

Incidência de endometrite citológica e desempenho reprodutivo em vacas de corte Nelore

[Incidence of cytological endometritis and its effects on reproductive performance in Nelore beef cows]

L.C. Carneiro¹, F.M. Mendes², R.S.B.R. Oliveira¹, M.F. Silva Pádua², A.F. Ferreira², J.P.E. Saut³, R.M. Santos⁴

¹Aluno de pós-graduação – Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia, MG

²Aluno de graduação – Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia, MG

³Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia, MG

RESUMO

Avaliaram-se a incidência de endometrite citológica dos 29 aos 90 dias pós-parto e seus efeitos sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte Nelore submetidas a uma estação de monta (EM) de 90 dias. Foram utilizadas 49 matrizes Neloeres, sem histórico de retenção de placenta, sem a presença de uma infecção uterina clínica, e com escore de condição corporal acima de 2,5. Realizou-se exame ultrassonográfico para avaliar a parede uterina e a atividade ovariana. O diagnóstico de endometrite citológica foi feito pela técnica de lavagem uterina, considerando-se caso de endometrite $\geq 5\%$ de neutrófilos em cada lâmina. A incidência de endometrite citológica do rebanho foi de 22%, não diferindo entre as categorias analisadas (primíparas *versus* múltíparas) ($P > 0,05$), a taxa de concepção à primeira inseminação também foi semelhante entre primíparas *versus* múltíparas ($P > 0,05$), porém a taxa de gestação ao final da EM foi maior nas vacas múltíparas (83,8%) quando comparadas às primíparas (50,0%) ($P < 0,05$). A presença ou ausência da endometrite citológica não influenciou a taxa de concepção ($P > 0,05$), tampouco a taxa de gestação ao final da EM ($P > 0,05$). Conclui-se que o uso da citologia endometrial não se justifica como ferramenta de diagnóstico em vacas de corte Nelore.

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

ABSTRACT

Were evaluated the incidence of cytological endometritis from 29 to 90 days postpartum and its effect on the reproductive performance of Nelore beef cows submitted to a breeding season (BS) for 90 days. A total of 49 cows, with no history of retained placenta, without the presence of a clinic uterine infection, and with a body condition score above 2.5 were used. Ultrasound examination was performed to evaluate the uterine wall and ovarian activity. The cytological diagnosis of endometritis was done by uterine lavage, and endometritis was considering cases of $\geq 5\%$ neutrophils in each blade. The incidence of cytological endometritis in the herd was 22%, and did not differ between the categories analyzed (primiparous versus multiparous) ($P > 0.05$), and the conception rate for first insemination was also similar between primiparous versus multiparous ($P > 0.05$). However, the pregnancy rate at the end of BS was higher in multiparous cows (83.8%) when compared to primiparous (50.0%) cows ($P < 0.05$). The presence or absence of cytological endometritis did not influence the conception rate ($P > 0.05$) nor pregnancy rate at the end of the BS ($P > 0.05$). Therefore, it can be concluded that the use of endometrial cytological cannot be justified as a diagnostic tool in Nelore beef cows.

Keywords: estrus synchronization, neutrophils, reproduction, uterine lavage

Recebido em 25 de outubro de 2011

Aceito em 9 de janeiro de 2013

E-mail: luisacunhacarneiro@hotmail.com

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 desses 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 de 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 a 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. Para defenderem o hospedeiro contra a infecção bacteriana, migram para o útero com o propósito de eliminar os microrganismos 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 coletadas 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 incomuns em vacas de corte, ou ainda têm impacto limitado na *performance* reprodutiva seguinte. Todavia, um pequeno número de vacas de corte é diagnosticado 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 seus efeitos no desempenho reprodutivo em vacas de corte Nelore, submetidas a uma EM de 90 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais, da Universidade Federal de Uberlândia.

Foi realizado no período de novembro de 2009 a abril de 2010, com 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 com idade entre três e 10 anos foram mantidas em pasto de *Brachiaria decumbens* e receberam sal mineral e acesso à água à vontade.

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 coleta 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 mucopurulenta ou presença de conteúdo uterino de aspecto ecogênico ao exame ultrassonográfico (Imperor 820-Vet®) (adaptado de Leblanc *et al.*, 2002). Todos os animais utilizados foram submetidos a uma EM de 90 dias, sendo inseminados por IATF ou IA convencional.

O escore de condição corporal (ECC) dos animais foi avaliado antes da coleta, e utilizaram-se apenas animais com escore acima de 2,50, na

escala de 1 – muito magra – a 5 – obesa (Ferguson *et al.*, 1994). Também foi realizado exame ultrassonográfico (Imperor 820-Vet®), no qual se avaliaram as características da parede uterina e a atividade ovariana, presença de folículos e/ou corpo lúteo (CL).

A técnica utilizada para o diagnóstico de endometrite citológica foi a lavagem uterina (endometrial). Após higienização da vulva e do períneo com papel-toalha, foram infundidos no útero 20mL de solução fisiológica estéril com o auxílio de uma pipeta estéril protegida por uma camisa plástica sanitária contra contaminação vaginal e passagem pela cérvix. Posteriormente, foi realizada a infusão uterina. Em seguida, realizou-se massagem nos cornos uterinos por cerca de 10 segundos. Logo após, o fluido foi aspirado (quantidade retirada menor que a colocada na infusão e variável em cada animal) com o auxílio de uma seringa de 20mL e colocado em um tubo plástico estéril (tubos de Eppendorf), corretamente identificado com número do animal, propriedade, data da coleta, após o que foi levado para o laboratório para processamento.

O tubo foi agitado para ressuspensão das células, e 100 a 250µL do fluido (dependendo da concentração celular julgada pela turbidez) foram transferidos para uma citocentrífuga (Cercito® Centrifuge – MOD.2400). Após a citocentrifugação, as lâminas microscópicas foram identificadas, como os tubos de Eppendorf, 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 células polimorfonucleares (PMN), neutrófilos, presentes em cada lâmina corada. Dois examinadores independentes contaram 200 células, utilizando-se microscopia de luz (Olympus®, CHT-2, Optical CO. LTD., Japão), com aumento de 40x em cada lâmina, e classificaram as células 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 casos de endometrite citológica todos os 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).

Depois de coletado, o material uterino, as vacas foram sincronizadas com o seguinte protocolo de IATF: D0 - aplicação de 1mg de cipionato de estradiol, via intramuscular (0,5mL de ECP®, Pfizer Saúde Animal), e inserção de um dispositivo intravaginal contendo 1,9g de P4 (CIDR®, Pfizer Saúde Animal); D7- aplicação, via intramuscular, de 12,5mg de diniprost trometamina, análogo da PGF_{2α} (2,5mL de Lutalyse®, Pfizer Saúde Animal); D9 - aplicação de 1mg, via intramuscular, de cipionato de estradiol (0,5mL de ECP®, Pfizer Saúde Animal) e remoção do dispositivo intravaginal de P4 (CIDR®, Pfizer Saúde Animal); realizou-se, ainda, a remoção temporária dos bezerros (RTB) durante 48 horas; D11- inseminação dos animais e retorno dos bezerros às vacas (Fig. 1).

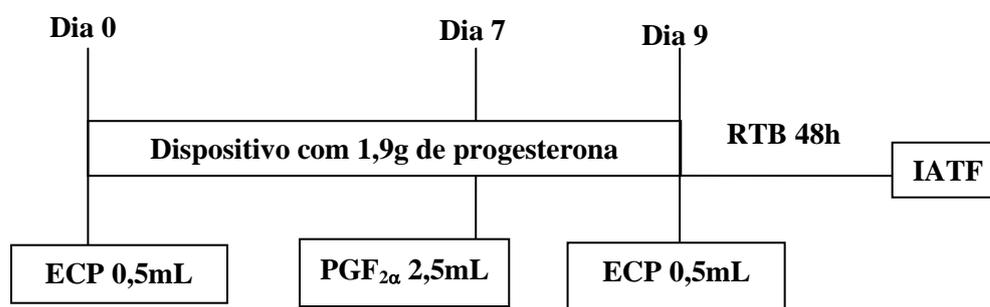


Figura 1. Representação esquemática do protocolo utilizado (dispositivo intravaginal com 1,9g de progesterona, CIDR® – Pfizer Saúde Animal; cipionato de estradiol, E.C.P.® – Pfizer Saúde Animal; dinoprost trometamina, Lutalyse® – Pfizer Saúde Animal; RTB – remoção temporária dos bezerros; IATF – inseminação 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) na diluição de 1 litro de água: 100mL de iodo, durante 15 minutos. Depois, foram naturalmente secos e guardados em sacolas plásticas até serem reutilizados (Meneghetti *et al.*, 2009).

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 reinseminadas. As que estavam vazias no dia do diagnóstico de gestação foram resincronizadas com o mesmo protocolo (Fig. 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.

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 (Statistical..., 2003), sendo incluído no modelo o efeito da categoria animal (primíparas *versus* múltíparas). O efeito da incidência de endometrite citológica sobre a taxa de concepção à primeira IA e sobre a taxa de gestação ao final da EM também já foi analisado por regressão logística pelo programa Proc Logistic do SAS (Statistical..., 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, com média de dois a 87 dias pós-

parto. Esses autores encontraram taxa de endometrite citológica média de 40%, sendo 88% entre as 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 com 74-87 dias pós-parto, e observaram que a proporção de células PMN diminuiu à 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-se 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 coleta de amostras de células inflamatórias uterinas, uma vez que, quando utilizaram o método de lavagem uterina, observaram que o tempo necessário para obtenção de amostras por este método foi bastante longo e ainda detectaram destruição de algumas células coletadas. Neste experimento, optou-se por utilizar a técnica da lavagem, já que a quantidade de animais utilizada foi pequena, e a coleta 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, isso 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 prevalência de endometrite clínica em Zebus em torno de 3,3%. É esperado

encontrar 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 é mais elevada porque muitas vezes seus partos ocorrem em piquetes maternidade pequenos, com pouca higiene, enquanto 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.

Constatou-se que, em vacas primíparas e múltiparas, a incidência da endometrite citológica foi semelhante ($P > 0,05$) (Tab. 1). A taxa de concepção à primeira inseminação não foi afetada pela categoria animal ($P > 0,05$) (Tab. 1), porém a taxa de gestação ao final da EM foi maior nas vacas múltiparas (83,8%) quando comparadas às primíparas (50,0%) ($P < 0,05$) (Tab. 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)

Categoria animal	Incidência de endometrite citológica (%)	Taxa de concepção à primeira IA (%)	Taxa de gestação ao final da EM (%)
Primípara	25,00 (3/12)	50,00 (6/12)	50,00 (6/12)
Múltipara	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 múltiparas (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 sobre a taxa de gestação ao final da EM. Os autores encontraram taxa de 43%

para as vacas primíparas e 47% para as múltiparas. No presente estudo, também foram analisadas as taxas de concepção e de gestação ao final da EM nas vacas positivas e negativas para endometrite citológica. A presença ou ausência desta em vacas de corte Nelore não influenciou a taxa de concepção ($P > 0,05$), tampouco a taxa de gestação ao final da EM ($P > 0,05$) (Tab. 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)

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 diferiu ($P = 0,784$) entre vacas com ou sem endometrite subclínica na quarta semana pós-parto. No entanto, os autores 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.

No estudo realizado 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 de vacas sem endometrite citológica emprenharam ao final da EM, não havendo efeito da incidência de endometrite citológica sobre a taxa de concepção ao final da EM. Esses autores também não relataram nenhum efeito causado

pela incidência de endometrite citológica sobre os dias em aberto e sobre a estação do parto que influenciasse a taxa de gestação ao final da EM. Eles encontraram taxa de prenhez de 29% (37/128) de vacas que receberam IA. Ainda, no presente trabalho, a taxa de concepção ao primeiro serviço também não foi afetada pela taxa de vacas com endometrite citológica ($P > 0,05$).

Segundo Santos *et al.* (2008), as vacas de corte apresentaram uma alta prevalência de endometrite citológica antes dos 50 dias pós-parto, porém essa infecção parece desaparecer de forma bem rápida. Os autores concluíram, ainda, 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 influenciou 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 taxa de endometrite citológica do rebanho estudado foi de 22%. Apesar de ter sido encontrado este valor, a taxa de endometrite não afetou o desempenho reprodutivo durante a estação de monta analisada. Com base nos resultados aqui apresentados, conclui-se que o uso da citologia endometrial não se justifica como ferramenta de diagnóstico em vacas de corte Nelore.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio (Processo APQ 00402 – 09).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.B.; BERTAN, C.M.; ROSSA, L.A.F. *et al.* Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomet associados ao valerato ou ao benzoato de estradiol em vacas Nelore inseminadas em tempo fixo. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.43, p.456-465, 2006.

AMUNDSON, J.L.; MADER, T.L.; RASBY, R.J. *et al.* Environmental effects on pregnancy rate in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 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. *Trop. Anim.*, v.42, p.397-403, 2009.

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

BATISTA, D.S.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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, 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. *J. Dairy. Sci.*, v.77, p.2695-2703, 1994.

GILBERT, R.O.; SHIN, S.T.; GUARD, C.L. *et al.* 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. *et al.* The importance of early postpartum ovulation for reproduction in dairy cows. In: WORLD BUIATRICS CONFERENCE, 24., 2006, Nice. *Anais...*Nice: França, 2006. (Abstract).

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

- HOLMES, P.R. *The opportunity of a lifetime: Reproductive efficiency in the beef herd*. New Jersey: Msdagvet, 1989. 34p.
- KASIMANICKAM, R.; DUFFIELD, T.F.; FOSTER, R.A. *et al.* A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. *Can. Vet. J.*, v.46, p.255-259, 2005.
- LeBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F.; LESLIE, K.E. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.85, p.2223-2236, 2002.
- MENEGUETTI, M.; LOSI, T.C.; VILELA, E.D. *et al.* Cipionato ou benzoato de estradiol associado a inserção do dispositivo intravaginal de progesterona na resposta à protocolo de inseminação artificial em tempo fixo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 2006, Araxá. *Anais...* Araxá:MG, 2006. p.391-391.
- 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. *et al.* The metritis-pyometra complex in current therapy. In: THERIOGENOLOGY – DIAGNOSIS, TREATMENT AND PREVENTION OF REPRODUCTIVE DISEASE IN SMALL AND LARGE ANIMALS, 2., 1986. Philadelphia. *Anais...* Philadelphia: PA, 1986, p.227-236.
- 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. *et al.* Postpartum endometrial cytology in beef cows. *Theriogenology*, v.71, p.739-745, 2008.
- STATISTICAL Analysis system - SAS 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. *Manual de Técnicas Hematológicas*. São Paulo: Atheneu, 1999. 423p.
- VASCONCELOS, J.L.M.; MENEGHETTI, I.M. Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5., 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). *Anim. Reproduct. Sci.*, v.102, p.208-216, 2007.
- YOUNGQUIST, R.S.; LITTLE, T.W.A.. Anestrus and Infertility in the Cow. In: LAING, J.A.; BRINLEY MORGAN, W.J.; WAGNER, W.C. (ED.). FERTILITY AND INFERTILITY IN VETERINARY PRACTICE. 4., 1988. Philadelphia. *Anais...* Philadelphia: PA, 1988. p.91-112.