

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DE PROSTAGLANDINA F_{2α} DURANTE O
PUERPÉRIO PRECOCE SOBRE A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE
VACAS LEITEIRAS**

Dyomar Toledo Lopes
Orientador: Prof. Dr. Benedito Dias de Oliveira Filho

GOIÂNIA
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DYOMAR TOLEDO LOPES

**EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DE PROSTAGLANDINA F_{2α} DURANTE O
PUERPÉRIO PRECOCE SOBRE A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE
VACAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada para obtenção
do título de Mestre em Ciência Animal
junto à Escola de Veterinária da
Universidade Federal de Goiás

Área de Concentração:
Produção Animal

Orientador:
Prof. Dr. Benedito Dias de Oliveira Filho - UFG

Comitê de Orientação:
Prof. Dr. Edmar Soares Nicolau - UFG
Prof. Dr. Milton Luis Moreira Lima - UFG

GOIÂNIA
2007

DYOMAR TOLEDO LOPES

Dissertação defendida e aprovada em 01 de março de 2007, pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. Benedito Dias de Oliveira Filho - UFG
Presidente da Banca

Prof. Dr. Sony Dimas Bicudo - UNESP

Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia Gambarini - UFG

Dedico este trabalho
Aos meus pais, Adecy e Rosinha
À minha namorada Katihenner
Ao meu falecido avô Adolfo
E à minha equipe de pesquisa,
Prof. Benedito, Prof^a. Maria
Lúcia, Prof. Marco Antônio e
M.V. Henrique

AGRADECIMENTOS

No transcorrer desses dois anos de pós-graduação conheci uma série de pessoas que passaram a ser como uma segunda família. Com essas pessoas dividi alegrias, tristezas, aflições, experiências e conhecimentos. Refiro-me aos meus orientadores e à nossa equipe de pesquisa.

Aos primeiros agradeço a seriedade com que conduzem seu trabalho, ou melhor dizendo, sua missão. Isso porque ensinar e orientar não é um simples trabalho, e sim o mais nobre deles. Destino especial gratidão ao Prof. Dr. Benedito Dias de Oliveira Filho e à Prof.^a Dr.^a. Maria Lúcia Gambarini, que me dedicaram peculiar atenção no decorrer de todo o curso, indicando-me os melhores caminhos e recebendo-me por orientado.

Aos membros da equipe de pesquisa, Henrique Trevizoli Ferraz e Marco Antônio de Oliveira Viu, agradeço a oportunidade de convívio, a paciência e a compreensão, a amizade e o aprendizado, pois nos momentos mais difíceis e importantes ambos estavam por perto. Hoje sei que são verdadeiros amigos, com os quais posso contar a qualquer momento e aos quais dedico a mais sincera atenção e estima.

Ao Dr. Geraldo Valadares, proprietário da Fazenda Nova Veneza, agradeço a oportunidade de instalar um experimento em sua propriedade e o reconhecimento da importância da pesquisa e da interação entre a Universidade e o produtor.

Ao Médico Veterinário Dr. William Marota, técnico responsável pela fazenda Nova Veneza, agradeço a importantíssima colaboração, pois foi quem abriu as portas da propriedade e muito colaborou com a coleta de dados.

Seria injusto esquecer-me dos principais responsáveis por mais essa grande realização. Sem eles tudo isso não passaria de um sonho bonito. Sou eternamente grato pelo apoio incondicional dos meus pais, pelos sacrifícios que juntos fizeram para que eu pudesse concluir mais essa etapa do meu aprendizado, por diversas vezes terem abdicado de suas próprias realizações em função das minhas.

Agradecimento especial merece também minha namorada, Katihenner Domingos Ramos, pois nos momentos em que o mundo parecia despencar sobre meus ombros era ela quem me confortava e estimulava a seguir em frente.

E finalmente agradeço a Deus por me permitir dispor de tantas pessoas brilhantes que foram e continuam sendo de crucial importância para minha formação enquanto ser humano e também profissional.

Navegar é preciso

Navegadores antigos tinham uma frase gloriosa:

“Navegar é preciso; viver não é preciso”.

Quero para mim o espírito desta frase, Transformada a forma para a casar como eu sou:

Viver não é necessário, o que é necessário é criar...

Cada vez mais ponho a essência anímica do meu sangue

O propósito impessoal de engrandecer a pátria e contribuir

Para a evolução humana.

Fernando Pessoa

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	01
2- REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1- Puerpério.....	03
2.2- Involução Uterina.....	04
2.3- Mecanismos de defesa uterino.....	06
2.3.1- Mecanismo celular.....	07
2.3.2- Mecanismo humoral.....	08
2.3.3- Mecanismo físico.....	09
2.4- Microbiologia uterina.....	10
2.5- Utilização das prostaglandinas.....	16
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1- Local e período experimental.....	22
3.2- Animais.....	22
3.3- Análise microbiológica.....	23
3.4- Avaliação da involução uterina.....	24
3.5- Análise estatística.....	25
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1- Microbiologia.....	27
4.2- Involução Uterina.....	37
4.3- Eficiência Reprodutiva.....	41
5- CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Recrutamento de leucócitos (Adaptado de ABBAS & LICHTMAN, 2005).....	08
Figura 2	Mecanismo de produção de Prostaglandinas (Adaptado de HORTA, 1995).....	17
Figura 3	Bactérias com suas respectivas freqüências de isolamento.....	27
Figura 4	Diâmetro do corno uterino previamente gestante no D7, D15 e D30 pós-parto, de acordo com os tratamentos.....	40
Figura 5	Diâmetro da cérvix no D7, D15 e D30 pós-parto, de acordo com os tratamentos.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Médias (μ) e erros padrão (EP) dos índices intervalo parto primeiro estro (IPPE), período de serviço (PS), serviço por prenhez (SPP), taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) e taxa de gestação (TG), distribuídos por grupo - Turvânia, 2007.....	42
Tabela 2	Frequência das bactérias isoladas do útero de vacas leiteiras no período pós-parto, distribuída de acordo com o grupo e com a data de colheita.	28

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Fatores de risco para o estabelecimento de doenças uterinas bacterianas em bovinos.	13
QUADRO 2	Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G1 nas três colheitas de material uterino.	29
QUADRO 3	Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G2 nas três colheitas de material uterino.	32
QUADRO 4	Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G3 nas três colheitas de material uterino.....	34
QUADRO 5	Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G4 nas três colheitas de material uterino.....	35
QUADRO 6	Diâmetro dos cornos gestantes (DCG), diâmetro da cérvix (DC) e localização do útero (LU) nos dias sete, 15 e 30 do pós-parto.	39
QUADRO 7	Análise de sobrevivência pelo método de Kaplan Maier.....	58
QUADRO 8	Log-rank Test de Cox-Mantel	60
QUADRO 9	Teste do Qui Quadrado	60

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de quatro protocolos de utilização do cloprostenol sódico, análogo da PGF_{2α} após o parto sobre a colonização bacteriana uterina, o período para involução completa do útero e a eficiência reprodutiva de vacas de aptidão leiteira. Foram utilizadas noventa e seis vacas holandesas, distribuídas aleatoriamente em quatro grupos: G1 - controle; G2 - uma aplicação (530 µg) de cloprostenol sódico no 14º dia pós-parto; G3 - 530 µg do mesmo produto, no 3º e no 6º dia após o parto; G4 - 530 µg, no 7º dia e no 14º dia após o parto. Cinco animais de cada grupo foram submetidos à avaliação da involução uterina e à colheita de material para a realização das análises microbiológicas. As bactérias mais frequentemente isoladas foram: *Escherichia spp.* (66,66%), *Streptococcus spp.* (30%), *Arcanobacterium spp.* (18,36%), *Staphylococcus spp.* (16,66%), *Pseudomonas spp.* (15%), *Salmonella spp.* (3,33%), *Citrobacter spp.* (1,66%) e *Providencia spp.* (1,66%). O G4 mostrou melhor resultado quando comparado aos outros grupos, pois nenhum isolamento de anaeróbio foi obtido em qualquer das datas de colheita. O tempo para involução uterina completa foi 30,62; 33,66 e 34,58 dias para G4, G3 e G2, respectivamente, diferindo ($p < 0,05$) de G1 (40,33 dias). O período de serviço (dias), o número de serviços por concepção e a taxa de concepção ao primeiro serviço (%) foram, respectivamente: 103,29, 1,42 e 62,5 para o G1, 91,70, 1,36 e 58,33 para o G2; 95,33, 1,42 e 50 para o G3 e 92,04, 1,18 e 75 para o G4. Os resultados permitiram concluir que o tratamento no dia sete e no dia 14 após o parto (G4) reduziu o período de serviço e o número de serviços por concepção e aumentou a taxa de concepção ao primeiro serviço. Este tratamento também reduziu a contaminação microbiana do útero e acelerou a regressão uterina, diminuindo o tempo necessário para a involução completa.

Palavras-chave: involução uterina, microbiologia uterina, pós-parto, vaca leiteira

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the use of PGF2 α in four different treatments during the puerperal period on the uterine microbiological content, days for complete uterine involution and reproductive efficiency of dairy cows. Ninety six Holstein cows were randomly distributed in four groups: G1 - control; G2 – 530 g of cloprostenol, a PGF2 α analog, on the 14th day after calving; G3 -530 g of cloprostenol on the 3rd and on the 6th day after calving; G4 - 530 g of cloprostenol on the 7th and on the 14th day after calving. Five animals of each group were submitted to uterine evaluation through rectal palpation and to the collection of uterine content to microbiological analysis. The most frequent isolated bacteria were: *Escherichia spp.* (66,66%), *Streptococcus spp.* (30%), *Arcanobacterium spp.* (18,36%), *Staphylococcus spp.* (16,66%), *Pseudomonas spp.* (15%), *Salmonella spp.* (3,33%), *Citrobacter spp.* (1,66%) e *Providencia spp.* (1,66%). Animal of G4 showed better result when compared to the other, because no anaerobic bacteria were identified in any of the samples. The required time to complete uterine involution was 30,62; 33,66 and 34,58 days for G4, G3 and G2, respectively, which differ ($p < 0,05$) from G1 (40,33 days). Service period in days, number of services for conception and conception rate to the first service (%) were, respectively: 103,29, 1,42 and 62,5 for G1, 91,70, 1,36 and 58,33 for G2; 95,33, 1,42 and 50 for G3 and 92,04, 1,18 and 75 for G4. these results permitted to conclude that the use of two doses of cloprostenol seven days apart (G4) decreased service period and number of services for conception and increased the conception rate to the first service. This treatment also reduced the microbial contamination of the uterus and accelerated uterine involution.

Key-words: dairy cow, postpartum, uterine involution, uterine microbiology

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2004 o Brasil produziu 23,32 milhões de litros de leite, firmando-se na posição de sexto maior produtor mundial. Goiás se destacou com uma produção de 2.523.000 litros de leite, ocupando a segunda posição no ranking nacional. Ainda assim, o consumo *per capita* brasileiro é baixo, aproximadamente 132 l/hab/ano, se comparado com o recomendado pelo Ministério da Saúde, 219 l/hab/ano, revelando um grande *déficit* da produção em relação à demanda (CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM GADO DE LEITE - EMBRAPA, 2005). Como nos últimos anos a pecuária tem perdido grandes áreas para as lavouras, a única forma de suprir esse *déficit* é por meio do aumento da produtividade do rebanho.

A pecuária leiteira no Brasil apresenta contrastes, pois ao mesmo tempo em que se encontra propriedades consideradas modelo, alta produtividade e eficiência reprodutiva, se depara com outras que não têm nem mesmo escrituração zootécnica, a maior parte delas. De forma geral, observa-se que os índices registrados para a eficiência produtiva, que engloba também a eficiência reprodutiva, da maioria dos criatórios nacionais são extremamente baixos.

Dentre todos os fatores que afetam a eficiência de um sistema de produção de leite, a reprodução ocupa lugar de destaque tendo como objetivo a obtenção de intervalo de parições próximo a 365 dias. Para que isso ocorra, deseja-se que a vaca reproduza de maneira regular, com o estabelecimento de nova gestação até 80 dias após o parto. A ampliação do intervalo de partos concorre para diminuir a produção de leite por vaca por dia de vida útil. Cada dia a mais no intervalo de partos representa uma determinada quantidade de leite que o produtor deixa de produzir e, conseqüentemente, de receber em termos financeiros. Além disso, concorre para aumentar o número de animais improdutivos na fazenda. Outra conseqüência é a redução do número de novilhas disponíveis para a reposição, fato este que serve para diminuir a eficiência dos programas de seleção, além do número de descartes e de venda de reprodutoras. Em resumo, para se produzir leite é necessário, entre outros requisitos, ter vaca gestante, e quanto mais rápido isso ocorrer, menor é o

tempo em que o produtor tem que manter esse animal sem que este esteja produzindo, período compreendido entre o final do período de lactação e o parto.

Para isso, diversas estratégias têm sido adotadas, destacando-se entre elas a sincronização do estro e a utilização de fármacos que auxiliam a involução uterina e a redução do intervalo parto-concepção, tais como as prostaglandinas.

Muitos aspectos da utilização da prostaglandina em vacas de aptidão leiteira no período puerperal permanecem não esclarecidos. Além disso, os resultados dos trabalhos já realizados a cerca do assunto são conflitantes indicando a necessidade da realização de estudos mais aprofundados.

Para tanto, este trabalho visa avaliar a eficiência de diferentes protocolos de utilização de análogos de prostaglandina $F_{2\alpha}$ durante o período puerperal em vacas de aptidão leiteira, aferindo-se os efeitos do tratamento sobre a involução e a microbiologia uterina, e sobre alguns índices reprodutivos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Puerpério

O intervalo de transição entre o periparto e o puerpério é um período extremamente difícil para as vacas. A maioria das doenças metabólicas, afecções e infecções nestas fêmeas, como paresia puerperal, cetose, deslocamento de abomaso, mastite, metrite puerperal aguda e retenção das membranas fetais, ocorre durante este período. O período puerperal deve evoluir permitindo que a função reprodutiva da fêmea esteja normalizada até 80 dias após o parto (HORTA, 1995). Assim, a possibilidade de uma fêmea conceber ao final deste período, permitirá atingir o objetivo econômico da exploração, com um parto/vaca/ano.

O puerpério é um fenômeno complexo que apresenta particularidades para cada uma das espécies e também acarreta sérias implicações no contexto do manejo reprodutivo (HORTA, 1995).

Segundo OLSON et al. (1986), na vaca, o puerpério tem sido definido como o período que vai do parto até o aparecimento do primeiro estro no qual nova gestação possa ser estabelecida. Essa definição envolve aspectos essenciais como a completa involução uterina e o retorno da atividade cíclica ovariana, com a plena reativação e sincronia do eixo hipotalâmico-pituitário-ovariano de modo que o crescimento folicular, o estro, a ovulação, a concepção, o desenvolvimento do corpo lúteo e a gestação possam novamente ocorrer (MALVEN, 1984). De acordo com DEEVER, (1997), o puerpério constitui-se no período necessário para que ocorra alguns ajustes fisiológicos, dos quais depende a redução do intervalo entre sucessivas gestações, permitindo a otimização da vida produtiva das fêmeas bovinas. Isto inclui o delivramento dos envoltórios fetais, a involução uterina e o retorno à ciclicidade ovariana.

Nesse período, populações mistas de bactérias estão presentes no útero, proliferando nos primeiros dias após o parto e decrescendo, tanto quantitativa como qualitativamente, à medida que a involução uterina progride (OLSON et al., 1986).

OLSON et al. (1986) dividiram esse período em três partes distintas: período puerperal, que se inicia na época da parição e vai até a hipófise tornar-se sensível ao GnRH, período que varia de sete a 14 dias pós-parto; período intermediário, que se inicia com o aumento da sensibilidade hipofisária ao GnRH e continua até a primeira ovulação pós-parto e período pós-ovulatório, que tem início na época da primeira ovulação e continua até a completa involução do útero, por volta de 45 dias pós-parto em vacas com parto normal.

O período pós-parto em vacas é caracterizado por mudanças dinâmicas na função uterina e ovariana, mas o fim deste período é frequentemente adiado pela falha de um ou ambos em retornar à sua função normal (PAISLEY et al., 1986).

A importância do período puerperal para o manejo reprodutivo reside no fato deste ser o período de maior vulnerabilidade do animal a problemas que afetam a fertilidade e a eficiência reprodutiva futura, como as infecções do trato reprodutivo (HUSSAIN, 1989) e as doenças metabólicas decorrentes das mudanças fisiológicas sofridas pelo animal para atender às demandas de lactação e produção (LEAN et al., 1991).

Segundo CARVALHÊDO (1998), as infecções uterinas apresentam efeito deletério sobre a atividade ovariana, a taxa de concepção, o número de serviços por concepção e a sobrevivência embrionária, provocando aumento no intervalo de partos e diminuindo a produção de leite. Além disso, as infecções uterinas aumentam os gastos com medicamentos e podem provocar perda de animais por septicemia ou descarte de grandes produtoras por infertilidade.

2.2 Involução Uterina

De acordo com MORROW et al. (1966), MORROW et al. (1986) e DEEVER (1997), entende-se por involução uterina o retorno do útero ao tamanho anterior à gestação com recuperação de suas funções, próprias de cada espécie e/ou raça. MORROW (1986) relatou que na vaca a velocidade de involução do útero é maior nos primeiros dias após o parto, sendo que durante a primeira semana há eliminação

de conteúdo denominado lóquio, que é constituído de muco, sangue e restos de membranas fetais. A manutenção das contrações uterinas após a expulsão fetal favorece a eliminação deste conteúdo, reduzindo a proliferação de microorganismos inespecíficos, pois este material orgânico constitui excelente meio de cultura.

OLSON et al. (1986) descreve que o processo de involução uterina envolve:

- a redução do tamanho, que se dá por vasoconstricção e contração muscular até que o útero se aproxime do tamanho anterior à gestantação;
- perda de tecido uterino, que ocorre por descamação, desintegração e dissolução de tecido decidual, redução da vascularização endometrial, redução das glândulas endometriais e do volume das células miometriais;
- reparação do tecido residual (epitelização);
- diminuição do fluido tissular, pois os fluidos uterinos são expelidos muito rapidamente durante os primeiros 15 dias após o parto, entretanto, algumas vacas podem continuar a expelir fluidos anormais durante 20 a 30 dias pós-parto.

Alguns fatores podem atrasar a involução uterina por dificultarem a manutenção das contrações miometriais e favorecer o crescimento bacteriano, tais como partos laboriosos e retenção dos envoltórios fetais. Por outro lado, outros fatores como o estímulo da amamentação após o parto, atuam indireta mas beneficemente neste processo, por induzir a liberação de ocitocina, potente estimulante das contrações da musculatura lisa (BOSU et al., 1988).

Quanto à duração do período de involução uterina, LINDELL et al. (1983) relataram que a involução uterina completa ocorreu entre 16 a 53 dias. BASTIDAS et al. (1984), trabalhando com vacas Brahman, encontraram média de 33 ± 1 dias, sendo a avaliação do diâmetro uterino realizada por palpação retal. OKANO & TOMIZUCA (1986) estudaram a involução uterina de vacas de aptidão leiteira por meio de acompanhamento ultrassonográfico e concluíram que este processo leva, em média, 40 dias para ser concluído. CARLA MARQUES & HORTA (1987) encontraram um intervalo entre o parto e a completa involução uterina de $40 \pm 8,8$ dias em um estudo com 25 vacas leiteiras acompanhadas por palpação retal.

SHELDON et al. (2003) monitoraram a involução uterina, por meio de ultra-

sonografia, de 24 vacas de aptidão leiteira do 7º ao 21º primeiro dia pós-parto e concluíram que os diâmetros do corno previamente gravídico e do não gravídico diminuíram progressivamente na medida em que o intervalo pós-parto aumentou. Neste estudo, a involução completa se deu por volta do 24º dia após o parto.

De acordo com OLSON et al. (1986), embora o útero não possa ser palpado através do reto no início do período pós-parto, quando a involução se processa normalmente, percebe-se que a parede uterina está grossa e com rugas longitudinais em sua superfície, enquanto que em casos de infecção, o útero encontra-se liso, flácido e com a parede delgada.

GRADELA (1996) destaca a importância de se observar o caráter dos fluidos uterinos, pois nos casos em que a descarga não apresenta cheiro desagradável ou fétido (putrefação), a involução se procede normalmente, sem complicações; e se aos 18 dias pós-parto esses fluidos já não estiverem presentes no útero, é improvável que algum tratamento posterior seja necessário.

2.3 Mecanismos de Defesa Uterino

O mecanismo pelo qual o útero responde aos agentes agressores envolve uma interação entre os componentes da resposta imunológica celular, representada pela fagocitose e morte dos antígenos por parte dos leucócitos uterinos; resposta humoral (imunoglobulinas); mecanismos físicos; e drenagem linfática (BARROS, 1997).

O puerpério é um processo quase sempre séptico, mas sob condições normais, o útero pode controlar rapidamente as infecções por meio de aumento do fluxo sanguíneo e da infiltração de leucócitos e do relaxamento da cérvix. Evidentemente, isso só ocorre dessa maneira nos casos em que a patogenicidade do agente agressor não seja severa o suficiente a ponto de quebrar esta linha de defesa (BORDIN, 2000).

2.3.1 Mecanismo celular

O mecanismo celular é representado principalmente pelos neutrófilos. A presença dessas células é a característica mais importante num processo inflamatório agudo, constituindo a primeira linha de defesa do organismo.

Com a alteração da permeabilidade vascular, a saída do fluido reduz a pressão osmótica dos vasos. Este fato impulsiona as células brancas de defesa para a periferia do endotélio vascular. A partir dessa posição as células podem migrar para os tecidos. A migração é composta, cronologicamente, por marginação vascular, adesão à superfície endotelial e diapedese, que representa a transposição da parede capilar e a mobilização dos neutrófilos para o local da lesão (Figura 1). A migração dos neutrófilos é direcionada pela quimiotaxia, locomoção orientada através de um gradiente químico (TIZARD, 1985).

Os macrófagos teciduais residentes que reconhecem microorganismos secretam as citocinas (TNF, IL-1). Essas citocinas atuam nas células endoteliais dos vasos adjacentes à infecção e induzem a expressão de moléculas de adesão (selectina e integrina). Os leucócitos expressam na sua superfície carboidratos ligantes para as selectinas e integrinas. As selectinas se ligam primeiro, porém essa ligação é de baixa afinidade e se dissocia rapidamente, fazendo com que os leucócitos rolem ao longo da superfície endotelial. As integrinas também se ligam com baixa afinidade, porém as quimiocinas produzidas no local da infecção entram no vaso sanguíneo e atuam nos leucócitos “rolantes”, fazendo com que as ligações das integrinas se tornem de alta afinidade, resultando na ligação firme do leucócito ao endotélio do vaso. O leucócito para de rolar e se espalha na superfície. As quimiocinas estimulam as células a migrarem através dos espaços interendoteliais na direção do local de infecção (ABBAS & LICHTMAN, 2005).

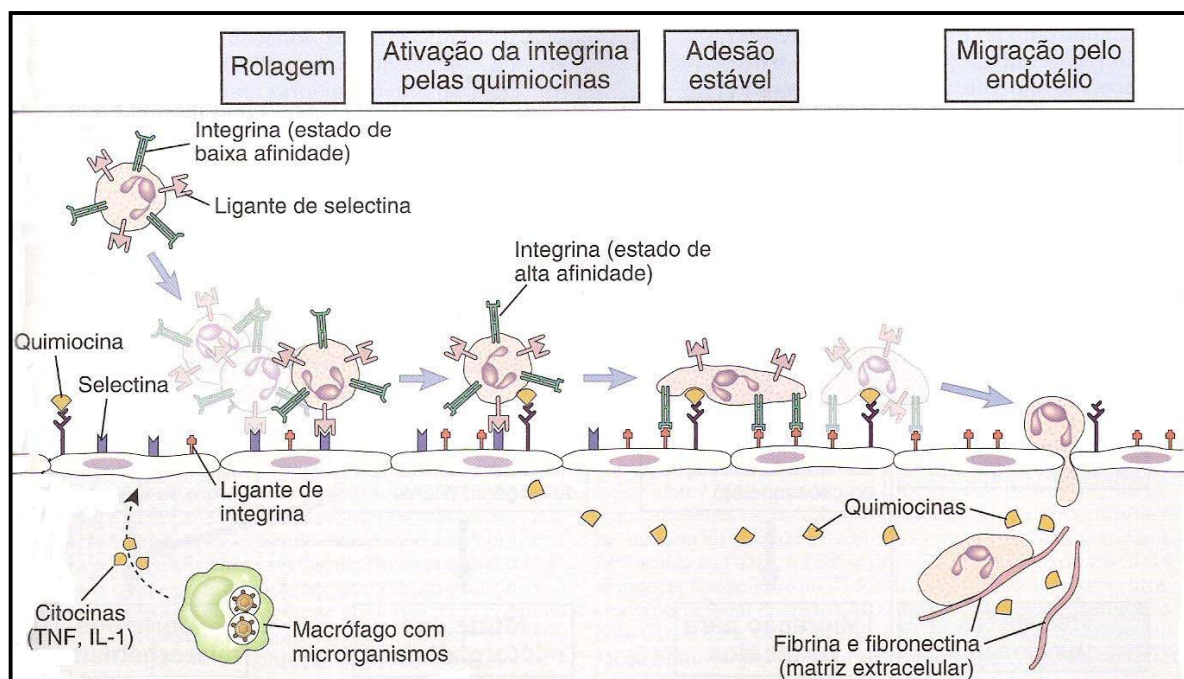


FIGURA 1 - Recrutamento de leucócitos (Adaptado de Abbas & Lichtman, 2005)

Os neutrófilos presentes no tecido atuam, na maior parte, englobando os agentes invasores pelo processo de fagocitose. A seguir, o antígeno é decomposto através da liberação de grânulos presentes no citoplasma do neutrófilo e seus subprodutos são apresentados aos linfócitos T, responsável pelo reconhecimento e pela intensificação da resposta imunológica, que produz e libera moléculas que funcionam como mediadores químicos, estimulando linfócitos B, T8 e macrófagos em repouso (SONCINI, 1988).

Portanto, o útero parece ser capaz de responder a uma infecção com liberação de mediadores quimiotáticos, resultando em rápida migração dos neutrófilos para o lúmen uterino (BARROS, 1997).

2.3.2 Mecanismo humoral

No início do processo inflamatório, a permeabilidade do endotélio encontra-se alterada permitindo a saída de fluidos do sistema vascular para os tecidos e

cavidades. As imunoglobulinas são anticorpos produzidos a partir de determinados antígenos, sendo constituídas basicamente por proteínas plasmáticas (BARROS, 1997). SLAMA et al. (1991) observaram diminuição nas concentrações de imunoglobulina G (IgG) e imunoglobulina M (IgM) em secreções uterinas no pós-parto, com aumento na incidência e severidade das infecções uterinas, especialmente naquelas causadas pelo *Arcanobacterium pyogenes*.

Embora as imunoglobulinas sejam componentes essenciais na defesa, ainda não está bem claro se sua deficiência estaria implicada com a susceptibilidade às infecções uterinas (BARROS, 1997).

2.3.3 Mecanismo físico

A manutenção das contrações uterinas após a expulsão fetal favorece a eliminação do conteúdo, reduzindo a proliferação de microorganismos inespecíficos, pois nesta fase poderá ocorrer comprometimento da cavidade uterina e, conseqüentemente, da vida reprodutiva desta fêmea (PAISLEY et al., 1986).

O endométrio apresenta grandes modificações nesta fase de involução, caracterizadas por diminuição de sua superfície, formação de inúmeras pregas e secreção intensa de lóquio, sendo este eliminado pela cérvix através da contratilidade uterina (GRUNERT & BIRGEL, 1989).

A remoção física do fluido e partículas do útero tem papel muito importante no mecanismo de defesa uterino. No período pós-parto observa-se rápida redução no tamanho do útero, em conseqüência da vasoconstrição e das contrações miométriais, continuando por até 40-50 dias, quando este se aproxima do tamanho anterior à gestação. Essa redução chega a 50% do diâmetro dos cornos nos primeiros dias, sendo que o máximo de contrações coincide com a primeira onda de crescimento folicular, o que acontece entre o 10° e 14° dia pós-parto (HUSSAIN & DANIEL, 1991).

As contrações uterinas são mais intensas nos primeiros cinco dias pós-parto, devido a ação do estímulo da ocitocina nas fibras musculares lisas. Com o recomeço dos ciclos estrais e a síntese de estrógenos pelos folículos, o útero readquire a capacidade de se contrair (GRUNERT & BIRGEL 1989), sendo este um dos mecanismos que justifica o uso de estrógenos no tratamento de vacas com retenção dos envoltórios fetais. Os estrógenos atuam capacitando as fibras musculares uterinas a receber estímulos da ocitocina, causando aumento na motilidade uterina, auxiliando, conseqüentemente, a eliminação do conteúdo uterino anormal (VIVEIROS, 1997).

Essa substância possui ação direta sobre a musculatura uterina, auxiliando no processo de involução que pode inclusive ser acelerado por meio de administração de prostaglandina $F_{2\alpha}$ exógena (LINDELL & KINDAHL, 1983).

2.4 Microbiologia uterina

O objetivo do manejo reprodutivo de gado leiteiro é estabelecer a gestação no menor intervalo possível após o parto (PLAZIER et al., 1997). Embora haja muitas causas para a ineficiência reprodutiva em vacas de aptidão leiteira, principalmente falhas no manejo, tal como baixa detecção do estro, entre outras, muitos técnicos têm destacado a importância das doenças uterinas pós-parto (LEBLANC, et al., 2002). De acordo com estes autores, as intervenções no manejo reprodutivo somente são benéficas ou justificáveis caso contribuam para o estabelecimento precoce da próxima gestação.

Antes do parto o lúmen uterino é estéril e anormalidades do ambiente uterino, como atraso na involução ou endometrite persistente parecem ser os fatores que mais contribuem para a morte embrionária (PAIVA & COSTA, 2004). Durante o parto, as barreiras físicas da cérvix, vagina e vulva ficam comprometidas oferecendo oportunidade para que bactérias do ambiente, da pele e das fezes ascendam para o

trato genital (SHELDON, & DOBSON, 2004). De acordo com REGASSA et al. (2002), a contaminação uterina é unipresente em bovinos e, além disso, é notavelmente maior que em outros mamíferos, incluindo ruminantes, tais como os ovinos. Outro fator interessante é que, segundo NOAKES et al. (1991), o nível de higiene ambiental durante e imediatamente após o parto parece ter apenas um pequeno efeito qualiquantitativo na flora bacteriana uterina.

SHELDON et al. (2006) fizeram um extenso trabalho com o intuito de padronizar as definições das principais doenças uterinas, visando facilitar comparações entre os diversos artigos disponíveis na literatura especializada. Segundo esses autores, a ausência de definições padronizadas talvez seja a causa das grandes variações entre resultados de diferentes pesquisas. Diante disso, sugeriram as seguintes definições: **1) Metrite Puerperal**, definida como a patologia de um animal com o útero anormalmente aumentado e com descarga de líquido fétido, marron-avermelhado, associado com sinais de doença sistêmica (redução na produção de leite, apatia ou outros sinais de toxemia) e febre (acima de 39.5 °C) até 21 dias após o parto. Animais que não manifestam doença sistêmica mas apresentam o útero anormalmente aumentado e descarga uterina purulenta detectada na vagina até 21 dias após o parto também podem ser classificados como tendo metrite clínica. **2) Endometrite Sub-clínica**, definida como uma inflamação do endométrio determinada pela citologia, na ausência de material purulento na vagina. Em animais sem sinais clínicos de endometrite, a doença sub-clínica pode ser diagnosticada pela mensuração da proporção de neutrófilos presentes em uma amostra de conteúdo uterino colhida por escova ginecológica. A endometrite sub-clínica foi determinada em um estudo (KASIMANICKAM et al., 2004) pela presença de mais de 18% de neutrófilos nas amostras de citologia uterina colhidas 20 a 33 dias após o parto ou mais que 10% de neutrófilos aos 34 a 47 dias pós-parto. **3) Endometrite Clínica**, caracterizada pela presença de descarga uterina purulenta (mais que 50% de pús) detectada na vagina 21 dias ou mais após o parto, ou descarga mucopurulenta (aproximadamente 50% pús e 50% muco) detectada na vagina após o 26° dia pós-parto. Não é acompanhada por sinais sistêmicos. **4)**

Piometra, caracterizada pelo acúmulo de material purulento ou mucopurulento dentro do lúmen uterino e distensão do útero, na presença de um corpo lúteo persistente e ativo.

Essa classificação é diferente da adotada pela escola alemã, descrita por GRUNERT & GREGORY (1989): **1) Endometrite puerperal aguda:** ocorre no puerpério precoce, sendo a inércia uterina considerada fator principal na etiopatogenia do quadro. À palpação retal o útero encontra-se atônico e repleto de conteúdo que, por exame vaginal, apresenta odor fétido, aspecto achocolatado e pouca viscosidade; **2) Endometrite pós-puerperal crônica:** compreende a inflamação da mucosa uterina causada por germes inespecíficos e é considerada uma das causas principais de infertilidade em bovinos. Por se tratar de uma alteração restrita à mucosa uterina, dificilmente pode ser diagnosticada pelo toque retal, o que obriga à classificação clínica, conforme o aspecto da secreção observada, em catarros genitais (CG): a) CG 1 – por exame vaginoscópico, observam-se inflamação da mucosa da cérvix e hipersecreção mucosa de aspecto turvo; b) CG 2 – associada a relatos de retornos regulares ao cio após coberturas ou inseminações e eliminação vulvar de conteúdo muco purulento com formação de crostas nos arredores da genitália externa; c) CG 3 – os achados vaginais diferem dos do CG 2 apenas quanto à qualidade da secreção, que, neste caso, é purulenta. Esporadicamente, percebe-se alteração na consistência (relaxamento) e aumento de tamanho do útero; d) CG 4 ou piometra – observa-se corpo lúteo pseudo-gravídico em um dos ovários, aciclia com suspeita de gestação e aumento simétrico do útero em presença de conteúdo líquido. **3) Metrite:** inflamações do útero com comprometimento de todas as camadas da parede uterina. Percebe-se aumento de tamanho e consistência do útero, eliminação de secreção mal cheirosa com formação de crostas na região genital.

Ainda de acordo com GRUNERT & GREGORY (1989), as alterações restritas à parede muscular são chamadas miometrites, à serosa, perimetrites e ao ligamento largo do útero, parametrites.

Segundo SHELDON & DOBSON (2004), os fatores de risco (sumarizados no Quadro 1) para o estabelecimento das doenças uterinas bacterianas já estão bem estabelecidos.

QUADRO 1 - Fatores de risco para o estabelecimento de doenças uterinas bacterianas em bovinos.

<p>DANO UTERINO</p> <ul style="list-style-type: none"> - parto tardio, parto gemelar, distocia, cesareana - retenção dos envoltórios fetais - involução uterina atrasada
<p>CONDIÇÕES METABÓLICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - hipocalcemia aguda, cetose e deslocamento do abomaso à esquerda
<p>BALANÇO ENTRE PATOGENICIDADE E IMUNIDADE</p> <ul style="list-style-type: none"> - alteração da função neutrofílica - tipo da flora bacteriana no lúmen uterino - administração de progesterona ou glicocorticoides - formação prematura de um corpo lúteo - nível de higiene do ambiente, das vacas ou dos boxes de parição (menos importantes)

Fonte: Adaptado de SHELDON & DOBSON (2004)

As doenças uterinas podem retardar a completa regeneração do endométrio e alterar o retorno da função ovariana resultando em atraso na primeira inseminação, aumento do número de inseminações por concepção, prolongamento do intervalo de partos e redução da taxa de concepção (HUSSAIN & DANIEL, 1991).

LEBLANC et al. (2002), estudando o impacto da endometrite no desempenho reprodutivo de 1855 vacas, relataram que a taxa de concepção dos animais acometidos por essa enfermidade foi cerca de 20% menor, o intervalo parto-concepção médio foi 30 dias mais longo e o número de animais descartados por falhas na concepção foi 3% maior. Além disso, a infecção uterina está relacionada com a redução na produção de leite, principalmente se associada com retenção dos envoltórios fetais. As perdas financeiras relacionadas com esta enfermidade são dependentes do custo do tratamento, redução da produção de leite e subfertilidade.

De acordo com ESSLEMONT & KOSSAIBATI (2002), no Reino Unido os custos diretos com o tratamento e redução da produção de leite de uma vaca com doença uterina foi de £ 62, e os custos indiretos referentes a aumento do intervalo de partos, da taxa de descarte, inseminações extras e menor expressão de estro foi de £ 69,00 por vaca .

SHELDON et al. (2003) monitoraram a involução uterina, por meio de ultrasonografia, de 24 vacas de aptidão leiteira do 7° ao 21° primeiro dia pós-parto e concluíram que em animais com alto grau de contaminação uterina, o diâmetro dos cornos foi maior do que nas vacas com baixo grau de contaminação.

Existem duas diferentes técnicas de coleta de amostras para cultura de bactérias do útero: “swab” e biopsia endometriais. MESSIER et al. (1984), utilizando a biopsia, obtiveram 33% a mais de isolamentos positivos, comparado com o “swab”. NOAKES et al. (1991) comparando a sensibilidade das duas técnicas, relataram que ambas produziram resultados semelhantes. De acordo com FOLDI et al. (2006), desde que seja fácil, barata e segura para o animal, o uso de “swab” estéril e protegido por uma dupla bainha é aceito.

Uma grande variedade de bactérias podem ser isoladas de quase todas as vacas durante os primeiros 10 a 14 dias após o parto. A presença de bactérias no útero é comum nesse período e podem ser detectadas em mais de 90% das vacas (SHELDON & DOBSON, 2004).

BEKANA et al. (1996) acompanharam a microbiologia uterina de nove vacas leiteiras durante oito semanas após o parto, obtendo um total de 143 amostras das quais 90,2% apresentaram isolamento negativo, enquanto que 9,8% apresentaram isolamento positivo. Das amostras positivas foram isolados seis diferentes gêneros de bactérias sendo as mais freqüentes *Arcanobacterium pyogenes*, *Bacterioides spp.* e *Fusobacterium necrophorum*. Afirmaram ainda que as bactérias foram rapidamente eliminadas e desapareceram do útero até o fim da terceira semana. Porém, em estudo anterior, BEKANA et al. (1994) coletaram 161 amostras durante as primeiras oito semana após o parto e concluíram que em 50,9% delas houve crescimento bacteriano.

HUSZENICZA et al. (1999) relataram que nos primeiros 10 dias pós-parto *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* e *Bacillus spp.* foram isolados do útero de vacas sem sinais clínicos de metrite puerperal, enquanto *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli* e diferentes Gram negativos anaeróbios obrigatórios como *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella spp.* e *Bacteróides spp.* foram predominantes no útero de animais clinicamente doentes.

Nos primeiros 15 dias após o parto, 85 a 93% dos úteros bovinos podem estar contaminados por diferentes bactérias (HUSSAIN et al., 1990). Por volta de 40 dias, 30% dos úteros estão contaminados, e menos de 9% apresentam esta característica entre 50 e 70 dias após a parição (PAISLEY et al., 1986).

ROCHA (1998) realizou 101 isolamentos, do dia 27 antes do parto ao dia 58 após o mesmo, de 23 vacas leiteiras e relatou que os agentes encontrados foram *Escherichia coli* (27,72%), *Staphylococcus coagulase negativa* (21,78%), *Streptococcus spp.* (19,80%), *Corynebacterium spp.* (7,92%), *Bacillus spp.* (6,98%), *Pseudomonas spp.* (3,96%), *Arcanobacterium bovis* (3,98%), *Staphylococcus coagulase positiva* (1,98%), *Enterobacter aerogenes* (1,98%), *Arconobacterium pyogenes* (1,98%), *Citrobacter freundii* (0,99%), e *Citrobacter amalonaticus* (0,99%). Além disso, afirmou também que o período de maior contaminação uterina foi de três a nove dias após o parto, sendo que após este período a frequência de isolamentos foi reduzindo gradativamente.

CARVALHÊDO (1998), estudando o efeito da biguanida e da prostaglandina sobre a microbiologia uterina de vacas leiteiras, relatou que as bactérias anaeróbias facultativas mais encontradas foram *Staphylococcus spp.* (50 isolamentos) e *Escherichia coli* (33 isolamentos), enquanto que as anaeróbias mais encontradas foram *Bacteróides ovatus* (40 isolamentos) e *Streptococcus spp.* (15 isolamentos). Este autor também encontrou redução do número de isolamentos da primeira para a segunda semana e desta para a terceira.

O estudo de BONNETT et al. (1991), com 159 amostras de 97 vacas leiteiras comerciais, mostrou que os patógenos mais frequentemente associados com a doença clínica foram *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli* e *A. pyogenes*. Os autores afirmaram também que *A. pyogenes*, *F. necrophorum* e *P. melaninogenicus* agem

sinergicamente para aumentar a probabilidade e severidade da doença uterina.

De acordo com SHELDON & DOBSON (2004), entre seus efeitos, o *Arcanobacterium pyogenes* produz um fator de crescimento para o *F. necrophorum* e este produz uma leucotoxina que prejudica a ação dos neutrófilos, enquanto o *Prevotella melaninogenicus* produz uma substância que inibe a fagocitose, favorecendo a proliferação do *A. pyogenes*. Este agente não deve ser considerado um contaminante habitual ou comensal do útero bovino e, por isso, sua constatação em culturas de material uterino tem valor diagnóstico, pois pode chegar ao útero por via hematogênica (COSTA, 1995).

CARMONA et al. (1993) isolaram agentes bacterianos das secreções cervico-vaginais de 92 fêmeas bovinas. As bactérias isoladas com maior frequência foram *Escherichia coli* (40,21% em amostras cervicais), *Serratia spp.* (7,6%) e *Proteus spp.* (6,52%). A diferença na microbiota de animais clinicamente sadios e doentes, e entre vacas e novilhas não foram significativas.

Apenas a presença de contaminantes no lúmen uterino não prediz a ocorrência de doença uterina, pois a manifestação desta depende de uma série de fatores, tais como a quantidade, a patogenicidade e o tipo de microorganismo presente, o status imunitário do hospedeiro, da influência endócrina e fatores de meio ambiente (SHELDON et al., 2006).

2.5 Utilização das Prostaglandinas

As prostaglandinas foram descobertas no início da década de 30 e desde então têm sido utilizadas em relação aos processos reprodutivos em muitas espécies domésticas. De acordo com BENITES (1996), essas substâncias são sintetizadas no próprio organismo a partir dos fosfolípidios da membrana celular que, ao sofrerem a ação da fosfolipase A, produzem o ácido araquidônico. Este, por sua vez, por ação da cicloxigenase, dá origem às prostaglandinas e por ação da 5-lipoxigenase, dá origem aos leucotrienos (Figura 2). A $PGF_{2\alpha}$ é formada no endométrio e deixa o

útero através da veia uterina, sendo em sua maior parte transportada pelo sangue venoso aos pulmões onde é rapidamente degradada em metabólitos inativos, principalmente o 13-14-dihidro-15-keto- $\text{PGF}_{2\alpha}$ (PGFM). Entretanto, outra parte é carregada diretamente do útero ao ovário adjacente através de um mecanismo de contracorrente que transfere o agente luteolítico da veia uterina à artéria ovariana.

As ações benéficas das prostaglandinas, segundo PAISLEY et al. (1986), seriam: diminuição da inibição progesterônica sobre o mecanismo de defesa uterino através da indução da luteólise; estimulação do mecanismo de defesa uterino pela produção de estrógeno após a luteólise; e a estimulação das contrações miométriais que auxiliam na expulsão dos lóquios uterinos, pús ou outros conteúdos. Esses efeitos são os prováveis responsáveis pela melhoria dos índices reprodutivos, em especial, o intervalo parto-concepção.

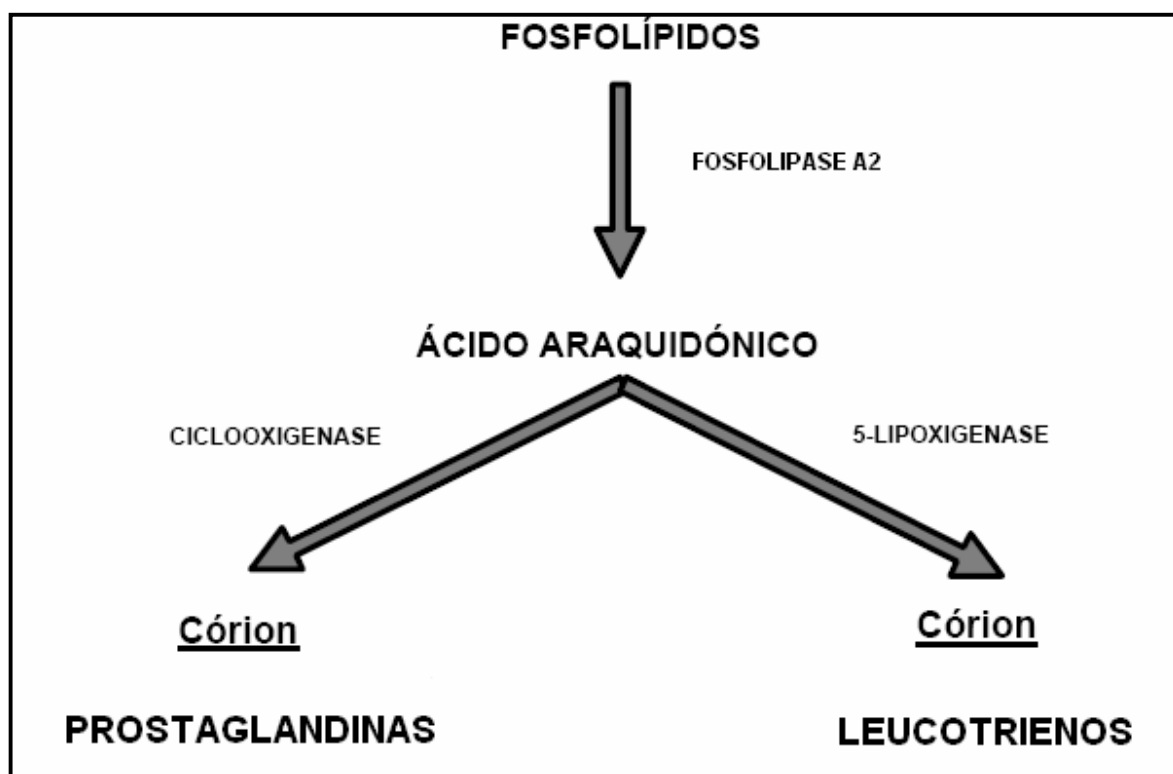


FIGURA 2 – Mecanismo de produção de Prostaglandinas (Adaptado de Horta, 1995)

A prostaglandina $F_{2\alpha}$ foi identificada como um agente luteolítico em muitas espécies (LAUDERDALE, 1972). Segundo MOMONT & SEGUIN (1985) o efeito luteolítico dessa substância já está firmemente estabelecido, porém há ainda a hipótese de que ela possua efeitos adicionais, incluindo estimulação da musculatura lisa e liberação de gonadotrofinas. Já ETHERINGTON et al. (1994) sugeriram que os efeitos das PG se devem a modificações no ambiente uterino devido a involução uterina precoce e redução dos microorganismos e, conseqüentemente, das infecções uterinas.

LINDELL & KINDAHL (1983) trataram três vacas com $PGF_{2\alpha}$ administrada duas vezes ao dia, do dia três ao dia 13 e detectaram involução completa nos dias 16, 23 e 20, concluindo que há uma significativa relação entre a duração dos elevados níveis de $PGF_{2\alpha}$ e o tempo para completar a involução uterina. GUIBAULT et al. (1987) mostraram que o bloqueio parcial na secreção endógena desta substância, com e sem suplementação de $PGF_{2\alpha}$, não afetou a taxa de involução uterina. De acordo com EILER et al. (1984) e GARCIA-VILLAR et al. (1985) os efeitos dessa substância na musculatura uterina, tanto *in vivo* quanto *in vitro*, apresentam variações.

BONNETT et al. (1990), usando palpação retal, cultura e biópsia uterina, ao procurarem explicações para a melhoria dos índices reprodutivos de vacas tratadas com $PGF_{2\alpha}$ aos 26 dias pós-parto, encontraram menor freqüência de corrimento vaginal, cornos uterinos menores e menor nível inflamação e fibrose do endométrio nas fêmeas tratadas quando comparadas com vacas controle, tratadas com placebo. Afirmaram ainda que o *A. pyogenes* foi isolado com menor freqüência em vacas tratadas e que os resultados foram independentes do estado luteal na época do tratamento. Por outro lado, HENDRICKS et al. (2006) estudando o efeito da administração de $PGF_{2\alpha}$ durante o período puerperal imediato na prevalência de endometrite clínica, descreveram que a prevalência dessa enfermidade no grupo não tratado (65%) não foi diferente da encontrada no grupo tratado com uma dose de $PGF_{2\alpha}$ no dia sete e outra no dia 14 pós-parto (62%).

KORENIC (1984) demonstrou que a utilização de prostaglandina é efetiva no tratamento da doença uterina. Segundo PAISLEY et al. (1986), a prostaglandina $F2\alpha$ e seus análogos são alternativas efetivas aos antibióticos e terapias antibacterianas para muitas desordens do pós-parto. Outra vantagem da utilização dessas substâncias para a prevenção e tratamento de infecções uterinas é a não necessidade de descarte do leite que ocorre quando o tratamento é efetuado com antibióticos (OLSON et al., 1986).

MELENDEZ et al. (2004), avaliando o efeito de duas doses de $PGF_{2\alpha}$ administradas no pós-parto recente de vacas holandesas com metrite puerperal, afirmaram que, em primíparas, o tratamento aumentou a taxa de concepção ao primeiro serviço e diminuiu o diâmetro dos cornos uterinos.

WICHTEL (1991) resume informações de diversos experimentos realizados a campo, nos quais todo o rebanho foi utilizado sem considerar o aspecto de ciclicidade, onde o uso de $PGF_{2\alpha}$, no período entre 14 e 30 dias pós-parto, associado ou não com GnRH, mostrou ser efetivo em reduzir o intervalo parto-primeiro serviço e aumentar a taxa de concepção na primeira inseminação.

De acordo com OLIVEIRA FILHO et al. (1999) o uso de $PGF_{2\alpha}$ no 15º dia do pós-parto de vacas leiteiras propiciou menor intervalo parto-inseminação (90 dias) do que quando usada no dia do parto (140 dias).

FERNANDES et al. (2003) em um estudo com 232 vacas que tiveram partos normais, estudaram o efeito da aplicação de $PGF_{2\alpha}$ sobre o período de serviço e relataram que, em pluríparas, não houve diferença ($P>0,05$) entre o grupo controle e os grupos tratados com PG. Já para primíparas, estes mesmos autores encontraram diferença ($P<0,05$) entre grupo controle (105,22 dias) e o grupo tratado com duas doses de PGF (91,25 dias), sendo a primeira até o dia três e a segunda três dias após a primeira.

ETHERINGTON et al. (1988) concluíram que o grupo tratado com PGF no dia 26, apresentou uma redução ($P<0,05$) no período de serviço de 35 dias. ETHERINGTON et al. (1994) relataram que o período de serviço dos animais que

receberam PG nos dia 24 e 31 (110,4 dias) foi aproximadamente 27 dias menor que o dos animais que receberam placebo.

RANDEL et al. (1988) trabalhando com 54 vacas e 18 novilhas Brahman, relataram diferença ($P < 0,05$) para o período de serviço entre o grupo controle (84,8 dias) e o grupo que recebeu duas doses de $\text{PGF}_{2\alpha}$, sendo a primeira no dia 21 e a segunda no dia 32 (65,1 dias). MCCLARY et al. (1989), em um estudo com 164 vacas holandesas, encontrou que o intervalo parto-primeiro serviço foi similar entre o grupo tratado com uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ do dia 14 ao 16 ($71,8 \pm 27$ dias) e não tratado ($68,5 \pm 28,6$ dias).

Estudos conduzidos por RICHARDSON et al. (1983) e MORTIMER et al. (1984) mostraram não haver melhorias nas taxas de concepção em vacas tratadas com $\text{PGF}_{2\alpha}$ no período pós-parto. RANDEL et al. (1988) também relataram não haver diferença estatística entre o grupo controle e os tratados. Já TOLLESON & RANDEL (1987), verificando o efeito da $\text{PGF}_{2\alpha}$ sobre os índices de receptoras de embriões, encontraram diferença estatística entre o grupo controle (40%) e o que recebeu PGF entre os dias 29 e 35 (72%).

Dois estudos realizados por YOUNG et al. (1984 e 1986) demonstraram significativa melhoria na taxa de concepção de vacas tratadas com uma única injeção de 25 mg de $\text{PGF}_{2\alpha}$ de 14 a 28 dias após o parto. Nos dois estudos a taxa de concepção foi de 64 e 62% para os animais tratados, comparado com 43 e 45% para o controle. No trabalho de YOUNG et al. (1984) a melhoria nas taxas de concepção dos animais tratados foi até maior (70 versus 44%) em vacas com baixos níveis séricos de progesterona ($< 0,5$ ng/mL), sugerindo que a melhoria nas taxas de concepção não foi mediada pelo mecanismo luteolítico. ETHERINGTON et al. (1984 e 1994) também mostraram que os efeitos da aplicação da $\text{PGF}_{2\alpha}$ são independentes da concentração de progesterona (estágio do ciclo estral) no momento do tratamento. Isso sugere que algum outro mecanismo, além da luteólise, pode estar envolvido.

De acordo com NAKAO et al. (1997), o uso de $\text{PGF}_{2\alpha}$ é comum durante o pós-parto recente para melhorar a involução uterina. Porém, há controvérsias no

que se refere a essa prática, pois a concentração de $\text{PGF}_{2\alpha}$ está elevada nos primeiros sete dias pós-parto. SCHINDLER et al. (1990) demonstraram que as concentrações de 13-14-dihidro-15-keto- $\text{PGF}_{2\alpha}$, um metabólito da prostaglandina, aumenta durante a última semana de gestação. Depois de partos normais, a concentração de PGFM diminui para níveis basais em aproximadamente 21 dias (DEL VECCHIO et al., 1992). SHELDON et al. (2003) monitoraram a concentração sérica de PGFM em 24 vacas de aptidão leiteira do 7º ao 28º dia pós-parto e relataram que os níveis sanguíneos dessa substância diminuíram do dia oito, no qual houve concentração máxima, até o dia 27, onde foi detectada concentração mínima. SEALS et al. (2002) afirmaram que, em vacas holandesas, as concentrações plasmáticas de PGFM foram menores, exceto do dia 15 ao dia 21 pós-parto, em vacas que foram diagnosticadas com endometrite, comparado com vacas que não desenvolveram a doença. Afirmaram ainda que concentrações de PGFM reduzidas durante o pós-parto recente permite prever a ocorrência de endometrite, auxiliando no diagnóstico antecipado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O estudo foi conduzido no período de dezembro de 2005 a dezembro de 2006, na fazenda Nova Venesa, propriedade especializada em produção de leite, com aproximadamente 570 ha, localizada na latitude 16°37' S e longitude 50°09' W, no município de Turvânia, estado de Goiás, a uma altitude de 740 m e clima tropical (GOOGLE EARTH, 2007).

3.2 Animais

Foram utilizadas noventa e seis vacas Girolanda, entre duas e quatro parições, negativas para brucelose e tuberculose, distribuídas aleatoriamente em quatro grupos (n = 24):

- grupo 1 (G1) - não recebeu tratamento algum (controle);
- grupo 2 (G2) - tratado com uma única injeção de 530 µg de cloprostenol sódico (Sincrocio[®] - Ourofino), por via intramuscular profunda (i.m.), no 14° dia pós-parto;
- grupo 3 (G3) - recebeu duas injeções de 530 µg (i.m.) do mesmo produto, a primeira no 3° dia após o parto e a segunda três dias após a primeira aplicação;
- grupo 4 (G4) - recebeu duas injeções de 530 µg (i.m.) do mesmo produto, sendo a primeira no 7° dia e a segunda no 14° dia após o parto.

Os animais foram mantidos em regime de pastagem sendo suplementados no período seco com silagem de milho e concentrado (22% de PB e 70% de NDT) na proporção de 60:40, e ordenhados três vezes ao dia, conforme manejo adotado pela propriedade. A detecção do estro foi realizada diariamente, em dois momentos, das 6:00 às 8:00 e das 16:00 às 18:00 horas, com o auxílio de rufiões na proporção de

1:40. Os animais foram inseminados 12 horas após a detecção do estro por técnico experiente.

Cinco animais de cada grupo foram selecionados aleatoriamente formando um sub-grupo que foi submetido à colheita de material para a realização das análises microbiológicas. Esses mesmos animais também foram utilizados para o acompanhamento da involução uterina.

3.3 Análise microbiológica

Cinco animais de cada grupo foram selecionados, aleatoriamente, para coleta de amostras para as análises de microbiologia uterina.

As coletas foram realizadas sempre nos dias um, sete e 30 depois do parto. As amostras foram colhidas utilizando-se escovas ginecológicas estéreis, modificadas para uso em grandes animais. As escovas foram cortadas (ajustando-as para 3 cm de comprimento) e encaixadas em uma haste de aço inoxidável (esterilizada em autoclave) com 65 cm de comprimento e 4 mm de diâmetro, para passar através da cérvix. O instrumento foi colocado dentro de uma bainha de inseminação artificial e esse conjunto protegido por luva sanitária plástica, para evitar contaminação proveniente da vagina e da cérvix. A vulva foi previamente higienizada com papel toalha e o instrumento passado através da cérvix. A haste de aço inoxidável era projetada cranialmente retirando a escova ginecológica de dentro da bainha e perfurando a luva sanitária. As amostras foram colhidas girando-se a escova ginecológica no sentido horário enquanto, com auxílio da palpação retal, ela era suavemente pressionada contra a parede do corpo uterino. Posteriormente, a escova era novamente recolhida para o interior da bainha e luva sanitária ao puxar a haste de metal.

O instrumento era então retirado do trato genital e a escova mergulhada dentro de um tubo de ensaio contendo o meio de transporte (Água peptonada 1%), sendo este acondicionado em recipiente isotérmico contendo gelo e remetido ao laboratório em 24 horas.

Para isolamento e identificação de bactérias aeróbias, as amostras de conteúdo uterino eram semeadas em ágar MacConkey, ágar sangue a 5% e caldo tioglicolato. O material era então mantido em condições de incubação em estufa para microbiologia a 37° C durante 24 a 72 horas. As amostras eram examinadas com 24, 48 e 72 horas de cultivo com finalidade de avaliação e caracterização das colônias em crescimento. Cada colônia identificada era submetida à coloração pelo método de Gram. O isolamento e a identificação das bactérias gram-positivas e negativas seguiu a metodologia descrita por BARON et al. (1994).

A identificação de cocos gram-positivos era feita com base na caracterização do tipo de colônia, tipo de hemólise e prova da catalase, classificando-as em catalase positiva e catalase negativa. As amostras de cocos gram-positivos catalase positiva eram submetidas aos testes de manitol e prova da coagulase em tubo, classificando-as novamente em positivas e negativas. As amostras gram-positivas catalase negativas eram submetidas ao exame microscópico para caracterização da morfologia, utilizando-se porções colhidas de amostras semeadas em caldo Casoy e ágar sangue.

Os bastonetes gram-negativos eram testados no meio tríplice ágar ferro (TAF), observando-se a metabolização dos açúcares (glicose, lactose e sacarose), produção de gás e H₂S; posteriormente as amostras eram submetidas à bateria de testes bioquímicos, a saber: produção da urease, prova do indol, do vermelho de metila, da fenilalanina deaminase, do manitol, da glicose, da lactose e do malonato.

Para o isolamento e identificação de bactérias anaeróbias e anaeróbias facultativas semeava-se uma porção da amostra em superfície de placa de agar sangue ovino com e outra sem corante, sendo ambas incubadas a 37° C por 24-48 horas, em jarra de anaerobiose. Após o isolamento as bactérias eram submetidas às provas de catalase, oxidase, coloração pelo método de Gram e/ou utilização de KOH 3% e contraste de fase e a seguir às provas bioquímicas para identificação, conforme recomendado por BARON et al. (1994).

3.4 Avaliação da involução uterina

Nos cinco animais de cada grupo previamente selecionados de forma aleatória, foi realizada, semanalmente, avaliação da involução uterina por palpação retal, executada sempre pelo mesmo técnico. Neste momento os seguintes parâmetros foram analisados: a posição e diâmetro da cérvix e do útero, o tônus, presença ou ausência de estrias e volume ocupado pelo órgão.

A involução foi considerada completa quando da constatação de simetria entre os cornos uterinos por duas observações consecutivas com intervalo de uma semana entre elas, sendo utilizada para o cálculo da involução, a data da primeira observação de simetria.

3.5 Análise Econômica

Foi realizada uma análise econômica com base nas diferenças obtidas entre o G1 e o G4 para alguns índices calculados (período de serviço, taxa de concepção ao primeiro serviço e número de serviços por concepção). Para realização desta análise utilizou-se alguns dados referentes à propriedade em que executou-se o experimento, tais como: produção média diária (25 L/vaca/dia), número de vacas do rebanho (300 fêmeas), preço recebido por litro de leite produzido (R\$ 0,50) e preço médio da dose de sêmen utilizada (R\$ 50,00). O resultado final desta análise é dependente dessas variáveis, que sofrem modificações de acordo com o sistema de produção e com a região, não devendo-se, portanto, ser extrapolada para outras propriedades sem as devidas adaptações.

3.5 Análise estatística

No transcorrer do experimento, os dados obtidos eram armazenados em fichas de campo. Animais que apresentaram distúrbios pós-parto, tais como febre

vitular e retenção dos envoltórios fetais foram sumariamente descartados do experimento. Posteriormente, os dados foram transferidos para planilhas eletrônicas nas quais foram calculados os índices reprodutivos.

As análises de crítica e consistência dos dados foram realizadas por meio do procedimento UNIVARIATE (SAS, 2000), constatando-se distribuição normal de probabilidade e homogeneidade de variância dos erros experimentais para os índices reprodutivos calculados.

O coeficiente de correlação de Pearson foi calculado utilizando-se o procedimento CORR (SAS, 2000), determinando a intensidade da associação entre as características estudadas.

As taxas de gestação calculadas foram submetidas à análise de sobrevivência pelo método de Kaplan–Méier (WINSTAT, 2006), adotando-se um ponto de corte de 90 dias e utilizando-se o Log-rank Test, de Cox-Mantel, para verificar se houve diferença estatística entre os tratamentos.

Procedeu-se então a análise de variância utilizando-se o procedimento General Linear Model (SAS, 2000), cujo modelo matemático usado foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + S_j + O_k + GG_l + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm} é o vetor das características estudadas;

μ é a média geral da observação;

T_i é o efeito fixo do i-ésimo tratamento;

S_j é o efeito fixo do j-ésimo sexo do bezerro;

O_k é o efeito fixo da k-ésima ordem de parto;

GG_l é o efeito fixo do l-ésimo grupo genético da vaca;

e_{ijklm} é o erro experimental, considerando distribuição normal $(0, \sigma_e^2)$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Microbiologia uterina

Entre as 60 amostras cultivadas, 90% apresentou resultado positivo. As bactérias com suas respectivas frequências de isolamento, identificadas neste estudo encontram-se na Figura 3.

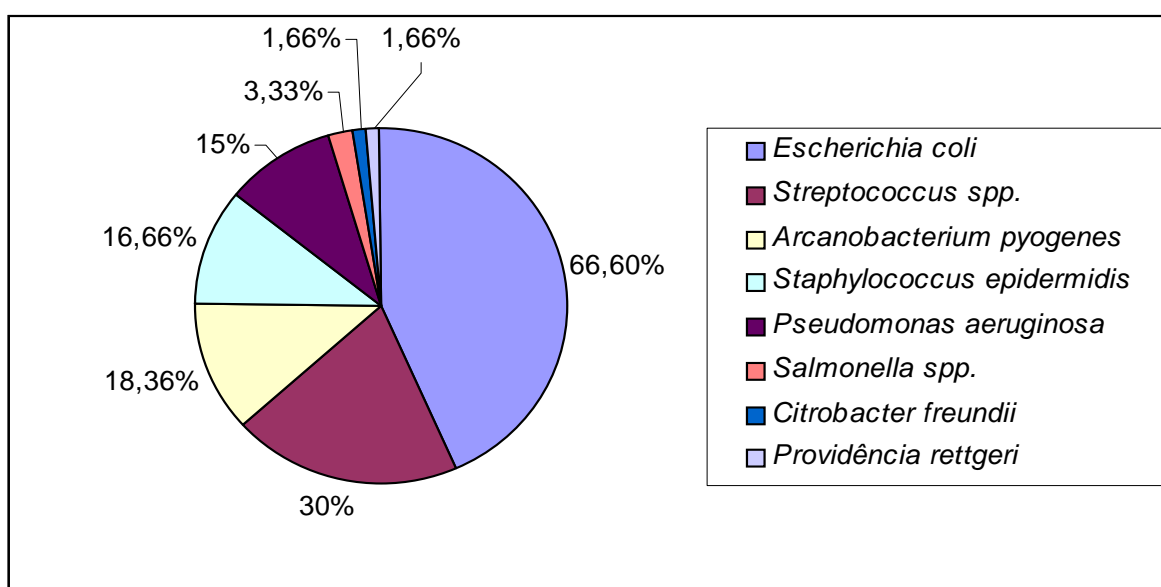


FIGURA 3 – Bactérias com suas respectivas frequências de isolamento.

A maior parte destes agentes também foi identificada por BONNETT et al. (1991), BEKANA et al. (1994), BEKANA et al. (1996), CARVALHÊDO (1998), ROCHA (1998) e HUSZENICZA et al. (1999).

A Tabela 2 deixa claro que o total de isolamentos tende a diminuir do dia um para o dia 30 após o parto, independente do grupo em que os animais foram alocados, demonstrando a eficiência do mecanismo de defesa uterino.

Resultado semelhante foi descrito por BEKANA et al. (1996), que acompanharam a microbiologia uterina de nove vacas leiteiras durante oito semanas

após o parto e concluíram que as bactérias foram rapidamente eliminadas do útero até o fim da terceira semana. Concordando com esses resultados, ROCHA (1998), que realizou 101 isolamentos de 23 vacas leiteiras, sendo as coletas realizadas a partir do 27º dia antes do parto até 58 dias após o mesmo, relatou ter encontrado 90% de isolamentos positivos do dia três ao nove do pós-parto, 80% do dia 17 ao 23 e 70% do dia 31 ao 44 do pós-parto. Da mesma forma, SHELDON & DOBSON (2004) afirmaram que uma grande variedade de bactérias podem ser isoladas em 90% das amostras de conteúdo uterino durante os primeiros 10 dias após o parto.

De acordo com OLSON et al. (1986), no puerpério imediato, populações mistas de bactérias estão presentes no útero, aumentando por vários dias após o parto e então decrescem à medida que a involução uterina progride. PAISLEY et al. (1986) afirmaram que o útero no período pós-parto oferece condições ideais para o crescimento bacteriano, entretanto, sob circunstâncias normais, as bactérias são removidas em poucos dias ou semanas por meio da contração do miométrio, que força o lóquio através da cérvix; pela atividade fagocítica dos leucócitos e por substâncias antibacterianas produzidas pelas glândulas uterinas.

TABELA 2 - Frequência das bactérias isoladas do útero de vacas leiteiras no período pós-parto, distribuída de acordo com o grupo e com a data de colheita.

BACTÉRIAS	G1				G2				G3				G4			
	D1	D7	D30	TOTAL	D1	D7	D30	TOTAL	D1	D7	D30	TOTAL	D1	D7	D30	TOTAL
<i>Escherichia spp.</i>	4	2	3	9	5	5	2	12	5	1	2	8	5	3	3	11
<i>Staphylococcus spp.</i>	2	0	1	3	4	0	0	4	1	1	1	3	0	0	0	0
<i>Streptococcus spp.</i>	3	1	1	5	1	1	0	2	2	0	2	4	3	2	2	7
<i>Salmonela spp.</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudomonas spp.</i>	0	0	2	2	1	0	1	2	2	1	2	5	0	0	0	0
<i>Citrobacter spp.</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arcanobacterium spp.</i>	0	2	1	3	0	0	3	3	0	2	1	3	0	1	1	2
<i>Providencia spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	10	6	8		11	6	6		11	5	8		8	7	6	

O Quadro 2 apresenta as bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias, distribuídas por colheita e por animal do G1.

QUADRO 2 - Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G1 nas três colheitas de material.

VACA	D1	D7	D30
	ANAERÓBIOS FACULTATIVOS		
364	<i>E. coli</i>	<i>C. freundii</i>	<i>E. coli</i>
362	<i>S. epidermidis</i> <i>E. coli</i>		<i>E. coli</i>
452	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	
1042	<i>Salmonella spp.</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. epidermidis</i>
540	<i>E. coli</i> <i>S. epidermidis</i>		<i>E. coli</i>
VACA	ANAERÓBIOS		
364	<i>Streptococcus spp.</i>		
362	<i>Streptococcus spp.</i>	<i>Streptococcus spp.</i> <i>A. pyogenes</i>	<i>Streptococcus spp.</i> <i>A. pyogenes</i>
452	<i>Streptococcus spp.</i>		
1042		<i>A. pyogenes</i>	
540			
VACA	AERÓBIOS		
364			
362			
452			
1042			<i>P. aeruginosa</i>
540			<i>P. aeruginosa</i>

Em se tratando da contaminação por anaeróbios facultativos, o Quadro 2 demonstra que os microorganismos mais freqüentes foram *E. coli* e *S. epidermidis*. Na coleta do D1, 100% das amostras apresentou isolamento positivo para anaeróbios facultativos, sendo *E. coli*, *S. epidermidis* e *Salmonella spp.* as bactérias isoladas. Já no D7, 60% apresentou crescimento bacteriano, sendo que os microorganismos isolados foram *E. coli* e *C. freundii*. Nas amostras do D30 o

crescimento bacteriano aumentou sendo identificado em 80% das amostras, pois as vacas 362 e 540, que na coleta anterior não apresentaram crescimento bacteriano, demonstraram contaminação por *E. coli*. Isso ocorreu, provavelmente, devido ao fato de se tratar de microorganismos oportunistas, que aproveitam o momento em que há menor competição e proliferam rapidamente. De acordo com MORROW (1986), uma grande variedade de bactérias, tais como os coliformes (*E. coli* e *Proteus spp.*) e as acidentais (*Streptococcus spp.* e *S. epidermidis*) habitam o útero no período puerperal, porém a maioria apresenta pequeno efeito na fertilidade. Contudo, elas podem influenciar a resposta de determinados agentes terapêuticos contra as bactérias patogênicas, pois algumas podem elaborar substâncias, tais como as penicilinases, que protegem outros microorganismos sensíveis. ELLIOTT et al. (1968) afirmaram que estas espécies de bactérias podem ser consideradas habitantes normais do útero de vacas durante o período pós-parto, causando pouco ou nenhum dano ao processo de regeneração do endométrio.

No que se refere à contaminação por anaeróbios, pode-se notar no Quadro 2 que os únicos microorganismos isolados foram *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes*. Na coleta do D1, 60% dos animais apresentou crescimento bacteriano, sendo que o microorganismo presente foi o *Streptococcus spp.* Já na coleta do D7, verificou-se que 40% dos animais se encontrava com o útero contaminado, sendo o *Streptococcus spp.* e o *A. pyogenes* os microorganismos presentes. Nas amostras do D30, apenas uma vaca (20%) apresentou crescimento bacteriano, com isolamento concomitante de *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes*. Esses resultados concordam com os descritos por HUSSAIN et al. (1990), que relataram que até 30 dias pós-parto cerca de 30% dos úteros ainda estão contaminados.

Os *Streptococcus spp.* são microorganismos piogênicos, que se proliferam rapidamente quando há condições predisponentes, tais como as presentes nas metrites puerperais (GRUNERT & BERCHTOLD, 1995), porém quando não associadas a outras bactérias não causam danos permanentes no endométrio e não interferem na fertilidade (PAISLEY et al., 1986).

Segundo MORROW (1986), o *Corinebacterium spp.*, atualmente denominado *A. pyogenes* (BILLINGTON et al., 1997), é frequentemente associado a casos

severos de metrite e infertilidade, e geralmente atua em sinergismo com *Fusobacterium spp.* e *Bacteróides spp.* Essas bactérias estimulam a exudação de um grande número de leucócitos, resultando em acúmulo de exudato purulento. Se ocorrer ovulação antes que todo esse conteúdo tenha sido eliminado do útero, o corpo lúteo que se forma pode se tornar persistente e o exudato purulento pode aumentar de volume, interrompendo o ciclo estral e instalando-se a piometra.

Considerando o grupo dos aeróbios isolou-se apenas a *P. aeruginosa* que foi detectada em 40% das coletas do D30. De acordo com OLIVEIRA (1988), a constatação de cultura pura de *P. aeruginosa* sinaliza alta patogenicidade, já que esta bactéria tem propriedades dermonecróticas e a contaminação do útero pode levar à metrite severa. Apesar disso, as vacas 540 e 1032, das quais se isolou *P. aeruginosa* na coleta do dia 30, não apresentaram sinais clínicos de doença uterina.

No G1, todos os animais submetidos à colheita de material uterino para análise microbiológica tornaram-se gestantes até o final do experimento, porém a vaca 362, da qual isolou-se *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes* na coleta do D30, apresentou sinal de metrite (corrimento mucopurulento fétido) durante o puerpério. Isso é uma evidência de que o mecanismo de defesa uterino foi eficiente no controle bacteriano e que a presença de *E. coli*, *Streptococcus spp.*, *A. pyogenes*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa*, *Salmonella spp.*, *C. freundii* e *P. rettgeri* no dia 30 provavelmente não interferiu com a fertilidade, pois esta vaca se apresentava gestante 120 dias após o parto.

PAISLEY et al. (1986) afirmaram que endometrites purulentas durante o período pós-parto podem ser causadas por *Escherichias spp.*, *Streptococcus spp.*, *S. epidermidis* e outros contaminantes ambientais, mas estas infecções raramente persistem, causam lesões endometriais permanentes ou reduzem a fertilidade.

A contaminação uterina nos animais do G2 por microorganismos anaeróbios facultativos (Quadro 3), mostrou que as únicas bactérias isoladas foram *E. coli* e *S. epidermidis*. Na coleta do D1, 100% dos animais apresentou isolamento positivo e em 60% das amostras houve contaminação simultânea por dois microorganismos, *E. coli* e *S. epidermidis*. Na coleta do D7, 100% das amostras teve isolamento positivo,

encontrando-se *E. coli* em todas elas. Na coleta do D30, apenas *E. coli* foi isolada em 40% das amostras.

QUADRO 3 - Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G2 nas três colheitas de material uterino.

VACA	D1	D7	D30
ANAERÓBIOS FACULTATIVOS			
133	<i>S. epidermidis</i> <i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
50	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
1021	<i>S. epidermidis</i> <i>S. epidermidis</i> <i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	
1068	<i>S. epidermidis</i> <i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	
392	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	
ANAERÓBIOS			
133		<i>Streptococcus spp.</i>	<i>A. pyogenes</i>
50			
1021			<i>A. pyogenes</i>
1068			<i>A. pyogenes</i>
392	<i>Streptococcus spp.</i>		
AERÓBIOS			
133			
50	<i>P. aeruginosa</i>		
1021			<i>P. aeruginosa</i>
1068			
392			

Em relação às bactérias anaeróbias os microorganismos isolados foram *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes*. Na coleta do D1, apenas *Streptococcus spp.* foi isolado em 20% dos animais, fato que se repetiu na coleta do D7. Já na coleta do D30, 60% das amostras revelaram crescimento de *A. pyogenes*. Este resultado foi surpreendente, pois nas amostras colhidas anteriormente, em períodos mais próximos ao parto (D1 e D7) não houve crescimento dessa bactéria. De acordo com OLSON et al. (1986), no puerpério imediato, populações mistas de bactérias estão

presentes no útero, aumentando por vários dias após o parto e decrescendo à medida que a involução uterina progride. Sob condições favoráveis, o *A. pyogenes* permanece no útero, enquanto coliformes e bactérias acidentais são eliminados do útero com o tempo. Na literatura consultada, nenhum relato de crescimento deste agente, somente a partir do puerpério tardio, foi encontrado.

Neste grupo, o único aeróbio encontrado foi a *P. aeruginosa*, havendo isolamento positivo em 20% das amostras do D1 e D30. Porém, nas amostras colhidas no D7, 100% (n=5) dos animais se encontrava livre de contaminação, demonstrando a eficiência do mecanismo de defesa uterino.

Assim como ocorreu no G1, todos os animais do G2 dos quais colheu-se material uterino para análise microbiológica ficaram gestantes até o término do experimento. A vaca 133, da qual se isolou *A. pyogenes* no D30, apresentou metrite severa, com expulsão de exudato mucopurulento e acentuada perda de peso. Porém, ainda assim conseguiu tornar-se gestante, demonstrando a eficiência do mecanismo de defesa uterino em debelar as infecções e também que, apesar de o *A. pyogenes* provocar doença puerperal, não é capaz de afetar a fertilidade da maior parte dos animais.

Esses resultados concordam com os obtidos por CARVALHÊDO (1998), segundo o qual a constatação de *S. epidermidis*, *Streptococcus spp.*, *A. pyogenes* e *Bacteróides spp.* na quinta semana pós-parto pode não interferir com a fertilidade dos animais, embora os três primeiros sejam incriminados por casos de infertilidade em vacas.

A respeito da contaminação uterina dos animais do G3 por bactérias anaeróbias facultativas (Quadro 4), observa-se que as espécies isoladas em maior frequência foram *E. coli* e *S. epidermidis*, sendo que, além desses microorganismos, a *Salmonella spp.* também foi encontrada. Na coleta do D1, 100% dos animais apresentou isolamento positivo. Na do D7, em apenas 40% das amostras houve crescimento bacteriano, sendo *E. coli* e *S. epidermidis* os microorganismos isolados. Porém, na colheita do D30, 60% dos animais apresentou crescimento bacteriano, com isolamento de *E. coli* e *S. epidermidis*.

QUADRO 4 - Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G3 nas três colheitas de material uterino.

VACA	D1	D7	D30
ANAERÓBIOS FACULTATIVOS			
156	<i>E. coli</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>
1038	<i>S. epidermidis</i> <i>E. coli</i>		<i>E. coli</i>
294	<i>E. coli</i>		
343	<i>E. coli</i> <i>Salmonela spp.</i>	<i>E. coli</i>	
431	<i>E. coli</i>		<i>E. coli</i>
ANAERÓBIOS			
156			<i>Streptococcus spp.</i>
1038	<i>Streptococcus spp.</i>		<i>Streptococcus spp.</i>
294	<i>Streptococcus spp.</i>		<i>A. pyogenes</i>
343		<i>A. pyogenes</i>	
431		<i>A. pyogenes</i>	
AERÓBIOS			
156	<i>P. aeruginosa</i>		
1038			<i>P. aeruginosa</i>
294			
343			<i>P. aeruginosa</i>
431	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. aeruginosa</i>	

No que se refere às bactérias anaeróbias, assim como nos outros grupos, os dois agentes isolados foram *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes*. Nas coletas do D1, 40% dos animais apresentou isolamento positivo sendo encontrado *Streptococcus spp.* A mesma porcentagem de isolamento positivo se repetiu nas coletas do dia sete, porém o microorganismo isolado foi o *A. pyogenes*. No dia 30, 60% (n=3) das amostras apresentaram crescimento bacteriano com identificação das mesmas bactérias do D1 e D7.

A única bactéria aeróbia encontrada foi a *P. aeruginosa*, que foi isolada, em 40% dos animais no D1, em 20% no D7 e em 40% no D30.

Dos animais do G3, apenas a vaca 1038, da qual se isolou *P. aeruginosa* no D30, não tornou-se gestante até o término do estudo. Essa vaca demonstrou sinais

de metrite, com exudato amarelado e fétido. Esse resultado está de acordo com o de OLIVEIRA (1988), que afirmou que a constatação de cultura de *P. aeruginosa* sinaliza alta patogenicidade, já que esta bactéria tem propriedades dermonecróticas e a contaminação do útero pode levar à metrite severa.

QUADRO 5 - Bactérias anaeróbias facultativas, anaeróbias e aeróbias isoladas de cada animal do G4 nas três colheitas de material uterino.

VACA	D1	D7	D30
ANAERÓBIOS FACULTATIVOS			
390	<i>E. coli</i>		
35	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
1025	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	
387	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
213	<i>E. coli</i>	<i>P. rettgeri</i>	<i>E. coli</i>
ANAERÓBIOS			
390	<i>Streptococcus spp.</i>		
35	<i>Streptococcus spp.</i>	<i>Streptococcus spp.</i>	<i>Streptococcus spp.</i>
1025		<i>Streptococcus spp.</i>	<i>A. pyogenes</i>
387	<i>Streptococcus spp.</i>		<i>Streptococcus spp.</i>
213		<i>A. pyogenes</i>	
AERÓBIOS			
390			
35			
1025			
387			
213			

A contaminação do útero dos animais do G4 por microorganismos anaeróbios facultativos (Quadro 5), mostrou que as bactérias isoladas foram *E. coli* e *P. rettgeri*, sendo que esta última foi isolada em apenas uma amostra. Na coleta do D1, 100% dos animais apresentou isolamento positivo, sendo a *E. coli* o microorganismo isolado. Na coleta do D7, em 80% das amostras houve crescimento bacteriano, sendo *E. coli* e *P. rettgeri* os agentes isolados. Na coleta do D30, em 60% das amostras houve isolamento de *E. coli*

Em se tratando de bactérias anaeróbias, assim como nos grupos anteriores, os únicos dois gêneros isolados foram *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes*. Nas coletas do D1, 60% dos animais apresentou crescimento bacteriano, sendo o *Streptococcus spp.* o agente isolado. A mesma porcentagem de crescimento bacteriano se repetiu nas coletas do D7, porém o *A. pyogenes* também foi isolado em 20% das amostras. No D30, em 60% das amostras isolou-se *Streptococcus spp.* e *A. pyogenes*.

Com relação ao crescimento de anaeróbios, neste grupo todas as amostras foram negativas para esse tipo de agente.

Todos os animais do G4 ficaram gestantes até o término do estudo, sendo que em nenhuma vaca percebeu-se sinais de doença uterina. Este resultado demonstra tanto a eficiência do mecanismo de defesa uterino como a do tratamento com $\text{PGF}_{2\alpha}$ no sétimo e no décimo quarto dia após o parto em intensificar o funcionamento deste mecanismo.

A comparação entre os quatro grupos deixa claro que não houve diferença no que se refere à variedade e freqüência de isolamento de bactérias anaeróbias facultativas e anaeróbias, nas diferentes datas de colheita. Porém, no que se refere aos anaeróbios, o G4 mostrou melhor resultado quando comparado aos outros grupos, pois nenhum isolamento foi obtido em qualquer das datas de colheita. Além do mais, no G4 nenhuma vaca foi diagnosticada com infecção uterina, estando todas gestantes até o final do experimento. Isso sugere que o tratamento administrado ao G4, apesar de não eliminar a contaminação uterina, auxiliou no controle do crescimento bacteriano e na neutralização dos efeitos adversos provocados pelos microorganismos. Provavelmente, os animais do G4 também tenham se beneficiado do efeito deste tratamento sobre a involução uterina, que neste grupo se completou mais rapidamente, fator que também contribui para o controle do crescimento bacteriano.

BONNETT et al. (1990), usando palpação retal, cultura e biópsia uterina, ao procurarem explicações para a melhoria nos aspectos reprodutivos de vacas tratadas com $\text{PGF}_{2\alpha}$ aos 26 dias pós-parto, encontraram menor freqüência de corrimento

vaginal, cornos uterinos menores e menor nível inflamação e fibrose do endométrio nas fêmeas tratadas quando comparadas com vacas controle (tratadas com placebo). Afirmaram ainda que uma menor quantidade de *A. pyogenes* foi isolada de vacas tratadas e que os resultados foram independentes do estado luteal na época do tratamento. Segundo PAISLEY et al. (1986), a prostaglandina $F_{2\alpha}$ e seus análogos são alternativas efetivas aos antibióticos e terapias antibacterianas para muitas desordens do pós-parto. Outra vantagem da utilização dessas substâncias para a prevenção e tratamento de infecções uterinas é a não necessidade de descarte do leite que ocorre quando o tratamento é efetuado com antibióticos (OLSON et al., 1986). LEWIS (2003), testando a resistência uterina contra bactérias em ovelhas, concluiu que mesmo nas ovelhas ovariectomizadas no dia 14 do pós-parto, o útero permaneceu resistente, sendo este efeito atribuído à $PGF_{2\alpha}$. Da mesma forma, MELENDEZ et al. (2004) afirmaram que duas doses de $PGF_{2\alpha}$ administradas com intervalo de oito horas no oitavo dia pós-parto, em primíparas Holandesas com metrite puerperal aguda, diminuiu o diâmetro dos cornos uterinos e aumentou a taxa de concepção ao primeiro serviço.

Por outro lado, CARVALHÊDO (1998), testando os efeitos da biguanida polimérica e da $PGF_{2\alpha}$ sobre a microbiologia uterina, concluiu que nenhuma das duas substâncias influenciou a microbiota uterina ou a fertilidade das vacas. HENDRICKS et al. (2006), estudando o efeito da administração de $PGF_{2\alpha}$ durante o período puerperal imediato na prevalência de endometrite clínica, descreveram que a prevalência dessa enfermidade no grupo não tratado (65%) não foi diferente da encontrada no grupo tratado com uma dose de $PGF_{2\alpha}$ no dia sete e outra no dia 14 pós-parto (62%).

4.2 Involução Uterina

A média e o erro padrão para se completar a involução do útero, incluindo todos os animais do experimento, foram de 34,80 e 0,68 dias, respectivamente

Relatos feitos por OKANO & TOMIZUCA (1986) e MARQUES & HORTA (1987) mostram resultados superiores em vacas de aptidão leiteira, informando serem necessários 40 dias para se completar a involução, enquanto MORROW et al. (1986) relataram que a involução se completou aos 25 dias em vacas com parto normal e 30 naquelas que apresentaram alguma intercorrência durante o período de puerpério. Resultado inferior também foi demonstrado por SHELDON et al. (2003), que monitoraram a involução uterina, por meio de ultra-sonografia, de 24 vacas de aptidão leiteira do 7º ao 21º primeiro dia pós-parto e concluíram que os diâmetros do corno previamente gravídico e do não gravídico diminuiu progressivamente na medida em que o intervalo pós-parto aumentou. Demonstraram ainda, que a involução completa se deu por volta do 24º dia após o parto. BASTIDAS et al. (1984) relataram período de 33 dias para se completar a involução em vacas Brahman. Da mesma forma, BRASIL et al. (2006), estudando a involução do útero em vacas Nelore, verificaram que naquela raça a involução se completou aos 25 dias para animais suplementados e 37 dias para os não suplementados.

A comparação entre o grupo controle (G1) e os que receberam PGF deixa claro que a utilização deste hormônio acelera o processo da involução do útero, pois os resultados encontrados foram 30,62; 33,66 e 34,58 dias para G4; G3 e G2, respectivamente, havendo diferença estatística destes grupos ($p < 0,05$) em relação ao G1, onde os animais demoraram 40,33 dias para completar a involução uterina. Estes resultados concordam com os de LINDELL & KINDAHL (1983) ao afirmarem que a regressão uterina se completou em 16 a 23 dias após o parto em vacas que receberam prostaglandina duas vezes ao dia, do dia três ao 13 do pós-parto. Entretanto, GUIBAULT et al. (1987) relataram que o bloqueio parcial na secreção endógena de $PGF_{2\alpha}$, com e sem suplementação de $PGF_{2\alpha}$, não afetou a taxa de involução uterina.

Os resultados encontrados para involução uterina no D7, D15 e D30, de acordo com o grupo, estão apresentados na Tabela 7 e Figura 3.

QUADRO 6 - Diâmetro do corno previamente gestante (DCPG), diâmetro da cérvix (DC) e localização do útero (LU) nos dias sete, 15 e 30 do pós-parto e dias para involução completa (DIC) distribuídos de acordo com o grupo.

MEDIDAS	G1			G2			G3			G4		
	D7	D15	D30	D7	D15	D 30	D7	D15	D30	D7	D15	D30
DCG	9,3	5,9	4	9	5,3	3,6	8,8	5,5	3,6	8,9	4,7	2,5
DC	6,5	5,1	4,2	6,6	5,2	4	6,6	4,7	3,9	6,5	4,1	3
LU	ca	bp.	p	ca	bp.	p	ca	bp.	p	ca	bp.	p

ca=cavidade abdominal; bp=borda da pelve; p=pelve

O diâmetro do corno uterino no qual se desenvolveu a gestação reduziu gradativamente com o passar do tempo para todas as vacas do experimento. Os valores do diâmetro do corno previamente gestante (DCPG) no 30º dia após o parto foram 4,0; 3,6; 3,6 e 2,5 cm para G1, G2, G3 e G4, respectivamente, deixando claro que a involução uterina ocorreu mais rapidamente nos grupos tratados, especialmente no G4, quando comparado com o grupo controle (Figura 2).

Situação semelhante ocorreu com o diâmetro da cérvix (DC) que, assim como o do corno previamente gestante, regrediu gradativamente com o passar dos dias em todos os grupos. Os valores de DC no 30º dia pós-parto obtidos para G1, G2, G3 e G4 foram, respectivamente, 4,2; 4,0; 3,9 e 3,0 cm, demonstrando que a cérvix também involuiu mais rapidamente nos grupos tratados, principalmente no G4, quando comparados ao grupo controle (Figura 3).

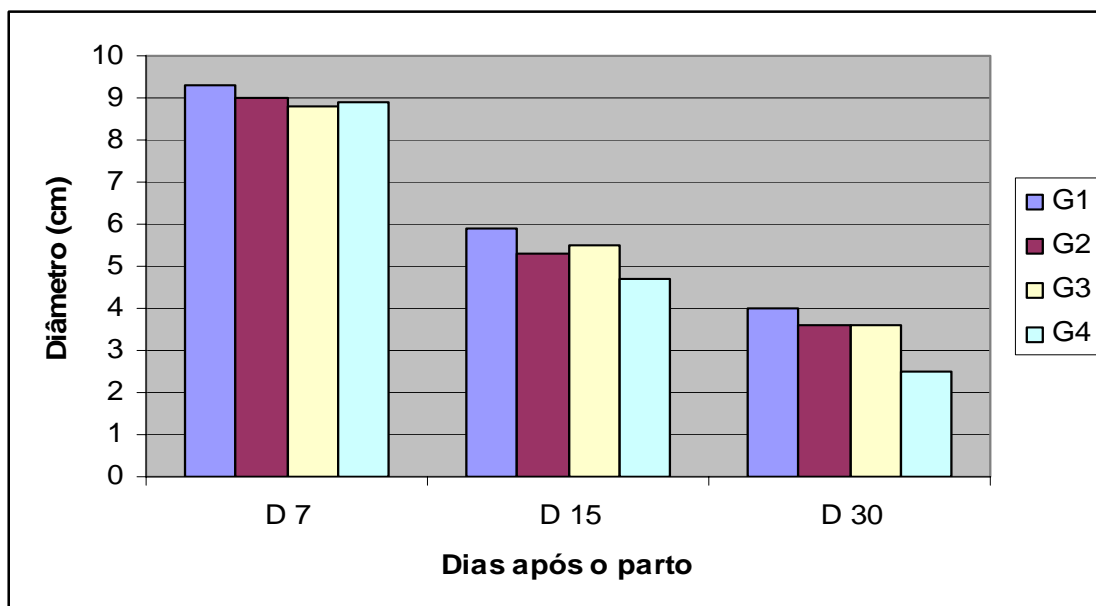


FIGURA 4 - Diâmetro do corno uterino previamente gestante no D7, D15 e D30 pós-parto, de acordo com os tratamentos.

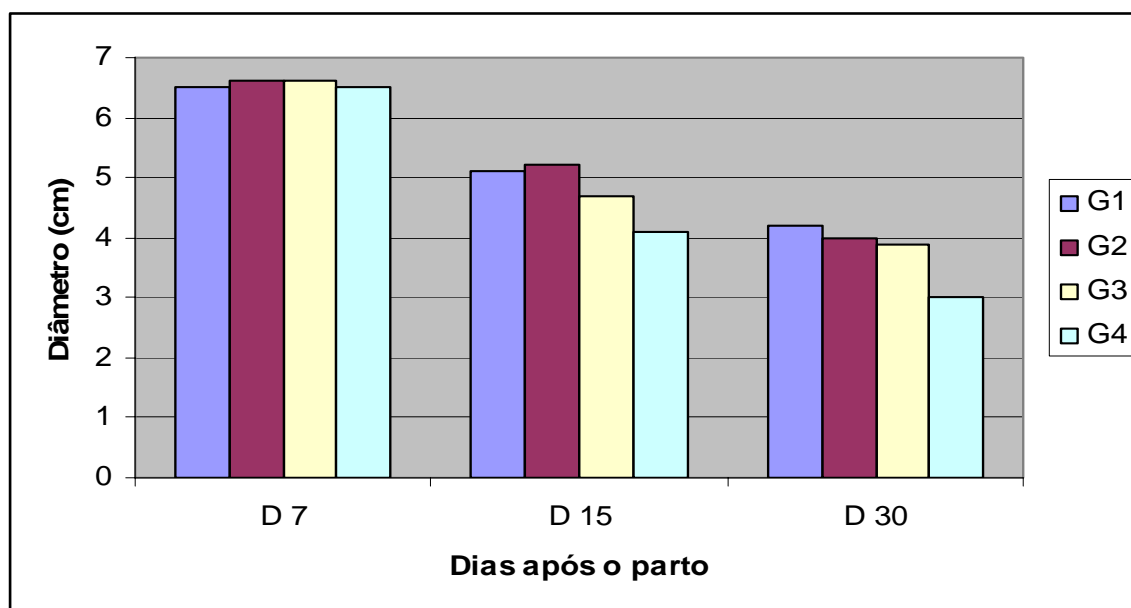


FIGURA 5 - Diâmetro da cérvix no D7, D15 e D30 pós-parto, de acordo com os tratamentos.

MORROW (1986) afirmou que nos primeiros dias após o parto o útero apresenta diâmetro maior que o da cérvix, porém, por volta do 15º dia após o parto, ambos apresentam diâmetro aproximado de 7,0 cm. Entre 30 e 40 dias pós-parto o diâmetro dos cornos uterinos varia entre 2,0 e 3,0 cm, sendo a cérvix a última estrutura a completar a involução. Da mesma forma, MORROW et al. (1966), verificaram que o diâmetro do corno uterino nos dias sete, 15 e 30 do pós-parto foi 10,0; 7,0 e 3,0 cm, respectivamente, enquanto que o da cérvix, nesses mesmos dias, foi 7,0; 5,0 e 3 cm. SHELDON et al. (2003), monitorando a involução uterina por meio de ultra-som, descreveram que o diâmetro do corno previamente gestante nos dias sete, 15 e 28 pós-parto foi 17,0; 7,0 e 5,0 cm, respectivamente.

Os valores encontrados neste experimento foram ligeiramente menores que os relatados por aqueles autores, provavelmente em função da raça, pois neste trabalho utilizou-se vacas Girolando, enquanto que nos estudos supracitados foram utilizadas vacas Holandesas Preto e Branco. A comparação entre diversos trabalhos da literatura consultada demonstra que a involução uterina ocorre mais rapidamente nos animais zebuínos do que em taurinos. BASTIDAS et al. (1984), trabalhando com animais Brahman, relataram ser necessários 33 dias para involução completa. BRASIL et al. (2006) descreveram que a involução se completou de 25 a 37 dias em animais Nelore. Já em vacas Holandesas, TOMIZUCA (1986) e MARQUES & HORTA (1987) relataram serem necessários 40 dias para que a involução se complete. Esses achados justificam o menor período de involução uterina obtido em vacas da raça Girolanda.

4.3 Eficiência Reprodutiva

A análise estatística demonstrou que a ordem de parto, o sexo do bezerro e o grupo genético da mãe não influenciaram as características estudadas.

Na Tabela 1 encontram-se as médias com os respectivos erros padrão de todos os índices avaliados neste estudo, de acordo com o grupo e com a data de colheita.

A média e o erro padrão para o intervalo parto primeiro estro (IPPE), de todos os animais do experimento foram 68,96 e 3,40 dias, respectivamente.

Em se tratando das médias distribuídas por grupo, o IPPE médio no G1 (65,33 dias) foi semelhante ao dos grupos tratados, sendo 65,54; 68,33 e 76,66 dias para G2, G3 e G4, respectivamente.

TABELA 1 – Médias (μ) e erros padrão (EP) dos índices intervalo parto primeiro estro (IPPE), período de serviço (PS), serviço por prenhez (SPP), taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) e taxa de gestação aos 90 dias após o parto (TG), distribuídos por grupo.

ÍNDICES	G1	G2	G3	G4
	$\mu \pm EP$	$\mu \pm EP$	$\mu \pm EP$	$\mu \pm EP$
IPPE (dias)	65,33 \pm 7,16	65,54 \pm 6,26	68,33 \pm 7,79	76,66 \pm 6,03
OS (dias)	103,29 \pm 14,80	91,70 \pm 6,24	95,33 \pm 7,17	92,04 \pm 7,21
SPP	1,42 \pm 0,17	1,36 \pm 0,10	1,42 \pm 0,11	1,18 \pm 0,08
TCPS (%)	62,50	58,33	50	75
TG (%)	63	43	50	58

Não há diferença estatística ($P > 0,05$) entre os grupos para todos os parâmetros estudados.

Essa comparação entre os grupos demonstra que nenhum dos protocolos de tratamento com $PGF_{2\alpha}$ utilizados neste estudo contribuiu para a aceleração do retorno à ciclicidade, traduzido pelo IPPE. Esses dados estão de acordo com os de MCCLARY et al. (1988) que, trabalhando com vacas holandesas, não encontraram diferença para o IPPE do grupo controle (68,5 dias) e o tratado (71,8 dias) com PGF do dia 14 ao 16 pós-parto. ETHERINGTON et al. (1994), comparando os resultados de três diferentes análogos da $PGF_{2\alpha}$ (fenprostalene, dinoprost e cloprostenol) no desempenho reprodutivo de vacas holandesas, relataram que o tempo transcorrido entre o parto e o primeiro estro observado foi semelhante entre os grupos tratados, 62,6; 68,3 e 70,0 dias, respectivamente, e também quando comparados ao grupo controle (69,0 dias). TOLLESON & RANDER (1986), trabalhando com receptoras

primíparas, descreveram que os animais tratados com $\text{PGF}_{2\alpha}$ em diferentes períodos (29-35, 36-42, 43-49, 50-56 e acima de 50 dias pós-parto) tiveram os seguintes IPPE: 78,4; 88,2; 81,6; 91,2 e 99,1 dias, respectivamente, sendo estes valores semelhantes ao do grupo controle (76,1 dias). Já RANDEL et al. (1988), utilizando vacas e novilhas Brahman, afirmaram que as fêmeas tratadas com $\text{PGF}_{2\alpha}$ no 21° e 32° dias após o parto levaram 65,1 dias para manifestar o primeiro estro, enquanto que os animais controle o fizeram em 84,8 dias, havendo diferença estatística ($P < 0,05$) entre estes grupos. Da mesma forma, FERNANDES et al. (2003) verificaram menor IPPE (73,4 dias) para novilhas Nelore tratadas com duas doses de $\text{PGF}_{2\alpha}$, sendo a primeira até três dias após o parto e a segunda três dias após a primeira, quando comparadas com as que receberam apenas uma dose até o terceiro dia pós-parto (88,51 dias). Porém, o mesmo não ocorreu com as pluríparas da mesma raça que, segundo aqueles autores, apresentaram IPPE semelhantes, sendo 69,56 dias para as tratadas com duas doses, 72,59 dias para as que receberam apenas uma dose e 77,68 dias para os animais controle, respectivamente.

A média e o erro padrão referentes ao período de serviço (PS) de todos os animais do experimento foram 95,59 e 4,7 dias, respectivamente.

Esses dados demonstram que essas vacas tiveram um intervalo do parto à concepção menor do que o relatado por MORROW et al. (1966) que descreveram um PS médio de 109 dias para vacas que não apresentaram complicações durante o período puerperal. De acordo com ETHERINGTON et al. (1988), a média de período de serviço é uma das mais úteis medidas de desempenho reprodutivo em rebanhos nos quais os nascimentos ocorrem durante todo o ano e onde não há estação de acasalamento definida.

Pode-se verificar na Tabela 1 que, apesar de a diferença entre a média do G1 (103,29 dias) e do G4 (92,04 dias) ter sido numericamente representativa, aproximadamente 11 dias, não houve diferença ($P > 0,05$) entre eles, provavelmente devido ao alto coeficiente de variação (42,19 dias). Porém, os dados demonstraram uma incontestável tendência de redução do período de serviço nos grupos tratados

quando comparados ao grupo controle, sendo esta mais marcante para o G2 (91,77 dias) e G4 (92,04 dias). Resultados semelhantes foram obtidos por ETHERINGTON et al. (1988), que em um estudo com 170 vacas Holandesas, afirmaram que o grupo tratado com $\text{PGF}_{2\alpha}$ no dia 26, apresentou redução de 35 dias no PS ($P < 0,05$), em relação ao controle (149,8 dias). Da mesma forma, FERNANDES et al. (2003), trabalhando com fêmeas Nelore pluríparas, relataram que o PS calculado para os animais do grupo controle (91,87 dias) não diferiu ($P > 0,05$) do calculado para os animais tratados com uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ até o terceiro dia após o parto (86,18 dias) e para os animais tratados com duas doses de $\text{PGF}_{2\alpha}$ (84,25 dias), sendo a primeira até o dia três do pós-parto e a segunda três dias após a primeira. Já para primíparas Nelore, estes mesmos autores verificaram diferença na duração do PS ($P < 0,05$) entre grupo controle (105,22 dias) e o grupo tratado com duas doses de $\text{PGF}_{2\alpha}$ (91,25 dias). Porém, resultados conflitantes foram obtidos por ETHERINGTON et al. (1994), que em outro estudo com 301 vacas holandesas, relataram que o período de serviço dos animais que receberam $\text{PGF}_{2\alpha}$ nos dia 24 e 31 (99 dias) foi 11 dias menor que o dos animais que receberam placebo (110 dias).

A média e o erro padrão do número de serviços por gestação, incluindo todos os animais do experimento, foram 1,34 e 0,06, respectivamente.

Esse resultado foi inferior ao descrito por MORROW et al. (1966) que, trabalhando com 204 vacas leiteiras de alta produção, afirmaram que a média de SPP para vacas que não manifestaram nenhuma complicação puerperal foi 1,8 serviços por concepção.

As médias distribuídas por grupo estão sumarizadas na Tabela 1. O G1 foi o grupo que apresentou o maior número de serviço por prenhez (1,42), enquanto que o G4 foi o que apresentou o menor valor (1,18), não havendo diferença estatística ($P > 0,05$).

Esses resultados concordam com os de ETHERINGTON et al. (1994), que testando os efeitos de três análogos da $\text{PGF}_{2\alpha}$ (fenprostalene, dinoprost, cloprostenol), em um estudo com 301 vacas holandesas, relataram não haver diferença entre os grupos tratados (1,8; 1,6 e 1,7 serviços por concepção,

respectivamente) e o controle (2,2 serviços por concepção). Confirmando esses dados, FERNANDES et al. (2003), trabalhando com fêmeas Nelore, verificaram que o número de serviços por concepção do grupo controle (1,56) foi semelhante ao do G2, que recebeu uma dose de PGF_{2α} até o terceiro dia após o parto, e ao do G3, que recebeu uma dose até o terceiro dia após o parto e a segunda dose três dias após a primeira. Já McCLARY et al. (1988), trabalhando com 164 vacas holandesas, afirmaram ser necessário menor número de serviços (1,64) para emprenhar vacas tratadas com PGF_{2α} do dia 14 ao dia 16 pós-parto quando comparado com vacas que não receberam essa droga (2,33).

A taxa de concepção ao primeiro serviço encontradas para G1, G2, G3 e G4 foi 62,5%, 58,33%, 50% e 75%, respectivamente. Apesar de não haver diferença estatística ($P>0,05$), houve uma tendência de aumento deste índice no G4, que novamente, foi o grupo com melhor resultado.

Resultados semelhantes foram descritos por RANDEL et al. (1988), que também demonstraram não haver diferença ($P>0,05$) entre o grupo controle (37,5%) quando comparado com os grupos tratados com PGF_{2α} no dia 21 pós-parto (35,7%), no dia 32 (44,4%) e nos dias 21 e 32 pós-parto (55,6%), verificando-se também uma tendência de acréscimo da taxa de concepção ao primeiro serviço nos grupos tratados. Esses dados concordam com os de ETHERINGTON et al. (1994), que relataram não haver diferença ($P>0,05$) para taxa de concepção ao primeiro serviço entre o grupo controle (32,7% de prenhez) comparado com os grupos tratados com fenprostalene (46%), dinoprost (44,8%) e cloprostenol (45,2%).

A análise de sobrevivência (Anexo 1), demonstrou não haver diferença ($P>0,05$) entre os grupos para a taxa de gestação aos 90 dias após o parto, que foi 63%, 43%, 50% e 58% para G1, G2, G3 e G4, respectivamente (Tabela 1).

Concordando com esses dados RANDEL et al. (1988) também relataram não haver diferença estatística entre o grupo controle (72,2%) quando comparados com os grupos tratados com PGF_{2α} no dia 21 (50%), no dia 32 (83,3%) e nos dias 21 e 32 (88,9%). Já TOLLESON & RANDEL (1987) afirmaram haver diferença estatística entre o grupo controle (40%) e o que recebeu PGF entre os dias 29 e 35 (72%).

Além disso, foi detectada correlação ($P < 0,05$) negativa moderada ($r = -0,33$) entre dias para involução completa e taxa de gestação, indicando que quanto menor o tempo para que ocorra a regressão completa do útero, maior será a taxa de gestação.

Apesar de não ter sido estatisticamente significativa ($P > 0,05$), a diferença entre as médias de período de serviço do G4 e G1 (aproximadamente 11 dias) é de extrema importância e não deve ser menosprezada, pois quer dizer que as vacas vão emprenhar e conceber 11 dias mais cedo. Como a média de produção dos animais da propriedade em questão é de 25 litros de leite por dia, isso significa a obtenção de 275 litros de leite a mais por animal. Considerando o preço de R\$ 0,50 por litro, obtêm-se um total de R\$ 137,50 a mais por animal. Como o custo aproximado de uma dose de $PGF_{2\alpha}$ é R\$ 5,00, totaliza um ganho de R\$ 127,50 por animal ou R\$ 38.250,00 em um rebanho de 300 vacas, como no caso da propriedade em estudo.

A diferença entre as médias do número de serviço por concepção do G1 (1,42) e do G4 (1,18) foi de 0,24 e não deve ser menosprezada. Considerando-se o preço da dose de sêmen a R\$ 50,00, isso significa uma economia de R\$ 12,00 reais por animal. Em uma propriedade como a estudada, que conta com um rebanho de aproximadamente 300 vacas, isso significa uma economia de R\$ 3.600,00 em sêmen.

No presente estudo a diferença na taxa de gestação ao primeiro serviço entre o grupo controle (62,5%) e o G4 (75%) foi de 12,5%, o que representa uma grande economia de sêmen. Para emprenhar 100 vacas com no máximo dois serviços, ao tratar com $PGF_{2\alpha}$ seriam necessárias duas inseminações em 25 vacas, enquanto que ao optar-se por não tratar, seria necessário reinseminar 38. Considerando-se o preço do sêmen a R\$ 50,00, no primeiro caso o gasto com o segundo serviço seria de R\$ 1.250,00, enquanto que no segundo caso, R\$ 1.900,00, resultando em uma economia de R\$ 650,00 em sêmen a cada 100 animais. Como a propriedade em questão possui um rebanho de 300 animais, a economia obtida seria de R\$ 1.950,00.

O impacto total desse tratamento é economicamente significativo, cerca de R\$ 43.800,00 em um rebanho com 300 matrizes, principalmente ao considerar o custo da $\text{PGF}_{2\alpha}$, que se torna irrisório diante das vantagens financeiras obtidas, justificando a adoção desse protocolo como uma técnica de manejo rotineira.

Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que o G4 propiciou melhor desempenho em praticamente todos os parâmetros avaliados. A justificativa para tal fato está no comportamento fisiológico dos níveis séricos de PGFM. De acordo com LINDELL & KINDAHL (1983), a concentração sérica de PGFM, principal metabólito da prostaglandina, permanece elevada até 12 dias após o parto, porém a partir do sétimo dia esses níveis começam a diminuir, indicando que o mesmo ocorre com a concentração de $\text{PGF}_{2\alpha}$. Esses dados se assemelham aos de SHELDON et al. (2003), que monitoraram os níveis séricos de PGFM em 24 vacas de aptidão leiteira do 7° ao 28° dia pós-parto, e descreveram que a concentração sanguínea dessa substância diminuiu do dia oito, no qual houve concentração máxima, até o dia 27, onde foi detectada concentração mínima. Portanto, os melhores resultados apresentados pelo G4 sugerem que a dose do dia sete tenha suprido a redução dos níveis séricos de $\text{PGF}_{2\alpha}$ neste momento, e que a segunda dose, administrada no dia 14, tenha suprido a redução ocorrida a partir do dia doze.

5- CONCLUSÕES

Nas condições em que este estudo foi realizado, os resultados obtidos permitem concluir que:

- o protocolo administrado aos animais do G4 (uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no 7º e outra no 14º dia após o parto) foi o que demonstrou maior incremento na eficiência reprodutiva, reduzindo o período de serviço e o número de serviços por concepção e aumentando taxa de concepção ao primeiro serviço, além da redução da contaminação microbiana do útero e redução do tempo necessário para a involução;
- os protocolos empregados nos animais do G2 (uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no 14º dia após o parto) e o G3 (uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no 3º e no 6º dia após o parto) não foram eficientes em reduzir a contaminação uterina, assim como não melhorou a eficiência reprodutiva;
- o tratamento adotado para os animais do G4 (uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no 7º e outra no 14º dia após o parto) apresentou grande vantagem econômica, representando um ganho aproximado de R\$ 43.800,00 para um rebanho com 300 matrizes.

REFERÊNCIAS

- 1- ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H. **Imunologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 288 p.
- 2- BARROS, C. M. Q. **Avaliação da capacidade funcional dos neutrófilos pela técnica da quimiotaxia em éguas susceptíveis e resistentes às endometrites**. 1997. 114p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Paulista “Julio Mesquita”, Botucatu.
- 3- BASTIDAS, P.; TROCONIZ, J.; VERDE, O.; SILVA, O. Effect of restricted suckling on ovarian activity and uterine involution in Brahman cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 21, n. 4, p. 525-532, 1984.
- 4- BEKANA, M.; JONSSON, P.; EKMAN, T.; DINDAHL, H. Intrauterine bacterial findings in postpartum cows with retained fetal membranes. **Zentralblatt Veterinar**, Berlin, v. 41, n.9, p.663-670, 1994.
- 5- BEKANA, M.; JONSSON, P.; KINDAHL, H. Intrauterine bacterial findings and hormonal profiles. in post-partum cows with normal puerperium. **Acta Veterinária Scandinavia**, Kobenhavn, v. 37, 251p, 1996.
- 6- BILLINGTON, S. J.; JOST, B. H.; CUEVAS, W. A.; BRIGHT, K. R.; SONGER, J. G. The Arcanobacterium (Actinomyces) pyogenes Hemolysin, pyolysin, is a novel member of the thiol-activated cytolysin family. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 179, n. 19, p. 6100-6106, 1997.
- 7- BONNETT, 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**, Ottawa, v. 55, p. 168-173, 1991.
- 8- BONNETT, B. N.; ETHERINGTON, W. G.; MARTIN, S. W.; JOHNSON, W. H. The effect of Prostaglandin administration to Holstein-Friesian cows at day 26 postpartum on the clinical findings, and histological and bacteriological results of endometrial biopsies at day 40. **Theriogenology**, Stoneham, v. 33, p. 877-890, 1990.
- 9- BORDIN, E. L. Algumas considerações sobre o “Complexo Metrite-Endometrite-Piometra”, patogenia clínica e controle. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, IV, Botucatu, 2000. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2000. p.32-37.
- 10- BOSU, W. T. K.; PETER, A. T.; DECKER, R. J. Gonadotropin-releasing hormone improves reproductive performance of dairy cows with slow involution of the

reproductive tract. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 52, 186 p., 1988.

11- BRASIL, I. G.; GAMBARINI, M. L.; LOPES, D. T.; VIU, M. A. O.; OLIVEIRA FILHO, B. D.; FERRAZ, H. T.; SANTOS, R. E.; VIU, A. F. M. Efeito da suplementação pré e pós-parto sobre a eficiência reprodutiva de primíparas Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa, **Anais eletrônicos...**[CD-ROM], Viçosa: UFV, 2006.

12- CARLA MARQUES, C.; HORTA, A. E. M. Onset of ovarian activity in the postpartum cow and its correlation with uterine involution. In: **World Veterinary Congress**, 23, Montreal, 1987.

13- CARMONA, R. R.; COTAYO, B. G.; AHMED, T.; HABTAMU, A.; REYES-CARMONA, R.; GANDARILLA-COTAYO, B. Cervical and vaginal microbial flora in recently calved cows. **Rev. Prod. Anim.**, v. 7, n. 3, p. 129-133, 1993.

14- CARVALHÊDO, A. S. **Efeito da infusão uterina com biguanida polimérica em comparação com aplicação intra-muscular de análogo da PGF₂ α no tratamento da metrite puerperal em vacas mestiças Gir X Holandês**. 1998. 73p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

15- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM GADO DE LEITE – EMBRAPA, Classificação Mundial dos principais países produtores de leite – 2004, 2005. Disponível em: [http:// www.cnpqgl.embrapa.br/producao/02producao/tabela0230.php](http://www.cnpqgl.embrapa.br/producao/02producao/tabela0230.php). Acesso em 20 mai. 2005.

16- CHEBEL, R. J. Infecções uterinas na vaca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, VIII, 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1989. p.13-17.

17- COSTA, E. O. Abortos infecciosos em bovinos. In: **Anais XI Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**, 1995, p. 71-79.

18- DEEVER, D. R. The postpartum period. **PennState publication**, v. 413, p. 1-5, 1997.

19- DELVECCHIO, R. P.; MATSAS, D. J.; INZANA, T. J.; SPONENBERG, D. P.; LEWIS, G. S. Effect of intrauterine bacterial infusions and subsequent endometritis on prostaglandin F₂ α metabolite concentrations in postpartum beef cows. **Journal Animal Science**, Champaingn, v. 70, p. 3158-3162, 1992.

20- EILER, H.; HOPKINS, F. M.; ARMSTRONG-BACKUS, C. S.; LYKE, W. A. Uterotonic effect of PGF₂ α and oxytocin on the postpartum cow. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 45, p. 1011-1014, 1984.

- 21- ELLIOTT, L.; McMAHON, K. J.; GIER, H. T.; MARION, G. B. Uterus of the cow after parturition: bacterial content. **American Journal of Veterinary Research**, v. 29, n.1, p.77-81, 1968.
- 22- ESSLEMONT, D.; KOSSAIBATI, M. A. The cost of poor fertility and disease in UK dairy herds. Intervet UK Ltd., Milton Keynes. 2002.
- 23- ETHERINGTON, W. G.; BOSU, W. T. K.; MARTIN, S. W.; COTE, J. F.; DOIG, P. A.; LESLIE, K. E. Reproductive performance in dairy cows following postpartum treatment with gonadotropin releasing hormone and or prostaglandin: A field trial. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, Ottawa, v. 48, p. 254-250, 1984.
- 24- ETHERINGTON, W. G.; KELTON, D. F.; ADAMS, J. E. Reproductive performance of dairy cows following treatment with fenprostalene, dinoprost, or cloprostenol between 24 and 31 days post partum: A field trial. **Theriogenology**, Stoneham, v. 42, p. 739-752, 1994.
- 25- ETHERINGTON, W. G.; MARTIN, S. W.; BONNETT, B.; JOHNSON, W. H.; MILLER, R. B.; SAVAGE, N. C. WALTON, F. S.; MONTGOMERY, M. E. Reproductive performance of dairy cows following treatment with cloprostenol 26 and/or 40 days postpartum: a field trial. **Theriogenology**, Stoneham, v. 29, n. 3, p.565-575, 1988.
- 26- FERNANDES, C. A. C.; OLIVEIRA, E. R.; VASCONCELOS, T. D. Melhoria da performance reprodutiva em vacas de corte com a aplicação de cloprostenol no pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 27, n.3, p.424-426, 2003.
- 27- FOLDI, F.; KULCSÁR, M.; PÉCSI, A.; HUYGHE, B.; DE SÁ, C.; LOHUIS, J. A. C. M.; COX, P.; HUSZENICZA, Gy. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. **Animal Reproduction Science**, Champaign, v. 96, p. 265-281, 2006.
- 28- GARCIA-VILLAR, R.; MARNET, P. G.; LAURENTIE, M. P.; TOUTARN, P. L. Relative oxytocic properties of fenprostalene compared with cloprostenol, PGF₂ α , and oxytoxin in the ovariectomized ewe. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 46, p. 841-844, 1985.
- 29- GOOGLE. **Google Earth** [on line], GOOGLE, 2007. Disponível em <http://www.googleearth.com>. Acesso em 19 jan. 2007.
- 30- GRADELA, A. **Puerpério na vaca: uma revisão**. 1996. 27 p. Monografia - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

- 31- GRUNERT, E.; BERCHTOLD, M. **Fertilitatstorungen beim weiblichen Rind**, Hamburgo: Paul Parey, 1995.
- 32- GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H. **Obstetrícia Veterinária**. 3.ed. Porto Alegre: Sulina, 1989, p.21-323.
- 33- GUILBOULT, L. A.; THATCHER, W. W.; DROST, M.; HOPKINS, S. M. Source of F series prostaglandins during the early postpartum period in cattle. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 31, p. 879-887, 1984.
- 34- GUIBAULT, L. A.; THATCHER, W. W.; WILCOX, C. J. Influence of physiological infusion of PGF_{2α} into postpartum cows with partially suppressed endogenous production of prostaglandins. Part 1: Uterine and ovarian morphological responses. **Theriogenology**, Stoneham, v. 27, p. 947-957, 1987.
- 35- HENDRICKS, K. E. M.; BARTOLOME, J. A.; MELENDEZ, P.; RISCO, C.; ARCHBALD, L. F. Effect of repeated administration of PGF_{2α} in the early post partum period on the prevalence of clinical endometritis and probability of pregnancy at first insemination in lactating dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 65, p. 1454-1464, 2006.
- 36- HORTA, A. E. M. Efeitos das prostaglandinas E₂ e F₂ alfa sobre a retenção placentária induzida pelo acetil-salicilato de lisina em vacas leiteiras: Estudo da motilidade uterina. **Zootecnia**, Madri, v. 33, p.39-48, 1984a.
- 37- HORTA, A. E. M. Fisiologia do puerpério na vaca. In: Jornada Internales de Reproducción Animal, 8., 1995, Santander. **Anais...** Santander: AERA,1995. p. 73-84.
- 38- HUSSAIN, A. M. Bovine uterine defense mechanisms: A review. **Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v. 36, p. 641-651, 1989.
- 39- HUSSAIN, A. M., DANIEL, R. C. W. Bovine normal and abnormal reproductive: A review. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 26, p.101-111, 1991.
- 40- HUSSAIN, A. M.; DANIEL, R. C. W. Postpartum uterine flora following normal and abnormal puerperium in cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 34, p. 291-302, 1990.
- 41- HUSZENICZA, Gy.; FODOR, M.; GACS, M.; KULCSAR, M.; DOHMEN, M. J. V.; VAMOS, M.; PORKOLAB, L.; KEGL, T.; BARTYIK, J.; LOHUIS, J. A. C. M.; JANOSI, Sz.; SZITA, G. Uterine bacteriology resumption of cyclic ovarian activity and fertility in postpartum cows kept in large-scale dairy herds. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 34, p. 237-245, 1999.
- 42- KASIMANICKAM, R.; DUFFIELD, T. F.; FOSTER, R. A.; GARTLEY, C. J.; LESLIE, K. E.; WALTON, J. S. Endometrial cytology and ultrasonography for the

detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 62, p.9-23, 2004.

43- KORENIC, I. A comparative study using either cloprostenol or local therapy in the treatment of early postpartum endometritis. **10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination**. Urbana-Champaign, v. 3, p. 414-417, 1984.

44- LAUDERDALE, J. W. Effects of PGF_{2α} on pregnancy and estrous cycle of cattle. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 35, p. 246, 1972.

45- LEAN, I. J. Bovine ketosis: a review. I. Epidemiology and pathogenesis. **International Veterinary Bulletin**, New York, v. 61, p. 1209-1218, 1991.

46- LEBLANC, S. J.; DUFFIELD, T. F.; LESLIE, K. E.; BATEMAN, K. G.; KEEFE, G. P.; WALTON, J. S.; JOHNSON, W. H. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on Reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, p. 2223- 2236, 2002.

47- LEWIS, G. S. Role of ovarian progesterone and potential role of prostaglandin F_{2α} and prostaglandin E₂ in modulating the uterine response to infectious bacteria in postpartum ewes. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 285-293, 2003.

48- LINDELL, J. O.; KINDAHL, H. Post-partum release of prostaglandin F_{2α} and uterine involution in the cow. **Theriogenology**, Stoneham, v. 17, p.237-245, 1982.

49- LINDELL, J. O.; KINDAHL, H. Exogenous prostaglandin PGF_{2α} promotes uterine involution in the cow. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Kobenhavn, v. 24, p. 269-274, 1983.

50- MALVEN, P. V. Pathophysiology of the puerperium: definition of the problem. In: **INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION**, 10, Urbana, Illinois, 1984.

51- MARQUES, C. C.; HORTA, A. E. M. Onset of ovarian activity in the post-partum cow and its correlation with uterine involution. In: World Veterinary Congress, 23., 1987, Montreal. **Anais...**Montreal: WVC, 1987. p.118.

52- MCCLARY, D. G.; PUTNAM, M. R.; WRIGHT, J. C.; SARTIN JR., F. L. Effect of early postpartum treatment with PGF_{2α} on subsequent fertility in the dairy cow. **Theriogenology**, Stoneham, v. 31, n. 3, p. 565-570, 1989.

53- MELENDEZ, P.; MCHALE, J.; BARTOLOME, J.; ARCHBALD, L. F.; DONOVAN, G. A. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, p. 3238 – 3246, 2004.

- 54- MESSIER, S.; HIGGINS, R.; COUTURE, Y.; MORIN, M. Comparison of swabbing and biopsy for studying the flora of the bovine uterus. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 25. p. 283-288, 1984.
- 55- MOMONT, H. W.; SEGUIN, B. E. Prostaglandin therapy and the postpartum cow. **Bovine Practitioner**. Stillwater, v. 17, p. 89-94, 1985.
- 56- MORROW, D. A. Current therapy in theriogenology. 2 ed. Philadelphia: Saunders Company, 1986, 1143p.
- 57- MORROW, D. A.; ROBERTS, S. J.; McENTEE, D. GRAY, H. G. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 149, n.12, p. 1596-1609, 1966.
- 58- MORTIMER, R. G.; BALL, L.; OLSON, J. D.; HUFFMAN, E. M.; FARIN, P. W. The effect of PGF 2α on reproductive performance of naturally bred dairy cows with or without pyometra. **Theriogenology**, Stoneham, v. 21, p. 869-874, 1984.
- 59- NAKAO, T.; GAMAL, ; OSAWA, T. Ç NAKADA, K.; MORIYOSHI, M.; KAWATA, K. Postpartum plasma PGF metabolite profile in cows with dystocia and/or retained placenta, and effect of fenprostalene on uterine involution and reproductive performance. **The Journal of Veterinary Medical Science**, Tokyo, v. 59, p. 791-794, 1997.
- 60- NOAKES, D. E.; TILL, D.; SMITH, G. R. Bovine uterine flora post partum: a comparison of swabbing and biopsy. **Veterinary Records**, Champaign, v. 124, p. 563-564, 1989.
- 61- NOAKES, D. E.; WALLACE, L.; SMITH, G. R. Bacterial flora of the uterus of cows after calving on two hygienically contrasting farms. **Veterinary Records**, Champaign, v. 128, p. 440-442, 1991.
- 62- OKANO, A.; TOMIZUKA, T. Ultrasonic observation of postpartum uterine involution in the cow. **Theriogenology**, Stoneham, v. 27, n. 2, p. 369-376, 1987.
- 63- OLIVEIRA FILHO, B. D. ; BARNABÉ, M. C. ; GAMBARINI, M. L. Uso do cloprostenol em vacas leiteiras e seus efeitos na redução do intervalo do parto à fecundação. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 26, 1999, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: COMBRAVET, 1999.
- 64- OLIVEIRA, S. J. **Guia bacteriológico prático: microbiologia veterinária**. Canoas: ULBRA, 1995, 139p.
- 65- OLSON, J. D.; BETZLAF, D. N.; MORTIMER, R. G.; BALL, L. The metritis-pyometra complex. **Current Therapy in Theriogenology: diagnosis, treatment and**

prevention of reproductive diseases in small and large animal, 2ed., Philadelphia: Saunders Company, p. 227-236, 1986.

66- PAISLEY, L. G.; MICKELSEN, W. D.; ANDERSON, P. B. Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. **Theriogenology**, Stoneham, v. 3, p. 25, 1986.

67- PAIVA, F. P.; COSTA, D. S. Mortalidade embrionária precoce: fatores implicados e avaliação ultra-sonográfica. **Scientia**, Vila Velha, v. 5, n. 1/2, p. 105-121, 2004.

68- PLAZIER, J. C. B.; KING, G. J.; DEKKERS, J. C. M.; LISSEMORE, K. Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, p. 2775-2783, 1997.

69- RANDEL, R. D.; DEL VECCHIO, R. P.; NEUENDORFF, D. A.; PETERSON, L. A. Effect of alfaprostol on postpartum reproductive efficiency in Brahman cows and heifers. **Theriogenology**, Stoneham, v. 29, n. 3, p. 657-670, 1988.

70- REGASSA, F.; NOAKES, D. E. Acute phase protein response of ewes and the release of PGFM in relation to uterine involution and the presence of intrauterine bacteria. **Veterinary Records**, Champaign, v. 144, p. 502-506, 1999.

71- RICHARDSON, G. F.; ARCHBALD, L. F.; GALTON, D. M.; GODKE, R. A. Effects of gonadotropine-releasing hormone and PGF 2α on reproduction in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 19, p. 763-770, 1983.

72- ROCHA, A. **Comportamento do leucograma e da microbiota cervico-vaginal durante o final de gestação e puerpério de vacas Mestiças Holandês x Gir**. 1998. 89p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

73- Statistical Analyses System - SAS. User's Guide Version 8.0. Cary: 2000. 295p.

74- SCHINDLER, D.; LEWIS, G. S.; ROSENBERG, M.; TADMOR, A.; EZOV, N.; RON, M.; AIZINBUD, E.; LEHRER, A. R. Vulvar electrical impedance in periparturient cows and its relation to plasma progesterone, oestradiol-17 β and PGFM. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 23, p. 283-292, 1990.

75- SEALS, R. C.; MATAMOROS, I.; LEWIS, G. S. Relationship between postpartum changes in 13,14-dihydro-15-keto-PGF 2α concentrations in holstein cows and their susceptibility to endometritis. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 1068-1073, 2002.

- 76- SHELDON, I. M.; DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 82-83, p. 295-306, 2004.
- 77- SHELDON, I. M.; LEWIS, G.; LEBLANC, S.; GILBERT, R. Defining postpartum uterine disease in dairy cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v. 65, p. 1516-1530, 2006.
- 78- 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**, Stoneham, v. 59, p. 1357-1371, 2003.
- 79- SLAMA, H.; VAILLANCOURT, D.; GOFF, A. K. Pathophysiology of the perperal period: Relationship between PGF E and uterine involution in the cow. **Theriogenology**, Stoneham, v. 36, n. 6, p.1071-90, 1991.
- 80- SONCINI, M. I. **Imunologia**. **Revista de Ensino de Ciência**, n. 20, p.21-28, 1988.
- 81- SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 545p.
- 82- STUDER, E.; MORROW, D. A. Postpartum evaluation of bovine reproductive potential: comparison of findings from genital tract examination per rectum uterine culture, and endometrial biopsy. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 172, n. 4, p. 489-494, 1978.
- 83- THATCHER, W. W.; WILCOX, C. J. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 56, p. 608-610, 1973.
- 84- TIZARD, I. **Imunologia Veterinária**. 2ed. São Paulo: Roca, 1985. 321p.
- 85- TOLLESON, D. R.; RANDEL, R. D. Effects of alfaprostol and uterine palpation on postpartum interval and pregnancy rate to embryo transfer in Brahman influenced beef cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 29, n. 3, p. 555-563, 1987.
- 86- VIVEIROS, A. T. M. **Fisiologia da reprodução de bovinos**. Lavras: UFLA, 1997. 62p.
- 87- VUJOSEVIC, J.; ZEREMSKI, M.; KORENIC, I.; KUZMANOV, D. The effect of infection of prostaglandin F_{2α} (estrumate) in disturbed puerpeim on some reproductive measurement in cows. **10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination**. Urbana-Champaign, v. 3, p. 433-435 1984.

88- YOUNG, I. M.; ANDERSON, D. B. Improved reproductive performance from dairy cows treated with dinoprost tromethamine soon after calving. **Theriogenology**, Stoneham, v. 26, p. 199-208, 1986.

89- YOUNG, I. M.; ANDERSON, D. B.; PLENDERLEITH, R. W. J. Increased conception rate in dairy cows after early postpartum administration of PGF₂ α . **Veterinary Records**, Champaign, v. 115, p. 429-431, 1984.

90- WICHTEL, J. J. When and why prostaglandins are used in postpartum dairy cows. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 86, n. 6, p. 647-651, 1991.

ANEXOS

QUADRO 7 – Análise de sobrevivência pelo método de Kaplan Maier

Grupo	Dias Para Prenhês	Número de Animais	Ocorrência de Prenhês	Censura	Prob. De estar vazia	Std.Error	Prob. Prenhês
1	37,00	24,00	1,00	0,00	0,96	0,04	0,04
	54,00	23,00	1,00	0,00	0,92	0,06	0,08
	56,00	22,00	1,00	0,00	0,88	0,07	0,13
	59,00	21,00	1,00	0,00	0,83	0,08	0,17
	61,00	20,00	2,00	0,00	0,75	0,09	0,25
	64,00	18,00	1,00	0,00	0,71	0,09	0,29
	66,00	17,00	1,00	0,00	0,67	0,10	0,33
	69,00	16,00	1,00	0,00	0,63	0,10	0,38
	74,00	15,00	1,00	0,00	0,58	0,10	0,42
	76,00	14,00	1,00	0,00	0,54	0,10	0,46
	78,00	13,00	1,00	0,00	0,50	0,10	0,50
	80,00	12,00	1,00	0,00	0,46	0,10	0,54
	84,00	11,00	1,00	0,00	0,42	0,10	0,58
	89,00	10,00	1,00	0,00	0,38	0,10	0,63
	108,00	9,00	1,00	0,00	0,33	0,10	0,67
	122,00	8,00	1,00	0,00	0,29	0,09	0,71
	123,00	7,00	1,00	0,00	0,25	0,09	0,75
	128,00	6,00	1,00	0,00	0,21	0,08	0,79
	139,00	5,00	1,00	0,00	0,17	0,08	0,83
	148,00	4,00	1,00	0,00	0,13	0,07	0,88
188,00	3,00	1,00	0,00	0,08	0,06	0,92	
398,00	2,00	1,00	0,00	0,04	0,04	0,96	
482,00	1,00	0,00	1,00	----	----		
2	46,00	24,00	1,00	0,00	0,96	0,04	0,04
	54,00	23,00	1,00	0,00	0,92	0,06	0,08
	57,00	22,00	1,00	0,00	0,88	0,07	0,13
	60,00	21,00	1,00	0,00	0,83	0,08	0,17
	63,00	20,00	1,00	0,00	0,79	0,08	0,21
	65,00	19,00	1,00	0,00	0,75	0,09	0,25
	66,00	18,00	1,00	0,00	0,71	0,09	0,29
	70,00	17,00	1,00	0,00	0,67	0,10	0,33
	73,00	16,00	1,00	0,00	0,63	0,10	0,38
	83,00	15,00	1,00	0,00	0,58	0,10	0,42
	88,00	14,00	1,00	0,00	0,54	0,10	0,46
	92,00	13,00	2,00	0,00	0,46	0,10	0,54
	95,00	11,00	1,00	0,00	0,42	0,10	0,58
	99,00	10,00	1,00	0,00	0,38	0,10	0,63
	101,00	9,00	0,00	1,00	----	----	
	103,00	8,00	1,00	0,00	0,33	0,10	0,67
	104,00	7,00	2,00	0,00	0,23	0,09	0,77

	119,00	5,00	2,00	0,00	0,14	0,07	0,86
	130,00	3,00	1,00	0,00	0,09	0,06	0,91
	151,00	2,00	0,00	1,00	----	----	
	167,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
3	43,00	24,00	1,00	0,00	0,96	0,04	0,04
	46,00	23,00	1,00	0,00	0,92	0,06	0,08
	58,00	22,00	1,00	0,00	0,88	0,07	0,13
	59,00	21,00	0,00	1,00	----	----	
	64,00	20,00	1,00	0,00	0,83	0,08	0,17
	65,00	19,00	1,00	0,00	0,79	0,08	0,21
	75,00	18,00	1,00	0,00	0,74	0,09	0,26
	80,00	17,00	2,00	0,00	0,66	0,10	0,34
	81,00	15,00	1,00	0,00	0,61	0,10	0,39
	82,00	14,00	1,00	0,00	0,57	0,10	0,43
	83,00	13,00	1,00	0,00	0,53	0,10	0,48
	89,00	12,00	1,00	0,00	0,48	0,10	0,52
	90,00	11,00	0,00	1,00	----	----	
	92,00	10,00	1,00	0,00	0,43	0,10	0,57
	97,00	9,00	1,00	0,00	0,39	0,10	0,62
	115,00	8,00	1,00	0,00	0,34	0,10	0,66
	116,00	7,00	1,00	0,00	0,29	0,10	0,71
	126,00	6,00	1,00	0,00	0,24	0,09	0,76
	137,00	5,00	1,00	0,00	0,19	0,09	0,81
	139,00	4,00	1,00	0,00	0,14	0,08	0,86
145,00	3,00	0,00	1,00	----	----		
156,00	2,00	1,00	0,00	0,07	0,06	0,93	
170,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00		
4	25,00	24,00	1,00	0,00	0,96	0,04	0,04
	50,00	23,00	1,00	0,00	0,92	0,06	0,08
	58,00	22,00	1,00	0,00	0,88	0,07	0,13
	64,00	21,00	1,00	0,00	0,83	0,08	0,17
	66,00	20,00	1,00	0,00	0,79	0,08	0,21
	72,00	19,00	2,00	0,00	0,71	0,09	0,29
	73,00	17,00	1,00	0,00	0,67	0,10	0,33
	74,00	16,00	1,00	0,00	0,63	0,10	0,38
	80,00	15,00	1,00	0,00	0,58	0,10	0,42
	82,00	14,00	2,00	0,00	0,50	0,10	0,50
	84,00	12,00	2,00	0,00	0,42	0,10	0,58
	91,00	10,00	1,00	0,00	0,38	0,10	0,63
	97,00	9,00	3,00	0,00	0,25	0,09	0,75
	122,00	6,00	0,00	1,00	----	----	
	124,00	5,00	1,00	0,00	0,20	0,08	0,80
	139,00	4,00	1,00	0,00	0,15	0,08	0,85
	144,00	3,00	0,00	1,00	----	----	
164,00	2,00	1,00	0,00	0,08	0,07	0,93	
168,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00		

QUADRO 8 – Log-rank Test de Cox-Mantel

Trat.	Events observed	Events expected
1	23,00	25,02
2	22,00	20,06
3	21,00	22,10
4	22,00	20,81

QUADRO 9 – Teste do Qui Quadrado

Chi-square	Degrees Freedom	P
0,52	3,00	0,92

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)