2012).

De acordo com Konigsson et al. (2001), a retenção de placenta é o fator mais importante ou que mais contribui para a instalação de infecção uterina, pois a placenta quando aderida, interfere na contração da musculatura uterina, o que favorece a presença e o crescimento bacteriano. A defesa uterina consiste na fagocitose e digestão das bactérias pelos leucócitos, principalmente os neutrófilos. Em bovinos, a atividade dos neutrófilos está reduzida após o parto, porém os placentomas têm alta capacidade em favorecer a migração celular (quimiotaxia) e ainda promover a elevação do número de neutrófilos no útero, ativando os mecanismos naturais de defesa (ZERBE et al., 2002).

Segundo Lewis (2003), eicosanoides como as prostaglandinas e os leucotrienos, são sintetizados a partir do ácido araquidônico, por meio das vias da cicloxigenase e lipoxigenase, e podem estimular a função imune e sobrepor-se aos efeitos da progesterona, que inibe a síntese de eicosanoides. A prostaglandina F<sub>2α</sub> reforça a quimiotaxia dos neutrófilos e a habilidade dos neutrófilos em degradarem as bactérias, e ainda estimula a produção de citocinas, que aumentam a linfocitose e consequentemente a fagocitose. O aumento na produção uterina de linfócitos-B4 reforça a quimiotaxia, migração celular e a citotoxicidade mediada por células (SINGH et al., 2007).

Durante o período que não tem progesterona elevada ocorre maior resistência aos processos infecciosos uterinos, enquanto na fase luteínica é menor a resistência do útero às infecções (GRUNERT et al., 2005; FERREIRA, 2012). Durante a fase de progesterona baixa ocorre recrutamento de células de defesa e maior número de macrófagos está presente no endométrio (HERATH et al., 2006). Também ocorre aumento no fluxo sanguíneo do útero e uma maior produção de muco e atividade

leucocitária. Durante a fase luteal há redução na permeabilidade do endotélio, o que retarda a estimulação e chegada dos leucócitos na secreção uterina (DHALIWAL et al., 2001).

A infecção uterina, dependendo de sua gravidade, pode comprometer o eixo hipotálamo-hipófise e ovários (SHELDON e DOBSON, 2004). Com ou sem infecção uterina, o hormônio folículo estimulante (FSH) tem sua concentração plasmática inalterada, enquanto a liberação do hormônio luteinizante (LH) pode ser reduzida quando há infecção uterina, resultando na redução do crescimento folicular e como consequência depressão na liberação de estrógeno pelo folículo dominante (SHELDON et al., 2002). Existe uma correlação entre infecção uterina e formação de cistos ovarianos, já que a infecção pode interferir no pico de LH e na ovulação (MATEUS et al., 2002).

Em vacas com infecção uterina grave no pós-parto, a taxa de concepção ao primeiro serviço diminui 8% em comparação às vacas que não desenvolveram infecção (VASCONCELOS e SANTOS, 2006). Dos animais afetados, 3% se tornam inférteis (HERATH et al., 2005).

### **2.3 Diagnósticos das infecções uterinas**

O período periparto de vacas leiteiras é marcado por alterações fisiológicas e metabólicas, capazes de afetar o estado nutricional e o sistema imunológico dos animais, favorecendo o estabelecimento de infecções uterinas (SORDILLO et al., 2009). Nesta fase, a adoção de medidas preventivas e a identificação precoce de animais doentes são fundamentais para minimizar a ocorrência de outras doenças puerperais (SMITH e RISCO, 2005). O exame ginecológico tem como finalidade quatro objetivos claros: comprovação ou exclusão da gestação fisiológica ou patológica, avaliação das fases do ciclo estral, diagnóstico de anomalias e de enfermidades do sistema genital das fêmeas (GRUNERT et al., 2005).

#### **2.3.1 Vaginoscopia**

A vaginoscopia é uma das técnicas mais importantes para o diagnóstico de endometrite clínica, porém é pouco utilizada na prática. A avaliação por vaginoscopia para detectar secreções anormais provenientes do útero é um método rápido, simples e com especificidade e sensibilidade maiores do que a palpação retal (LEBLANC et al., 2002a). A utilização de um vaginoscópio auxilia na avaliação

da secreção cervicovaginal quando não é possível observar a sua eliminação através da vulva. A vaginoscopia tem como vantagem, em relação à avaliação externa e à palpação vaginal, eliminar diagnósticos falsos positivos gerados pela manifestação de secreções purulentas oriundas de vaginites, cistites e pielonefrites, pois a avaliação é visual das características da cérvix, sua abertura, grau de inflamação e conteúdo oriundo do lúmen uterino. (SHELDON et al., 2006).

Informações adicionais das características (volume, aspecto e odor) do muco podem ser obtidas por meio deste exame. As vantagens em se usar a vaginoscopia são o baixo custo e a rapidez, além da facilidade em se efetuar o exame. Além disso, existe grande correlação entre os achados na avaliação da secreção cervicovaginal e os resultados de cultura bacteriana, histopatologia e citologia uterina (MARQUES JÚNIOR et al., 2011).

### 2.3.2 Ultrassonografia

Outro método muito útil no diagnóstico de endometrite clínica é a ultrassonografia, pela qual é possível verificar a presença de diferentes quantidades de conteúdo no lúmen uterino. As características desse conteúdo, bem como o aspecto do endométrio, também podem ser avaliados (KASIMANICKAM et al., 2004; BARLUND et al., 2008; KOCAMUFTUOGLU e VURAL, 2008). Possui ainda a vantagem de ser mais exata que a palpação retal, ser objetiva e não invasiva, além de possibilitar a realização de um diagnóstico em tempo real (SHELDON et al., 2006).

### 2.3.3 Métodos laboratoriais

Segundo Barlund et al. (2008), quando as avaliações clínicas não são suficientes para detectar anormalidades, pode-se utilizar as análises laboratoriais do conteúdo uterino ou de tecidos endometriais (biópsias). Existe certa polêmica quanto à segurança deste método, além de Bonnett et al. (1993), afirmarem que o uso desta técnica resulta em pequeno aumento dos dias em aberto (período de serviço) e do intervalo de partos. O método de diagnóstico definitivo para classificação dos processos infecciosos uterinos ainda é baseado na análise de biópsias endometriais, processo oneroso, pois exige um laboratório e um técnico capacitado para processar e analisar as amostras (GRUNERT et al., 2005).

A citologia endometrial, ao contrário da biópsia uterina, é um método prático, menos oneroso e também eficiente para a avaliação dos processos infecciosos uterinos (GILBERT et al., 1998). Endometrite citológica é definida como um aumento no percentual de polimorfonucleares em amostras de material endometrial obtido por escova citológica ou lavagem uterina (KASIMANICKAM et al., 2004). Entretanto, ainda não há conclusões sobre a coleta de amostras por escova citológica (cytobrush) em diferentes locais dos cornos uterinos, ao invés do proposto por KASIMANICKAM et al. (2004), em que a coleta foi feita na porção dorso-caudal do corpo uterino, o que pode levar a resultados diferentes (DUBUC et al., 2010).

A utilização da 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., 2002b; KOCAMUFTUOGLU e VURAL, 2008). Entretanto, o isolamento bacteriano é um método caro, além de ser um processo demorado para conclusão do diagnóstico (LEWIS, 1997).

Embora a biópsia e a citologia sejam os métodos ideais de diagnóstico da endometrite clínica e subclínica, tratam-se de procedimentos invasivos, caros e demorados, além de que esses procedimentos podem estar relacionados com atraso na concepção (BONNETT, 1991).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Comparar a eficiência da ultrassonografia e da vaginoscopia no diagnóstico das infecções uterinas pós-puerperais em vacas leiteiras, por meio da determinação da sensibilidade e especificidade, utilizando a vaginoscopia como padrão ouro.

#### **3.2. Específicos**

- Avaliar se o diagnóstico de endometrite pelo exame ultrassonográfico é tão eficaz quanto o exame por vaginoscopia.
- Avaliar se o método combinado, associando os exames de vaginoscopia e ultrassonografia aumentará a sensibilidade e especificidade no diagnóstico de infecções uterinas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIRIDIS, G.S. et al. Flunixin meglumine accelerates uterine involution and shortens the calving-to-first- estrus interval in cows with puerperal metritis. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.24,n. 5, p.365-367, Oct. 2001.
- AZAW, O.I. Postpartum uterine infection in cattle: a review. **Animal Reproduction Science**, v.105, n.3-4, p.187-208, may 2008.
- BARLUND, C.S. et al. A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. **Theriogenology**, v.69, n.6, p.714-723, Apr. 2008.
- BENZAQUEN, E.M. et al. Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.90, n.6, p.2804-2814, June. 2007.
- BRETZLAFF, K. Rationale for treatment of endometritis in the dairy cow. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v.3, n.3, p.593-607, Nov. 1987.
- BONNETT, B. N. et al. Endometrial biopsy in holstein friesian dairy cow. III. Technique, histological criteria and results. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.55, n.2, p.168-173, Apr. 1991.
- BONNETT, B. N.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. Associations of clinical findings bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.15, p.205-210, Feb. 1993.
- DHALIWAL, G.S.; MURRAY, R.D.; WOLDEHIWET, Z. Some aspects of immunology of the bovine uterus related to treatments for endometritis. **Animal Reproduction Science**, v.67, n.3-4, p.135-152, Sept. 2001.
- DUBUC, J. et al. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, IL, v.93, n.12, p.5764-5771, Dec. 2010.
- FERREIRA, A.M. **Reprodução da fêmea bovina: fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamentos)**. Juiz de Fora, MG: Editar Editora, 2010. 420p.
- FERREIRA, A.M. **Manejo reprodutivo de vacas leiteiras: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas**. Juiz de Fora, MG: Editar Editora, 2012. 616p.
- FOLDI, J. et al. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.96, n.3-4, p.265-281, Dec. 2006.
- GILBERT, R. O. et al. Incidence of endometritis and effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v.49, p.251, 1998.

GILBERT, R. O. et al. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v.64, n.9, p.1879-1888, Dec. 2005.

GRUNERT, E. et al. **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo: Varela, 2005. p.551.

HERATH, S. et al. Expression and function of toll-like receptor 4 in the endometrial cells of the uterus. **The Endocrine Society**, v.147, n.1, p.562-570, Jan. 2005.

HERATH, S. et al. Use of the cow as a large animal model of uterine infection and immunity. **Journal of Reproductive Immunology**, v.69, n.1, p.13-22, Feb. 2006.

KASIMANICKAM, R. et al. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, v.62 n.1, p.9-23, July 2004.

KASIMANICKAN, R. et al. A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 46, n.3, p. 255 – 259, Mar. 2005.

KOCAMUFTUOGLU, M.; VURAL, R. The evaluation of postpartum period in dairy cows with normal and abnormal periparturient problems. **Acta Veterinaria**, v.58, n.1, p.75-87, Jan. 2008.

KONIGSSON, K. et al. Clinical and bacteriological aspects on the use of oxytetracycline and flunixin in primiparous cows with induced retained placenta and post partum endometritis. **Reproduction of Domestic Animals**, v.36, n.5, p.247-256, Oct. 2001.

LEBLANC, S.J. et al. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.9, p.2223 - 2236, Sept. 2002a.

LEBLANC, S.J. et al. The effect of treatment of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.85, n.9, p.2237-2249, Sept. 2002b.

LEBLANC, S.J. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review. **The Veterinary Journal**, v.176, n.1, p.102-114, Apr. 2008.

LEBLANC, S.J.; OSAWA, T.; DUBUC, J. Reproductive tract defense and disease in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, v. 76, n. 9, p. 1610-1618, Dec. 2011.

LEWIS, G.S. Symposium: health problems of the postpartum cow. **Journal Dairy Science**, v.80, n.5, p.984-994, 1997.

LEWIS, G.S. Steroidal regulation of uterine resistance to bacterial infection in livestock. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v.1, n.117, Nov. 2003.

MARQUES JÚNIOR, A.P.; MARTINS, T.M.; BORGES, Á.M. Abordagem diagnóstica e de tratamento da infecção uterina em vacas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.293-298, abr./jun. 2011.

MATEUS, L.; COSTA, L.L.; BERNARDO, F.; SILVA, J.R. Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. **Reproduction of Domestic Animals**, v.37, n.1, p.31-35, Feb. 2002.

NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da reprodução dos animais domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p.137.

REHBUN, W.C. **Doenças do gado leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000, p.379-434.

REIST, M. et al. Use of threshold serum and milk ketone concentrations to identify risk for ketosis and endometritis in high-yielding dairy cows. **American Journal of Veterinary Research**, v.64, n.2, p.188-194, Feb. 2003.

SHELDON, I.M. et al. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. **Reproduction**, v.123, n.6, p.837-845, June 2002.

SHELDON, I.M. The postpartum uterus. **Veterinary Clinics**, v.20, n.3, p.569-591, Nov. 2004.

SHELDON, I.M., DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 82/83, p.295–306, July 2004.

SHELDON, M.; LEWIS, G. S.; LEBLANC, S.; GILBERT, R. O. Defining postpartum uterine disease in cattle. **Theriogenology**, v.65, n.8, p.1516-1530, May 2006.

SHELDON, I.M. et al. Uterine diseases in cattle after parturition. **The Veterinary Journal**, v.176, n.1, p.115-121, Apr. 2008.

SINGH, J. et al. The immune status of the bovine uterus during the peripartum period. **The Veterinary Journal**, v.175, n.3, p.301-309, Mar. 2007.

SMITH, B.I; RISCO, C.A. Management of periparturient disorders in dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v.21, n.2, p.503-521, July 2005.

SORDILLO, L.M.; CONTRERAS, G.A.; AITKEN, S.L. Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows. **Animal Health Research Review**, v.10, n.1, p. 53-63, June 2009.

VASCONCELOS, J.L.M.; SANTOS, R.M. Classificação das infecções uterinas das vacas leiteiras, 2006. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

WILDMAN, E.E. et al. A dairy cow body condition scoring system and its relationships to selected production characteristics. **Journal Dairy Science**, v.65, n.3, p.495-501, Marc. 1982.

WILLIAMS, E.J. et al. Clinical evaluation of the postpartum vaginal mucus reflects on bacterial infection and the inflammatory response to endometritis in cattle. **Theriogenology**, v.63, p.102-117, Jan. 2005.

WILLIAMS, E.J. et al. The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. **Theriogenology**, v.68, n.4, p.549-559, Sept. 2007.

ZERBE, H. et al. Lochial secretions of *Escherichia coli* or *arcanobacterium pyogenes* infected bovine uterine modulate the phenotype and functional capacity of neutrophilic granulocytes. **Theriogenology**, v. 57, n. 3, p. 1161-1177, Feby. 2002.

## **5 CAPITULO 1 – Diagnóstico de infecção uterina em bovinos utilizando vaginoscopia e ultrassonografia**

O presente artigo encontra-se de acordo com as normas de submissão exigidas pelo periódico Pesquisa Agropecuária Brasileira, Qualis B2. A ser submetido.

### **Diagnóstico de infecção uterina em bovinos utilizando vaginoscopia e ultrassonografia**

Bráulio Araújo Teixeira<sup>(1)</sup> and Miller Pereira Palhão<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade José do Rosário Vellano, Departamento de Medicina Veterinária, Laboratório de Reprodução Animal, Rodovia MG 179, Km 0, CEP 37130-000 Alfenas, MG, Brasil.

E-mail: [brau.teixeira@gmail.com](mailto:brau.teixeira@gmail.com), [millerpalhao@gmail.com](mailto:millerpalhao@gmail.com)

Resumo--Foram utilizadas 142 vacas, submetidas aos dois métodos de diagnóstico, ultrassonografia e vaginoscopia (padrão ouro), entre 20 e 40 dias pós-parto. Avaliou-se o período de serviço e a taxa de concepção na primeira inseminação nos animais com ou sem endometrite, bem como a sensibilidade e a especificidade da ultrassonografia para o diagnóstico de endometrite clínica, analisados pelo teste do qui-quadrado e o teste de Wilcoxon. A ocorrência de endometrite foi de 36% (n=51), sendo que as vacas diagnosticadas positivas na vaginoscopia apresentaram maior período de serviço ( $120,87 \pm 45,95$  dias) que os animais negativos ( $102,05 \pm 45,69$  dias). Os animais positivos na vaginoscopia tiveram menor taxa de concepção no primeiro serviço 37,2% (n=51), comparados com os animais negativos 44,3% (n=88). A ultrassonografia apresentou baixa sensibilidade (47,1%) comparada com a vaginoscopia, mostrou-se um método com baixa capacidade de diagnosticar animais positivos, mas com boa especificidade (79,1%). Associando animais não diagnosticados

positivos pela vaginoscopia e a alta especificidade do exame ultrassonográfico, utilizou-se o método combinado (associação da vaginoscopia e ultrassonografia) para diagnosticar endometrite clínica, o que resultou em boa acurácia (86,6%).

Termos para indexação: Eficiência reprodutiva, Endometrite, Pós-parto, Vacas leiteiras.

### **Diagnosis of uterine infection in cattle using vaginoscopy and ultrasonography**

Abstract--A total of 142 cows were submitted to two methods of diagnosis, ultrasonography and vaginoscopy (gold standard) between 20 and 40 days postpartum. The period of service and the conception rate at the first insemination in animals with or without endometritis, as well as the sensitivity and specificity of the ultrasound for the diagnosis of clinical endometritis analyzed by the chi-square test and the Wilcoxon test. The incidence of endometritis was 36% (n = 51), and cows diagnosed positive in vaginoscopy had a longer service period ( $120.87 \pm 45.95$  days) than the negative animals ( $102.05 \pm 45.69$  days ). Positive animals in the vaginoscopy had a lower rate of conception in the first service, 37.2% (n = 51), compared to the negative animals 44.3% (n = 88). Ultrasonography showed low sensitivity (47.1%) compared to vaginoscopy, a method with low ability to diagnose positive animals, but with good specificity (79.1%). The combined method (association of vaginoscopy and ultrasonography) was used to diagnose clinical endometritis, which resulted in good accuracy (86.6%), associating non-diagnosed positive animals with vaginoscopy and high specificity of the ultrasonographic examination.

Terms for indexing: Dairy cows, Endometritis, Postpartum, Reproductive efficiency.

## Introdução

O atual panorama econômico da atividade leiteira exige maior empenho dos produtores, no sentido de tornar a atividade viável, via redução do custo de produção, o que passa pelo aumento da eficiência zootécnica. O desempenho reprodutivo insatisfatório de um rebanho resulta em menor produção de leite e de bezerras, o que está associado ao aumento em despesas, devido o custo de manutenção de um maior número de vacas secas, a elevada taxa de descarte e a diminuição na taxa de gestação. Assim, a eficiência reprodutiva representa um componente de grande importância para o bom resultado econômico da propriedade leiteira.

Em torno de 90% das vacas leiteiras apresentam contaminação bacteriana no útero nas duas a três primeiras semanas após o parto. A maioria dos animais elimina as bactérias presentes no útero até cinco semanas pós-parto, porém 10 a 15% dos animais a contaminação pode persistir (Leblanc et al., 2002<sup>a</sup>; Gilbert et al., 2005; Williams et al., 2005; Sheldon et al., 2006), podendo evoluir para uma doença sistêmica ou para uma leve inflamação crônica (Leblanc et al., 2011), o que caracteriza a importância da endometrite como uma das principais causas de perdas reprodutivas e econômicas em rebanhos leiteiros.

A eficiência de diferentes técnicas usadas na avaliação ginecológica para o diagnóstico desta enfermidade, foi estudada por diversos autores, como a palpação uterina transretal e a vaginoscopia (Williams et al., 2005), o cultivo microbiológico de fluidos uterinos (Bretzlaff, 1987), a biópsia uterina (Bonnett et al., 1991a, b, c) e a citologia endometrial (Gilbert et al., 1998; Kasimanickam et al., 2005).

No presente trabalho tem-se como objetivo diagnosticar as infecções uterinas no pós-parto de vacas leiteiras, comparando dois métodos de diagnóstico: vaginoscopia e ultrassonografia.

## Materias e métodos

O experimento foi conduzido quatro propriedades leiteiras na região do Sul de Minas Gerais. O plano nutricional dos animais foi mantido nas propriedades de origem, sem alterações, constando de silagem de milho e concentrado de soja, milho, polpa cítrica, caroço de algodão e minerais. A água e sal mineral foram fornecidos *ad libitum*.

Foram utilizadas 142 vacas de leite, entre 20 e 40 dias pós-parto (DPP) e com parto normal. Animais que apresentavam alterações em outros sistemas como, por exemplo, no aparelho locomotor, bem como doenças metabólicas e escore de condição corporal inferior ( $\leq 2$  na escala de 1 a 5), não foram utilizados neste estudo. O escore de condição corporal de cada animal foi avaliado utilizando o método de Wildman et al. (1982), classificando as vacas em uma escala de 1 a 5 (onde 1 = muito magra e 5 = muito gorda), podendo ter uma variação de 0,25 pontos. A produção média de leite dos animais avaliados foi de  $25,8 \pm 5,48$  litros

O grau de infecção foi avaliado por vaginoscopia (padrão ouro) de acordo com a presença de secreções anormais de origem uterina, sendo classificadas em quatro categorias ou escores, onde animais com escore (zero) foram considerados negativos e animais com os escores de 1 a 3 foram considerados positivos.

Para os exames de vaginoscopia foram utilizados espéculos metálicos com uma fonte de luz própria, esterilizados com antissépticos a base de amônia quaternária (CB-30®). Antes de sua introdução procedeu-se a higienização da vulva, por meio de lavagem com água corrente e sabão.

Para os exames ultrassonográficos foi utilizado um equipamento portátil de ultrassonografia (Mindray-2200®), equipado com um transdutor linear de 7,5 MHz, através da via transretal. Primeiramente foram avaliados os cornos uterinos, pelas imagens transversais de cada um. O diagnóstico para endometrite clínica foi considerado positivo

quando havia presença de conteúdo no lúmen uterino apresentando pontos de ecogenicidade, indicativos de um processo inflamatório.

Como as variáveis apresentaram-se não paramétricas, a análise estatística utilizada foi o teste de Wilcoxon, para os dados referentes à vaginoscopia e os dados referentes ao diagnóstico ultrassonográfico e suas variáveis mensuradas. A comparação entre os métodos de diagnóstico, ultrassonografia com vaginoscopia e o método combinado de ambos para avaliar a sensibilidade e especificidade dos métodos, foi utilizado o teste qui-quadrado.

### **Resultados e discussão**

Os animais positivos avaliados pelo exame ultrassonográfico, não apresentaram diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) para o período de serviço. Provavelmente porque o exame de ultrassonografia apresentou baixa sensibilidade (47,1%), quando comparado com a vaginoscopia, considerado método “GOLD”, mostrando ser a ultrassonografia um método com pouca capacidade de diagnosticar animais positivos, já que 13% ( $n=19$ ) das vacas tiveram diagnóstico falso negativo, como mostrado no quadro 1, indicando baixa concordância entre os testes ( $kappa = 0,27$ ), valor também encontrado por Barlund et al. (2008).

Apesar do exame ultrassonográfico ser um método qualitativo de diagnóstico da endometrite, a determinação da presença de líquido patológico intrauterino foi um método confiável para identificar os animais negativos, pois apresentou boa especificidade (79,1%), concordando com outros autores (Mateus et al., 2002; Kasimanickam et al., 2004; Barlund et al., 2008; Oral et al., 2009). Segundo Barlund et al. (2008), a ultrassonografia é um teste prático e bom para ser utilizado rotineiramente, mas quando aplicado sozinho não é suficiente para diagnosticar corretamente os animais com infecção uterina, sendo necessária a utilização de um método auxiliar.

**Quadro 1: Teste Qui-quadrado.**

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	VAGINOSCÓPIO			Total
	Resultados	Positivos	Negativos	
ULTRASSOM	Positivos	24	19	43
	Negativos	27	72	99
Total		51	91	142

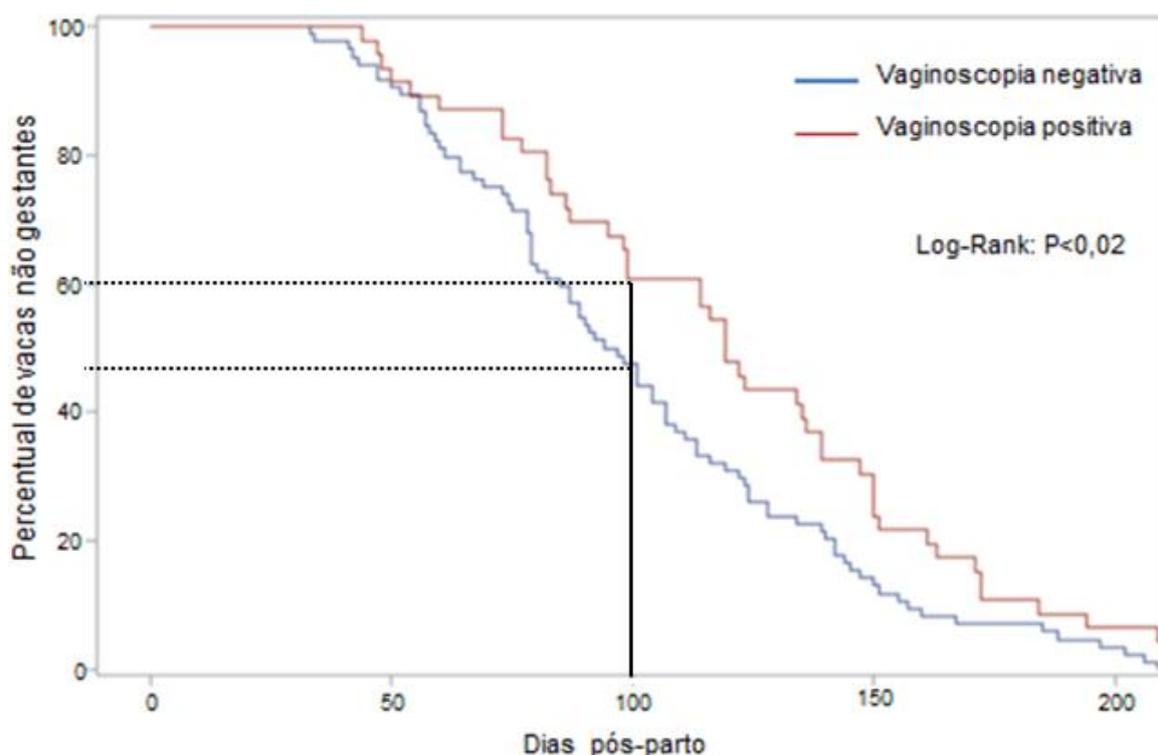
O exame de vaginoscopia realizado no presente estudo revelou 36% (n=51) de infecção uterina em 142 vacas leiteiras examinadas entre 20 a 40 dias pós-parto. Martins et al., 2013 realizaram um trabalho com bovinos confinados no sul de Minas, e verificaram que 64% das vacas apresentaram infecção uterina. Kasimanickam et al., 2004 e Gilbert et al., 2005 encontraram 35-50% de vacas com endometrite subclínica entre 35-60 dias pós-parto, diagnosticada por citologia, taxas semelhantes á encontrada no presente estudo, no qual o diagnóstico foi feito por vaginoscopia. Já Leblanc, 2008 relata 15-20% de infecções uterinas para vacas entre 4 e 6 semanas (28-42 dias) pós-parto, taxa um pouco inferior à encontrada na presente pesquisa, durante o mesmo período pós-parto estudado. As diferenças encontradas com relação à menor ou maior taxa de infecções uterinas nos diversos trabalhos são, provavelmente, devidas a diferentes métodos de diagnóstico utilizados e o manejo entre rebanhos.

Os animais diagnosticados positivos para endometrite pelo método da vaginoscopia apresentaram maior período de serviço ( $P < 0,02$ ), ou seja,  $120,87 \pm 45,95$  dias, em comparação com os animais negativos:  $102,05 \pm 45,69$  dias. Os animais positivos na vaginoscopia também tiveram menor taxa de concepção na primeira inseminação 37,2%, em relação aos animais negativos na vaginoscopia 44,3% ( $P < 0,02$ ).

Gilbert et al., 2005 observaram que a endometrite piorou acentuadamente o desempenho reprodutivo de bovinos, com aumento nos dias em aberto e conseqüentemente do intervalo de partos, quando comparados com animais que não desenvolveram a doença, o que está de acordo com os resultados obtidos no presente estudo. Leblanc, 2007 estimou um custo de US\$ 1 a US\$ 3 por animal para cada dia em aberto em fazendas do Canadá, devido aos problemas reprodutivos. Hammon et al., 2001 concluíram que as vacas com endometrite leve, moderada e grave foram menos propensas a gestação em comparação com aquelas sem endometrite.

O percentual de vacas não gestantes e não paridas ao longo dos dias pós-parto está representado pelo gráfico de sobrevivência de Kaplan-Meier (Figura 1), aos 100 dias pós-parto, os animais com diagnóstico negativo na vaginoscopia tiveram taxa de gestação 12% maior do que os animais diagnosticados positivos no exame de vaginoscopia.

**Figura 1:** Gráfico de sobrevivência de Kaplan-Meier representando o percentual de vacas não gestantes com exame de vaginoscopia positivo ou negativo para endometrite clínica, ao longo dos dias pós-parto.



A vaginoscopia é um método muito simples e eficiente para o diagnóstico de endometrite clínica, e deve ser mais utilizado nas atividades de rotina de médicos veterinários (Leblanc et al., 2002a). A ausência de secreção uterina pelo exame de vaginoscopia não é indicativo de ausência de inflamação uterina, pois em algumas situações a secreção uterina pode não ser visualizada externamente ou por vaginoscopia, quando a cérvix da vaca está fechada, levando a falsos resultados, sendo assim, alguns animais positivos para endometrite podem ficar sem diagnóstico. A identificação vaginoscópica da secreção pode ser também influenciada pela gravidade da infecção, contração miometrial, mecanismos de depuração uterina, alterações de postura e locomoção do animal (Pimentel, 2001; Leblanc et al., 2002a).

Como citado anteriormente 13% (n=19) dos casos de endometrite clínica não foram diagnosticados como positivos na vaginoscopia, embora positivos na ultrassonografia. Gautam et al., 2010 citam que 9% dos casos de endometrite clínica podem ser ignoradas pelo exame de vaginoscopia, valores próximos aos encontrados no trabalho.

Compreendendo que o exame de vaginoscopia para diagnóstico de endometrite clínica deve ser utilizado como rotina pelos profissionais, e sendo o exame ultrassonográfico um teste de baixa sensibilidade para o referido diagnóstico, o ideal é utilizar o método combinado (associação da vaginoscopia e ultrassonografia para diagnosticar endometrite clínica), o que resulta na boa acurácia de 86,6% ( $\text{positivos no combinado} + \text{negativos no combinado} \div \text{total} \times 100$ ). Com a utilização do método combinado como padrão ouro para diagnóstico de endometrite clínica, foi possível aumentar a detecção de animais positivos para endometrite, pois o exame ultrassonográfico é capaz de diagnosticar animais positivos que passam despercebidos na vaginoscopia, aumentando a sensibilidade do método, e quando comparadas diretamente, o exame combinado apresentou um valor kappa (0,73) que indica boa concordância dos testes (Barlund et al., 2008).

### **Conclusões**

O exame de ultrassonografia utilizado como único método para diagnóstico de infecção uterina não foi eficaz, porém este método quando combinado com a vaginoscopia, aumentou a sensibilidade e especificidade do diagnóstico, devendo ser utilizado pelos profissionais como exame de rotina para diagnóstico de endometrite clínica em vacas leiteiras.

## Referências

AMIRIDIS, G.S.; LEONTIDES, L.; TASSOS, E.; KOSTOULAS, P.; FTHENAKIS, G.C. Flunixin meglumine accelerates uterine involution and shortens the calving-to-first- estrus interval in cows with puerperal metritis. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.24, p.365-367, 2001.

AZAW, O.I. Postpartum uterine infection in cattle: A review. **Animal Reproduction Science**, v.105, n.3-4, p.187-208, 2008.

BARLUND, C.S.; CARRUTHERS, T.D.; WALDNER, C.L.; PALMER, C.W. A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. **Theriogenology**, v.69, n.6, p.714-723, 2008.

BENZAQUEN, E.M.; RISCO, C.A.; ARCHBALD, L.F.; MELENDEZ, P.; THATCHER, M.J.; THATCHERT, W.W. Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.90, n.6, p.2804-2814, 2007.

BONNETT, B. N.; MARTIN, S. W.; GANNON, V. P.; MILLER, R. B.; ETHERINGTON, W. G. Endometrial biopsy in Holstein Friesian dairy cow. III. Technique, histological criteria and results. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.55, p.168-173, 1991c.

BONNETT, B. N.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. Associations of clinical findings bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.15, p.205-210, 1993.

BRETZLAFF, K. Rationale for treatment of endometritis in the dairy cow. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v.3, n.3, p.593-607, 1987.

DHALIWAL, G.S.; MURRAY, R.D.; WOLDEHIWET, Z. Some aspects of immunology of the bovine uterus related to treatments for endometritis. **Animal Reproduction Science**, v.67, n.3-4, p.135-152, 2001.

DUBUC, J.; DUFFIED, T. F.; LESLIE, K. E.; WALTON, J. S.; LEBLANC, S. J. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, IL, v.93, p.5764-5771, 2010.

FERREIRA, A.M. **Manejo Reprodutivo de Vacas Leiteiras: Práticas corretas e incorretas, Casos reais, Perguntas e respostas**. Juiz de Fora, MG: Editar Editora, 2012. 616p.

FERREIRA, A.M. **Reprodução da fêmea bovina: fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamentos)**. Juiz de Fora, MG: Editar Editora, 2010. 420p.

FOLDI, J.; KULCSÁR, M.; PÉCSI, A.; HUYGHE, B.; SA, C.; LOHUIS, J.A.C.M.; COX, P.; HUSZENICZA, G. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.96, n.3-4, p.265-281, 2006.

GAUTAM, G.; NAKAO, T.; KOIKE, K.; LONG, S.T.; YUSUF, M.; RANASINGHE, R.M.S.B.K.; 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.

GILBERT, R. O.; SHIN, S. T.; GUARD, C. L.; ERB, H. N. Incidence of endometritis and effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v.49, p.251, 1998.

GILBERT, R. O.; SHIN, S. T.; GUARD, C. L.; ERB, H. N.; FRAJBLAT, M. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v.64, n.9, p.1879-1888, 2005.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G.; JUNIOR, E.H.B. **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. 1. ed. São Paulo: Varela, 2005. p.551.

HAMMON, D.S.; HOLYOAK, G.R.; JENSON, J.; BINGHAM, H.R. Effects of endometritis at the beginning of the breeding period on reproductive performance in dairy cows. **Proceedings of the 34th Annual Convention Proceedings of American Association of Bovine Practitioners**, Vancouver, BC, Canada, 142–143, 2001.

HERATH, S.; FISCHER, D.P.; ERLING, D.; WILLIAMS, E.J.; LILLY, S.T.; DOBSON, H.; BRYANT, C.E.; SHELDON, I.M. Expression and function of toll-like receptor 4 in the endometrial cells of the uterus. **The Endocrine Society**, v.147, n.1, p.562-570, 2005.

HERATH, S.; DOBSON, H.; BRYANT, C.E.; SHELDON, I.M. Use of the cow as a large animal model of uterine infection and immunity. **Journal of Reproductive Immunology**, v.69, n.1, p.13-22, 2006.

KASIMANICKAM, R.; DUFFIELD, T.F.; FOSTER, R.A.; GARTLEY, C.J.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S.; JOHNSON, W.H. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, v.62 n.1, p.9-23, 2004.

KASIMANICKAN, R.; DUFFIELD, T. F.; FOSTER, R. A.; GARTLEY, C. J.; LESLIE, E.; WALTON, J. S.; JOHNSON, W. H. A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 46, p. 255 – 259, 2005.

KOCAMUFTUOGLU, M.; VURAL, R. The evaluation of postpartum period in dairy cows with normal and abnormal periparturient problems. **Acta Veterinaria**, v.58, n.1, p.75-87, 2008.

KONIGSSON, K.; GUSTAFSSON, H.; GUNNARSSON, A.; KINDAHL, H. Clinical and bacteriological aspects on the use of oxytetracycline and flunixin in primiparous cows with induced retained placenta and post partum endometritis. **Reproduction of Domestic Animals**, v.36, n.5, p.247-256, 2001.

LEBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E.; BATEMAN, K.G.; KEEFE, G.P.; WALTON, J.S.; JOHNSON, W.H. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis

and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2223 - 2236, 2002a.

LEBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E.; BATEMAN, K.G.; KEEFE, G.P.; WALTON, J.S.; JOHNSON, W.H. The effect of treatment of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.85, p.2237-2249, 2002b.

LEBLANC, S.J. Economics of improving reproductive performance in dairy herds. **WCDS Advances in Dairy Technology**, v. 19, p. 201-214, 2007.

LEBLANC, S.J.; OSAWA. T.; DUBUC. J. Reproductive tract defense and disease in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, v. 76, n. 9, p. 1610-1618, 2011.

LEBLANC, S.J. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review. **The Veterinary Journal**, v.176, n.1, p.102-114, 2008.

LEWIS, G.S. Steroidal regulation of uterine resistance to bacterial infection in livestock. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v.1, n.117, 2003.

LEWIS, G.S. Symposium: health problems of the postpartum cow. **Journal Dairy Science**, v.80, n.5, p.984-994, 1997.

MARQUES JÚNIOR, A.P.; MARTINS, T.M.; BORGES, Á.M. Abordagem diagnóstica e de tratamento da infecção uterina em vacas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.293-298, 2011.

MARTINS, T.M.; SANTOS, R.L.; PAIXÃO, T.A.; COSTA, É.A.; PIRES, A.C.; BORGES, Á.M. Aspectos reprodutivos e produtivos de vacas da raça Holandesa com puerpério normal ou patológico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.5, p. 1348-1356, 2013.

MATEUS, L.; COSTA, L.L.; BERNARDO, F.; SILVA, J.R. Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. **Reproduction of Domestic Animals**, v.37, n.1, p.31-35, 2002.

NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da reprodução dos animais domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p.137.

ORAL, H.; SOZMAN, M.; SERVIN, G.; KAYA, S. Comparision of cytobrush technique, vaginoscopy, transrectal ultrasonography methods for the diagnosis of postpartum endometritis in cows. **Journal o Animal and Veterinary Advances**, v.8, n.7, p. 1252-1255, 2009.

PIMENTEL, C. A. Infertilidade na fêmea bovina. In: RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e equinos**. 2 ed. São Paulo: Varela, v.2, 2001.

REHBUN, W.C. **Doenças do gado leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000, p.379-434.

REIST, M.; ERDIN, D.K.; VON EUW, D.; TSCHÜMPERLIN, K.M.; LEUENBERGER, H.; HAMMON, H.M.; KÜNZI, N.; BLUM, J.W. Use of threshold serum and milk ketone

concentrations to identify risk for ketosis and endometritis in high-yielding dairy cows.

**American Journal of Veterinary Research**, v.64, p.188-194, 2003.

SHELDON, I.M., DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 82/83, p.295–306, 2004.

SHELDON, I.M.; NOAKES, D.E.; RYCROFT, N.A.; PFEIFFER, D.U.; DOBSON, H. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. **Reproduction**, v.123, n.6, p.837-845, 2002.

SHELDON, I.M. The postpartum uterus. **Veterinary Clinics**, v.20, n.3, p.569-591, 2004.

SHELDON, I.M.; WILLIAMS, E.J.; MILLER, A.N.A.; NASH, D.M.; HERATH, S. Uterine diseases in cattle after parturition. **The Veterinary Journal**, v.176, n.1, p.115-121, 2008.

SHELDON, M.; LEWIS, G. S.; LEBLANC, S.; GILBERT, R. O. Defining postpartum uterine disease in cattle. **Theriogenology**, v.65, n.8, p.1516-1530, 2006.

SINGH, J.; MURRAY, R.D.; MSHELIA, G.; WOLDEHIWET, Z. The immune status of the bovine uterus during the peripartum period. **The Veterinary Journal**, v.175, n.3, p.301-309, 2007.

SMITH, B.I; RISCO, C.A. Management of periparturient disorders in dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v.21, n.2, p.503-521, 2005.

SORDILLO, L.M.; CONTRERAS, G.A.; AITKEN, S.L. Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows. **Animal Health Research Review**, v.10, n.1, p.53-63, 2009.

VASCONCELOS, J.L.M.; SANTOS, R.M. Classificação da infecções uterinas das vacas leiteiras, 2006. Disponível <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 12 agosto 2016.

WILDMAN, E.E.; JONES, G.M.; WAGNER, P.E.; BOMAN, R.L.; TROUTT, H.F.; LESCH, T.N. A dairy cow body condition scoring system and its relationships to selected production characteristics. **Journal Dairy Science**, v.65, n.3, p.495-501, 1982.

WILLIAMS, E.J.; FISCHER, D.P.; ENGLAND, G.C.W.; DOBSON, H.; PFEIFFER, D.U.; SHELDON, I.M. Clinical evaluation of the postpartum vaginal mucus reflects on bacterial infection and the inflammatory response to endometritis in cattle. **Theriogenology**, v.63, p.102-117, 2005.

WILLIAMS, E.J.; FISCHER, D.P.; NOAKES, D.E.; ENGLAND, G.C.W.; RYCROFT, A.; DOBSON, H.; SHELDON, I.M. The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. **Theriogenology**, v.68, n.4, p.549-559, 2007.

ZERBE, H.; OBADNIK, C.; LEIBOLD, W.; SCHUBERTH, H.J. Lochial secretions of *Escherichia coli* or *Arcanobacterium pyogenes* infected bovine uterine modulate the phenotype and functional capacity of neutrophilic granulocytes. **Theriogenology**, v. 57, n. 3, p. 1161-1177, 2002.