

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Medicina Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias

**ENDOMETRITE CITOLÓGICA EM VACAS
LEITEIRAS MESTIÇAS E VACAS DE CORTE
NELORE: INCIDÊNCIA E RELAÇÃO COM O
DESEMPENHO REPRODUTIVO**

Luísa Cunha Carneiro
Médica Veterinária

UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS - BRASIL

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Medicina Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias

ENDOMETRITE CITOLÓGICA EM VACAS
LEITEIRAS MISTIÇAS E VACAS DE CORTE
NELORE: INCIDÊNCIA E RELAÇÃO COM O
DESEMPENHO REPRODUTIVO

Luísa Cunha Carneiro

Orientador(a): Profa. Dra. Ricarda Maria dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Produção Animal
Linha de Pesquisa: Biotécnicas e Eficiência Reprodutiva

Uberlândia-MG
Agosto de 2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C289e

Carneiro, Luísa Cunha, 1986-

Endometrite citológica em vacas leiteiras mestiças e vacas de corte nelore : incidência e relação com o desempenho reprodutivo / Luísa Cunha Carneiro. – 2011.

79 f. : il.

Orientadora: Ricarda Maria dos Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Endometrite - Teses. 3. Bovino - Doenças - Diagnóstico - Teses. I. Santos, Ricarda Maria dos. II. Sousa, Gilmar da Cunha. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

CDU

: 619

*“Suportar o inesperado é um preparo único
para levar uma vida sem medo de desafios”.*

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Carlos Fernando Carneiro e Eliana, ao meu irmão Pedro, aos meus avós, todos estes meus exemplos de vida, ao Fernando, pela sua cumplicidade e paciência.

Com muito amor, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar força e sabedoria para conquistar e nunca desistir de meus sonhos.

A minha orientadora, Prof. Dra. Ricarda Maria dos Santos, por ser um exemplo de professora, pela confiança, paciência e ensinamentos, por ser mais que uma amiga e por participar do meu amadurecimento profissional.

À Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), por acreditar, incentivar e financiar estes estudos.

À toda minha família, pais, irmão, avós, tios e tias, primos e primas, sogros pela grande torcida e confiança.

Ao Fernando, meu namorado, pelo companheirismo, otimismo e apoio em todas as minhas decisões.

Aos técnicos do laboratório de Reprodução Animal, em especial a Maria Helena, pela disponibilidade.

Ao Bolivar da Fazenda Capim Branco e todos aqueles da Fazenda Barreiro por ajudarem e disponibilizarem seus animais.

Aos colegas mestrandos Carol, Carol Japa, Paula Carol, Nayara e Raphael por colaborarem e participarem desta etapa.

Aos alunos da graduação, em especial Adolfo e Mariana por terem colaborado ao meu lado na colheita de materiais durante todo o processo do experimento.

À todos os meus amigos da Califórnia, em especial a Dani, Julio, Tony, Oki, Kim e Andy por me aceitarem e participarem de um momento da minha vida único.

As minhas amigas Manuela e Denise, que sempre deram os melhores conselhos e me ajudaram a chegar até aqui.

A todos que não foram aqui mencionados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	13
1- Introdução.....	14
2- O útero e os principais eventos ocorridos no pós-parto animal.....	15
3- Fatores predisponentes às infecções uterinas.....	17
4- Metrite, endometrite clínica, endometrite subclínica (citológica) e piometra	20
5- Mecanismos de defesa uterino contra infecções.....	23
6- Infecção uterina e o desempenho reprodutivo animal.....	25
7- Alguns diagnósticos e tratamentos das infecções uterinas.....	28
Referências.....	32
CAPÍTULO 2- INCIDÊNCIA DE ENDOMETRITE CITOLÓGICA E SEUS EFEITOS NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS.....	43
Resumo.....	44
Introdução.....	45
Material e métodos.....	47
Resultados e discussão.....	50
Conclusões.....	57
Referências.....	58
CAPÍTULO 3- INCIDÊNCIA DE ENDOMETRITE CITOLÓGICA E SEUS EFEITOS NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE VACAS DE CORTE NELORE.....	63
Resumo.....	64
Introdução.....	65
Material e métodos.....	67
Resultados e discussão.....	71
Conclusões.....	75
Referências.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS

BCS	Body condition score
BS	Breeding season
B4	Leucotrieno B4
CEUA	Comitê de ética na utilização de animais
CL	Corpo lúteo
COX-2 PG	Ciclooxigenase - 2 prostaglandina
D	Dia
ECC	Escore de condição corporal
EM	Estação de monta

FSH	Hormônio folículo estimulante
g	Gramma
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofinas
h	Horas
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
Kg	Quilograma
LH	Hormônio luteinizante
MHz	Mega-hertz
µL	Microlitro
mg	Miligrama
mL	Mililitro
mm	Milímetro
P4	Progesterona
PGE2	Prostaglandina E2
PGF2α	Prostaglandina F2α
PMN	Células polimorfonucleares
rpm	Rotação por minuto
RTB	Remoção temporária do bezerro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2		Página
Tabela 1	Efeito da estação do parto, escore de condição corporal, presença de corpo lúteo, dias pós parto e ordem de lactação, na incidência de endometrite citológica, Centralina –MG, 2010.....	52

Tabela 2	Efeito da presença de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira inseminação artificial (IA) e na taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto, Centralina - MG, 2010.....	55
Capítulo 3		
Tabela 1	Incidência de endometrite citológica de acordo com a categoria animal, e seu efeito sobre a taxa de concepção à primeira inseminação artificial (IA) e na taxa de gestação ao final da estação de monta (EM), Uberlândia – MG, 2009.....	73
Tabela 2	Efeito da presença de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira inseminação artificial (IA) e na taxa de gestação ao final da estação de monta (EM), Uberlândia –MG, 2009.....	73

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 3		Página
Figura 1	Representação esquemática do protocolo utilizado (dispositivo intravaginal com 1,9g de progesterona, CIDR®-Pfizer Saúde Animal; Cipionato de estradiol E.C.P®-Pfizer Saúde Animal; Diniprost Trometamina, Lutalyse®-Pfizer Saúde Animal; RTB- remoção temporária dos bezerros; IATF - Inseminação artificial em tempo fixo).....	70

ENDOMETRITE CITOLÓGICA EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS E VACAS DE CORTE NELORE: INCIDÊNCIA E RELAÇÃO COM O DESEMPENHO REPRODUTIVO

RESUMO – Objetivou-se neste estudo avaliar a incidência de endometrite citológica em vacas leiteiras mestiças lactantes e vacas de corte Nelore e a relação com o desempenho reprodutivo das mesmas. No primeiro experimento, foram utilizadas 172 vacas mestiças (Holandês/Gir) entre 32-70 dias pós-parto. Todos os animais utilizados não apresentaram histórico de retenção de placenta, endometrite clínica e possuíam um escore de condição corporal (ECC) $\geq 2,50$ (avaliadas de 1- muito magra a 5- obesa). As amostras endometriais foram colhidas utilizando o método do “cytobrush”, em que estas, depois, foram coradas e analisadas microscopicamente. No segundo experimento, foram utilizadas 49 matrizes Nelore, entre 29-90 dias pós-parto, sob as mesmas condições clínicas e ECC. As amostras citológicas foram colhidas pelo método de lavagem uterina, seguido de preparo e coloração das lâminas para serem analisadas. Em ambos os experimentos, foi considerado

caso de endometrite citológica a presença de mais de 5% de neutrófilos em cada lâmina. Posteriormente, os animais foram submetidos a inseminação artificial (IA) ou inseminação artificial em tempo fixo (IATF). No primeiro experimento, a incidência de endometrite citológica foi de 26%, e aquelas vacas com ECC \leq 2,50 tiveram maior incidência da mesma, ainda, vacas negativas para endometrite, apresentaram uma taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto mais elevada. No segundo experimento, a incidência foi de 22%, e a taxa de gestação ao final da estação de monta (EM) foi maior nas vacas multíparas, entretanto, a presença de endometrite citológica não teve efeito sobre a taxa de concepção nem sobre a de gestação ao final da EM.

Palavras-chave: bovinos, diagnóstico, endometrite subclínica

CYTOLOGICAL ENDOMETRITIS IN CROSSBRED DAIRY COWS AND NELORE BEEF COWS: INCIDENCE AND RELATIONSHIP WITH THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE

ABSTRACT – The aim of this study was to evaluate the incidence of cytological endometritis in crossbred dairy cows and Nelore beef cows and its impact to reproductive performance. In the first experiment were used 172 lactating crossbred cows (Holstein / Gir) between 32-70 days postpartum. All animals used had no history of retained placenta, clinical endometritis and had a body condition score (BCS) \geq 2.50 (evaluated 1 - very thin to 5 - obese). The endometrial samples were collected by using the cytobrush method in which then, they were stained and examined microscopically. In the second experiment, were used 49 Nelore cows, between 29-90 days postpartum, under the same clinical conditions and BCS. The cytological samples were obtained by using the uterine lavage technique, and then, they were prepared and stained to be analyzed. In both experiments, cytological endometritis was considered with the presence of \geq 5% neutrophils in each slide. Subsequently,

all animals were submitted to artificial insemination (AI) and timed artificial insemination (TAI). In the first experiment, the incidence of cytological endometritis was 26%, and those cows with BCS \leq 2.50 had a higher incidence of it, still, cows without endometritis, showed a pregnancy rate at 150 days postpartum higher. In the second experiment, the incidence was 22% and pregnancy rate at the end of the breeding season (BS) was higher in multiparous cows, however, the presence of cytological endometritis had no effect on conception rate or on pregnancy rate at the end of the BS.

Keywords: cattle, diagnosis, subclinical endometritis

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.INTRODUÇÃO

O útero de vacas no pós-parto geralmente está contaminado com uma variedade de bactérias, porém este fato não está sempre associado com a presença de uma doença clínica (AZAWI, 2008). Após o parto, o útero é submetido a mudanças marcantes para voltar ao estado normal de não gestação antes do estabelecimento da próxima prenhez. As mudanças incluem a involução uterina, regeneração do endométrio e eliminação da contaminação bacteriana uterina, presente nos bovinos após o parto (SHELDON *et al.*, 2003).

Em sistemas de criação bovina, as infecções uterinas são inevitáveis e normalmente não fatais, no entanto, elas reduzem a fertilidade e aumentam os custos de produção das propriedades (SHELDON e DOBSON, 2004; GILBERT *et al.*, 2005).

Alguns fatores de risco para o desenvolvimento da infecção uterina incluem, retenção de placenta, ambiente do parto, presença de parto gemelar, distocia e dieta do animal (SHELDON *et al.*, 2008). Além destes fatores de risco, há outros relacionados com o manejo da propriedade e inclusive com fatores individuais presentes em cada vaca, que também podem estar associados com o surgimento de infecções uterinas (LEWIS, 1997).

As consequências das doenças uterinas são variadas e difíceis de serem previstas. O grau destas variam de acordo com a gravidade da infecção pós-parto, tempo e práticas sanitárias utilizadas no rebanho. Elas são capazes de reduzirem a performance reprodutiva, aumentarem a taxa de descarte, e causarem um impacto financeiro negativo (BARLETT *et al.*, 1986).

A incidência de infecções uterinas não-específicas varia de acordo com a espécie. Em bovinos leiteiros variam cerca de 10 a 50%, em bubalinos leiteiros de 20 a 75%, e em ovinos, entre 5 e 10% (ARTHUR *et al.*, 1989; TZORA *et al.*, 2002 LEWIS, 2004; e GILBERT *et al.*, 2005).

Infecções uterinas são mais comumente associadas com a presença de *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum* e *Prevotella spp* (OLSON *et al.*, 1984; BONNET *et al.*, 1991). Sendo assim, atenção à higiene e saneamento durante o peri-parto, especialmente durante um parto

assistido, podem reduzir descartes involuntários causados por microorganismos introduzidos (BELL e ROBERTS, 2007).

A endometrite subclínica refere-se àquelas vacas que não possuem sinais clínicos de endometrite, mas uma alta porcentagem de células polimorfonucleares (PMN) encontradas na citologia endometrial, o que está diretamente associada à uma redução na performance reprodutiva do animal (KASIMANICKAM *et al.*, 2004).

O “cytobrush” endometrial e a lavagem uterina são as técnicas mais utilizadas para diagnóstico de endometrite citológica (KASIMANICKAM *et al.*, 2004; GILBERT *et al.*, 2005; GALVÃO *et al.*, 2009a). De acordo com Gilbert *et al.* (1998), uma vaca com endometrite citológica é aquela com uma quantidade maior que 5% de neutrófilos nas amostras citológicas aos 40-60 dias pós parto.

Dessa maneira, a necessidade de viabilizar técnicas mais eficientes para o diagnóstico de distúrbios reprodutivos causados por agentes infecciosos é de grande importância para a obtenção de um controle mais efetivo das doenças, diminuindo assim, as perdas econômicas do produtor (BUZINHANI *et al.*, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de endometrite citológica (subclínica) entre 32 a 70 dias pós-parto em vacas leiteiras mestiças, e entre os 29-90 dias pós-parto em vacas de corte Nelore, bem como seu efeito no desempenho reprodutivo das mesmas.

2. O ÚTERO E OS PRINCIPAIS EVENTOS OCORRIDOS NO PÓS-PARTO ANIMAL

O útero é composto de dois cornos (cornuado), um corpo e uma cérvix (colo). Nos animais domésticos, um útero bipartido é típico. Nos ruminantes, o epitélio uterino apresenta diversas carúnculas. Ele apresenta uma série de funções, o endométrio e seus fluidos têm grande relevância no processo reprodutivo como, transporte de espermatozóides, regulação da função do corpo lúteo (CL) e início da implantação e gestação (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Durante o parto, as barreiras físicas do útero, vagina e vulva são comprometidas proporcionando oportunidades para que as bactérias penetrem no

trato genital, sejam estas provenientes do ambiente, da pele do animal ou das fezes (SHELDON e DOBSON, 2004).

Cerca de nove quilogramas (kg) é o peso do útero durante o parto, e pode chegar em até 1 kg nos 30 dias pós-parto. Ele é estéril durante uma prenhez normal, porém durante ou logo no pós-parto, quando a vulva é relaxada e o colo do útero dilatado, a presença de microorganismos contaminam o lúmen uterino (SHELDON, 2004).

Conforme Olson *et al.* (1986) o período pós-parto compreende ao intervalo desde o parto até a completa involução do útero. Eles ainda dividiram este período em três subperíodos, sendo: 1) puerpério, definido como o intervalo do parto até a adeno-hipófise tornar-se responsiva ao hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH); 2) intermediário, é o intervalo de tempo que a pituitária torna-se responsiva ao GnRH para que ocorra uma ovulação durante o pós-parto; e 3) pós-ovulatório, é o intervalo entre a primeira ovulação até a completa involução uterina. O momento em que os cornos uterinos e a cérvix atingem aproximadamente 40 milímetros (mm) de diâmetro e as carúnculas uterinas são epitelizadas bem como os cornos uterinos involuídos (LEWIS *et al.*, 1984).

A maioria das condições inflamatórias do útero no pós-parto começam com a contaminação bacteriana do lúmen uterino. O útero de vacas, neste período, está contaminado com uma variedade de bactérias, porém não necessariamente está associado com uma doença clínica (SHELDON *et al.*, 2006).

Entre os mamíferos *Bos taurus*, e particularmente bovinos leiteiros em sistemas intensivos de criação, a contaminação microbiana do útero é bem prevalente. Embora as respostas imunes eliminem progressivamente a população microbiana, em torno de 40% dos animais ainda possuirão infecção uterina nas três semanas após o parto (SHELDON *et al.*, 2008).

Vacas sadias eliminam as bactérias presentes no útero dentro de aproximadamente três semanas após o parto e a involução completa do útero e colo uterino se encerra em torno de quatro a seis semanas (LeBLANC, 2008). A involução uterina envolve encolhimento físico, necrose e descamação da carúncula e regeneração do endométrio. Após a perda da alanto-córion, há necrose dos

cotilédones uterinos, que são eliminados geralmente em 12 dias após o parto (SHELDON *et al.*, 2008).

Durante o pós-parto em vacas, a involução uterina pode ser prejudicada por microorganismos infecciosos que via ascendente pela vagina chegam ao útero, geralmente, como resultado da falta de higiene no parto, juntamente com uma supressão imunológica ou dano tecidual (BELL e ROBERTS, 2007).

A alta incidência de doenças uterinas em bovinos em comparação com outras espécies domésticas sugere que pode haver falhas no sistema de criação de vacas leiteiras ou de problemas específicos em certas raças. Sendo assim, é necessária compreensão dos fatores de risco para doenças uterinas e dos mecanismos biológicos de como o útero é capaz de detectar a infecção, responder aos microorganismos ali presentes e como a infecção é capaz de alterar a função normal do útero (SHELDON *et al.*, 2008).

Durante o estro, quando as concentrações de progesterona (P4) estão reduzidas e as concentrações de estradiol aumentadas, as produções de prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) pelo útero aumentam, produzindo mais leucotrieno (B4) endometrial, e o útero normalmente é capaz de evitar o desenvolvimento das infecções (LEWIS, 2003).

O objetivo da criação de fêmeas bovinas é possuir vacas prenhes respeitando o tempo biológico e obter um intervalo entre partos economicamente viável. O calendário reprodutivo pós-parto deve permitir o processo fisiológico da involução uterina, como também dar tempo suficiente para o tratamento e resposta antes do início do próximo período reprodutivo do animal (SHELDON *et al.*, 2006).

3. FATORES PREDISPOANTES ÀS INFECÇÕES UTERINAS

O estabelecimento de uma infecção bacteriana uterina pode depender em parte de níveis endócrinos, particularmente da P4, que parece suprimir as defesas imunes uterinas. Os efeitos imunossupressores da P4 produzida pelo CL, ou possivelmente dos esteróides supra-renais, podem contribuir para uma progressão da contaminação presente em infecções uterinas (SHELDON *et al.*, 2006).

A presença de bactérias patogênicas causam inflamação no útero, como lesões do endométrio, atraso na involução uterina e influenciam no processo da sobrevivência embrionária (SEMMAMBO, *et al.*, 1991;. BONNET *et al.*, 1991). Infecções uterinas predominantes por *Escherichia coli* na primeira semana do pós-parto e por *Arcanobacterium pyogenes* na segunda semana, estão associadas com posteriores casos de endometrite (GILBERT *et al.* 2007, WILLIAMS *et al.*, 2007).

Os principais fatores de risco para a infecção uterina podem ser divididos entre aqueles associados aos danos uterinos, condições metabólicas, e aqueles que determinam o equilíbrio entre a patogenicidade e imunidade do animal (SHELDON, 2004). Os mais frequentemente associados com infecção uterina são aqueles que interrompem o desenvolvimento de um parto normal, como a presença de natimortos, abortos, partos gemelares, distocia, ou necessidades de intervenções cirúrgicas como as cesarianas (HUSSAIN *et al.*, 1990; PEELER *et al.*, 1994).

Retenção de placenta e infecção uterina são fatores de risco para a ocorrência de concentrações anormais de P4, predispondo a um atraso na ovulação, presença de cistos ovarianos ou ainda aumento na duração da fase lútea (OPSOMER *et al.*, 2000; ROYAL *et al.*, 2000). Os fatores que atrasaram a involução uterina são importantes porque podem causar infertilidade futura (FONSECA *et al.*, 1983). Estes fatores incluem distocia, hipocalcemia, retenção de placenta, metrite e endometrite (SHELDON, 2004).

As alterações na liberação de PGF2 α no pós-parto pode ser um dos responsáveis pelo atraso da involução uterina e maior prevalência de infecções uterinas bem como persistência de bactérias patogênicas observadas em vacas com endometrite severa (MATEUS *et al.*, 2002).

O significado de diferentes padrões de liberação de PGF2 α em vacas com puerpério normal e anormal ainda não é bem entendido (MATEUS *et al.*, 2002). O padrão observado em vacas com puerpérios anormais pode ser devido à ativação da via de síntese da cicloxigenase -2 prostaglandina (COX-2) (KINDAHL *et al.*, 1996) ou a liberação de outros eicosanóides imuno ativos como a prostaglandina E2 (PGE2) (SLAMA *et al.*, 1991).

Os efeitos das moléculas de patógenos associados às células do útero não se limitam a inflamação, como também afetam a função endócrina. Os principais

hormônios secretados pelo endométrio são PGF2 α e PGE2, respectivamente, e a secreção desses hormônios é modulada pela *Eschecrichia coli* ou por lipopolissacarídeos (HERATH *et al.*, 2006).

Normalmente 25-40% dos animais possuem metrite clínica nas duas primeiras semanas pós-parto e esta persiste em até 20% dos animais como uma endometrite clínica (SHELDON *et al.*, 2008). A endometrite causa infertilidade no momento que a infecção uterina está presente e subfertilidade mesmo após tratamentos bem sucedidos (SHELDON, 2004).

Existe uma relação entre endometrite subclínica e mastite subclínica, que poderia ser devido à translocação de bactérias e/ou produtos bacterianos, particularmente lipopolissacarídeos, que vão desde o útero até o úbere ou vice-versa (BACHA e REGASSA, 2009).

A maior proporção de vacas que tiveram endometrite subclínica na quarta semana pós-parto também foram positivas na oitava semana, o que indicou que esta pode persistir por um longo tempo e/ou o mesmo animal pode ser re-infectado em diferentes ocasiões (BACHA e REGASSA, 2009). Ainda assim, a endometrite subclínica é comum em animais com baixa ingestão de matéria seca a partir da última semana de gestação até cinco semanas de pós-parto (ROCHE, 2006; HAMMON *et al.*, 2003).

De acordo com Kasimanickam *et al.* (2004), vacas com problemas durante o periparto (retenção de placenta, parto gemelar, parto assistido) possuíram 3,15 vezes mais chances de terem endometrite citológica e fluido uterino durante os 20-33 dias de lactação e 3,18 vezes mais chances de terem endometrite citológica ou fluido uterino aos 34-74 dias de lactação.

Indicadores de metabolismo de energia, tais como aumento e diminuição durante o pré-parto de ácidos graxos não esterificados, aumento do ácido beta-hidroxi-butírico no pós-parto têm sido associados com maiores chances de desenvolvimento de casos de endometrite (HAMMON *et al.*, 2006).

Alguns distúrbios metabólicos, como deslocamento do abomaso, hipocalcemia e cetose, aumentam o risco de endometrite (MARKUSFELD, 1987;. CORREA *et al.*, 1993; WHITEFORD e SHELDON, 2005). Ainda assim, o aumento da concentração da proteína plasmática haptoglobina no início do pós-parto tem sido

associada também com aumento da incidência de endometrite (SHELDON *et al.*, 2001; WILLIAMS *et al.*, 2005).

A concentração elevada de haptoglobina foi considerada um fator de risco para a presença de corrimento vaginal purulento e ocorrência de endometrite citológica durante os 35 dias de lactação. Isto, sugere que há um aumento do processo inflamatório durante o pós-parto, provavelmente a partir do útero, associada assim a uma permanência desta inflamação e surgimento em outros locais como na cévix ou vagina (DUBUC *et al.*, 2010a).

Fatores de risco para a endometrite citológica como hipercetonemia e baixo escore de condição corporal (ECC) podem refletir o efeito do baixo estado imunológico ou até mesmo desequilíbrio metabólico no período pré-parto (DUBUC *et al.*, 2010b).

Bell e Roberts (2007), em seus estudos, sugeriram que um melhor acasalamento entre touros e vacas, a fim de evitar o nascimento de bezerros grandes, ainda o conhecimento do sexo do bezerro (em rebanhos pequenos) e do diagnóstico de gestações gemelares, poderiam ajudar a reduzir as chances de um parto assistido e conseqüentemente sua influência na predisposição à infecção uterina.

As conseqüências das infecções uterinas variam consideravelmente entre os animais, elas podem causar desde nenhum efeito até causarem descartes por baixa produtividade, inclusive morte do animal (LEWIS, 1997).

Sendo assim, as perdas financeiras associadas à infecção uterina dependem do custo do tratamento, já que afetam negativamente a produção de leite e causam subfertilidade no animal (SHELDON e DOBSON, 2004).

4. METRITE, ENDOMETRITE CLÍNICA, ENDOMETRITE CITOLÓGICA (SUBCLÍNICA) E PIOMETRA

É importante diferenciar contaminação uterina contendo uma variedade de bactérias, e a persistência de bactérias patogênicas com o estabelecimento de

doenças uterinas, que pode ser descrito como sendo uma infecção uterina (SHELDON e DOBSON, 2004).

As bactérias que contaminam o útero podem ser classificadas como patógenos uterinos mais comumente encontrados, como *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella melaninogenica* e espécies de *Proteus*, em patógenos uterinos potenciais ou bactérias contaminantes oportunistas (SHELDON *et al.*, 2002a; WILLIAMS *et al.*, 2005).

Dubuc *et al.* (2010a) em seus estudos, afirmaram que vacas afetadas com problemas de infecções uterinas devem ser classificadas em três estados, aquelas com: 1) presença apenas de secreção purulenta; 2) presença de um quadro de endometrite citológica; 3) presença tanto de uma secreção purulenta vaginal bem como de uma endometrite citológica.

Numericamente os patógenos mais prevalentes de uma infecção uterina são: *Arcanobacterium pyogenes* (49%) e *Escherichia coli* (37%) (WILLIAMS *et al.*, 2005). Além disso, as infecções por *Escherichia coli* parecem preceder e serem responsáveis pela entrada de *Arcanobacterium pyogenes* (WILLIAMS *et al.*, 2007).

As bactérias *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum* e espécies de *Prevotella* atuam sinergicamente para aumentarem os riscos das doenças no útero, como endometrites clínicas bem como de suas gravidades (RUDER *et al.*, 1981; OLSON *et al.*; 1984).

Del Vecchio *et al.* (1994) em seus estudos, relataram que 64% das vacas infectadas possuíam *Arcanobacterium pyogenes* geralmente em combinação com *Escherichia coli*. Além disso, *Fusobacterium necrophorum* é frequentemente um invasor secundário e a presença de uma infecção mista com *Arcanobacterium pyogenes* é bem comum (ZERBE *et al.*, 2001). Esta última foi a única bactéria associada com maiores intervalos parto-primeiro serviço ou parto-concepção (WILLIAMS *et al.*, 2005).

Os termos metrite e endometrite têm sido muitas vezes utilizados erroneamente, enquanto que cada um tem uma definição bastante clara (SHELDON, 2004). Metrite é uma reação inflamatória envolvendo todas as camadas do útero (endométrio, submucosa, muscular e serosa) (BONDURANT, 1999). Clinicamente, é

caracterizada por uma involução atrasada do útero, contendo secreção purulenta fétida e corrimento vaginal, pode ser associada a hipertermia (maior ou igual a 39,5° C) e ocorre geralmente na primeira semana pós-parto, freqüentemente associada com retenção de placenta, sendo bem incomum na segunda semana pós-parto (SHELDON, 2004).

Segundo LeBlanc *et al.* (2008), endometrite clínica é a inflamação do endométrio, sem a presença de alterações sistêmicas. É caracterizada por uma descarga uterina muco-purulenta ou purulenta associada a infecção bacteriana crônica do útero, que geralmente ocorre depois de três semanas do parto. Ainda, seu diagnóstico deve ser realizado em vacas entre duas e oito semanas do pós-parto para identificação daqueles animais que não possuíram uma involução uterina normal.

Na ausência de endometrite clínica, uma vaca com endometrite citológica (subclínica) é definida por quantidades superiores a 18% de neutrófilos nas amostras colhidas da citologia uterina, aos 21-33 dias pós-parto ou, maior que 10% nos 34-47 dias pós-parto (SHELDON *et al.*, 2008), ou ainda, maior que 5% destas células aos 40 -60 dias pós-parto sem conteúdo purulento na vagina (GILBERT *et al.*, 1998). Mesmo sendo subclínica, é grave suficiente para prejudicar a performance reprodutiva do animal (SHELDON *et al.*, 2006).

Endometrite citológica e secreção vaginal purulenta mostraram-se ser distintas manifestações de doenças do trato reprodutivo, com seus próprios conjuntos de fatores de riscos (Dubuc *et al.*, 2010a). Foi proposto que secreção vaginal purulenta é um termo que deve ser usado ao invés de endometrite clínica, já que a secreção vaginal purulenta não é necessariamente indicativo de inflamação do endométrio (Dubuc *et al.*, 2010b).

A piometra é definida como um acúmulo de material purulento dentro do lúmen uterino com a persistência de CL e cérvix fechada (SHELDON *et al.*, 2008). Ela está associada com a atividade do CL presente no ovário, em que muitas vezes persiste após o final da fase lútea. Tem sido sugerido que a presença do CL com a sua secreção de P4 reduzida, resultarão em endometrite e posteriormente, o aparecimento da piometra (KENNEDY e MILLER, 1993).

Conforme Lewis (2004), a piometra, histologicamente, pode determinar se todas as camadas da parede uterina estão envolvidas, ou se os patógenos que causaram o pus migraram para dentro da cavidade do corpo do útero e até mesmo para o sistema circulatório. Desta forma, nem as defesas imunes do útero e nem o próprio tecido uterino é capaz de resolver a infecção .

5. MECANISMOS DE DEFESA UTERINO CONTRA INFECÇÕES

A gravidade da endometrite no pós-parto é dependente da patogenicidade das bactérias do útero, do estabelecimento e da persistência da infecção como também é influenciada pelo ambiente uterino, fatores genéticos, e pela imunidade inata e adquirida do animal (WILLIAMS *et al.*, 2007).

A resposta imunológica do útero é gerada por células imunes do endométrio e por células endometriais do estroma e do epitélio. Na verdade, são as células epiteliais que são a primeira linha de defesa contra as bactérias presentes no útero (SHELDON *et al.*, 2008).

O sistema imunológico inato é o principal responsável pela luta contra a contaminação bacteriana do útero por uma série de defesas anatômicas, fisiológicas, fagocitárias e inflamatórias. A vulva, vagina e útero, funcionam como barreiras físicas para evitarem a entrada de bactérias dentro do trato genital. Barreiras fisiológicas incluem o muco secretado pela vagina e colo uterino, particularmente durante o estro. A principal barreira fagocitária é fornecida pela invasão de neutrófilos em resposta ao desafio bacteriano, e as barreiras inflamatórias incluem moléculas de defesa não específicas, tais como lactoferrina e proteínas de fase aguda. Os neutrófilos são as células fagocitárias mais antigas e importantes a serem recrutadas a partir da circulação periférica para o lúmen uterino, capazes de eliminarem as bactérias internas e contribuindo para a formação de pus, quando os fagócitos morrem (SHELDON e DOBSON, 2004).

O pus é formado como resultado de uma infecção bacteriana por uma mistura de leucócitos e neutrófilos mortos, necrose do tecido e fluido tecidual, de modo que o crescimento de bactérias patogênicas é associado com muco vaginal purulento. O

muco vaginal com odor fétido não só indica uma contaminação uterina por bactérias patogênicas, mas também indica uma resposta sistêmica que é estimulada pela imunidade inata (WILLIAMS *et al.*, 2005).

Parte da resposta imune inata à infecção bacteriana é a elaboração de citocinas pró-inflamatórias, que são estimulantes potentes de proteínas de fase aguda, como a α -1 glicoproteína ácida (BAUMANN e GAULDIE, 1994; GAYLE *et al.*, 1999). Proteínas de fase aguda são produzidas pelo fígado em resposta às citocinas pró-inflamatórias liberadas durante o dano tecidual e infecção bacteriana (BAUMANN e GAULDIE, 1994).

Os efeitos da imunidade estão associados com a regulamentação da função de neutrófilos em vacas no pós-parto. Além disso, fatores da dieta como antioxidantes e balanço energético são importantes para a função dos neutrófilos e também da resposta imune (SHELDON *et al.*, 2008). As células PMN (neutrófilos), são atraídas pelas quimiocinas tais como a interleucina-8, para assim exercerem papel fundamental na resposta imunológica do útero (ZERBE *et al.*, 2001).

Algumas células, como monócitos, presentes no sangue, e os macrófagos teciduais, são considerados fagócitos profissionais na defesa celular contra os microrganismos patogênicos. Os neutrófilos são as principais células de fagocitose e sua capacidade de eliminação das bactérias invasoras, inclui vários estágios, entre eles: quimiotaxia, opsonização, aderência, ligação e digestão (AZAWI, 2008).

A partir do momento em que patógenos invadem e causam inflamação, agentes quimiotáticos atraem neutrófilos e outros elementos do sangue para o local da infecção. O processo de quimiotaxia é seguido por neutrófilos junto a um gradiente químico, depois da chegada dos neutrófilos, eles aderem e ingerem os patógenos, estes, se ingeridos dentro do vacúolo citoplasmático dos neutrófilos serão destruídos. As variáveis associadas com os principais aspectos da circulação de neutrófilos e destruição dos patógenos podem ser quantificadas e relacionadas com a predisposição e capacidade para se recuperarem de infecções uterinas (CAI *et al.*, 1994).

Conforme Sheldon (2004), a ação exercida pelos neutrófilos para eliminação das bactérias consiste na liberação de grânulos citoplasmáticos que contêm enzimas, como proteases, fosfolipases, entre outras. Quando as células fagocitárias

morrem, há início do processo para a formação de pus. Após o parto a capacidade funcional dos neutrófilos é bastante reduzida.

De acordo com Subandrio *et al.* (2000), as diferenças na ação antibacteriana dos neutrófilos, recuperados a partir do lúmen uterino através da quimiotaxia, capacidade fagocítica e de destruição, são devidos a uma série de fatores. Um fator é aquele que relaciona o estado reprodutivo da vaca sobre o número de neutrófilos presentes na circulação periférica, um segundo, é o estado endocrinológico que a vaca se encontra, determinado pelas concentrações dos hormônios reprodutivos sobre a função dos neutrófilos da circulação, e um terceiro fator, é a influência dos neutrófilos no seu processo migratório da circulação para o lúmen uterino assim como a influência do ambiente no útero durante o tempo de residência dos neutrófilos neste local.

Até 50% das vacas aos 40-60 dias pós- parto possuem neutrófilos no útero ou no endométrio, juntamente com uma inflamação dos tecidos e com endometrite subclínica o que acaba por reduzir as taxas de concepção (KASIMANICKAM *et al.*, 2004; GILBERT *et al.*, 2005).

O número de bactérias patogênicas no útero de vacas no pós-parto pode ser grande o suficiente para inibir os mecanismos de defesa uterino e causar infecções, embora isso seja relativamente incomum (SHELDON e DOBSON, 2004).

A bactéria *Arcanobacterium pyogenes* produz um fator de crescimento para o *Fusobacterium necrophorum* o qual, produz leucotoxina enquanto a *Prevotella melaninogenicus*, produz uma substância que inibe a fagocitose (SHELDON e DOBSON, 2004).

A qualidade e quantidade de contaminação bacteriana uterina, é dependente do equilíbrio entre o animal e os fatores de contaminação, como bactérias presente no ambiente, bem como, depende de mecanismos de defesa, incluindo a resposta imune (SHELDON, 2004).

6. INFECÇÕES UTERINAS E O DESEMPENHO REPRODUTIVO ANIMAL

As infecções bacterianas uterinas são importantes porque afetam não só a função do útero, mas também do ovário e ainda do eixo hipotálamo-hipófise. A

resposta inflamatória e imune à presença de uma infecção compromete o bem-estar animal, bem como é capaz de causar infertilidade e subfertilidade (SHELDON e DOBSON, 2004). Uma contaminação uterina está associada à redução na função folicular desenvolvida pelos ovários (SHELDON, 2004).

Um rebanho afetado com problemas uterinos será caracterizado por intervalos mais longos entre o parto-primeira inseminação ou concepção, e mais vacas serão descartadas por não engravidarem durante a lactação (SHELDON *et al.*, 2008).

O principal impacto da inflamação endometrial subclínica parece estar relacionado com a redução na concepção ao primeiro serviço, o que contribui para aumento dos dias em aberto. As vacas com endometrite subclínica persistente aumentam o risco de não engravidarem dentro de 300 dias, e acabarem por serem descartadas (GILBERT *et al.*, 2005).

As bactérias ou seus produtos também modulam a função normal do sistema endócrino das células uterinas, e, provavelmente, afetam não só a capacidade do útero em suportar um embrião, mas também a função ovariana. Na verdade, a doença uterina está associada com um aumento da fase lútea e falha do animal em ovular (SHELDON *et al.*, 2008). Infecções uterinas não só prejudicam o útero, mas também suprimem o GnRH hipotalâmico, e a secreção do hormônio luteinizante (LH) pela hipófise (SHELDON e DOBSON, 2004).

Sheldon e Dobson (2004) avaliaram os efeitos da infecção uterina sobre a função do hipotálamo e da hipófise relacionando com o papel da endotoxina, que é um componente da parede de bactérias gram-negativas, e relataram que a endotoxina inibe a pulsatilidade do LH, devido a supressão da secreção hipotalâmica de GnRH e reduzindo assim, respostas endógenas ou exógenas à pulsos de GnRH.

Produtos bacterianos, como lipopolissacarídeos introduzidos no útero ou na circulação periférica podem interromper a secreção de LH da hipófise (PETER *et al.*, 1989; BATTAGLIA *et al.*, 1999). Ainda, de acordo com Williams *et al.*, (2007), a infecção bacteriana uterina está associada com uma redução na capacidade dos ovários em responderem ao hormônio folículo estimulante (FSH).

Animais com altas quantidades de bactérias no útero têm folículos dominantes menores e concentrações plasmáticas de estradiol periférico inferiores

quando comparadas com vacas de pós-parto normal (SHELDON *et al.*, 2002a). Ainda, bactérias patogênicas como *Escherichia coli* estimulam a secreção de PGE2 pelas células do endométrio (HERATH *et al.*, 2006).

Em seus estudos Gilbert *et al.* (2005) afirmaram que a prevalência e a incidência de endometrite diagnosticada pela citologia, repetidas em estudos independentes em diferentes locais na América do Norte, sugeriram que é uma doença importante e potencialmente dispendiosa. Os custos são altos, aumentam o número de dias abertos, diminuem a taxa de concepção ao primeiro serviço, maior taxa de serviço, e há muitas falhas dos animais em ficarem prenhes (descarte involuntário).

Burke *et al.* (2010) indicaram que a endometrite foi associada com uma resposta inflamatória, capaz de comprometer a função hepática, além de observarem baixas concentrações plasmáticas de magnésio no começo da lactação. Também relataram uma associação existente entre endometrite, redução da produção de leite e período anovulatório até os 56 dias pós-parto.

Gilbert *et al.* (2004a) afirmaram que em vacas leiteiras a inflamação do endométrio diagnosticada pela citologia no início do pós-parto (antes de cinco semanas após o parto) teve pouca influência na performance reprodutiva subsequente, enquanto que a persistência de endometrite nas sete semanas ou mais do pós-parto é extremamente prejudicial para o desempenho reprodutivo posterior.

Hammon *et al.* (2001) concluíram que vacas com endometrite leve, moderada e severa tinham menores probabilidades de engravidarem quando comparadas àquelas com nenhum grau de endometrite. Ainda, Senosy *et al.* (2009) demonstraram uma relação entre infecção uterina e função ovariana entre cinco e seis semanas no pós-parto, porém não observaram nenhuma relação antes deste período.

Em seus trabalhos, LeBlanc *et al.* (2002) certificaram que vacas com endometrite subclínica possuíam menor probabilidade de engravidarem, e apresentaram 70% a mais de chances de serem descartadas por falhas reprodutivas. Ainda, cerca 32 dias a mais foram necessários para que pelo menos

metade das vacas com endometrite pudessem emprenhar, quando comparadas com vacas saudáveis.

Williams *et al.* (2007) em seus estudos, relataram que em vacas com altas concentrações de patógenos no útero, o primeiro folículo dominante foi menor entre os dias 12 e 16 do pós-parto, as concentrações periféricas de estradiol foram menores, o primeiro CL formado no pós-parto foi menor e as concentrações periféricas plasmáticas de P4 tenderam ser menores quando comparadas com aquelas vacas com baixas concentrações de patógenos no útero.

Assim, as doenças uterinas em vacas não só afetam os tecidos do útero, como também o crescimento do folículo ovariano e a função normal do eixo hipotálamo-hipófise-ovário (SHELDON, 2004).

7. ALGUNS DIAGNÓSTICOS E TRATAMENTOS DAS INFECÇÕES UTERINAS

O diagnóstico e tratamento de casos de endometrite é rebanho-específico e depende de sensibilidade e especificidade do método de diagnóstico, da prevalência da endometrite, do período voluntário de espera, dos custos, e da eficácia do tratamento (LeBLANC, 2008).

É importante diagnosticar a presença de infecção uterina para facilitar o tratamento adequado e quantificar a gravidade da doença, o que permite assim, um prognóstico para a fertilidade subsequente do animal (SHELDON, 2004).

De acordo com Bonnet *et al.* (1993), o diagnóstico definitivo de endometrite é feito com base no exame histológico de uma biopsia endometrial, sendo estes preditivos para avaliação da fertilidade subsequente do animal. No entanto, a biopsia endometrial uterina exige equipamentos especializados e o procedimento pode ser deletério para a fertilidade. Por isso, é raramente executado na prática com bovinos, sendo relativamente comum em equinos (SHELDON, 2004).

A palpação transretal não é uma boa técnica para avaliar a infecção uterina, visto que é bastante subjetiva e variável e de pouca associação com a performance reprodutiva animal (LEWIS, 1997; LeBLANC *et al.*, 2002). De acordo com Miller *et al.* (1980) em seus experimentos, o diagnóstico por palpação identificou corretamente

apenas 22% das vacas previstas a possuírem infecção uterina, quando comparados com resultados do mesmo exame feito por cultura uterina.

Já Sheldon e Noakes (1998); LeBlanc *et al.* (2002) e Williams e Sheldon (2003) defenderam que para diagnosticar endometrite clínica o exame ideal deve ser realizado pela avaliação do conteúdo de pus presente na vagina do animal. Embora a presença de pus na vagina do animal reflita a presença de uma infecção uterina, é necessário confirmar através de uma análise microbiológica (WILLIAMS *et al.*, 2005). Uma ferramenta bastante utilizada é o vaginoscópio, que permite a visualização do muco, ou até mesmo do uso de instrumentos para a retirada de material do interior da vagina (SHELDON *et al.*, 2008).

Um exame vaginal realizado pela técnica da mão enluvada tem sido recomendado para um diagnóstico preciso de endometrite (SHELDON e NOAKES, 1998). Ainda assim, a técnica da mão enluvada não influenciou a flora bacteriana do útero (SHELDON *et al.*, 2002b).

A avaliação da presença de uma endometrite citológica é caracterizada pela proporção de células PMN encontradas em uma amostra citológica, retirada do útero de vacas saudáveis (KAUFMANN *et al.*, 2009). A citologia endometrial é considerada como teste de referência para diagnóstico de endometrite devido ao seu potencial em diagnosticar tanto casos clínicos como subclínicos de endometrite (KASIMANICKAM *et al.*, 2004; GILBERT *et al.*, 2005; BARLUND *et al.*, 2008). Ela tem sido amplamente utilizada em vacas clinicamente sadias durante o período pós-parto (BACHA e REGASSA, 2009).

Em animais sem sinais evidentes de endometrite clínica, a endometrite subclínica pode ser diagnosticada avaliando a proporção de neutrófilos presentes em uma amostra coletada por uma lavagem uterina, ou pela citologia com o uso de uma escova de “cytobrush” (GILBERT *et al.*, 2004b, KASIMANICKAM *et al.*, 2004; KASIMANICKAM *et al.*, 2005).

Em seus estudos, Barlund *et al.* (2008) afirmaram que a técnica do “cytobrush” é uma ferramenta útil e foi considerada o teste de maior confiança entre os avaliados. Enquanto que a ultrassonografia é um exame prático, rotineiro, mas quando usado isoladamente não é específico o suficiente para identificar corretamente os animais doentes. Porém, de acordo com Mateus *et al.* (2002), a

presença de fluido uterino após a terceira semana pós-parto, avaliado apenas por ultrassonografia pôde ser utilizado para o diagnóstico de endometrite.

Uma grande variedade de tratamentos para a endometrite tem sido relatados, incluindo administração de antibióticos sistemicamente ou localmente, aplicações de PGF2 α , entre outros. O princípio geral do tratamento da endometrite é reduzir a carga de bactérias patogênicas e aumentar a defesa uterina bem como o mecanismo de reparo e assim, deter e reverter alterações inflamatórias que comprometam a fertilidade (LeBLANC, 2008).

Segundo Galvão *et al.* (2009b) doenças uterinas clínicas são prejudiciais à fertilidade de vacas leiteiras por aumentarem o risco de endometrite subclínica. A administração de PGF2 α é o tratamento de eleição para endometrite quando um CL está presente. Considerando que, esta estrutura esteja ausente, vários tratamentos intra-uterinos têm sido administrados, incluindo o uso de anti-sépticos e antibióticos (SHELDON e DOBSON, 2004).

O uso de tratamento a base de análogos de PGF2 α são capazes de reduzirem a gravidade da infecção uterina bem como aumentarem a capacidade do útero em resolver infecções, mesmo quando as concentrações de P4 são mantidas (LEWIS e WULSTER-RADCLIFFE, 2006).

Quando há administração de PGF2 α exógena, seguido por um aumento na produção de PGF2 α uterina, provavelmente aumentará a fosfolipase A2, o que aumentaria a quantidade de ácido araquidônico livre que poderia ser usado para produzir cicloxigenase (por exemplo, PGF2 α e PGE2) e lipoxigenase (leucotrieno B4) (AZAWI, 2008).

Segundo Leblanc (2008) um programa de duas aplicações de PGF2 α aproximadamente entre 35 e 49 dias pós-parto, sem um exame individual, seguido por uma detecção de estro ou inseminação artificial em tempo fixo (IATF), é o tratamento de eleição contra o qual outros programas de prevenção da saúde uterina devem ser comparados economicamente.

Risco *et al.* (1994) defenderam que vacas leiteiras tratadas com PGF2 α aos 26 dias pós-parto tiveram menos descarga vaginal, menor diâmetro dos cornos uterinos, pouca inflamação e fibrose endometrial, e foram menos propensas a

possuírem *Actinomyces pyogenes* isolados de um biópsia uterina aos 40 dias do pós-parto, quando comparadas com aquelas não tratadas.

Wade e Lewis (1994) em seus estudos com ovelhas, afirmaram que aplicações exógenas de PGF2 α causaram maior liberação útero-ovariana desta, aumentando assim a concentração uterina de PGF2 α , o que de fato, poderia elevar a circulação de neutrófilos para o útero.

Mejía e Lacau-Mengido (2005), em seus estudos com 2000 vacas leiteiras de um rebanho em Buenos Aires, Argentina, observaram que os tratamentos para endometrite citológica pelo uso de análogos de PGF2 α não foram capazes de melhorar a performance reprodutiva destes animais.

O tratamento ou não tratamento dos casos de endometrite será dependente de cada tipo de fazenda, já que envolve a prevalência da doença, o custo e precisão do diagnóstico. Sendo assim, mais estudos são necessários para definir as ferramentas econômicas ideais para responderem a essas questões sob uma variedade de diferentes condições de manejo existentes (SHELDON *et al.*, 2006).

É importante diagnosticar a presença de uma infecção uterina para facilitar o tratamento oportuno e adequado, bem como, quantificar a gravidade da doença, o que permite um prognóstico a ser dado para a fertilidade subsequente do animal (SHELDON *et al.*, 2006).

REFERÊNCIAS

ARTHUR, G.H.; NOAKES, D.E.; PEARSON, H. **Veterinary Reproduction and Obstetrics**, 6.Ed. Philadelphia: PA. Editora: Baillière Tindal, 1989.

AZAWI, O.I. Postpartum uterine infection in cattle: A Review. **Animal Reproduction Science**, v.105, p.187-208, 2008.

BACHA, B.; REGASSA, F.G. Subclinical endometritis in Zebu x Friesian crossbred dairy cows: risk factors, association with subclinical mastitis and effect on reproductive performance. **Tropical Animal Health and Production**, v.42, p.397-403, 2009.

BARLETT, P.C.; KIRK, J.H.; WILKE, M.A.; KANEENE, J.B.; MATHER, E.C. Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian cattle: incidence, descriptive, epidemiology and estimated economic impact. **Preventive Veterinary Medicine**, v.4, p.235, 1986.

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, p.714-723, 2008.

BATTAGLIA, D.; BEAVER, A.B.; HARRIS, T.G.; TANHEHCO, E.; VIGUIE, C.; KARSCH, F.J. Endotoxin disrupts the estradiol-induced luteinizing hormone surge: interface with estradiol signal reading, not surge release. **Endocrinology**, v.140, p.2471-2479, 1999.

BAUMANN, H.; GAULDIE, J. The acute phase response. **Immunology Today**, v.15, p.74-80, 1994.

BELL, M.J.; ROBERTS, D.J. The impact of uterine infection on dairy cow's performance. **Theriogenology**, v.68, p.1074-1079, 2007.

BONDURANT, R.H. Inflammation in the bovine female reproductive tract. **Journal of Dairy Science**, v.82(Suppl.2.), p.101-110, 1999.

BONNET, B.N.; MARTIN, S.W.; GANNON, V.P.; MILLER, R.B.; ETHERINGTON, W.G. Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows. III. Bacteriological analysis and correlations with histological findings. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.55, p.168-173, 1991.

BONNET, B.N.; MARTIN, S.W.; MEEK, A.H. Association of clinical findings, bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.15, p.205-220, 1993.

BURKE, C.R.; MEIER, S.; McDOUGALL, S.; COMPTON, C.; MITCHELL, M.; ROCHE, J.R. Relationships between endometritis and metabolic state during the transition period in pasture-grazed dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5363-5373, 2010.

BUZINHANI, E.; METIFFOGO, E.; TIMENETSKY, J. Detecção de *Mycoplasma* spp. e *Ureaplasma diversum* em vacas com distúrbios reprodutivos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1368-1375, 2007.

CAI, T.Q.; WESTON, P.G.; LUND, L.A.; BRODIE, B.; McKENNA, D.J.; WAGNER, W.C. Association between neutrophil functions and peripartum disorders in cows. **American Journal of Veterinary Research**, v.55, p.934, 1994.

CORREA, M.T.H.; ERB, H.; SCARLETT, J. Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.1305-1312, 1993.

DEL VECCHIO, R.P.; MATSAS, D.J.; FORTIN, S.; SPONENBERG, D.P.; LEWIS, G.S. Spontaneous uterine infections are associated with elevated prostaglandin F2 α

metabolite concentrations in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, v.41, p.413-421, 1994.

DUBUC, J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S.; LeBLANC, S.J. Definitions and diagnosis of postpartum endometritis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5225-5233, 2010a.

DUBUC, J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S.; LeBLANC, S.J. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.2764-5771, 2010b.

FONSECA, F.A.; BRITT, J.H.; McDANIEL, B.T.; WILK, J.C.; RAKES, A.H. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate and days open. **Journal of Dairy Science**, v.66, p.1128-1147, 1983.

GALVÃO, K.N.; FRAJBLAT, S.B.; BRITIN, S.B.; BUTLER, W.R.; GUARD, C.L.; GILBERT, R.O. Effect of prostaglandin F₂ α on subclinical endometritis and fertility in dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.4906-4913, 2009a.

GALVÃO, K.N.; GRECO, L.F.; VILELA, J.M.; SÁ FILHO, M.F.; SANTOS, J.E.P. Effect of intrauterine infusion of ceftiofur on uterine health and fertility in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.1532-1542, 2009b.

GAYLE, D.; ILYIN, S.E.; PLATA-SALAMAN, C.R. Feeding status and bacterial LPS-induced cytokine and neuropeptide gene expression in hypothalamus. **American Journal of Physiology**, v.277, p.1188-1195, 1999.

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[abstract], 1998.

GILBERT, R.O.; SHIN, S.T.; FRAJBLAT, M.; GUARD, C.L.; ERB, H.N.; ROMAN, H. The incidence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. In: PROC 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE PRODUCTION DISEASE IN FARM ANIMAL, 2004a, Ghent. **Anais**...Ghent: Ghent University, 2004a. p.30.

GILBERT, R.O. Uterine disease in the postpartum period. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 2004b, Porto Seguro, Brazil. **Anais**...Porto Seguro, 2004b. p.66-67.

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, p.1879-1888, 2005.

GILBERT, R.O.; SANTOS, N.R.; GALVÃO, K.N.; BRITTIN, S.B.; ROMAN, H.B. The relationship between postpartum uterine bacterial infection and subclinical endometritis. **Journal of Dairy Science**, v.90 (Suppl.1), p.490, Abstract, 2007.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 7. Ed. São Paulo: SP, Editora Manole, 2004. 513 p.

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. In: PROCEEDINGS OF THE 34TH ANNUAL CONVENTION PROCEEDINGS OF AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS, 2001, Vancouver, Canada. **Anais**...Vancouver, 2001. p.142-143.

HAMMON, D.S.; DHIMAN, R.; GOFF, J.P. Negative energy balance during periparturient period is associated with uterine health disorders and fever in Holstein cows. **Journal of Animal Science**, v.82, p.279-282, 2003.

HAMMON, D.S.; EVJEN, I.M.; DHIMAN, T.R.; DHIMAN, J.P.; WALTERS, J.L. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.113, p.21-29, 2006.

HERATH, S.; FISCHER, D.P.; WERLING, D.; WILLIAMS, E.J.; LILLY, S.T.; DOBSON, H.; BRYANT, C.E.; SHELDON, E.M. Expression and function of Toll-like receptor 4 in the endometrial cells of the uterus. **Endocrinology**, v.147, p.562-570, 2006.

HUSSAIN A.M.; DANIEL, R.C.W.; O'BOYLE, D. Postpartum uterine flora following normal and abnormal puerperium in cows. **Theriogenology**, v.34(2), p.291-302, 1990.

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, p.9-23, 2004.

KASIMANICKAM, R.; DUFFIELD, T.F.; FOSTER, R.A.; GARTLEY, C.G.; LESLIE, K.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 Veterinary Journal**, v.46, p.255-259, 2005.

KAUFMANN, T.B.; DRILLICH, M.; TENHAGEN, B.-A.; FORDERUNG, D.; HEUWIESER, W. Prevalence of bovine subclinical endometritis 4 h after insemination and its effects on first service conception rate. **Theriogenology**, v.71, p.385-391, 2009.

KENNEDY, P.C.; MILLER, R.B. The female genital system. In: JUBB KVF, KENNEDY PC, PALMER N, EDITORS., 1993, San Diego. **Anais**...San Diego: Academic Press Pathology of domestic animals. 4th ed., 1993. p.378-387.

KINDAHL, H.; ODENSVIK, K.; BEKANA, M.; KASK, K. Prostaglandin release as a mediator between infections and impaired reproductive performance. **Reproduction in Domestic Animals**, v.31, p.441-444, 1996.

LeBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2223-2236, 2002.

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

LEWIS, G.S.; TATCHER, W.W.; BLISS, E.L.; DROST, M.; COLLIER, R.J. Effects of heat stress during pregnancy on postpartum reproductive changes in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.58, p.174, 1984.

LEWIS, G.S. Uterine health and disorders. **Journal of Dairy Science**, v.80(5), p.984-994, 1997.

LEWIS, G.S. Steroidal regulation of uterine resistance to bacteria infection in livestock. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v.1, p.117-125, 2003.

LEWIS, G.S. Steroidal regulations of uterine immune defenses. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.281-294, 2004.

LEWIS, G.S.; WULSER-RADCLIFFE, M.C. Prostaglandin F_{2α} upregulates uterine immune defenses in the presence of the immunosuppressive steroid progesterone. **American Journal of Reproductive Immunology**, v.56, p.102-111, 2006.

MARKUSFELD, O. Peripartum traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.158-166, 1987.

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

MEJÍA, M.E.; MENGIDO-LACAU, M.I. Endometritis treatment with a PGF₂ α analog does not improve reproductive performance in a large dairy herd in Argentina. **Theriogenology**, v.63, p.1266-1276, 2005.

MILLER, H.V.; KIMSEY, P.B.; KENDRICK, J.W.; DARIEN, B.; DOERING, L.; FRANTI, C.; HORTON, J. Endometritis of dairy cattle: diagnosis, treatment, and fertility. **Bovine Practitioner**, v.15, p.13-23, 1980.

OLSON, J.D.; BALL, L.; MORTIMER, R.G.; FARIN, P.W.; ADNEY, W.S.; HUFFMAN, E.M. Aspects of bacteriology and endocrinology of cows with pyometra and retained fetal membranes. **American Journal of Veterinary Research**, v.45, p.2251-2255, 1984.

OLSON, J.D.; BRETZLAFF, R.G.; MORTIMER, G.; BALL, L. The metritis-pyometra complex in current therapy and diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals. **Theriogenology**, 1986.

OPSOMER, G.; GROHN, Y.T.; HERTL, J.; CORYN, M.; DELUYKER, H.; DE KRUIF, A. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high production dairy cows in Belgium: a field study. **Theriogenology**, v.53, p.841-857, 2000.

PEELER, E.J.; OTTE, M.J.; ESSLEMONT, R.J. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. **Veterinary Record**, v.134, p.129-132, 1994.

PETER, A.T.; BOSU, W.T.; DEDECKER, R.J. suppression of preovulatory luteinizing hormone surges in heifers after intrauterine infusions of Escherichia coli endotoxin. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, p.368-373, 1989.

RISCO, C.A.; ARCHBALD, L.F.; ELLIOT, J.; TRAN, T.; CHAVATTE, P. Effect of hormonal treatment on fertility in dairy cows with dystocia or retained fetal membranes at parturition. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2562-2569, 1994.

ROCHE, J. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. **Animal Reproduction Science**, v.96, p.282-296, 2006.

ROYAL, M.D.; DARWASH, A.O.; FLINT, A.P.F.; WEBB, R.; WOOLIAMs, J.A.; LAMMING, G.E. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. **Animal Science**, v.70, p.487-501, 2000.

RUDER, C.A.; SASSER, R.G.; WILLIAMS, R.J.; ELY, J.K.; BULL, R.C.; BUTLER, J.E. Uterine infections in the postpartum cow: II Possible synergistic effect of *Fusobacterium necrophorum* and *Corynebacterium pyogenes*. **Theriogenology**, v.15, p.573-580, 1981.

SEMAMBO, D.K.; AYLIFFE, T.R.; BOYD, J.S.; TAYLOR, D.J.; Early abortion in cattle induced by experimental intrauterine infection with pure cultures of *Actinomyces pyogenes*. **Veterinary Record**, v.129, p.12-16, 1991. SENOSY, W.S.M.; UCHIZA, N.;

TAMEOKA, Y.; IZAIKE, Y.; OSAWA, T. Association between evaluation of the reproductive tract by various diagnostic tests and restoration of ovarian cyclicity in high-production dairy cows. **Theriogenology**, v.72, p.1153-1162, 2009.

SHELDON, I.M.; NOAKES, D.E. Comparison of three treatments for bovine endometritis. **Veterinary Records**, v.142, p.575-579, 1998.

SHELDON, I.M.; NOAKES, D.E.; RYCROFT, A.; DOBSON, H. Acute phase protein responses to uterine bacterial contamination in cattle after calving. **Veterinary Records**, v.148, p.172-175, 2001.

SHELDON, I.M.; NOAKES, D.E.; RYCROFT, A.N.; PFEIFFER, D.U.; DOBSON, H. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovary dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. **Reproduction**, v.70, p. 3158-3162, 2002a.

SHELDON, I. M.; NOAKES, D.E.; RYCROFT, A.N.; DOBSON, H. Effect of postpartum manual examination of the vagina on uterine bacterial contamination in cows. **Veterinary Record**, v. 151, p.531–534, 2002b.

SHELDON, I.M.; NOAKES, D.E.; RYCROFT, A.N.; DOBSON, H. The effect of intrauterine administration of estradiol on postpartum uterine involution in cattle. **Theriogenology**, v.59, p.1357-1371, 2003.

SHELDON, I.M. The postpartum uterus. **Veterinary clinics: Food Animal Practice**, Londres, v.20, p.569-591, 2004.

SHELDON, I.M.; DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.295-360, 2004.

SHELDON, I.M.; LEWIS, G.S.; LeBLANC, S.; GILBERT, R.O. Defining post-partum uterine disease in cattle. **Theriogenology**, v.65, p.1516-1530, 2006.

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, p.115-121, 2008.

SLAMA, H.; VAILLANTCOURT, D.; GOFF, A.K. Pathophysiology of the puerperal period: Relationship between prostaglandin E2(PGE2) and the uterine involution in the cow. **Theriogenology**, v.36, p.1071-1090, 1991.

SUBANDRIO, A.L.; SHELDON, I.M.; NOAKES, D.E. Peripheral and intrauterine neutrophil function in the cow: the influence of endogenous and exogenous sex steroid hormones. **Theriogenology**, v.53, p.1591-1608, 2000.

TZORA, A.; LEONTIDES, L.S.; AMIRIDIS, G.S.; MANOS, G.; FTHENAKIS, G.C. Bacteriological and epidemiological findings during examination of the uterine content of ewes with retention of fetal membranes. **Theriogenology**, v.57, p.1809-1817, 2002.

WADE, D.E.; LEWIS, G.S. Exogenous prostaglandin F_{2α} stimulates uteroovarian release of prostaglandin F_{2α} in sheep: a possible component of the luteolytic mechanism of action of prostaglandin F_{2α}. **Domestic Animal Endocrinology**, v.13, p.383, 1996.

WHITEFORD, L.C.; SHELDON, I.M. Association between clinical hypocalcemia and postpartum endometritis. **Veterinary Record**, v.157, p.202-203, 2005.

WILLIAMS E.J.; SHELDON, I.M. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflect uterine bacterial infection. **Reproduction Abstract Series**, v.30, p.91, 2003.

WILLIAMS, E.J.; FISCHER, D.P.; ENGLAND, G.C.W.; DOBSON, H.; PFEIFFER, D.U.; SHELDON, I.M. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine 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.; 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, p.549-559, 2007.

ZERBE, H.; OSSADNIK, C.; LEIBOLD, W.; SCHUBERTH, H.J. Influence of *Escherichia coli* and *Archanobacterium pyogenes* isolated from puerperal uteri on

phenotypic and functional properties of neutophils. **Veterinary Microbiology**, v.79, p.351-365, 2001.

**CAPÍTULO 2- INCIDÊNCIA DE ENDOMETRITE CITOLÓGICA E SEUS
EFEITOS NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE VACAS LEITEIRAS
MISTIÇAS**

INCIDÊNCIA DE ENDOMETRITE CITOLÓGICA E SEUS EFEITOS NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS

RESUMO – Objetivou-se avaliar a incidência de endometrite citológica entre 32 e 70 dias pós-parto e os efeitos no desempenho reprodutivo em vacas leiteiras mestiças. O estudo foi realizado no período de Abril de 2010 a Junho de 2011, na Fazenda Barreiro, (Centralina, Minas Gerais, Brasil). Foram utilizadas 172 vacas (Holandês/Gir), adultas lactantes, sem histórico de retenção de placenta e infecção uterina clínica, e com ECC acima de 2,50 (avaliados numa escala de 1-muito magra a 5 – obesa). Foi realizado exame ultrassonográfico para avaliar a parede uterina, atividade ovariana, enquanto que o conteúdo vaginal, analisado pela técnica da “mão enluvada”. Realizou-se o diagnóstico de endometrite citológica pela técnica do “cytobrush” endometrial, em que as amostras, depois de colheitadas, foram coradas e analisadas microscopicamente, considerando caso de endometrite citológica a presença de \geq a 5% de neutrófilos em cada lâmina. Posteriormente as vacas foram submetidas a inseminação artificial (IA) convencional ou inseminação artificial em tempo fixo (IATF). A incidência de endometrite citológica foi de 26%, sendo que a estação do parto, presença de corpo lúteo, dias pós-parto e ordem de lactação não exerceram efeito, enquanto vacas com $ECC \leq 2,50$ tiveram maior incidência da mesma. A taxa de concepção à primeira IA não foi influenciada pela presença de endometrite citológica, porém, vacas negativas para esta, apresentaram uma taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto maior.

Palavras-chave: “cytobrush”, infecção uterina, neutrófilos, reprodução

INCIDENCE OF CYTOLOGICAL ENDOMETRITIS AND ITS EFFECTS ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF CROSSBRED DAIRY COWS

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the incidence of cytological endometritis from 32 to 70 days postpartum and its effects on the reproductive performance of crossbred dairy cows. The study was conducted from April 2010 to June 2011 at Barreiro Farm (Centralina, Minas Gerais, Brazil). Were used 172 cows (Holstein / Gir), adults, lactating with no history of retained placenta, without the presence of a uterine clinic infection, and with a body condition score (BCS) above 2.50 (evaluated 1 - very thin to 5 - obese). Ultrasound examination was performed to evaluate the uterine lining, ovarian activity while vaginal mucus, was analyzed by the "gloved hand". The diagnosis of cytological endometritis was made by the endometrial cytobrush technique, in which samples were collected then stained and examined microscopically, considering the case of cytological endometritis the presence of $\geq 5\%$ of neutrophils. Later, the cows were submitted to conventional artificial insemination or timed artificial insemination. The incidence of cytological endometritis was 26%, and the season of parity, presence of corpus luteum, days postpartum and parity did not affect, while cows with $BCS \leq 2.50$ had a higher incidence of it. The conception rate to first insemination was not influenced by the presence of cytological endometritis, while, cows without it, had a pregnancy rate at 150 days postpartum higher.

Key words: cytobrush, neutrophils, uterine infection, reproduction

Introdução

Em vacas leiteiras após o período voluntário de espera, a performance reprodutiva depende de vários fatores, sendo estes, a condição corporal, a detecção de cio, a técnica de inseminação utilizada, a qualidade do sêmen e um ambiente uterino saudável (NOAKES *et al.*, 2002). A retomada da atividade ovariana cíclica normal é um dos eventos mais importantes para as vacas leiteiras recuperarem seu potencial reprodutivo (KANEKO e KAWAKAMI, 2009).

O útero no pós-parto suporta o crescimento de uma variedade de bactérias tanto aeróbias como anaeróbias. A proporção de animais infectados ou a carga bacteriana uterina freqüentemente aumenta entre o sétimo e décimo quarto dia após o parto. Esta observação leva a sugestão de que não é simplesmente a contaminação bacteriana durante o parto que é responsável por problemas uterinos (SHELDON, 2004).

Cerca de 35% de vacas leiteiras podem ser clinicamente afetadas nos primeiros 21 dias do pós-parto (metrite), e aproximadamente 10-20% permanecerão infectadas ou desenvolverão endometrite (BORSBARRY e DOBSON, 1989; McDOUGALL *et al.*, 2007; SHELDON *et al.*, 2009).

Durante as quatro semanas após o parto, o sistema imune das vacas é extremamente desafiado, a maioria das vacas desenvolvem uma ligeira endometrite não patológica no início da fase puerperal, e os lóquios placentários são eliminados geralmente até a segunda semana do pós-parto (THATCHER *et al.*, 2006).

A primeira linha de defesa contra a invasão de organismos patogênicos é formada pelos neutrófilos durante o pós-parto, resultando em um aumento na população de células PMN dentro do lúmen uterino (WATSON *et al.*, 1990; BUTT *et al.*, 1993).

A endometrite citológica é diagnosticada pela citologia uterina e afeta cerca de 35-50% das vacas entre os 35 e 60 dias de lactação, e está associada à uma redução na taxa de prenhez, aumento do tempo médio para concepção (aumento de 30-88 dias) e elevação em 20% de vacas que não conseguem emprenhar até os 300 dias de lactação (KASIMANICKAM *et al.*, 2004; GILBERT *et al.*, 2005).

Importantes perdas econômicas são causadas pelas infecções uterinas em um sistema de exploração agropecuária, posto que provocam aumento do intervalo entre partos, do número de serviços por concepção, da taxa de descarte e diminuição da produção de leite (FOURICHON *et al.*, 2000; DRILLICH *et al.*, 2005).

O desempenho reprodutivo é um componente chave da gestão na produção leiteira. O diagnóstico e o tratamento de uma doença uterina no pós-parto e seu impacto na performance reprodutiva do animal exige bastante atenção de veterinários e produtores (LeBLANC *et al.*, 2002a).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de endometrite citológica entre 32 a 70 dias pós-parto e seus efeitos sobre o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras mestiças.

Material e Métodos

Local e período:

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética na Utilização de Animais (CEUA), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sendo posteriormente aprovado (082/11) para a realização do experimento.

Todos os dados foram colheitados na Fazenda Barreiro, localizada no município de Centralina, Minas Gerais, Brasil, no período de Abril de 2010 a Junho de 2011.

Animais:

Foram utilizadas 172 vacas mestiças (Holandês/Gir), adultas lactantes, ordenhadas duas vezes ao dia, sem bezerro ao pé com média de 17 kg/leite/dia. Eram alimentadas com silagem de milho ou sorgo no período de inverno, e durante o verão mantidas em sistema de pastejo rotacionado (8 unidades animal/hectare), suplementadas com concentrado devidamente balanceado, sal mineral e acesso a água à vontade. As vacas não foram submetidas a nenhum tipo de controle ambiental (ventilação, aquecimento, refrigeração, entre outros).

O calendário zoossanitário (vacinações e vermifugações) foi seguido regularmente para todo o rebanho da fazenda obedecendo à legislação sanitária estadual para bovinos. Também, foram realizadas vacinações para diarreia viral bovina, rinotraquite viral bovina, vírus respiratório sincicial bovino, parainfluenza tipo 3 e leptospirose.

Selecionaram-se apenas animais que não possuíam histórico de retenção de placenta, metrite puerperal aguda ou outras doenças que exigissem tratamento com antibiótico antes da colheita do material uterino. Também foram descartados animais com infecção uterina clínica no momento da colheita, sendo que esta foi considerada pela presença de uma descarga vaginal muco-purulenta ou presença de conteúdo uterino de aspecto ecogênico ao exame ultrassonográfico (Imperor 820-Vet®) (adaptado de LeBLANC *et al.*, 2002b).

Avaliação e colheita de dados:

Dados reprodutivos e amostras citológicas do endométrio foram colhidos entre 32 e 70 dias pós-parto. O ECC foi avaliado durante as colheitas, (escala de 1 - muito magra a 5 - obesa; FERGUSON *et al.*, 1994). Também foi realizado exame ultrassonográfico (Imperor 820-Vet®) para avaliar as características da parede uterina e a atividade ovariana (presença de folículos e/ou CL).

O muco uterino foi avaliado pela técnica da mão enluvada segundo Pleticha *et al.* (2009), em que a mão contendo uma luva de palpação retal foi inserida na vagina do animal, e, logo após, o orifício cervical externo e as paredes laterais, dorsais e ventrais da vagina foram palpados. Depois de retirar a mão com a luva, o muco aderente foi inspecionado e classificado em: grau 0 (sem descarga), grau 1 (muco cristalino), grau 2 (muco com flocos de pus), grau 3 (descarga mucopurulenta), grau 4 (descarga purulenta) e grau 5 (descarga purulenta com odor fétido) (adaptado de McDOUGALL *et al.*, 2007).

O método utilizado para o diagnóstico de endometrite citológica foi a técnica do “cytobrush” endometrial, que consiste numa escova ginecológica modificada não estéril, que foi introduzida pela vagina até o corpo do útero para depois ser girada no sentido horário aproximadamente um quarto de volta para a obtenção do material celular do endométrio, somente nos animais com muco cristalino (sem infecção uterina clínica).

Após colheitar as amostras endometriais, as lâminas foram identificadas (número do animal, data da colheita e propriedade) e preparadas rolando o material colheitado sobre as lâminas de microscopia limpas. Estas, após secarem

naturalmente, foram transportadas para o laboratório da UFU para serem coradas utilizando o método de May-Grunwald Giemsa (VALLADA, 1999) e posteriormente submetidas a uma avaliação microscópica.

A avaliação microscópica citológica foi determinada pela quantidade de neutrófilos (células PMN) presentes em cada lâmina corada. Dois examinadores independentes contaram 200 células, sob uma microscopia de luz (Olympus®, CHT-2, Optical CO. LT, Japão), com aumento de 40X em cada lâmina. As células foram classificadas em: epiteliais, células PMN (neutrófilos), células mononucleares grandes (presume-se que são os macrófagos) e células mononucleares pequenas (presume-se que são os linfócitos).

Foram considerados como caso de endometrite citológica, todos aqueles animais que apresentaram mais de 5% de neutrófilos (proporção do número de neutrófilos em relação ao número total de células) em cada lâmina (GILBERT *et al.*, 2005).

Após a avaliação dos animais e colheita do material, as vacas foram encaminhadas para o manejo reprodutivo. Este consistiu na realização da IA convencional (foi observado estro e realização da IA convencional), ou da inseminação artificial em tempo fixo (IATF). O protocolo de IATF consistiu de: Dia (D)0: aplicou-se 2,0 mg via intramuscular de benzoato de estradiol (2,0 mL de Estrogin®, Farmavet) juntamente com a inserção de um dispositivo com 1,9 g de P4 (CIDR®, Pfizer Saúde Animal); D7: foi aplicado via intramuscular 12,5 mg de diniprost trometamina, análogo da PGF2 α (2,5 mL de Lutalyse®, Pfizer Saúde Animal); D9: Foi retirado o implante contendo 1,9 g de P4, e aplicado 0,5 mg de cipionato de estradiol via intramuscular (0,5 mL de ECP®, Pfizer Saúde Animal); D11: realização da IATF. Todos os animais foram inseminados com sêmen previamente analisado.

O diagnóstico de gestação foi realizado com aparelho de ultrassonografia (Imperator 820-Vet®) equipado com probe linear retal de 5 mega-hertz (MHz), 28 dias após a inseminação. Foi considerada gestante a vaca que apresentou embrião com batimento cardíaco. No 45º dia após a inseminação confirmou-se a gestação por palpação retal.

Análise estatística:

Os efeitos da estação do parto (Primavera/Verão *versus* Outono/Inverno), ECC, presença de CL e dias pós-parto no momento da colheita e ordem de lactação (primeira *versus* segunda *versus* terceira ou mais lactações) na incidência de endometrite citológica foram analisados por regressão logística por meio do programa PROC LOGISTIC do SAS (USER'S...2003).

O efeito da incidência de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira IA e na taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto também foram analisados por regressão logística pelo programa PROC LOGISTIC do SAS (USER'S...2003). Foi usada uma significância de 5% ($P < 0,05$) para determinar a ocorrência das diferenças estatísticas.

Resultados e Discussão

A incidência de endometrite citológica nas vacas leiteiras mestiças aos 32 e 70 dias pós-parto deste experimento foi de 26% (44/172), ao passo que Gilbert *et al.* (2005), encontraram de um total de 141 vacas com 40-60 dias pós-parto em cinco rebanhos leiteiros comerciais de vacas holandesas puras, a prevalência de endometrite citológica foi de 53%. Embora tenha sido encontrada taxa superior, a endometrite citológica reportada por estes pesquisadores foi diagnosticada também pelo exame citológico, e com base, principalmente, na presença de neutrófilos, assim como feito neste trabalho.

Barlund *et al.* (2008) encontraram uma incidência menor a observada neste estudo. Eles avaliaram 189 vacas leiteiras, aos 28-41 dias pós-parto usando a técnica do "cytobrush", destas, apenas 11,1% possuíam mais que 8% de células PMN, e foram classificadas positivas para endometrite citológica. Também uma menor incidência foi relatada por Dubuc *et al.* (2010), que avaliaram cerca de 1295 vacas leiteiras aos 35 dias pós-parto, e constataram 18,7% de vacas positivas para

endometrite citológica, considerando positivo aquelas com $\geq 6\%$ de neutrófilos nas amostras citológicas.

A definição de endometrite citológica neste experimento foi considerada como positiva naqueles animais com 5% ou mais de neutrófilos nas amostras do endométrio, pela técnica do “cytobrush”. Kasimanickam *et al.* (2004) também utilizaram como diagnóstico o método da escova de “cytobrush”, em vacas aos 20-33 dias pós-parto, e encontraram 80 de 215 vacas (37%) positivas para endometrite citológica. Porém, usaram uma definição que foi dada positiva para aquelas que possuíam mais de 18% de neutrófilos na amostra.

Vale ressaltar que embora tenha sido utilizado o método de citologia endometrial como diagnóstico neste trabalho, segundo Kasimanickam *et al.* (2004), qualquer teste de diagnóstico para endometrite terá uma sensibilidade menor que 100% quando medido para avaliar a performance reprodutiva do animal, já que, há várias outras razões independentes para que as vacas não fiquem prenhes, podendo resultar assim, em resultados falso-negativos.

Nos estudos de LeBlanc (2008) cerca de 15-20% das vacas possuíam endometrite clínica nas quatro a seis semanas pós-parto, e ainda, 30-35% possuíam endometrite citológica entre quatro e nove semanas pós-parto. Porém, neste estudo, todas as vacas que apresentavam endometrite clínica foram descartadas e avaliou-se somente animais clinicamente sadios entre a quinta e décima semana pós-parto, encontrando assim uma incidência de 26% de endometrite citológica, menor que o relatado por Leblanc (2008).

Não foi encontrado efeito da estação do parto (Primavera/Verão *versus* Outono/Inverno) sobre a incidência de endometrite citológica ($P > 0,05$) (Tabela 1). Também, nos estudos realizados por Kasimanickam *et al.* (2004) a incidência de endometrite citológica aos 20-33 e 34-47 dias pós-parto em 228 vacas leiteiras, não foi influenciado pela estação do parto.

Tabela 1. Efeitos da estação do parto, escore de condição corporal, presença de corpo lúteo, dias pós-parto e ordem de lactação na incidência de endometrite citológica em vacas leiteiras mestiças, Centralina-MG, 2010.

Variável	Incidência de endometrite citológica%	Valor de P
Estação do parto		
Primavera/Verão	30,30 (20/66)	0,248
Outono/Inverno	22,64 (24/106)	
Escore da Condição Corporal		
≤ 2,50	31,53 (35/111)	0,042
≥ 2,75	14,75 (09/61)	
Presença de corpo lúteo		
Sem corpo lúteo	33,33 (21/63)	0,144
Com corpo lúteo	21,10 (23/109)	
Dias pós-parto		
30-39 dias	27,59 (08/29)	0,799
40-49 dias	26,67 (20/75)	
50-59 dias	25,53 (12/47)	
Acima de 60	19,05 (04/21)	
Ordem de Lactação		
Primeira	29,73 (11/37)	0,526
Segunda	31,82 (14/44)	
Terceira ou mais	20,88 (19/91)	

Esperava-se que aquelas vacas paridas no verão apresentassem uma taxa de endometrite citológica superior àquelas paridas no inverno, devido ao maior estresse e maior desafio de contaminação ambiental, porém, não foi relatado nenhum efeito da estação do parto sobre a incidência de endometrite neste experimento.

Embora não tenha sido observado efeito sobre a incidência de endometrite citológica neste estudo, a estação do parto afetou outras variáveis, como observado por Benmrad e Stevenson (1986), que após submetidas a tratamentos hormonais de ovulação, as vacas de leite que pariram nos meses mais quentes, o intervalo parto até a primeira ovulação foi maior do que aquelas que pariram no inverno (18 *versus* 21 dias), ainda, a taxa de concepção daquelas paridas no verão foram menores do que as paridas no inverno (22% *versus* 45%).

Também, Risco *et al.* (1994) avaliaram a estação do parto de vacas leiteiras, e concluíram que aquelas que pariram nos meses mais quentes, obtiveram uma taxa de concepção à primeira inseminação de 19,3% menor ($P < 0,01$), o número de

inseminação por concepção foi 0,96 maior ($P < 0,01$), e o intervalo parto-concepção foi de 29,3 dias a mais ($P < 0,01$) quando comparadas aquelas vacas que pariram no inverno.

Por outro lado, Etherington *et al.* (1985) concluíram que existe um aumento na incidência de retenção de placenta, no número de vacas com corrimentos vaginas anormais nos primeiros dias de pós-parto, e um atraso na involução uterina naqueles animais que pariram no inverno. Também, vacas paridas nos meses mais frios, possuíam um aumento do intervalo parto - primeiro estro (24 dias), parto-primeiro serviço (42 dias) e parto concepção (27 dias) quando comparadas àquelas vacas paridas nos meses de verão.

Foi observado, neste estudo, que as vacas com $ECC \leq 2,50$, apresentaram uma incidência de endometrite citológica maior (31,53%) do que aquelas com $ECC \geq 2,75$ (14,75%) ($P < 0,05$) (Tabela 1). Nos estudos realizados por Bacha e Regassa (2009), o ECC também teve efeito na taxa de endometrite citológica avaliados com quatro semanas de pós-parto, sendo que 64,5% daquelas com $ECC \leq 2,50$, tiveram endometrite citológica, e apenas 28,6% com $ECC \geq 2,50$, ou seja, vacas com ECC menor que 2,50 possuíam um risco maior de desenvolverem endometrite citológica do que aquelas com ECC maior que 2,75.

De acordo com Dubuc *et al.* (2010), as vacas foram mais predispostas a endometrite citológica quando possuíam um ECC baixo, considerado por eles menor que 2,75, assim como pode ser considerado e concordado neste trabalho que vacas com ECC baixo foram mais predispostas a desenvolverem endometrite citológica. Ainda, Dubuc *et al.* (2011) observaram que a proporção de vacas com um ECC baixo, menor que 2,75, tinham mais chances de desenvolverem doenças uterinas.

Galvão *et al.* (2009) encontraram efeito da ordem do parto (paridade) e ECC na prevalência positiva de culturas bacterianas no útero de vacas com endometrite citológica. Observaram que 23% das vacas multíparas, com $ECC \leq 2,75$ e com endometrite, aos 51 dias de lactação apresentaram culturas bacterianas positivas, resultado superior quando comparado às primíparas e com $ECC \geq 2,75$.

Segundo Bell e Roberts (2007) em seus trabalhos sobre o impacto da infecção uterina sobre a fertilidade de vacas leiteiras, relataram que aquelas vacas

com baixo ECC entre os dias 101-300 de lactação possuíram maior prevalência de infecção uterina, o que está de acordo ao que foi encontrado neste experimento. O ECC já foi relatado como um dos fatores que mais afetam o desempenho reprodutivo de vacas de leite (CERRI *et al.*, 2004, SANTOS *et al.*, 2004).

De acordo com Williams *et al.* (2005) além de danificar o endométrio, a infecção uterina também afeta a função ovariana, porém, neste trabalho, a presença ou ausência de CL avaliado no momento da colheita do material uterino não teve efeito sobre a incidência de endometrite citológica analisada ($P > 0,05$) (Tabela 1).

Em seus estudos, Burke *et al.* (2010), utilizando a técnica de “cytobrush” endometrial, concluíram que as vacas cíclicas no momento da realização da colheita e diagnosticadas com baixas quantidades de células PMN ovularam entre 63-70 dias pós-parto, quando comparadas com aquelas com altas quantidades dessas células, que demoraram mais para ovularem.

A presença de CL afeta a recuperação do útero no pós-parto, interferindo diretamente na performance reprodutiva futura do animal. No estudo realizado por Benmrad e Stevenson (1986), vacas com puerpério normal tiveram uma taxa de concepção ao primeiro serviço quase duas vezes mais alta do que aquelas com anormalidades (42% *versus* 24%), daí a importância das vacas estarem cíclicas e aptas a eliminarem quaisquer fonte de contaminação uterina para uma melhor eficiência reprodutiva.

O intervalo do parto até a colheita do material nas vacas deste experimento, não exerceu efeito na incidência de endometrite citológica ($P > 0,05$) (Tabela 1), mesmo realizada avaliações em vacas entre um intervalo de 32 a 70 dias pós-parto (quinta e décima semana), vacas com menos ou mais dias de paridas foram iguais.

Ao contrário do relatado por Bacha e Regassa (2009) em seus estudos, nos quais observaram que o número de vacas com endometrite citológica diminuiu na oitava semana pós-parto, quando comparados com a quarta semana pós-parto, sendo que, de 18 vacas positivas na quarta semana do pós-parto, 13 continuaram positivas na oitava semana, o que indicou que vacas que possuíam infecção uterina na quarta semana do pós-parto tiveram duas vezes mais riscos de apresentarem infecção uterina na oitava semana do que aquelas com útero normal.

A ordem de lactação do animal (primeira *versus* segunda *versus* terceira ou mais) não afetou a incidência de endometrite citológica ($P > 0,05$) (Tabela 1). Também, conforme Gilbert *et al.* (2005), a ordem de lactação das vacas de seus experimentos, não influenciou a prevalência de endometrite ($P > 0,05$). Entretanto, Le Blanc *et al.* (2002a) certificaram que a endometrite foi mais prevalente em vacas adultas, sendo que as de terceira ou mais lactações, apresentaram uma prevalência de 21%, em comparação com 13% nas de segunda e de 12% nas de primeira lactação.

Neste estudo, foram utilizadas apenas 130 vacas para a avaliação da taxa de gestação à primeira IA, visto que somente esta quantidade de animais estava apta para a realização do exame ultrassonográfico para o diagnóstico de concepção, os outros animais estavam inseminados recentemente, sendo inviável a realização do diagnóstico. Para a avaliação da taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto, apenas 116 vacas foram utilizadas, o restante dos animais se apresentavam em um período inferior ao proposto neste experimento, impossibilitando a inclusão deles para análise.

De acordo com Kaufmann *et al.* (2009) a presença de endometrite citológica no momento da IA, é capaz de prejudicar o ambiente uterino e dificultar a implantação e desenvolvimento do embrião. Neste trabalho, a presença de endometrite citológica não afetou a taxa de concepção à primeira IA ($P > 0,05$), ao passo que a taxa de prenhez aos 150 dias de pós-parto foi inferior para aquelas vacas com endometrite citológica (38,46%), quando comparadas com aquelas sem endometrite citológica (61,11%) ($P < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 Efeito da presença de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira inseminação artificial (IA) e na taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto, Centralina-MG, 2010.

Incidência de endometrite citológica	Taxa de concepção à primeira IA (%)	Taxa de prenhez aos 150 dias pós parto (%)
Ausência	24,75 (25/101)	61,11 (55/90)
Presença	17,24 (5/29)	38,46 (10/26)
Valor de P	0,40	0,044

Le Blanc *et al.* (2002a) relataram uma redução de 30% na taxa de concepção ao primeiro serviço nas vacas com endometrite citológica, e ainda um atraso de três dias para primeira inseminação. Também, Gilbert *et al.* (2005) certificaram que a presença de endometrite citológica influenciou no desempenho reprodutivo pós-parto, conforme eles, vacas negativas para endometrite tiveram maior taxa de prenhez em comparação com aquelas positivas, e ainda, a taxa de concepção ao primeiro serviço foi menor nas vacas com endometrite (11 *versus* 36%). Neste experimento porém, a presença de endometrite citológica não teve efeito na taxa de concepção à primeira IA, mas afetou a taxa de gestação aos 150 dias pós -parto (Tabela 2).

Kasimanickam *et al.* (2004) encontraram uma taxa de concepção ao primeiro serviço diferente entre as vacas com endometrite subclínica e aquelas sem endometrite citológica aos 34-47 dias de lactação, porém, não observaram efeito nas vacas diagnosticadas aos 20-33 dias de lactação.

Os estudos de Griffin *et al.*(1974a) e Griffin *et al.* (1974b), indicaram que vacas com endometrite clínica após 21 dias pós-parto, apresentaram uma fertilidade menor ao primeiro serviço, porém, no presente estudo, não foi detectado efeito da presença de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira IA (Tabela 2).

Kaufmann *et al.* (2009) em seus trabalhos com 201 vacas de leite, consideraram vacas positivas para endometrite citológica aquelas com mais de 15% de células PMN, nas amostras colhidas aos 65 dias pós-parto e relataram uma taxa média de concepção ao primeiro serviço de 43,3% para todas as vacas examinadas pela técnica do “cytobrush”, ainda, aquelas vacas com 0-15% de neutrófilos nas amostras endometriais, ou seja, negativas para endometrite citológica tiveram maior taxa de concepção ao primeiro serviço (57,6%) do que aquelas com valores de células maiores que 15% (29,6%) encontradas nas amostras.

Galvão *et al.* (2009) reportaram que vacas com endometrite citológica sofreram uma redução de 26% na taxa de gestação aos 300 dias de lactação, quando comparadas com aquelas sem endometrite citológica. Neste estudo, foi analisado a taxa de gestação aos 150 dias pós-parto, devido ao fato de ter sido utilizadas vacas mestiças, e pôde ser observado uma redução desta taxa nos

animais que apresentaram endometrite citológica quando comparados com aqueles sem endometrite citológica (38,49% *versus* 61,11%) (Tabela 2). Também, conforme Dubuc *et al.* (2011), a presença de endometrite citológica foi um fator fundamental na taxa de prenhez a longo prazo, com um aumento de até 16 dias no período de serviço.

Ainda, Gilbert *et al.* (2005) certificaram que o diagnóstico positivo para endometrite citológica diminuiu a proporção total de vacas prenhes aos 300 dias pós-parto em comparação com aquelas vacas que ficaram negativas para endometrite citológica (63% e 89%, respectivamente).

Kasimanickam *et al.* (2004) concluíram que a endometrite citológica pode ocorrer em vacas muitas vezes consideradas com pós-parto fisiológico, por isso a importância da realização de diagnósticos eficientes a fim de evitar redução na performance reprodutiva dos animais.

Conclusões

A incidência de endometrite citológica em vacas leiteiras mestiças foi de 26%. Vacas com ECC \leq 2,50 tiveram maior incidência de endometrite citológica. Vacas sem endometrite citológica apresentaram maior taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto.

REFERÊNCIAS

BACHA, B.; REGASSA, F.G. Subclinical endometritis in Zebu x Friesian crossbred dairy cows: risk factors, association with subclinical mastitis and effect on reproductive performance. **Tropical Animal Health and Production**, v.42, p.397-403, 2009.

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, p.714-723, 2008.

BELL, M.J.; ROBERTS, D.J. The impact of uterine infection on dairy cow's performance. **Theriogenology**, v.68, p.1074-1079, 2007.

BENMRAD, M.F.; STEVENSON, S.J. Gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F₂ α for postpartum dairy cows: estrous, ovulation, and fertility traits. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.800-811, 1986.

BORSBERRY S.; DOBSON, H. Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. **Veterinary Record**, v.124, p.217-219, 1989.

BURKE, C.R.; MEIER, S.; McDOUGALL, S.; COMPTON, C.; MITCHELL, M.; ROCHE, J.R. Relationships between endometritis and metabolic state during the transition period in pasture-grazed dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5363-5373, 2010.

BUTT, B.M.; SENGER, P.L.; WIDDERS, P.R. Neutrophil migration into bovine uterine lumen following intrauterine inoculation with killed *Haemophilus sonnus*. **Journal of Reproduction & Fertility**, v. 93, p. 341-345, 1993.

CERRI, R.L.; SANTOS, J.E.P.; JUCHEM, S.O. et al. Timed artificial insemination with estradiol cypionate or insemination at estrus in high-producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p.3704–3715, 2004.

DRILLICH, M.; BEETZ, O.; PFÜTZNER, A. et al. Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.2010-2017, 2005.

DUBUC, J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S.; LeBLANC, S.J. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.2764-5771, 2010.

DUBUC, J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E.; WALTON, J.S.; LeBLANC, S.J. Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.94, p.1325-1338, 2011.

ETHERINGTON, W.G.; MARTIN, S.W.; DOHOO, I.R.; BOSU, W.T. Interrelationships between ambient temperature, age at calving postpartum reproductive events and reproductive performance in dairy cows: a path analysis. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v.49, p.254-260, 1985.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2695-2703, 1994.

FOURICHON, C.; SEEGER, H.; MAHLER, X. Effect of diseases on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. **Theriogenology**, v.53, p.1729-1759, 2000.

GALVÃO, K.N.; GRECO, L.F.; VILELA, J.M.; SÁ FILHO, M.F.; SANTOS, J.E.P. Effect of intrauterine infusion of ceftiofur on uterine health and fertility in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.1532-1542, 2009.

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, p.1879-1888, 2005.

GRIFFIN, J.F.T.; HARTIGAN, P.J.; NUNN, W.R. Non specific uterine infection and bovine fertility.I. Infection patterns and endometritis during the first seven weeks postpartum. **Theriogenology**, v.1, p.91, 1974a.

GRIFFIN, J.F.T.; HARTIGAN, P.J.; NUNN, W.R. Non specific uterine infection and bovine fertility.II. Infection patterns and endometritis during the first seven weeks postpartum. **Theriogenology**, v.1, p.107, 1974b.

KANEKO, K.; KAWAKAMI, S. The roles of PFG2 α and PGE2 in regression of the corpus luteum after intrauterine infusion of *Arcanobacterium pyogenes* in cows. **Theriogenology**, v.71, p.858-863, 2009.

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

KAUFMANN, T.B.; DRILLICH, M.; TENHAGEN, B.-A.; FORDERUNG, D.; HEUWIESER, W. Prevalence of bovine subclinical endometritis 4 h after insemination and its effects on first service conception rate. **Theriogenology**, v.71, p.385-391, 2009.

LeBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E. The effect of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2237-2259, 2002a.

LeBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E. Defining and diagnosing postpartum clinical endometrites and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2223-2236, 2002b.

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

McDOUGALL, S.R.; MACAULY, R.; COMPTON, C. Association between endometritis diagnoses using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.99, p.9-23, 2007.

NOAKES, D.E.; PARKINSON, T.J.; ENGLAND, G.C.W.; ARTHUR, G.H. **Arthur's veterinary reproduction and obstetrics**, 8th ed., Elsevier Science, Ltd, London, 2002.

PLETICHA, S.; DRILLICH, M.; HEUWIESER, W. Evaluation of the Metricheck device and the gloved hand for the diagnosis of clinical endometritis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.5429-5435, 2009.

RISCO, C.A.; ARCHBALD, L.F.; ELLIOT, J.; TRAN, T.; CHAVATTE, P. Effect of hormonal treatment on fertility in dairy cows with dystocia or retained fetal membranes at parturition. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2562-2569, 1994.

SANTOS, J.E.P.; JUCHEM, S.O.; CERRI, R.L.A. Effect of bST and reproductive management on reproductive performance of Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p.868–881, 2004.

SHELDON, I.M. The postpartum uterus. **Veterinary clinics: Food Animal Practice**, Londres, v.20, p.569-591, 2004.

SHELDON, I.M.; CRONIN, L.; GOETZE, L.; DONOFRIO, G.; SCHUBERTH, H.J. Defining postpartum uterine disease and the mechanism of infection and immunity in

the female reproductive tract in cattle. **Biology of Reproduction**, v.81, p.1025-1032, 2009.

THATCHER, W. W.; et. al. Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. **Theriogenology**, v. 65, p. 30-34, 2006.

USER'S guide: **Statistics**, Version 9.01. Cary, NC: SAS Institute, 2003.

VALLADA, E.P. Atheneu, **Manual de Técnicas Hematológicas**, São Paulo: 1999.

WATSON, E.D.; DIEHL, N.K.; EVANS, J.F. Antibody response in the bovine genital tract to intrauterine infusion of *Actinomyces pyogenes*. **Research in Veterinary Science**, v.48, p.70-75, 1990.

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

CAPÍTULO 3 - INCIDÊNCIA DE ENDOMETRITE CITOLÓGICA E DESEMPENHO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE NELORE

INCIDÊNCIA DE ENDOMETRITE CITOLÓGICA E DESEMPENHO REPRODUTIVO EM VACAS DE CORTE NELORE

RESUMO – Objetivou-se avaliar a incidência de endometrite citológica entre 29 a 90 dias pós-parto e os efeitos no desempenho reprodutivo de vacas de corte Nelore submetidas a uma estação de monta (EM) de 90 dias. O estudo foi realizado no período de Novembro de 2009 a Abril de 2010, na Fazenda Capim Branco, (Uberlândia, Minas Gerais, Brasil). Foram utilizadas 49 matrizes Nelore (12 primíparas e 37 multíparas), sem histórico de retenção de placenta, sem a presença de uma infecção uterina clínica, e com escore de condição corporal (ECC) acima de 2,50 (escala de 1 – muito magra a 5 – obesa). Foi realizado exame ultrassonográfico para avaliar a parede uterina e atividade ovariana. Realizou-se o diagnóstico de endometrite citológica pela técnica de lavagem uterina, em que as amostras, depois de colheitadas e preparadas, foram coradas e analisadas microscopicamente, considerando caso de endometrite citológica a presença de mais de 5% de neutrófilos em cada lâmina. Posteriormente as vacas foram submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo IATF. A incidência de endometrite citológica foi de 22%, a taxa de endometrite citológica e a taxa de concepção não foram afetadas pela categoria animal (primíparas *versus* multíparas), enquanto que a taxa de gestação ao final da EM foi maior nas vacas multíparas. Não foi detectado efeito da incidência de endometrite na taxa de concepção nem na taxa de gestação ao final da EM.

Palavras-chave: lavado uterino, neutrófilos, reprodução, sincronização do estro

INCIDENCE OF CYTOLOGICAL ENDOMETRITIS AND ITS EFFECTS ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN NELORE BEEF COWS

ABSTRACT – The aim of this study was to evaluate the incidence of cytological endometritis between 29 and 90 days postpartum and its effects on reproductive performance of Nelore beef cows submitted to a breeding season (BS) of 90 days. The study was conducted from November 2009 to April 2010, at Capim Branco Farm (Uberlândia, Minas Gerais, Brazil). Were used 49 Nelore cows (12 primiparous and 37 multiparous) with no history of retained placenta, without the presence of a clinic uterine infection, and with a body condition score (BCS) above 2.50 (evaluated 1 - very thin to 5 - obese). Ultrasound examination was performed to evaluate ovarian function and uterine wall. The diagnosis of cytological endometritis was made by using the uterine lavage technique in which the samples were harvest, then prepared and stained to be examined microscopically, considering the case of a cytological endometritis the presence of $\geq 5\%$ of neutrophils. Later, the cows were submitted to a timed artificial insemination. The incidence of cytological endometritis was 22%, the cytological endometritis and conception rate were not affected by animal type (primiparous *versus* multiparous), while the pregnancy rate at the end of the BS was higher in multiparous cows. The presence of cytological endometritis had no effect on conception rate neither on the pregnancy rate at the end of BS.

Key words: estrus synchronization, neutrophils, reproduction, uterine lavage

Introdução

A pecuária de corte exige dos produtores máxima eficiência para garantia do retorno econômico. Dessa forma, elevados índices de produção, associados às altas taxas reprodutivas devem ser metas que direcionem os técnicos e criadores a alcançarem maior produtividade e satisfatório custo-benefício na atividade (VASCONCELOS e MENEGHETTI, 2006).

A fertilidade tem sido apontada como característica mais importante que afeta o desempenho dos sistemas de produção de bovinos de corte (GRAWUNDER e

MIELITZ NETTO, 1979; HOLMES, 1989). Portanto, o aumento na taxa de natalidade deve ser a medida prioritária para melhorar a eficiência destes sistemas (BERETTA *et al.*, 2002). Uma ferramenta bastante utilizada em vacas de corte é a adoção de uma estação de monta (EM) limitada, que chega a atingir taxas de gestação (80-90%) (AMUNDSON *et al.*, 2006).

O período imediatamente após o parto é de suma importância na vida reprodutiva da vaca. Uma involução uterina normal e o restabelecimento da função ovariana no pós-parto são primordiais para que se obtenha curto intervalo entre parto e nova concepção (DOHMEN *et al.*, 2000).

Infecções uterinas durante o puerpério, como a endometrite e metrite, retardam a involução uterina e são consideradas importantes causas de futuras infertilidades nas vacas, o que justifica a implantação de um sistema de diagnóstico e tratamento precoce das infecções uterinas (LeBLANC *et al.*, 2002).

Os neutrófilos são as principais células que atuam no sistema imune inato no útero, a fim de defenderem o hospedeiro contra a infecção bacteriana, migrando assim para o útero com o propósito de eliminar os microorganismos ali presentes. Os neutrófilos migram do sangue para o útero e sua migração é regulada por quimiocinas produzidas no local da infecção (BAGGIOLINI, 1998).

Células inflamatórias e endometriais, a fim de diagnosticarem a presença de uma endometrite citológica, podem ser colheitadas por um “swab”, pela biópsia uterina, pelo método da lavagem uterina ou ainda pela técnica do “cytobrush” (KASIMANICKAM *et al.*, 2005).

Casos de endometrites são bastante incomuns em vacas de corte, ou ainda possuem um impacto bastante limitado na performance reprodutiva seguinte. Todavia, um pequeno número de vacas de corte são diagnosticadas com endometrite subclínica, o que de certa forma, prejudicaria a performance reprodutiva subsequente, representando assim, uma oportunidade para intervenções terapêuticas, e estratégicas para aumentar o desempenho reprodutivo animal pelo uso de tratamentos, ou ainda, descartes dos animais por falhas reprodutivas, quando as opções de tratamentos não estão disponíveis (SANTOS *et al.*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de endometrite citológica entre 29 e 90 dias pós - parto e os efeitos no desempenho reprodutivo em vacas de corte Nelore, submetidas a uma EM de 90 dias.

Material e Métodos

Local e período:

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética na Utilização de Animais (CEUA), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sendo posteriormente aprovado (103/10) para a realização do experimento.

O experimento foi realizado no período de Novembro de 2009 a Abril de 2010, na Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à UFU, localizada no município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Animais:

Foram utilizadas 49 matrizes da raça Nelore, sendo, 37 multíparas, com média de 47 (29 a 90) dias pós-parto, e 12 primíparas, com média de 44 (31 a 59) dias pós-parto. As vacas tinham idade entre três e dez anos, foram mantidas a pasto de *Brachiaria decumbens*, recebendo sal mineral e acesso a água à vontade.

O calendário zoossanitário (vacinações e vermifugações) foi seguido regularmente para todo o rebanho da fazenda obedecendo à legislação sanitária estadual para bovinos.

Selecionaram-se apenas animais que não possuíam histórico de retenção de placenta, metrite puerperal aguda ou outras doenças que exigissem tratamento com antibiótico antes da colheita do material uterino. Também foram descartados animais com infecção uterina clínica no momento da coleta, sendo que esta foi considerada pela presença de uma descarga vaginal muco-purulenta ou presença de conteúdo

uterino de aspecto ecogênico ao exame ultrassonográfico (Imperor 820-Vet®) (adaptado de LeBLANC *et al.*, 2002b).

Todos os animais utilizados foram submetidos à uma EM de 90 dias, sendo inseminados por IATF ou IA convencional.

Avaliação e colheita de dados:

O ECC dos animais foi avaliado antes das colheitas, e utilizaram-se apenas animais com escore acima de 2,50 (escala de 1 - muito magra a 5 - obesa; FERGUSON *et al.*, 1994). Também foi realizado exame ultrassonográfico (Imperor 820-Vet®) no qual se avaliou as características da parede uterina e a atividade ovariana (presença de folículos e/ou CL).

A técnica utilizada para o diagnóstico de endometrite citológica foi a lavagem uterina (endometrial), na qual após a higienização da vulva e períneo com papel toalha, foi infundido no útero 20 mL de solução fisiológica estéril com o auxílio de uma pipeta estéril protegida por uma camisa plástica sanitária contra contaminação vaginal e passagem pela cérvix, dessa forma, posteriormente foi realizado a infusão uterina.

Em seguida, realizou-se massagem nos cornos uterinos por cerca de dez segundos. Logo após, o fluido foi aspirado, (quantidade retirada menor a colocada na infusão e variável em cada animal) com o auxílio de uma seringa de 20 mL, e colocado em um tubo plástico estéril (tubos de “ependorf”) corretamente identificados com o número do animal, propriedade, data da colheita, e levados para o laboratório na UFU para o processamento.

O tubo foi agitado para re-suspensão das células e 100 a 250 microlitros (μL) do fluido (dependendo da concentração celular julgada pela turbidez), foi transferido para uma citocentrífuga (Cercito® Centrifuge – MOD.2400) e as amostras foram centrifugadas por sete minutos a 1000 rotações por minuto (rpm).

Após a citocentrifugação, as lâminas microscópicas foram identificadas, como os tubos de “ependorf”, e depois de naturalmente secas, foram coradas pelo método de coloração May-Grunwald Giemsa (VALLADA, 1999).

A avaliação microscópica citológica foi determinada pela quantidade de neutrófilos (células PMN) presentes em cada lâmina corada. Dois examinadores, independentes contaram 200 células, utilizando microscopia de luz (Olympus®, CHT-2, Optical CO. LT, Japão), com aumento de 40X em cada lâmina, classificando as células em epiteliais, células polimorfonucleares (neutrófilos), células mononucleares grandes (presume-se que são os macrófagos) e células mononucleares pequenas (presume-se são os linfócitos).

Foram considerados casos de endometrite citológica todos aqueles animais que apresentaram mais de 5% de neutrófilos (proporção do número de neutrófilos em relação ao número total de células) em cada lâmina (GILBERT *et al.*, 2005).

Protocolo de sincronização utilizado:

Depois de colheitado o material uterino, as vacas foram sincronizadas com o seguinte protocolo de IATF: D0: aplicou-se 1mg de cipionato de estradiol via intramuscular (0,5 mL de ECP®, Pfizer, Saúde Animal), juntamente com a inserção de um dispositivo intravaginal contendo 1,9g de P4 (CIDR®, Pfizer, Saúde Animal); D7: foi aplicado via intramuscular 12,5 mg de diniprost trometamina, análogo da PGF2 α (2,5 mL de Lutalyse®, Pfizer Saúde Animal); D9: foi aplicado 1 mg via intramuscular de cipionato de estradiol (0,5 mL de ECP®, Pfizer, Saúde Animal) e foi removido o dispositivo intravaginal de P4 (CIDR®, Pfizer, Saúde Animal) ainda realizou-se a remoção temporária dos bezerros (RTB) durante 48 horas (h); D(11): inseminação dos animais e retorno dos bezerros às vacas (Figura 1).

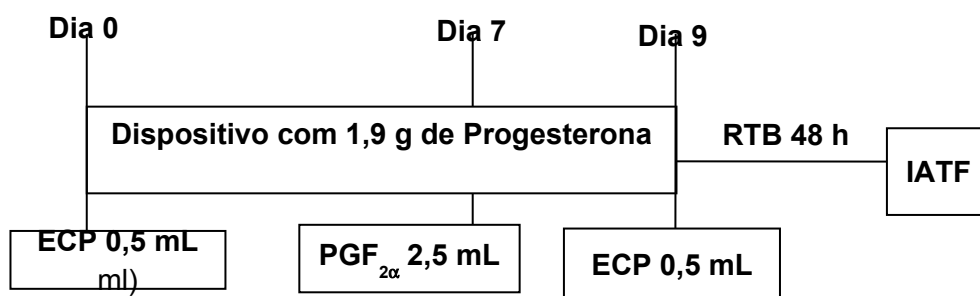


Figura 1. Representação esquemática do protocolo utilizado (Dispositivo intravaginal com 1,9g de progesterona, CIDR®-Pfizer Saúde Animal; Cipionato de estradiol, E.C.P.® - Pfizer Saúde Animal; Dinoprost Trometamina, Lutalyse®, Pfizer Saúde Animal; RTB - remoção temporária dos bezerros; IATF - inseminação artificial em tempo fixo).

Fonte: Adaptado de Meneghetti *et al.* (2006).

Os dispositivos intravaginais de P4 (CIDR®, Pfizer Saúde Animal) foram utilizados por até três vezes. Após o primeiro uso foram lavados com água e mergulhados em solução de iodo (Biocid®, Pfizer, Saúde Animal) numa diluição de 1:100 (1 litro de água : 100 mL de iodo) durante 15 minutos. Depois, foram naturalmente secos e guardados em sacolas plásticas até serem reutilizados (MENEGETTI *et al.*, 2009).

Nas inseminações, utilizaram-se doses de sêmen de um mesmo touro Nelore, sendo estas submetidas a uma avaliação prévia. As inseminações foram todas realizadas por um mesmo inseminador.

Depois da primeira inseminação pós-parto as vacas foram observadas para detecção do retorno ao estro. Aquelas que apresentaram novamente um estro, foram re-inseminadas. As vacas que estavam vazias no dia do diagnóstico de gestação foram re-sincronizadas com o mesmo protocolo (Figura 1).

O diagnóstico de gestação foi realizado com um aparelho de ultrassonografia (Imperor 820-Vet®) equipado com probe linear retal de 5MHz, 28 dias após a inseminação. Foi considerada gestante a vaca que apresentou embrião com batimento cardíaco. No 45º dia após a inseminação foi feita a confirmação da gestação por palpação retal.

Análise estatística:

A incidência de endometrite citológica, taxa de concepção à primeira inseminação e taxa de gestação ao final da EM, foram analisadas por regressão logística pelo programa PROC LOGISTIC do SAS (USER'S...2003), sendo incluídos no modelo o efeito da categoria animal (primíparas *versus* múltiparas).

O efeito da incidência de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira IA e na taxa de gestação ao final da EM também foram analisados por regressão logística pelo programa PROC LOGISTIC do SAS (USER'S...2003). Foi utilizada uma significância de 5% para determinar a ocorrência das diferenças estatísticas.

Resultados e Discussão

A incidência de endometrite citológica encontrada nas vacas de corte Nelore deste estudo foi de 22% (11/49), resultado inferior ao relatado por Santos *et al.* (2008), que trabalharam com 137 vacas paridas de corte, da raça Angus, no estado de Minnesota, Estados Unidos da América, com média de dois a 87 dias pós-parto. Eles encontraram uma taxa de endometrite citológica média de 40%, sendo 88% naquelas vacas com 2-23 dias de pós-parto, 34% nas com 24-57 dias pós-parto, 19% naquelas com 58-73 dias pós-parto e 19% em vacas aos 74-87 dias pós-parto, observando que a proporção de células PMN diminuíram a medida que os dias pós-parto aumentaram.

O método de diagnóstico para endometrite citológica utilizado foi a lavagem uterina, já que, de acordo com Gilbert *et al.* (2005), uma quantidade maior que 5% de células PMN foi significativa para se detectar uma resposta inflamatória endometrial em vacas utilizando o método da lavagem uterina entre os dias 40-60 de pós-parto.

Kasimanickam *et al.* (2005) concluíram que a técnica do "cytobrush" tem sido sugerida como um método mais confiável na colheita de amostras de células

inflamatórias uterinas, já que quando utilizaram o método de lavagem uterina, observaram que o tempo necessário para obtenção de amostras por este método foi bastante longo, e detectaram destruição de algumas células colheitadas. Este experimento, optou-se por utilizar a técnica da lavagem, já que a quantidade de animais utilizada foi pequena, e a colheita foi realizada por profissionais treinados e capacitados.

Vale ressaltar que, em geral, vacas de corte ovulam mais tarde do que vacas leiteiras durante o pós-parto (WHEATON e LAMB, 2007; MILLER e UNGERFELD, 2008). Sendo assim, isto pode ser uma explicação para maior proporção de vacas de corte com endometrite antes de 50 dias pós-parto, conforme relatado nos trabalhos de gado de corte. Ainda, segundo Gilbert *et al.* (2006), vacas leiteiras tendem a ter menos endometrite diagnosticada após a ovulação do que antes. Dessa maneira, vacas que ovulam mais cedo tendem a resolver o processo de inflamação uterina pós-parto mais rapidamente do que aquelas em que a ovulação pós-parto foi mais tardia, como ocorre nas vacas de corte.

Segundo Narasimha Rao (1982), a prevalência de infecções uterinas é baixa em animais zebuínos e isto pode estar relacionado com a facilidade que os animais zebuínos possuem de expulsarem o bezerro e a placenta. Vale-filho *et al.* (1986), relataram uma prevalência de endometrite clínica em Zebus em torno de 3,3%. É esperado encontrar uma menor taxa de endometrite citológica em vacas de corte, visto que o manejo durante e após o parto é mais fácil e com menor intervenção.

Olson *et al.* (1986); Pugh *et al.*, (1994) e Youngquist *et al.* (1988), justificaram que a incidência de infecções uterinas em vacas leiteiras são mais elevadas porque muitas vezes seus partos ocorrem em piquetes maternidade pequenos, com pouca higiene, enquanto que, vacas de corte normalmente parem em pastos maiores, menos contaminados e recebem menos assistência durante o parto, o que acaba por gerar menor contaminação bacteriana no útero.

Neste trabalho, foi avaliado o efeito da categoria animal (primíparas *versus* múltíparas) na incidência de endometrite citológica, e constatou-se que em vacas primíparas e múltíparas a incidência da mesma foi igual ($P > 0,05$) (Tabela 1). A taxa de concepção à primeira inseminação não foi afetada pela categoria animal ($P > 0,05$) (Tabela 1), porém, a taxa de gestação ao final da EM, foi maior nas vacas

multíparas (83,78%) quando comparadas com primíparas (50,00%) ($P < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência de endometrite citológica de acordo com a categoria animal e seu efeito sobre a taxa de concepção à primeira inseminação artificial (IA) na taxa de gestação ao final da estação de monta (EM), Uberlândia-MG, 2009.

Categoria animal	Incidência de endometrite citológica (%)	Taxa de concepção à primeira IA (%)	Taxa de gestação ao final da EM(%)
Primíparas	25,00 (3/12)	50,00 (6/12)	50,00 (6/12)
Multíparas	21,62 (8/37)	70,27 (26/37)	83,78 (31/37)
Valor de P	0,808	0,206	0,024

Almeida *et al.* (2006) em experimentos com vacas de corte Nelore, também relataram maior taxa de gestação ao final da EM nas vacas multíparas (90,2%), quando comparadas com primíparas (71,9%). Porém, em estudos realizados por Batista e Abreu (2010) em vacas de corte Nelore, não foi observado efeito da categoria animal na taxa de gestação ao final da EM, eles encontraram uma taxa de 43% para as vacas primíparas e 47% para as multíparas.

Neste estudo, também foram analisados as taxas de concepção e gestação ao final da EM nas vacas positivas e negativas para endometrite citológica. A presença ou ausência desta em vacas de corte Nelore não afetou a taxa de concepção ($P > 0,05$) tampouco a taxa de gestação ao final da EM ($P > 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da presença de endometrite citológica na taxa de concepção à primeira inseminação artificial (IA) e na taxa de gestação ao final da estação de monta (EM), Uberlândia-MG, 2009.

Incidência de endometrite citológica	Taxa de concepção à primeira IA (%)	Taxa de gestação ao final da EM (%)
Ausência	63,16 (24/38)	73,68 (28/38)
Presença	72,73 (8/11)	81,82 (9/11)
Valor de P	0,559	0,583

Assim como neste estudo, nos trabalhos de Bacha e Regassa (2009), com vacas de leite mestiças (Zebu x Friesian) a taxa de concepção ao primeiro serviço não teve diferença significativa ($P = 0,784$) em vacas com ou sem endometrite subclínica na quarta semana pós-parto. No entanto, relataram que a taxa de prenhez ao primeiro serviço em vacas sadias foi 5,1 vezes maior do que naquelas com endometrite subclínica na oitava semana pós-parto. Ainda, observaram que a proporção de vacas que necessitaram de mais que três serviços por concepção foi maior em vacas com infecções uterinas.

Nos estudos realizados por Santos *et al.* (2008), das vacas positivas para endometrite citológica aos 50 ou mais dias pós-parto, 87% (13/15) ficaram prenhes até o final da EM, e 93% (64/69) do grupo sem endometrite citológica engravidaram ao final da EM, não havendo efeito da incidência de endometrite citológica na taxa de concepção ao final da EM.

Santos *et al.* (2008) não relataram nenhum efeito causado pela incidência de endometrite citológica nos dias em aberto e na estação do parto que influenciasse a taxa de gestação ao final da EM. Eles encontraram uma taxa de prenhez de 29% (37/128) de vacas que receberam IA. Ainda, segundo seus trabalhos, a taxa de concepção ao primeiro serviço também não foi afetada pela taxa de vacas com endometrite citológica ($P > 0,04$).

Segundo Santos *et al.* (2008) as vacas de corte de seus estudos possuíam uma alta prevalência de endometrite citológica antes dos 50 dias pós-parto, porém, essa infecção pareceu se resolver de forma bem rápida. Ainda, concluíram que, vacas com endometrite citológica depois de 50 dias de pós-parto, não tiveram sua performance reprodutiva afetada.

Neste estudo, como a presença de endometrite citológica não afetou a taxa de concepção à primeira IA, nem a taxa de gestação ao final da EM, sugere-se que a relevância da endometrite citológica pode ser pequena para vacas de corte.

Conclusões

A incidência de endometrite citológica em vacas de corte Nelore foi de 22%. A taxa de endometrite citológica e a taxa de concepção à primeira inseminação não foram afetadas pela categoria animal (primíparas *versus* múltíparas).

Não foi detectado efeito da incidência de endometrite citológica na taxa de concepção nem na taxa de gestação ao final da EM.

O uso da citologia endometrial não se justifica como ferramenta de diagnóstico em vacas de corte Nelore.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.B.; BERTAN, C.M.; ROSSA, L.A.F.; GASPAR, P.S.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E.H. Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomet associados ao valerato ou ao benzoato de estradiol em vacas Nelore inseminadas em tempo fixo. **Brazilian Journal of Veterinarian Research and Animal Science**, v.43, p.456-465, 2006.

AMUNDSON, J.L.; MADER, T.L.; RASBY, R.J.; HU, Q.S. Environmental effects on pregnancy rate in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.84, p. 3415-3420, 2006.

BACHA, B.; REGASSA, F.G. Subclinical endometritis in Zebu x Friesian crossbred dairy cows: risk factors, association with subclinical mastitis and effect on reproductive performance. **Tropical Animal Health and Production**, v.42, p.397-403, 2009.

BAGGIOLINI, M. Chemokines and leukocyte traffic. **Nature**, v.392(6676), p.564-568, 1998.

BATISTA, D.S do N.; ABREU, U.G.P. Alguns aspectos da eficiência reprodutiva no rebanho nelore da Estação Experimental do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 5., 2010, Corumbá, MS. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS, 2010.

BERETTA, V.R.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.991-1001, 2002.

DOHMEN, M. J. W.; JOOP, K.; STURK. et al. Relationship between intra-uterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in postpartum cows with distocia or retained placenta. **Theriogenology**, v. 54, p.1019-1032, 2000.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2695-2703, 1994.

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, p.1879-1888, 2005.

GILBERT, R.O.; FRAJBLAT, M.; BUTLER, W.R.; GUARD, C.L.; ERB, H.N.; ROMAN, H.B. The importance of early postpartum ovulation for reproduction in dairy cows. In: Proceedings, 24th world buiatrics conference, 2006, Nice. **Anais...Nice: França**. Abstract, 2006.

GRAWUNDER, A.F.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Pecuária de corte no sul do Brasil: que caminhos a tomar. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.17, p.119-136, 1979.

HOLMES, P.R. The opportunity of a lifetime: Reproductive efficiency in the beef herd. New Jersey: **Msdagvet**, 34p., 1989.

KASIMANICKAM, R.; DUFFIELD, T.F.; FOSTER, R.A.; GARTLEY, C.G.; LESLIE, K.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 Veterinary Journal**, v.46, p.255-259, 2005.

LeBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.85(9), p.2223-2236, 2002.

MENEGHETTI, I.M.; LOSI, T.C.; VILELA, E.R. et al. Cipionato ou benzoato de estradiol associado a inserção do dispositivo intravaginal de progesterona na resposta a protocolo de inseminação artificial em tempo fixo. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34(Suplemento 1), 2006.

MENEGHETTI, I.M.; SÁ FILHO, O.G.; PERES, R.F.G. et al. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows I: Basis for development of protocols. **Theriogenology**, v.72, p.179–189, 2009.

MILLER, V.; UNGERFELD, R. Weekly bull exchange shortens postpartum anestrus in suckled beef cows. **Theriogenology**, v.69, p.913-917, 2008.

NARASIMHA RAO, A.V. Cause and incidence of reproductive disorders among Zebu x Taurus crossbreed cows in Andhra Pradesh, **Theriogenology**, v.17, p.189-191, 1982.

OLSON, J.D.; BRETZLAFF, R.G.; MORTIMER, G.; BALL, L. The metritis-pyometra complex in current therapy.: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals. **Theriogenology**, 1986.

PUGH, D.G.; LOWDER, M.Q.; WENZEL, J.G.W. Retrospective analyses of the management of 78 cases of postpartum metritis in the cow. **Theriogenology**, v.24, p.455, 1994.

SANTOS, N.R.; LAMB, G.C.; BROWN, D.R.; GILBERT, R.O. Postpartum endometrial cytology in beef cows. **Theriogenology**, v.71(5), p.739-745, 2008.

USER'S guide: **Statistics**, Version 9.01. Cary, NC: SAS Institute, 2003.

VALE-FILHO, V.R.; PINHEIRO, J.; BASNER, P.K. Reproduction in Zebu cattle. In: MORROW, D.A. (ED.), CURRENT THERAPY OF THERIOGENOLOGY. W.B. SAUNDERS CO., 1986, Philadelphia, PA. **Anais...** Philadelphia, 1986. p.437-442.

VALLADA, E.P. Atheneu, **Manual de Técnicas Hematológicas**, São Paulo, 1999.

VASCONCELOS, J.L.M.; MENEGHETT, I.M. Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: MG, 2006. p. 529-541.

WHEATON, J.E.; LAMB, G.C. Induction of cyclicity in postpartum anestrus beef cows using progesterone, GnRH and estradiol cypionate (ECP). **Animal reproduction Science**, v.102, p.208-216, 2007.

YOUNGQUIST, R.S.; LITTLE, T.W.A. Anestrus and Infertility in the Cow. Fertility and Infertility. **Veterinary Practice**, 1988.