UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO – UNIFENAS LEANDRO BECALETE RIZZONI

APLICAÇÃO DO CLOPROSTENOL SÓDICO EM CABRAS LEITEIRAS NO PUERPÉRIO

LEANDRO BECALETE RIZZONI

APLICAÇÃO DO CLOPROSTENOL SÓDICO EM CABRAS LEITEIRAS NO PUERPÉRIO

Dissertação apresentada a Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências do programa de mestrado em Medicina Veterinária, para a obtenção do titulo de *Magister Scientiae*.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Dias Garcia

Rizzoni, Leandro Becalete.

Efeito do Cloprostenol Sódico no pós-parto de Cabras Leiteiras/ Leandro Becalete Rizzoni. --Alfenas: Unifenas, 2012.

45f.

Orientadora: Prof. Dr. José Antônio Dias Garcia

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade José do Rosário Vellano.

1. Caprinos 2.puerpério. .3. Involução uterina. 4. Prostaglandina. I. Título.

CDU: 636.39(043)



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: "APLICAÇÃO DO CLOPROSTENOL SÓDICO EM CABRAS LEITEIRAS NO PUERPÉRIO"

Autor: LEANDRO BECALETE RIZZONI

Orientador: Prof. Dr. José Antônio Dias Garcia

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM MEDICINA VETERINÁRIA – REPRODUÇÃO ANIMAL** pela Comissão Examinadora.

Prof. Dr. José Antônio Dias Garcia

Profa. Dra. Marilu Martins Gioso

Alfenas, 18 de abril de 2012

Muisfleges funts Prof. Dr. Mario Sérgió Oliveira Swerts Diretor de Pesquisa e Pós-graduação

Dedico a minha mãe Geni e ao meu pai Ernesto (*in memoriam*) pelo esforço, dedicação, amor e carinho. A Tamara, por acreditar e sempre estar ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelas oportunidades, pessoas, caminhos, enfim, pela vida.

A minha família e amigos pelo incentivo, amor e carinho.

Ao Dr. José Antonio Dias Garcia, pela orientação, amizade e apoio para concretização deste projeto.

A Dra. Marilu Martins Gioso, pelos ensinamentos e colaboração com as análises estatísticas.

A CAPRITEC e seus proprietários Dr. Silvio Dória de Almeida Ribeiro e Dra. Anamaria Cândido Ribeiro, pelo incentivo e por proporcionar a execução deste trabalho.

Aos funcionários do capril CAPRITEC, pela ajuda, momentos de descontrações e risadas.

Ao Dr. Carlos Antônio de Carvalho Fernandes, pelo apoio neste trabalho e dedicação para com o programa de mestrado.

Ao Dr. Miller Pereira Palhão, pela colaboração no aprimoramento da metodologia experimental.

Ao Diego Generoso, pela ajuda com as referências e pela amizade.

Aos colegas de mestrado, pelos bons momentos.

A FAPEMIG pela bolsa estudantil.

Aos professores do mestrado pelos ensinamentos e amizade.

A banca examinadora, pela disponibilidade e presença.

Enfim, a todos que colaboraram para a concretização deste projeto, muito obrigado.

"Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível."

São Francisco de Assis

RESUMO

RIZZONI, Leandro Becalete. **Aplicação do Cloprostenol Sódico em cabras leiteiras no puerpério.** Orientador: José Antonio Dias Garcia. Alfenas: UNIFENAS, 2012. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração Reprodução Animal).

Objetivou-se verificar os efeitos da aplicação do cloprostenol sódico no puerpério de cabras leiteiras. Utilizaram-se vinte e nove cabras Anglonubianas, divididas uniformemente em dois grupos. O grupo controle recebeu 0,5 mL de solução salina (0,9%) e o grupo PGF2α, 0,133 mg de cloprostenol sódico em duas aplicações, nos dias 1 (D1) e 4 (D4) PP, pela via intramuscular. O aparelho reprodutivo dos animais foi avaliado através de ultrassonografia transretal, com transdutor linear de 5.0 MHz nos dias 1, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40 e 46 pós-parto. Aferiu-se o diâmetro uterino, diâmetro cervical, posição uterina e volume do conteúdo intrauterino. Em quatro animais de cada tratamento avaliou-se a espessura do endométrio e diâmetro dos dois maiores folículos presentes nos ovários e, através da vaginoscopia, observou-se a presença e aspecto do muco cervical. Os dados foram submetidos ao teste de analise de variância ANOVA e as médias (diâmetro uterino e espessura do endométrio) ao teste de Tukey. Para a posição uterina, utilizou-se o teste X^2 (Qui-quadrado). Para o escore de condição corporal e volume de conteúdo intrauterino procedeu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon. Todas as variáveis foram consideradas significativas a 5% de probabilidade. O diâmetro uterino se comportou de maneira diferente entre os grupos. No grupo PGF2α houve uma acentuada redução do diâmetro uterino até o dia 22 PP (3,5 ± 0,6 cm) e no grupo controle, até o dia 28 PP (3,6 ± 0,8 cm). A expulsão do conteúdo uterino foi anterior no grupo PGF2α (D40), enquanto para o grupo controle a expulsão completou-se no D46. Da mesma forma, a presença de muco cervical foi anterior no grupo PGF2α (D34) quando comparado ao grupo controle (D40). O crescimento folicular não diferiu entre os grupos. Os diâmetros médios máximos observados foram de 5,1 ± 0,3 mm aos 28 dpp, para o grupo PGF2 α , e 5,2 ± 0,4 mm aos 22 dpp, para o grupo controle. Os resultados sugerem que o cloprostenol sódico atua beneficamente no processo de involução uterina e expulsão do conteúdo uterino.

Palavras-chave: Caprinos, Involução uterina, Prostaglandina.

ABSTRACT

RIZZONI, Leandro Becalete. Application of Sodic cloprostenol in puerperium of dairy

goats. Advisor: José Antonio Dias Garcia. Alfenas: UNIFENAS, 2012. Dissertation (Master's

in Medicine Veterinary, concentration in Animal Reproduction).

This study assessed the of effects the application of cloprostenol in postpartum

dairy goats. Twenty-nine Anglonubian goats were used, evenly divided into two groups. The

control group received 0.5 ml of saline (0.9%) and group PGF2\alpha 0.133 mg cloprostenol in

two intramuscular applications on day 1 (D1) and four (D4) PP. The reproductive tract of the

animals was assessed by transrectal ultrasound with a linear, 5.0 MHz on days 1, 4, 10, 16,

22, 28, 34, 40 and 46 postpartum. The uterine diameter, cervical diameter, volume of the

intrauterine contents and uterine position were measured. In four animals from each treatment

the endometrial thickness and diameter of the two larger follicles present in the ovary were

evaluated, and vaginoscopy revealed the presence and aspect of the cervical mucus. The data

were tested using the ANOVA analysis of variance and the averages (uterine diameter and

endometrial thickness), by the Tukey test. The position of the uterus was assessed by the X^2

test (chi-square). The body condition score and volume of intrauterine contents were

evaluated with the nonparametric Wilcoxon test. All parameters were considered significant

at 5% probability level. The uterine diameter behaved differently between the groups. In the

PGF2 α group there was a marked reduction in uterine diameter until day 22 PP (3.5 \pm 0.6 cm)

and the control group until day 28 PP (3.6 \pm 0.8 cm). The expulsion of uterine contents was

earlier in PGF2α group (D40), and on D46 in the control group. Likewise, the presence of

cervical mucus was earlier in PGF2α group (D34) compared to control group (D40). The

follicular growth did not differ between the groups, the maximum average diameters were 5.1

 \pm 0.3 mm at 28 dpp for the PGF2 α group and 5.2 \pm 0.4 mm at 22 dpp for the control group.

The results suggest that cloprostenol acts beneficially in the process of uterine involution and

expulsion of uterine contents.

Key-words: Goats, Uterine involution, Prostaglandin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Representação esquemática dos eventos fisiológicos que ocorrem	
	durante o ciclo estral: desenvolvimento folicular, ciclicidade ovariana e	
	regulação endócrina.	17
Figura 2	Protocolos utilizados no pós-parto de cabras Anglonubianas.	33
Figura 3	Transdutor linear de 5.0 MHz e haste plástica (A), transdutor acoplado a	
	haste plástica (protegido por camisinha sanitária) (B) e animal contido	
	em maca para a realização das avaliações ultrassonográficas (C).	33
Figura 4	Imagens ultrassonográficas de métodos utilizados para a avaliação do	
	diâmetro cervical (A), diâmetro uterino (B) e diâmetro folicular (C).	34
Figura 5	Imagens ultrassonográficas da avaliação da espessura do endométrio	
	através de corte longitudinal (A) e corte transversal do corno uterino (B).	34
Figura 6	Espéculo vaginal modelo bico de pato e lanterna clinica (A) e	
	visualização da cérvice (B).	35
Figura 7	Classificação em escore do aspecto do muco cervical (7- sanguinolento;	
	6 – muco-sanguinolento; 5 – caseoso; 4 – estriado-caseoso; 3 – estriado;	
	2 – cristalino-estriado; 1 – cristalino).	35
Figura 8	Dispersão linear de tendências do aspecto do muco cervical dos grupos	
	avaliados durante o puerpério (7- sanguinolento; 6 – muco-	
	sanguinolento; 5 – caseoso; 4 – estriado-caseoso; 3 – estriado; 2 –	
	cristalino-estriado; 1 – cristalino)	41

LISTA DE TABELAS

Tabela1	Diâmetro uterino (cm) de cabras recém-paridas tratadas com	
	cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle) ao longo dos	
	dias pós-parto.	36
Tabela 2	Diâmetro cervical (mm) de cabras recém-paridas tratadas com	
	cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle) ao longo dos	
	dias pós-parto	37
Tabela 3	Posição uterina em relação à cavidade pélvica de cabras tratadas com	
	cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle) ao longo dos	
	dias pós-parto	37
Tabela 4	Médias da presença da presença do conteúdo uterino após o parto de	
	cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina	
	(Controle).	38
Tabela 5	Espessura (mm) do endométrio do corno esquerdo (EE), corno direito	
	(ED) e corpo do útero (EC), ao longo dos dias pós-parto de cabras	
	tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle).	38
Tabela 6	Diâmetro do maior folículo (mm) observado durante o período	
	experimental de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e	
	solução salina (Controle).	40
Tabela 7	Diâmetro do segundo maior folículo (mm) observado durante o período	
	experimental de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e	
	solução salina (Controle)	40
Tabela 8	Escore de condição corporal (escala de $1-5$, onde 1 para muito magra e	
	5 para muito gorda) no período pós-parto de cabras tratadas com	
	cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle)	42

LISTA DE ABREVIATURAS

	TT ^ '	A 1 .	. , , , , , ,
$\Delta C = H_{-}$	Hormônio	Adrenacart	100tr0t100
ACIII-	HOHIDHO	Autonocort	icononico

CAEV – Vírus da artrite encefalite caprina

CL - Corpo Lúteo

CRH - Hormônio Liberador de Corticotrofina

dpp – Dias pós-parto

EC – Espessura do endométrio do corpo uterino

ECC – Escore de condição corporal

ED – Espessura do endométrio direito

EE – Espessura do endométrio esquerdo

FSH – Hormônio Folículo Estimulante

GnRH – Hormônio Liberador de Gonadotrofinas

LH – Hormônio Luteinizante

OOPG - Oocistos por grama de fezes

OPG – Ovos por grama de fezes

PCR - Reação em Cadeia da Polimerase

PGF2α – Prostaglandina F2 alpha

PP – Pós-parto

RIA - Radioimunoensaio em fase sólida

SUMÁRIO

	RESUMO	9
	ABSTRACT	10
	LISTA DE ILUSTRAÇÕES	11
	LISTA DE TABELAS	12
	LISTA DE ABREVIATURAS	13
1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO	15
3	REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1	Ciclo estral	16
3.1.1	Estro	17
3.2	Ovulação	17
3.3	Cópula e concepção	18
3.4	Gestação	19
3.5	Parto	19
3.6	Puerpério	20
3.7	Endocrinologia do período periparto	21
3.8	Anestro pós-parto	22
3.9	Prostaglandinas	23
3.10	Sazonalidade reprodutiva	29
3.11	Auxílios de diagnóstico	30
3.11.1	Ultrassonografia	30
3.11.2	Vaginoscopia	31
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	Local do experimento	32
4.2	Animais	32
4.3	Delineamento experimental	33
4.4	Variáveis	34
4.5	Delineamento estatístico	35
5	RESULTADOS	36
5.1	Avaliações ultrassonográficas do útero	36
5.2	Avaliações ultrassonográficas dos ovários	39
5.3	Vaginoscopia	41

5.4	Escore de condição corporal	42
6	DISCUSSÃO	43
7	CONCLUSÃO	46
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura vem desempenhando papel cada vez mais importante na pecuária mundial, sendo explorada economicamente em todos os continentes, ocupando os mais distintos ecossistemas com diferentes tipos de clima, solo, topografia e vegetação. A adaptabilidade e rusticidade da espécie, aliada ao alto potencial de produção de leite e carne, tem colaborado para a sua expansão.

Com o crescimento vertiginoso da caprinocultura ao longo das últimas décadas, o setor tem sofrido transformações nos diversos elos de suas cadeias produtivas, criando a necessidade de estudos de seus processos reprodutivos e técnicas de reprodução assistida.

Durante o período puerperal ocorrem modificações no sistema reprodutor das cabras para que ocorra o restabelecimento fisiológico e uma nova gestação, como involução uterina, retorno da atividade ovariana e restabelecimento do sincronismo do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A involução uterina fisiológica no pós-parto consiste na restauração anatômica e fisiológica de um útero não gestante (DEGEFA *et al.*, 2006). Ocorre migração de linfócitos para o lúmen uterino, maciça liberação de prostaglandina e aumento nas concentrações de estrógeno antes da primeira ovulação (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Este processo assemelha-se a uma reação inflamatória, onde as prostaglandinas exercem importante função, envolvendo modificações na camada interna de revestimento e na atividade contrátil do miométrio, para a expulsão do conteúdo remanescente pós-parto e redução do tamanho uterino (GONZÁLEZ, 2002).

Processos patológicos, dentre outros fatores, podem comprometer o restabelecimento fisiológico do útero e ovários após o parto (DEGEFA, 2006). As condições estéreis do útero, que prevalecem durante a gestação, são rompidas no momento do parto. Com a dilatação da cérvice, ocorre a penetração de bactérias patogênicas e não patogênicas no útero, que encontram um ambiente favorável à multiplicação, predispondo-o a infecções (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Desta maneira as patologias pós-parto limitam o desempenho reprodutivo dos animais. Análogos sintéticos das prostaglandinas endógenas, como no caso o cloprostenol sódico, vem sendo utilizados no pós-parto de ruminantes, atuando de forma benéfica na diminuição do período de involução uterina, na incidência de infecções, no número de serviços por concepção, no período de serviços (FERNANDES *et al.*, 2002a; FERNANDES

et al., 2002b; FERNANDES et al., 2004; FERNANDES et al., 2005) e na modulação da defesa uterina no pós-parto (LEWIS, 2004).

Assim, o estudo da utilização do cloprostenol sódico no pós-parto em caprinos se faz necessário para investigar a sua atuação em alguns parâmetros reprodutivos puerperais nesta espécie.

2 OBJETIVO

Avaliar os efeitos de duas aplicações de cloprostenol sódico no período puerperal em relação a cabras leiteiras não tratadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ciclo estral

O ciclo estral nos caprinos é definido como a sequência de eventos endócrinos, morfológicos e comportamentais que ocorrem entre dois estros sucessivos (FATET *et al.*, 2010). A duração média do ciclo estral é de 21 dias. No inicio e final da estação reprodutiva fisiológica, podem ocorrer ciclos de extensões irregulares, nem sempre acompanhados de estros evidentes. Ciclos curtos de 5 a 7 dias são comuns durante o período de transição reprodutiva, principalmente em animais jovens, podendo persistir durante a estação reprodutiva (GORDON, 1997). O ciclo estral pode ser divido em duas fases principais: a fase folicular e a fase luteínica (GRANADOS *et al.*, 2006).

A fase folicular é composta pelo pró-estro e estro, tendo como hormônio predominante o estrógeno. Nesta fase ocorre o crescimento dos folículos no ovário até a fase pré-ovulatória (RUBIANES e MENCHACA, 2003). O desenvolvimento folicular ocorre em modelos de ondas, 2 a 5 por ciclo, com o desenvolvimento sincrônico de um grupo de folículos, sendo que um ou dois folículos alcançam a fase pré-ovulatória (MENCHACA e RUBIANES, 2002). A produção máxima de estrógeno pelos folículos ocorre dois dias antes da ovulação. Este aumento estimula o pico para hormônio luteinizante (LH), que irá ocorrer às 12 horas após o inicio das manifestações de estro, e a ovulação por sua vez, ocorrerá após 12 a 24 horas do pico ovulatório de LH (RUBIANES e MENCHACA, 2003).

A fase luteínica é compreendida pelo metaestro e diestro, inicia-se logo após a ovulação, onde as células da granulosa e da teca, presentes no folículo rompido, sofrem mudanças estruturais e funcionais. Este processo é denominado de luteinização. Nesta fase ocorre à formação do corpo lúteo (CL), e o hormônio predominante passa a ser a progesterona (SANGHA *et al.*, 2002).

Não havendo a fecundação ou reconhecimento materno da gestação, ocorrerá a lise do CL, pela ação da prostaglandina F2alfa (PGF2α), diminuindo as concentrações de progesterona dois dias antes do inicio do próximo estro, ao mesmo tempo em que ocorrerá um aumento nas concentrações de estrógeno (KATZ, 2007). Os eventos fisiológicos que ocorrem durante o ciclo estral estão esquematizados na Figura 1.

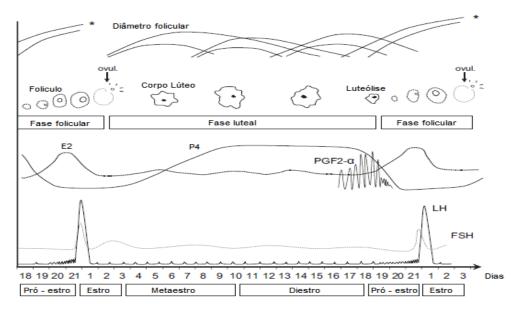


FIGURA 1. Representação esquemática dos eventos fisiológicos que ocorrem durante o ciclo estral: desenvolvimento folicular, ciclicidade ovariana e regulação endócrina. FONTE: Fatet *et al.* (2010).

3.1.1 Estro

O estro é considerado o período do ciclo estral em que a fêmea demonstra sinais de receptividade ao macho, há um aumento na atividade e estado de alerta do animal. Sinais como vocalizações, cauda levantada, exposição da vulva morfologicamente hiperêmica, edematosa, contrátil e com eliminação de muco, são sintomas evidentes de estro. Poliúria e diminuição na produção de leite também são observadas. O estro é definitivamente evidenciado pela imobilidade à monta (GORDON, 1997). A duração do estro varia de 16 a 50 horas, com média de 36 horas. As visualizações das manifestações de estro nos caprinos ocorrem predominantemente no período da manhã, sugerindo que há uma intensificação de suas atividades reprodutivas no período noturno (FONSECA *et al.*, 2008).

3.2 Ovulação

Durante o ciclo estral os ovários passam por uma série de mudanças morfológicas (recrutamento e crescimento folicular), bioquímicas (maturação folicular) e fisiológicas (regulação endócrina) para que haja a ovulação (FATET *et al.*, 2010).

Um a dois dias após a ovulação ocorre o recrutamento de folículos primários, que, sob a ação do FSH, irão dar origem ao folículo ovulatório. A ovulação ocorre 24 a 36 horas após o inicio do estro.

A ovulação é resultado de uma série de eventos fisiológicos, bioquímicos e biofísicos. Os folículos pré-ovulatórios iniciam um processo de maturação citoplasmática e nuclear do oócito, ocorrendo a separação das células do *cumulus* do restante das células da granulosa. Com o pico ovulatório do LH 12 horas após o inicio das manifestações de estro, ocorre aumento no fluxo sanguíneo para o folículo pré-ovulatório, levando ao afinamento e ruptura da parede folicular externa (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

No inicio e final da estação fisiológica de reprodução dos caprinos, determinada pelo fotoperiodismo, é comum que haja ovulações sem as manifestações comportamentais de estro (GINTHER *et al.*, 1996).

3.3 Cópula e concepção

A aceitação do reprodutor ocorre antes do momento da ovulação, este processo é necessário para que haja a fertilização do óvulo no oviduto (HAFEZ e HAFEZ, 2004). O principal meio de transporte dos espermatozoides pelo aparelho reprodutivo feminino é através das contrações uterinas. Alguns espermatozoides permanecem armazenados na cérvice e são liberados continuamente para o útero, mantendo-se viáveis por 30 horas, neste momento a motilidade do espermatozoide se faz imprescindível para vencer as barreiras cervicais (FATET *et al.*, 2010).

Os óvulos podem permanecer viáveis por 10 a 25 horas após a ovulação, sendo que estudos sugerem que a concepção de um óvulo ou espermatozoide de maior tempo de permanência no aparelho reprodutor feminino, pode ocasionar desenvolvimentos anormais e baixa viabilidade embrionária (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

O embrião chega ao útero aproximadamente 72 horas após a ovulação. A migração ocorre através de movimentos combinados de células epiteliais ciliadas, peristaltismo da camada muscular e pela presença de liquido nutridor. Durante a migração o óvulo fecundado passa por uma série de divisões, chegando ao útero na fase de mórula precoce, ocorrendo a implantação parcial aos 18 a 22 dias após a ovulação, com implantação total aos 28 a 35 dias (FATET *et al.*, 2010).

3.4 Gestação

A duração média da gestação das cabras é de 150 dias, podendo variar de 145 a 160 dias, de acordo com a raça e características individuais do animal. O numero e sexos dos fetos são fatores determinantes para a duração da gestação (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

O concepto caprino garante o reconhecimento materno, ao secretar no 17º dia de gestação, um sinal antiluteolítico composto por uma proteína designada como interferon-τ caprino, que inibe a secreção de PGF2α e a transcrição de receptores de ocitocina (ZARROUK *et al.*, 2001).

Em relação ao CL, ele persiste durante toda a gestação das cabras, sendo a principal fonte de progesterona para a manutenção da gestação (HAFEZ e HAFEZ, 2004). A progesterona atua no processo de implantação do embrião e permite a manutenção da gestação ao controlar as contrações do miométrio e por possuir atividades imunossupressoras, que impedem a rejeição do embrião (ZARROUK *et al.*, 2001).

3.5 Parto

O desencadeamento do parto é feito pelo feto e completado por uma complexa interação de fatores endócrinos, neurais e mecânicos determinados pela maturidade do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal do feto, responsivo ao estresse fetal no final da gestação para a produção de cortisol (ZARROUK *et al.*, 2001).

O estresse é oriundo do desconforto gerado no ambiente uterino. Fisiologicamente o feto responde produzindo e liberando o CRH (hormônio liberador de corticotrofina), que irá atuar nas células corticotróficas da hipófise, determinando a liberação de ACTH (hormônio adrenocorticotrófico) que, por sua vez, sensibiliza as adrenais a produzir cortisol na circulação fetal (ZARROUK *et al.*, 2001).

O aumento nas concentrações de cortisol induz a enzima 17 α-hidroxilase a diminuir a progesterona plasmática, aumentando as concentrações de estradiol (HAFEZ, 2004), levando o útero produzir PGF2α, que irá causar lise do corpo lúteo, sensibilizar receptores uterinos à ocitocina e promover contrações uterinas (ZARROUK *et al.*, 2001; NOAKES *et al.*, 2001).

As contrações uterinas causam uma compressão do feto junto à cérvice, e isto gera impulsos nervosos que são transmitidos ao hipotálamo (reflexo de Ferguson), estimulando a

produção e liberação de ocitocina. Passa a existir neste momento uma consonância de eventos que aumentam as contrações uterinas.

Junto às contrações uterinas, ocorre relaxamento da cérvice e ligamentos pélvicos e uma dilatação generalizada do canal do parto, com ação da relaxina, estradiol e PGF2α (NOAKES *et al.*, 2001).

3.6 Puerpério

O puerpério caracteriza-se pelo período que vai do parto ao reinicio da atividade reprodutiva, é dependente basicamente de dois processos fisiológicos: involução uterina e reinicio da atividade cíclica do ovário. No final do período puerperal, há a reativação e sincronia do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, permitindo crescimento folicular, estro, ovulação, concepção, desenvolvimento do corpo lúteo e gestação (GONZÁLES, 2002).

A cabra tem um tipo de involução uterina bastante complexa, em parte devido ao tipo de placenta presente nesta espécie. As carúnculas e o restante da parede uterina sofrem um processo semelhante a uma inflamação, com intensa migração de linfócitos para o lúmen uterino (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Na involução uterina, assim como nos processos inflamatórios, as prostaglandinas exercem importante função (BENCHARIF *et al.*, 2000). A PGF2α, alem de acelerar o processo de involução uterina, estimula a atividade da camada muscular uterina (miométrio), promovendo contrações frequentes e basais, ocorrendo em intervalos de três a quatro minutos, e desenvolve importante função na expulsão de líquidos e debrís celulares, chamados de lóquio, compressão de vasos, e redução do tamanho uterino (SENGER, 2003). Esta substância é normalmente produzida pelo útero, sendo responsável pela correta involução uterina pósparto, em tempo normal (BENCHARIF *et al.*, 2000).

O lóquio é um líquido espesso, de coloração avermelhada nas primeiras horas após o parto, tornando-se amarronzado após 12 horas. O mesmo contém restos placentários e de descamação endometrial. Uma mudança na coloração, odor e viscosidade do lóquio podem ser indicativas de patologias (SENGER, 2003; HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A involução uterina de cabras, em condições brasileiras, está completa ao redor dos 28 dpp (dias pós-parto) (SALMITO-VANDERLEY, 2004a; SALMITO-VANDERLEY, 2004b). Através de análises ultrassonográficas da involução uterina de cabras da raça Balady, Ababneh e Degefa (2005) relataram a estabilização do diâmetro uterino aos 19 dias dpp, da

mesma forma Degefa *et al.* (2006), em trabalho com cabras da mesma raça, citam uma normalização das características macroscópicas e microscópicas do útero no mesmo período.

Durante o puerpério, o endométrio caprino passa basicamente por três fases de regeneração pós-parto: a primeira assemelha-se ao estado gravídico, com grande dilatação das glândulas endometriais; a segunda fase é a degenerativa, e a terceira fase é a regenerativa, com regeneração das células epiteliais glandulares e endometriais (DEGEFA *et al.*, 2006). Segundo Degefa *et al.* (2006), a fase degenerativa é a principal responsável pela acentuada redução na espessura endometrial, nesta fase o epitélio e as glândulas endometriais perdem suas funções secretoras, dando origem a formação do conteúdo uterino, chamado de lóquio, composto por restos placentários e celulares.

Em bovinos, estudos sugerem uma intensa correlação entre a involução uterina e o retorno da atividade ovariana pós-parto. O retardo da involução uterina pode atrasar a presença de atividade funcional nos ovários, aumentando o inicio do primeiro estro pós-parto e o tempo voluntário de espera (SHELDON *et al.*, 2006).

Fatores como peso, condição corporal, aspectos nutricionais, balanço energético negativo oriundo da lactação e fotoperíodo estão intimamente ligados ao período de involução uterina e retorno da atividade cíclica do ovário pós-parto (PP) (ELOY *et al.*, 1999).

3.7 Endocrinologia do período periparto

No período de transição ou período periparto, período compreendido entre três semanas anterior ao parto há três semanas posterior ao parto, as cabras passam por profundas alterações endócrinas e metabólicas, com a diminuição de alguns hormônios e elevação de outros, assim como um aumento nas demandas metabólicas necessárias para o crescimento fetal e lactação (BARBOSA *et al.*, 2008 apud GRIMARD *et al.*, 1995).

Durante a gestação as concentrações plasmáticas de progesterona encontram-se elevadas até momentos que antecedem o parto. Com o estresse fetal, as concentrações de cortisol aumentam substancialmente, fazendo com que a enzima 17α-hidroxilase promova uma diminuição nas concentrações plasmáticas de progesterona, consequentemente um aumento nas concentrações plasmáticas de estrógeno. Com o aumento do estradiol no préparto, o útero passa a produzir PGF2α, que, por sua vez, irá causar lise do CL e sensibilizar os receptores uterinos para ocitocina. O estrógeno, juntamente com a relaxina e a PGF2α,

promovem um relaxamento da cérvice, dos ligamentos pélvicos e uma dilatação generalizada do canal do parto (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

Durante o período puerperal, as concentrações plasmáticas de progesterona tendem a se manter estáveis até o inicio da atividade ovariana. Segundo Teleb *et al.* (2003), a prolactina produzida durante a amamentação apresenta uma correlação negativa com a progesterona, controlando o retorno da atividade ovariana. Desta forma a cabra entra em um período de anestro pós-parto, mediado por inúmeros fatores, todos com ações no sistema nervoso central (hipotálamo, hipófise), exercendo efeito negativo, principalmente no padrão pulsátil do LH. É possível citar que a amamentação é a principal causa de anestro PP.

Durante o período puerperal é possível observar crescimento folicular em virtude de um aumento progressivo do FSH, contudo não ocorrem ovulações devido às baixas concentrações de LH neste período, que deve atingir um padrão pulsátil de secreção com aumento na amplitude e frequência de seus picos (GONZÁLES, 2002).

Segundo Takayama *et al.* (2010), após o desmame da prole as cabras tendem a retornar à ciclicidade ovariana. Com as quedas nas concentrações de prolactina, ocorre um aumento na pulsação e amplitude do LH, promovendo a dominância folicular e ovulação.

A primeira ovulação PP, geralmente não vem acompanhada de sinais de estro evidentes, resultando em CL de vida curta. Os ciclos subsequentes tendem a ser normais, com sintomas evidentes de estro e formação de CL funcional, que irá promover aumento nas concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal e de estrógeno durante a fase folicular do ciclo estral (GONZÁLES, 2002).

3.8 Anestro pós-parto

Durante o período puerperal, as cabras passam por um período de anestro devido à inibição em vários níveis do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (HAFEZ e HAFEZ, 2004). A amamentação pode inibir a liberação do GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) necessário para restaurar a liberação do FSH (hormônio folículo estimulante) e LH (hormônio luteinizante). Takayama *et al.* (2010) relataram que a amamentação contínua compromete o retorno da atividade ovariana PP, consequentemente a ovulação, permanecendo em anestro por um período de 7 a 10 semanas após o parto. Em condições brasileiras, cabras manejadas em um sistema de mamada controlada apresentaram um período de anestro de 75 dias (FALCÃO *et al.*, 2008). Segundo González (2002), fatores como

desmame e as seleções genéticas podem superar o efeito inibitório da lactação no retorno da atividade ovariana.

Os efeitos nutricionais são especialmente importantes em animais leiteiros, no inicio da lactação há um desequilíbrio energético, causando emagrecimento progressivo e consumo das reservas energéticas. Quanto maior for o balanço energético negativo no inicio do PP, maior será o tempo necessário para a reativação da atividade cíclica ovariana (GONZÁLEZ, 2002).

Em caprinos o fotoperiodismo também é um fator que pode ocasionar o anestro PP. As variações de luminosidade são captadas por fotorreceptores presentes na retina, transmitidas ao núcleo supraquiasmático, localizado no hipotálamo, causando alterações no estímulo da glândula pineal e alterações nas concentrações de melatonina, via sistema nervoso simpático (GONZÁLEZ, 2002).

As baixas concentrações de melatonina durante o período de maior luminosidade causam um bloqueio no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, não havendo liberação de GnRH, consequentemente inibição da atividade ovariana (LOPES JUNIOR *et al.*, 2001).

Em resumo, fatores como a involução uterina, patologias puerperais e póspuerperais, estação de parição, nutrição, condição corporal, amamentação, raça e estresse térmico, estão intimamente ligadas ao retorno da atividade ovariana no PP dos caprinos, influenciando a eficiência reprodutiva destes animais (HAFEZ e HAFEZ, 2004; DEGEFA *et al.*, 2006).

3.9 Prostaglandinas

As prostaglandinas são substâncias orgânicas extremamente potentes que atuam em uma variedade de tecidos e situações biológicas, possuem atividades amplas, mas seu efeito fisiológico predominante é provocar contrações ou relaxamento das células musculares lisas em diversos órgãos. Na Medicina Veterinária a propriedade terapêutica mais utilizada é a capacidade de algumas prostaglandinas da série F provocarem lise no CL (corpo lúteo), levando à regressão morfológica e funcional do mesmo (TSAI e WILTBANK, 1997; KOTWICA *et al.*, 2002).

Atualmente, as prostaglandinas têm recebido outras propostas terapêuticas, como na diminuição do período de involução uterina, na incidência de infecções, no número de serviços por concepção, no período de serviços (FERNANDES *et al.*, 2002a, FERNANDES

et al., 2002b; FERNANDES et al., 2005) e modulação da defesa uterina no PP (LEWIS, 2004).

Resultados benéficos, também foram observados em cabras. Estudo de Falcão *et al.* (2008) relataram uma diminuição significativa (P<0,05) no período de anestro PP em animais que receberam aplicações de cloprostenol sódico.

Os análogos sintéticos da PGF2 α podem ser utilizados no tratamento de patologias uterinas, atuando basicamente de duas maneiras, reduzindo o efeito imunossupressor da progesterona (animais ciclando, com presença de CL), e de forma direta, estimulando a imunidade uterina (LEWIS, 2004).

Descobertas recentes sobre os mecanismos de defesa uterina colocam os eicosanóides como as principais substâncias que modulam esta atividade. Com isto, os análogos da PGF2α como o cloprostenol sódico, que tem atividade sobre a produção destas substâncias no útero, fornecem opção para o tratamento das patologias uterinas (FERNANDES E FIGUEIREDO, 2007). Os problemas uterinos após o parto são relativamente comuns, principalmente quando ocorre algum distúrbio com a parturiente, como retenção dos anexos fetais, capaz de elevar consideravelmente a incidência de infecções uterinas após o parto (FERNANDES, 1999).

Estudos sobre a eficiência do cloprostenol sódico no tratamento de patologias uterinas têm sugerido uma atuação benéfica neste sentido. Segundo Oliveira et al. (2007), vacas com infecções pós-puerperais tratadas com cloprostenol sódico apresentaram uma taxa de 80% na cura destas patologias. Outro relato descreve que vacas com retenções de placenta tratadas com cloprostenol sódico, apresentaram um menor período de involução uterina e de serviço (FERNANDES, 1999).

3.10 Sazonalidade reprodutiva

Os caprinos são animais poliéstricos estacionais de dias curtos, seu período estacional é governado pelo fotoperiodismo. Na zona temperada a atividade ovariana inicia no final do verão, com uma maior fertilidade no outono, estendendo-se até o inicio do inverno (SMITH e SHERMAN, 2009). Nos demais períodos as cabras permanecem em anestro. A atividade ovariana aumentada no outono garante a concentração dos partos na primavera, época mais favorável para o nascimento dos cabritos (OLIVEIRA e SILVA FILHO, 2009).

Nas zonas tropicais e equatoriais, onde a variação de luminosidade é menor, os caprinos tendem a reproduzir durante o ano todo, sendo denominadas de poliéstricas

continuas (OLIVEIRA e SILVA FILHO, 2009). Fatores como altas temperaturas ambientais e escassez de alimentos podem inibir a atividade ovariana durante alguns meses do ano nestas regiões (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

O controle estacional é realizado pela melatonina, hormônio produzido pela glândula pineal. As variações de luminosidade são captadas por fotorreceptores presentes na retina, transmitidas ao núcleo supraquiasmático, localizado no hipotálamo, causando alterações no estimulo da glândula pineal, via sistema nervoso simpático (GONZÁLEZ, 2002).

Com o período de luminosidade baixo ocorre um aumento na produção de melatonina, que irá estimular os neurônios localizados no hipotálamo, aumentando a liberação pulsátil do GnRH, consequentemente a liberação dos hormônios FSH e LH. As gonadotrofinas estimulam a atividade ovariana, consequentemente ao retorno da atividade reprodutiva (LOPES JUNIOR *et al.*, 2001).

O fotoperiodismo está intimamente ligado a fatores genéticos. Técnicas de PCR (reação em cadeia da polimerase) detectaram a existência de polimorfismo no gene para o receptor de melatonina (MTR1A). Animais que apresentam o genótipo R/r apresentam maior influencia do fotoperíodo. Raças de origem asiática e africana apresentam com maior frequência este polimorfismo quando comparado a raças de origem europeia, provavelmente pela pressão de seleção realizada nestes animais, visando garantir a atividade reprodutiva (CARGANGIU *et al.*, 2009).

3.11 Auxílios de diagnóstico

3.11.1 Ultrassonografia

Atualmente a ultrassonografia tem ocupado lugar de destaque na medicina veterinária, por se tratar de um procedimento seguro, não invasivo e complementar ao diagnóstico clinico.

A ultrassonografia estabeleceu novas dimensões para a reprodução animal, principalmente para os caprinos e ovinos, onde a palpação retal do útero e ovários é impossibilitada pelas limitações anatômicas destas espécies.

A técnica tem proporcionado um melhor controle no manejo reprodutivo do rebanho, pelo diagnóstico precoce de gestação (GONZÁLEZ *et al.*, 2002; MEDAN e EL-ATY, 2010), detecção de mortalidade embrionária ou fetal, determinação de gestação

múltipla, sexagem e idade fetal (MEDAM e EL-ATY, 2010), avaliação e acompanhamento do desenvolvimento folicular (MENCHACA e RUBIANES, 2002), dinâmica luteal (ARASHIRO *et al.*, 2010), diagnóstico de patologias do trato genital e reprodutivo feminino (MEDAM e EL-ATY, 2010) e masculino (GABOR *et al.*, 1998; RIZZONI *et al.*, 2011).

A ultrassonografia tem contribuído para o conhecimento de diversos fenômenos da fisiologia uterina. Estudos comprovam que a técnica é um método adequado e seguro para avaliações da involução uterina de cabras (GODFREY *et al.*, 1998; HAUSER e BOSTEDT, 2002). A estreita relação entre as avaliações ultrassonográficas e as aferições macroscópicas e microscópicas de úteros de animais abatidos, proporcionam confiança para a utilização da monitorização da involução uterina a campo (ABABNEH e DEGEFA, 2005; TAKAYAMA *et al.*, 2010).

Outras biotécnicas da reprodução têm sido beneficiadas pela ultrassonografia, tais como a sincronização do estro e ovulação, tecnologia do sêmen, inseminação artificial, transferência e a produção *in vitro* de embriões (MEDAM e EL-ATY, 2010).

3.11.2 Vaginoscopia

A vaginoscopia tem sido utilizada rotineiramente para diagnósticos de afecções reprodutivas dos animais domésticos, permitindo avaliar a presença de lesões, inflamações e características das secreções vaginais (LULICH, 2006).

Barlund *et al.* (2008) avaliaram a sensibilidade e especificidade da vaginoscopia em vacas para o diagnóstico de patologias uterinas puerperais. Os achados da vaginoscopia em comparação as avaliações citológicas da secreção vaginal, mostraram uma sensibilidade de 53,9% e especificidade de 95,4%. Em caprinos, o uso rotineiro da técnica não é tão difundido devido à dificuldade de promover uma antissepsia adequada para a prevenção na disseminação da CAE (artrite encefalite caprina).

Nas infecções endometriais, o muco vaginal ou cervical é avaliado através de suas características físicas, como a cor, odor, viscosidade e quantidade, sendo classificado por escore em uma escala de 0 a 3, onde 0 é para mucos translúcidos e sem infecções e 3 para mucos característicos de pus, podendo ou não apresentar estrias sanguinolentas (SHELDON et al., 2006).

A avaliação visual favorecida pela vaginoscopia do corrimento vaginal auxilia o diagnóstico de endometrites, sendo uma técnica de triagem eficiente para a detecção de animais com patologias (LEUTER *et al.*, 2012).

Em caprinos, a vaginoscopia tem sido utilizada para avaliar as características do muco cervical e determinar o melhor momento a ser realizada a inseminação artificial. Siqueira *et al.* (2009) observaram uma correlação positiva entre o tipo de muco e as taxas de concepção (taxa de concepção de 80%, para animais com muco estriado-caseoso), concluindo ser um método eficiente para estimar o melhor momento do estro para a realização da inseminação artificial.

O aspecto do muco cervical varia ao longo do estro, sendo classificado como: cristalino (inicio do estro), cristalino-estriado, estriado, estriado-caseoso (período intermediário) e caseoso (final do estro) (SIQUEIRA *et al.*, 2009).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido no período de Janeiro a Agosto de 2011, no Capril Capritec, em Espírito Santo do Pinhal, leste do estado de São Paulo, Brasil (22º11'27'' S; 46º44'27'' O), situado a 870 metros de altitude. De acordo com a classificação Köppen, o clima da região é classificado como Cwa, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, com temperaturas médias anuais de 18°C a 23°C e precipitação entre 2000 e 2600 mm³ (KÖPPEN E GEIGER, 1928)

4.2 Animais

Foram utilizadas vinte e nove cabras (*Capra hircus*) recém-paridas da raça Anglonubiana, com peso corporal médio de $64,6 \pm 9,6$ kg e escore corporal de $3,7 \pm 0,4$ (escala de 1 a 5, segundo RIBEIRO, 1997). Os animais apresentaram partos normais e ausências de patologias ao exame clínico.

Os animais foram mantidos confinados em baias individuais até o oitavo dia após o parto com a prole, para criação de vínculo materno, sendo remanejadas a partir do nono dia para baias coletivas, onde foi estabelecido sistema de mamada controlada, passando o período noturno juntos.

O sistema de criação foi o semi-intensivo, os animais tiveram acesso ao pasto de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), diariamente, das 10h às 15h e receberam suplementação no cocho com forragem picada (*Pennisetum purpureum*), concentrado, de acordo com o período de produção leiteira, duas vezes ao dia, água e sal mineral *ad libitum*.

A condição sanitária foi monitorada antes e durante a execução do experimento, os endoparasitos foram avaliados semanalmente pelo método FAMACHA (MOLENTO *et al.*, 2004) e mensalmente pelo OPG (ovos por grama de fezes) e OOPG (oocistos por grama de fezes), alem de controle preventivo de mastites pelo uso de caneca de fundo preto, imersão na pré-ordenha com solução de iodo e pós-ordenha com iodo glicerinado. A sorologia para CAEV (vírus da artrite encefalite caprina) foi realizada antes do inicio do experimento.

4.3 Delineamento experimental

O parto foi considerado como dia 0 (D0) e os animais foram divididos aleatoriamente de acordo com a ordem de partos em dois grupos: grupo controle (n = 14) – 0,5 ml de solução salina (0,9%) e grupo PGF2 α (n = 15) - 0,133 mg de cloprostenol sódico (Ciosin[®] - Shering-Plough Coopers). Foram realizadas duas aplicações nos dias D1 e D4 pósparto (PP) (Figura 3), pela via intramuscular com uso de seringas de 3 mL (Plastipak[®] - BD) e agulhas 0,70 x 25 (PrecisionGlide[®] - BD) no membro posterior entre os músculos semitendinoso e semimenbranoso.

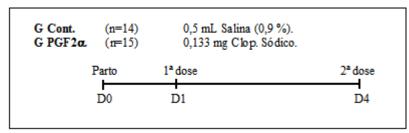


FIGURA 2. Protocolos utilizados no pós-parto de cabras Anglonubianas.

Os animais que receberam aplicações de PGF2 α apresentou peso médio no pósparto recente de 63,6 \pm 8,8 kg, e os animais do grupo Controle 65,7 \pm 10,4 kg (P>0,05). O escore de condição corporal foi de 3,7 \pm 0,5 para os animais do grupo PGF2 α e 3,7 \pm 0,5 para os animais do grupo Controle (P>0,05).

Para as avaliações ultrassonográficas foi utilizado um aparelho de ultrassom portátil (DP-2200Vet[®] - Mindray), equipado com um transdutor linear de 5.0 MHz, acoplado a uma haste plástica (Figuras 4A e 4B). Os exames foram realizados pela via transretal, com os animais em estação contidos em uma maca adaptada (Cardeadeira[®] - ITC do Brasil) (Figura 4C), sempre pelo mesmo técnico e no mesmo período, nos dias 1, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40 e 46 PP.

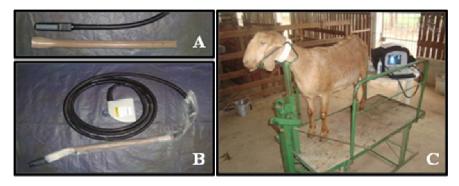


FIGURA 3. Transdutor linear de 5.0 MHz e haste plástica (A), transdutor acoplado a haste plástica (protegido por camisinha sanitária) (B) e animal contido em maca para a realização das avaliações ultrassonográficas (C).

4.4 Variáveis

As variáveis mensuradas por ultrassonografia foram: diâmetro uterino conforme descrito por Ababneh e Degefa (2005), diâmetro cervical (Figura 5), posição uterina em relação á cavidade abdominal e volume do conteúdo intrauterino classificado por escore (3 - repleto; 2 - parcialmente; 1 - ausente) adaptado da técnica descrita por Gomes (2007).

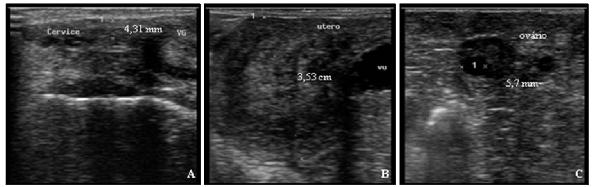


FIGURA 4. Imagens ultrassonográficas de métodos utilizados para a avaliação do diâmetro cervical (A), diâmetro uterino (B) e diâmetro folicular (C).

Aleatoriamente, em quatro animais de cada tratamento (n = 8) foram acrescentadas as variáveis: espessura do endométrio (ED – espessura do endométrio do corno direito; EE – espessura do endométrio do corno esquerdo; EC – espessura do endométrio do corpo do útero (Figura 6)) e diâmetro dos dois maiores folículos presentes nos ovários (F1 – maior folículo; F2 – 2º maior folículo (Figura 5)), nos dias 1, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40 e 46 PP.

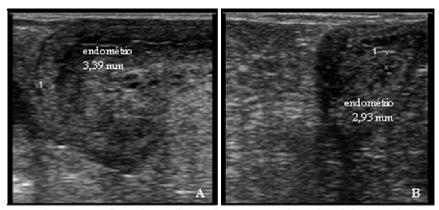


FIGURA 5. Imagens ultrassonográficas da avaliação da espessura do endométrio através de corte longitudinal (A) e corte transversal do corno uterino (B).

Nos 8 animais anteriormente relacionados, foi realizada a vaginoscopia, com o auxílio de um especulo vaginal, modelo bico de pato, e lanterna clínica como fonte de luz (Figura 7), foi observada a presença e aspecto do muco cervical, classificado por escore (7-

sanguinolento; 6 – muco-sanguinolento; 5 – caseoso; 4 – estriado-caseoso; 3 – estriado; 2 – cristalino-estriado; 1 – cristalino (Figura 8)).

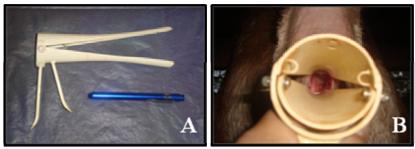


FIGURA 6. Especulo vaginal modelo bico de pato e lanterna clinica (A) e visualização da cérvice (B).

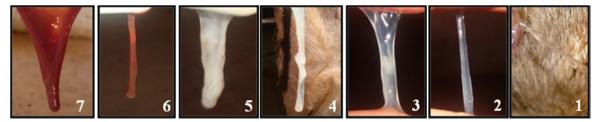


FIGURA 7. Classificação em escore do aspecto do muco cervical (7- sanguinolento; 6 – muco-sanguinolento; 5 – caseoso; 4 – estriado-caseoso; 3 – estriado; 2 – cristalino-estriado; 1 – cristalino).

Outras variáveis mensuradas foram o escore de condição corporal (ECC – escala de 1 a 5; pela palpação da região lombar segundo RIBEIRO *et al.* 1997) mensurado juntamente as avaliações ultrassonográficas e peso corporal (kg) no pós parto imediato.

4.5 Delineamento estatístico

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e posteriormente dispostos para análises estatísticas através do programa SAEG – Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

As variáveis dependentes foram analisadas pelo teste ANOVA (análise de variância) e as médias (diâmetro uterino e espessura do endométrio) pelo teste de Tukey. Para a variável, posição uterina, utilizou-se o teste X^2 (Qui-quadrado). Escore de condição corporal e volume de conteúdo intrauterino pelo teste não paramétrico de Wilcoxon. As diferenças estatísticas foram consideradas significativas a 5% de probabilidade. Para aspecto e presença de muco cervical, foi utilizada a estatística descritiva.

5. RESULTADOS

5.1 Avaliações ultrassonográficas do útero

Diâmetros médios do útero apresentados pelos grupos no período de involução uterina estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Diâmetro uterino (cm) de cabras recém-paridas tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle) ao longo dos dias pós-parto.

(1 01 2)	n) c sorazano sa	111100 (001101010) 000 10	71150 4105 41141	pos purto.
		PGF2α		Controle
Avaliações	N	Média ± DP	N	Média ± DP
D01	15	$7,2 \pm 0,6$ Aa	14	7.4 ± 0.6 Aa
D04	15	$6.0 \pm 0.8^{\mathrm{Ba}}$	14	$6.8 \pm 0.7^{\text{ Ab}}$
D10	15	$4.9 \pm 0.9^{\text{ Ca}}$	14	$5.9 \pm 0.6^{\mathrm{Bb}}$
D16	15	4.1 ± 0.7 Da	14	$4.8 \pm 0.7^{\text{ Cb}}$
D22	15	$3.5 \pm 0.6^{\mathrm{DEa}}$	14	$4,2 \pm 0,6$ CDb
D28	15	$3,1 \pm 0,5$ Ea	14	$3.6 \pm 0.8^{\ DEb}$
D34	15	2.9 ± 0.4^{Ea}	14	$3.3 \pm 0.6^{\mathrm{Ea}}_{-}$
D40	15	2.9 ± 0.4^{Ea}	14	$3.0 \pm 0.5 ^{\mathrm{Ea}}$
D46	15	2.9 ± 0.3^{Ea}	14	2.9 ± 0.4 Ea
Total	135	$4,2 \pm 1,6$	126	4.6 ± 1.7

A, B, C, D, E Letras maiúscula, diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística dentro dos grupos (P<0,05) pelo teste Tukey.

Os dados foram apresentados pela média ± desvio padrão da média.

O diâmetro uterino se comportou de maneira diferente entre os grupos estudados (Tabela 1). Os animais que receberam PGF2α apresentaram uma acentuada redução no diâmetro uterino até o dia 22 pós-parto, diferente dos animais do grupo controle que mantiveram a redução do diâmetro uterino até o dia 28.

O diâmetro cervical não diferiu entre os grupos, a PGF2α demonstrou não atuar no processo de involução cervical, ambos os grupos apresentaram o mesmo padrão de involução ao longo do período experimental (Tabela 2).

pelo teste Tukey.

a, b Letras minúsculas, diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre os grupos (P<0,05) pelo teste ANOVA.

Tabela 2. Diâmetro cervic	cal (mm) de cabras r	ecém-paridas tra	ntadas com clopros	tenol sódico
(PGF2a) e soluc	ção salina (Controle)	an longo dos dia	e nós-narto	

(1 C1 200) C Softaquo Summa (Controlo) do Tongo dos dias pos parto.								
		PGF2α		Controle				
Avaliações	N	Média ± DP	N	Média ± DP				
D01	15	$6,1 \pm 1,2$	14	$6,1 \pm 1,5$				
D04	15	$5,9 \pm 1,3$	14	$5,6 \pm 1,3$				
D10	15	$5,4 \pm 1,4$	14	$5,1 \pm 1,3$				
D16	15	$5,0 \pm 1,1$	14	4.8 ± 1.0				
D22	15	$4,6 \pm 0,7$	14	$4,4 \pm 1,0$				
D28	15	$4,5 \pm 0,9$	14	$4,1 \pm 0,6$				
D34	15	3.8 ± 0.7	14	4.0 ± 0.7				
D40	15	3.8 ± 0.7	14	4.0 ± 1.2				
D46	15	$4,0 \pm 0,7$	14	4.0 ± 1.0				
Total	135	$4,2 \pm 1,6$	126	$4,6 \pm 1,7$				

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste ANOVA e apresentados pela média ± desvio padrão da média.

Não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos estudados na determinação da posição uterina em relação à cavidade pélvica (Tabela 3).

Tabela 3. Posição uterina em relação à cavidade pélvica de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle) ao longo dos dias pós-parto.

		D10		D16		D22		D28		D34	
Grupo	N	PV	NP	PV	NP	PV	NP	PV	NP	PV	NP
DCE2or	15	0	15	7	8	13	2	15	0	15	0
PGF2α	13	(0%)	(52%)	(24%)	(28%)	(45%)	(7%)	(52%)	(0%)	(52%)	(0%)
Controle	14	2	12	3	11	9	5	12	2	13	1
		(7%)	(41%)	(10%)	(38%)	(31%)	(17%)	(41%)	(7%)	(45%)	(3%)
Total	20	2	27	10	19	22	7	27	2	28	1
	29	(7%)	(93%)	(34%)	(66%)	(76%)	(24%)	(93%)	(7%)	(97%)	(3%)

Os dados foram analisados pelo teste X^2 , apresentado pelo número e porcentagem de animais.

PV – Útero presente na cavidade pélvica. NP – Útero externamente à cavidade pélvica (abdominal ou pélvico abdominal).

Na análise da média do conteúdo uterino observou-se que a PGF2α acelerou a expulsão do conteúdo uterino a partir do 4º dia pós-parto, finalizando-a no 40º dia, enquanto para os animais do grupo Controle a expulsão completou-se no 46º dia (Tabela 4).

Tabela 4. Médias da presença da presença do conteúdo uterino após o parto de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle).

Grupo	N	D1	D4	D10	D16	D22	D28	D34	D40	D46
PGF2α	15	$1,9 \pm 0,3^{a}$	$1,6 \pm 0,5^{a}$	$1,3 \pm 0,5^{a}$	$1,1 \pm 0,6^{a}$	0.6 ± 0.6^{a}	$0,3 \pm 0,6^{a}$	$0,1 \pm 0,3^{a}$	0.0 ± 0.0^{a}	0.0 ± 0.0^{a}
Controle	14	$1,9 \pm 0,3^{a}$	$1,9 \pm 0,3^{b}$	$1,9 \pm 0,3^{b}$	$1,6 \pm 0,6^{b}$	$1,1\pm0,7^{\rm b}$	$0.8 \pm 0.8^{\mathrm{b}}$	$0,4 \pm 0,6^{b}$	$0,3 \pm 0,5^{b}$	0.0 ± 0.0^{a}
Total	29	$1,9 \pm 0,3$	$1,7 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,5$	$1,3 \pm 0,7$	0.8 ± 0.7	$0,5 \pm 0,7$	0,2±0,5	$0,1 \pm 0,3$	0.0 ± 0.0

a, b Letras minúsculas, diferentes na mesma linha, indicam diferenças estatísticas entre os grupos (P<0,05) pelo teste não paramétrico de Wilcoxon. Os dados foram apresentados pela média do escore de conteúdo uterino ± desvio padrão da média.

Tabela 5. Espessura (mm) do endométrio do corno esquerdo (EE), corno direito (ED) e corpo do útero (EC), ao longo dos dias pós-parto de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle).

			PGF2α				Controle	
	_	EE	ED	EC		EE	ED	EC
Aval.	N	Média ± DP	Média \pm DP	Média \pm DP	N	Média ± DP	Média \pm DP	Média ± DP
D01	4	$8,2\pm0,9$ ^A	7.8 ± 1.0 ^A	$6,2\pm1,1$ ^A	4	7,7 \pm 1,9 $^{\rm A}$	7.9 ± 1.1 ^A	6.5 ± 0.9 ^A
D04	4	6.0 ± 0.5 B	6.5 ± 1.2 ^A	$5,2\pm1,6$ AB	4	6.4 ± 0.8 AB	5.9 ± 1.5 AB	$5,6\pm1,3$ ^A
D10	4	4.8 ± 1.3 BC	$4,7 \pm 1,3$ B	4.1 ± 0.9 BC	4	$5,2\pm1,3$ BC	5.7 ± 2.1 AB	$4,4 \pm 1,9$ Ab
D16	4	3.8 ± 0.4 ^{CD}	$3,6\pm0,2^{\mathrm{B}}$	$3,2\pm0,3$ ^C	4	$4.4 \pm 0.8^{\rm BC}$	$4,5 \pm 1,0$ BC	$3,4\pm0,4^{\mathrm{B}}$
D22	4	$3,2 \pm 0,2$ CDa	$3,4\pm0,4$ Ba	$3,2\pm0,3$ ^{Ca}	4	$4,4\pm0,4$ BCb	$4,2\pm0,3$ BCb	2.7 ± 0.4 $^{\mathrm{Ba}}$
D28	4	3.8 ± 0.5 ^{CD}	3.8 ± 0.5 B	$3,0\pm0,3$ ^C	4	3.8 ± 0.6 ^C	3.6 ± 0.7 BC	2,7 \pm 0,4 $^{\rm B}$
D34	4	3.5 ± 0.5 ^{CD}	$3,3\pm0,1$ B	$2,6\pm0,1$ ^C	4	3.8 ± 0.5 $^{\rm C}$	3.8 ± 0.7 BC	$3,3\pm0,6$ B
D40	4	3.0 ± 0.5 D	3,1 \pm 0,1 ^B	2,5 \pm 0,1 ^C	4	$3,4\pm0,3$ ^C	$3,1\pm0,2$ ^C	$2,6\pm0,2$ B
D46	4	$3,1\pm0,3$ D	$3,1\pm0,4^{\mathrm{B}}$	$2,5\pm0,3$ ^C	4	$3,1\pm0,3$ ^C	$3,1 \pm 0,2^{\text{ C}}$	$2,7\pm0,3$ B
Total	36	$4,4 \pm 1,7$	$4,4 \pm 1,7$	$3,6 \pm 1,4$	36	$4,7 \pm 1,6$	$4,6 \pm 1,8$	3.8 ± 1.6

A.B. C.D Letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna, indicam diferença estatística dentro dos grupos (P<0,05) pelo teste Tukey.

a, b Letras minúsculas, diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre os grupos (P<0,05) pelo ANOVA.

Os dados foram apresentados pela média ± desvio padrão da média.

Nas avaliações ultrassonográficas da espessura do endométrio houve diferença entre os grupos somente no dia 22 após o parto para a espessura do endométrio dos cornos direito e esquerdo, não diferindo (P>0,05) em nenhum momento a espessura do endométrio do corpo do útero (Tabela 5).

5.2 Avaliações ultrassonográficas dos ovários

O crescimento folicular foi observado em todos os animais, porém não foram observadas ovulações pela ausência de CL registrado pela ultrassonografia em todo o período estudado. O crescimento folicular do maior folículo e do segundo maior folículo não diferiu entre os tratamentos (Tabela 6 e 7). Os diâmetros médios máximos observados foram de 5,1 ± 0,3 mm aos 28 dpp para o grupo PGF2α e 5,2 ± 0,4 mm aos 22 dpp para o grupo Controle.

Tabela 6. Diâmetro do maior folículo (mm) observado durante o período experimental de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle).

Grupo	N	D1	D4	D10	D16	D22	D28	D34	D40	D46
PGF2α	4	$0,0 \pm 0,0$	$0,0\pm0,0$	$4,9 \pm 1,2$	$4,3 \pm 0,3$	$3,6 \pm 2,4$	$5,1 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,3$	3.8 ± 0.5	$4, 8 \pm 0,5$
Controle	4	$0,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 2,0$	$4,5\pm1,0$	$5,0\pm0,8$	$5,2\pm0,4$	$3,5 \pm 2,4$	$4,5 \pm 0,9$	$4,7\pm0,9$	$4,6 \pm 0,7$
Total	8	$0,0 \pm 0,0$	$0,5 \pm 1,4$	$4,7 \pm 1,0$	$4,4 \pm 0,9$	$4,4 \pm 1,8$	$4,3 \pm 1,8$	$4,5 \pm 0,6$	$4,3 \pm 0,8$	$4,7 \pm 0,6$

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste ANOVA e apresentados pela média ± desvio padrão da média.

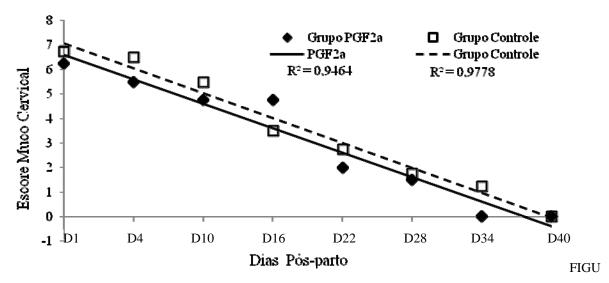
Tabela 7. Diâmetro do segundo maior folículo (mm) observado durante o período experimental de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle).

Grupo	N	D1	D4	D10	D16	D22	D28	D34	D40	D46
PGF2α	4	$0,0 \pm 0,0$	$0,0\pm0,0$	$4,1 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,5$	$3,0 \pm 2,1$	$3,5 \pm 2,3$	$2,6 \pm 1,8$	$1,0 \pm 2,0$	$2,5 \pm 1,6$
Controle	4	$0,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 2,0$	$3,0\pm2,1$	$4,1 \pm 0,3$	$4,7\pm0,5$	$3,1 \pm 2,1$	$3,7 \pm 0,3$	$3,0 \pm 2,3$	$3,5 \pm 2,4$
Total	8	$0,0 \pm 0,0$	0.5 ± 1.4	$3,6 \pm 1,5$	$3,8 \pm 0,5$	3,9 ± 1,6	$3,3 \pm 2,1$	$3,1 \pm 1,3$	$2,0 \pm 2,2$	$3,0 \pm 2,0$

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste ANOVA e apresentados pela média ± desvio padrão da média.

5.3 Vaginoscopia

A presença de muco cervical diferiu entre os grupos, ausentando-se respectivamente para os grupos PGF2α e Controle nos dias D34 e D40 pós-parto. Da mesma forma, os aspectos morfológicos do muco cervical se comportaram de forma diferente entre os grupos. Os animais do grupo PGF2α apresentaram uma maior tendência em apresentar muco cervical com características mais límpidas (cristalino) em comparação aos animais do grupo Controle (Figura 9).



RA 8. Dispersão linear de tendências do aspecto do muco cervical dos grupos avaliados durante o puerpério (7-sanguinolento; 6 – muco-sanguinolento; 5 – caseoso; 4 – estriado-caseoso; 3 – estriado; 2 – cristalino-estriado; 1 – cristalino).

Nas avaliações não foram observados alterações em relação à viscosidade e odor do muco cervical.

5.4 Escore de condição corporal

As avaliações do ECC não diferiram (P>0,05) entre os grupos (Tabela 8).

Tabela 8. Escore de condição corporal (escala de 1 – 5, onde 1 para muito magra e 5 para muito gorda) no período pós-parto de cabras tratadas com cloprostenol sódico (PGF2α) e solução salina (Controle).

Trat.	N	D1	D4	D10	D16	D22	D28	D34	D40	D46
PGF2α	15	3,7±0,5	3,6±0,5	3,4±0,4	3,3±0,5	3,1±0,5	3,0±0,5	2,9±0,5	2,9±0,5	2,9±0,5
Controle	14	$3,7\pm0,5$	3,6±0,4	$3,4\pm0,5$	3,2±0,4	3,1±0,4	3,0±0,4	2,9±0,4	2,8±0,5	2,8±0,4
Total	29	3,7±0,5	3,6±0,4	3,4±0,5	3,2±0,4	3,1±0,5	3,0±0,5	2,9±0,4	2,9±0,5	2,8±0,5

Os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Wilcoxon. Os dados foram expressos pela média ± desvio padrão da média.

Durante todo o período experimental, não houve quaisquer reações indesejáveis que pudessem ser relacionadas à aplicação do Cloprostenol sódico e da solução salina (0,9%).

6. DISCUSSÃO

A aplicação do cloprostenol sódico no pós-parto de cabras leiteiras acelerou o processo de involução uterina e expulsão do conteúdo uterino. As técnicas utilizadas para estas avaliações demonstraram serem eficientes e determinantes para comprovar os efeitos benéficos do cloprostenol sódico em relação a redução do período de involução uterino fisiológico demonstrado pelo grupo controle. Conforme houve a expulsão dos conteúdos uterinos, respectivamente, ocorreu a redução em seu diâmetro e seu retorno à cavidade pélvica. Segundo Fernandes *et al.* (2002a), a expulsão do conteúdo uterino está intimamente ligada ao processo de involução uterina, esta expulsão se deve pela atuação das prostaglandinas endógenas (PGF2α) em estimular a camada muscular uterina, promovendo contrações do miométrio (BENCHARIF *et al.*, 2000; SENGER, 2003), ao passo que ao utilizar uma substância análoga a esta, no caso o cloprostenol sódico, os efeitos são semelhantes.

Em bovinos e bubalinos foram observados fenômenos semelhantes aos relatados neste trabalho, o cloprostenol sódico acelerou o processo de involução uterina destas espécies. Outros são os benefícios de sua utilização no pós-parto, como no tratamento e profilaxia de patologias uterinas e melhoria dos índices reprodutivos de caprinos, bovinos e bubalinos pela diminuição no período voluntário de espera (FERNANDES, 1999, FERNADES *et al.*, 2002a; FERNANDES *et al.*, 2002b; FERNANDES *et al.*, 2005; FERRAZ, 2006, FALCÃO *et al.*, 2008).

As avaliações ultrassonográficas da espessura do endométrio das cabras no período puerperal sugerem que a atuação do cloprostenol sódico limitou-se na contração da camada muscular uterina (miométrio), comprovada pela aceleração na expulsão do conteúdo uterino, não manifestando alterações na espessura do endométrio entre os animais do grupo PGF2α e do grupo Controle. Da mesma forma, Ferraz (2006) descreveu que o cloprostenol sódico utilizado no período puerperal de búfalas não promoveu alteração em relação à espessura e estrutura histológica do endométrio quando comparadas a animais em condições fisiológicas de regeneração endometrial.

As avaliações ultrassonográficas dos ovários demonstraram que houve crescimento folicular durante todo o período experimental em ambos os grupos, no entanto não houve a constatação de ovulação e a atuação do cloprostenol sódico neste sentido. Provavelmente, o crescimento folicular se deu em virtude do aumento progressivo de FSH

que ocorre no pós-parto, contudo a não ovulação pode ter sido determinado pelas baixas concentrações de LH neste período, que deve atingir um padrão pulsátil de secreção com aumento na amplitude e frequência de seus picos (GONZÁLES, 2002).

Vários são os fatores que podem causar anestro pós-parto em caprinos, em consequência a um bloqueio, em vários níveis, no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal. Dentre eles, o fotoperiodismo é citado como uma das principais causas de anestro pós-parto em cabras (LOPES JUNIOR *et al.*, 2001). Nos animais deste experimento, a hipótese mais provável, levando em consideração o manejo alimentar e estação de parição que ocorre no período fisiológico de reprodução dos caprinos, foi em relação aos efeitos do aleitamento sobre a reprodução. Os efeitos do aleitamento, mesmo sendo minimizados pelo manejo proposto de mamada controlada, sensibilizou o sistema nervoso central em consequência aos estímulos visuais, sonoros e da sucção no ato da mamada. De acordo com Teleb *et al.* (2002) cabras amamentando liberam grande quantidade de ocitocina, que irá elevar as concentrações plasmáticas de prolactina, que, por sua vez, promovem efeito negativo no sistema nervoso central (hipotálamo, hipófise – inibem a produção de GnRH, FSH e LH) levando a um período de anestro lactacional, que se segue até o momento do desmame da prole.

O balanço energético negativo tem sido outro fator atenuante neste sentido, no início da lactação a necessidade de energia para a produção de colostro, leite e para mantença fisiológica, excedem a quantidade de energia fornecida pela ingestão de matéria seca, que se encontra diminuída nesse período. O balanço energético negativo leva a mudanças metabólicas como perda de peso, mobilização de gordura e músculos, interferindo diretamente na reprodução, por exercer influência tanto no sistema nervoso central (hipotálamo, hipófise), como nos ovários por prejudicar a síntese de esteroides, na regulação do crescimento folicular e sistema de IGF. Estes efeitos podem induzir mudanças na dinâmica folicular, no tamanho do folículo e na qualidade do oócito (BARUSSELI, 2000; FERNANDES *et al.*, 2002a; EUSTÁQUIO FILHO *et al.*, 2010).

O período de avaliações (46 dias) pode não ter sido suficiente para constatar a ação do cloprostenol sódico sobre a atividade cíclica dos ovários. Alguns estudos relatam um período necessário para o retorno da atividade ovariana ao redor de 75 dpp, em animais mantidos em condições semelhantes aos animais deste trabalho (FALCÃO *et al.*, 2008). Sugestivamente seria interessante uma avaliação mais prolongada das consequências de um menor período de involução uterina sobre a atividade cíclica ovariana em cabras tratadas com cloprostenol sódico no pós-parto.

Os animais que receberam PGF2\alpha demonstraram ausentar a produção de muco cervical anteriormente aos animais Controle, provavelmente se deva ao fato de o cloprostenol sódico acelerar a expulsão do conteúdo uterino. O uso da vaginoscopia em caprinos é limitado e vem sendo utilizado com maior frequência para determinar o melhor momento para a realização de inseminação artificial (IA), pela intensa correlação entre o aspecto do muco cervical com o momento da ovulação (SIQUEIRA et al., 2009). Em outras espécies a vaginoscopia tem sido amplamente utilizada para o diagnóstico de afecções, permitindo avaliar a presença de lesões, inflamações vulvovaginais e características das secreções vaginais (LULICH, 2006; SHELDON et al., 2006). A vaginoscopia permitiu analisar as características morfológicas do muco cervical no puerpério de caprinos, demonstrando que houve transformações ao longo do período puerperal. Inicialmente os mucos cervicais se apresentaram com aspectos sanguinolentos, com restos placentários, e à medida que ocorreu a involução e expulsão do conteúdo uterino, passaram a apresentar aspectos mais límpidos. Nos animais em que foi administrada a PGF2a, demonstraram maior tendência em apresentar aspectos mais límpidos em comparação aos animais Controle. Não há relatos na literatura de avaliações das características morfológicas do muco cervical no pós-parto de cabras leiteiras.

No presente estudo não foram observadas alterações em relação ao odor e viscosidade do muco cervical, segundo Sheldon *et al.* (2006). Estas características são essenciais para determinar a existência de infecções endometriais, embora animais com infecções uterinas apresentem descargas de muco caseoso, a viscosidade se encontra diminuída com características mais líquidas e com odor fétido, podendo apresentar estrias sanguinolentas, portanto, é possível afirmar que o muco cervical caseoso observado nas cabras durante o experimento, é essencialmente fisiológico.

O peso ao parto, assim como o ECC foram determinantes para comprovar a homogeneidade dos grupos experimentais. O ECC tem sido apontado como um dos principais fatores que influenciam o desempenho reprodutivo futuro de ruminantes (BARUSSELI, 2000; FERNANDES *et al.*, 2002a). As igualdades estatísticas, observadas entre os grupos, ressaltam que os resultados obtidos foram exclusivamente determinadas pelos tratamentos.

7. CONCLUSÃO

O cloprostenol sódico administrado nos dias 1 e 4 após o parto demonstrou apresentar efeito benéfico na redução do período de involução uterina e expulsão dos conteúdos uterinos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABABNEH, M. M.; DEGEFA, T. J.. Ultrasonic assessment of puerperal uterine involution in Balady goats. **Journal of Veterinary Medical**, v. 52, p. 244–428, 2005.

ARASHIRO, E. K. N. *et al.* Luteal dynamics in goats: morphological and endocrine features. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Niterói, v. 39, n. 9, p. 1937-1942, 2010.

BARLUND, C. S. *et al.* A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometrites in dairy cattle. **Theriogenology**, v. 69. p. 714–723, 2008.

BARUSELLI, P. S.. Técnicas de manejo para exploração da bubalinocultura. In: ENCONVET, 5, 2000, Aracajú **Anais...** Aracajú, 2000. p. 60-85.

BENCHARIF D. *et al.* Prostaglandins and post-partum period in the cow. **Revista Medicina Veterinária**, v. 151, p. 401-408, 2000.

CARCANGIU, V. *et al.* Relationship between MTNR1A melatonin receptor gene polymorphism and seasonal reproduction in different goat breeds. **Animal Reproduction Science**, v. 110, n. 1-2, p. 71-78, 2009.

DEGEFA, T.; ABABNEH, M. M.; MOUSTAFA, M. F.. Uterine involution in the post-partum Balady goat. **Veterinarski Arhiv**, Jordan, v. 2, n. 76, p. 119-133, 2006.

ELOY, A. M. X.; PINHEIRO, A. A.; SIMPLÍCIO, A. A.. Atividade ovariana no pós-parto de cabras sem raça definida (SRD) no nordeste do Brasil. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 2 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 53).

EUSTÁQUIO FILHO, A. *et al.* Balanço energético negativo. **Pubvet**, Itapetinga, v. 4, n. 11, p. 1263-1264, 2010.

FALCÃO, D. P. *et al.* Uso da PGF2α no puerpério para reduzir o anestro pós-parto de cabras em aleitamento continuo e controlado. **Ciência Animal Brasileira**, Pernambuco, v. 9, n. 2, p. 512-518, 2008.

FATET, A.; PELLICER-RUBIO, M.; LEBOEUF, B.. Reproductive cycle of goats. **Animal Reproduction Science**, France, n. 124, p. 211-219, 2010.

FERNANDES, C. A. C., Alternativas para o tratamento de retenção de placenta em gado de leite. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, p. 442-444, 1999.

FERNANDES, C. A. C.; OLIVEIRA E. R.; VASCONCELOS, T. D.. Efeito do cloprostenol sódico no pós-parto de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005. Goiânia. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 2005. p. 351. CD-ROM.

- FERNANDES, C. A. C.; VIANA, J. H. M.; FERREIRA, A. M.. Efeito do cloprostenol sódico no pós-parto de vacas leiteiras e retorno a atividade reprodutiva. **Hora Veterinária**, n.126, p.13-17, 2002a.
- FERNANDES, C. A. C.; VIEIRA, M. R.; VALLE, M. A. G.. Efeito do cloprostenol sódico no pós-parto de vacas leiteiras sobre a incidência de infecções uterinas e fertilidade. **Hora Veterinária**, n. 127, p. 41-45, 2002b.
- FERNANDES, C. A. C.; FIGUEIREDO, A. C. S.. Avanços da utilização de prostaglandinas na reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 406-414, 2007.
- FERNANDES, C. A. C. *et al.*. Melhoria da eficiência reprodutiva em gado de corte com aplicação de cloprostenol sódico no pós-parto. **Hora Veterinária**, v. 42, n. 1, p. 33-39, 2004.
- FERRAZ, P. C.. Efeito do Cloprostenol (PGF2α) sobre o puerpério de búfalas (*Bubalus bubalis*) leiteiras da raça Murrah. 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado) UESB, Itapetinga, 2006.
- FONSECA, J. F. *et al.* Progesterone and behavioral features when estrous is induced in Alpine goats. **Animal Reproduction Science**, v. 103, p. 366-373, 2008.
- GABOR, G.; SASSER, R.G.; KASTELIC, J.P.. Computer analysis of vídeo and ultrassonographic images for evaluation of bulls tests. **Theriogenology**, v. 50, p. 223-228, 1998.
- GINTHER, O.J. *et al.* Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of reproduction**, v. 55, p. 1187-1194, 1996.
- GODFREY, R. W.; DODSON, R. E.. Effect of supplemental nutrition around lambing on hair sheep ewes and lambs during the dry and wet seasons in the U.S. Virgin Islands. **Journal of Animal Science**, Virgin Islands, n. 81, p. 587-593, 2003.
- GOMES, M. G. T.. **Alguns aspectos do puerpério em ovelhas da raça Santa Inês.** 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado) Ufmg, Belo Horizonte, 2007.
- GONZÁLEZ, F. H. D.. **Introdução a Endocrinologia Veterinária.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. 87 p.
- GORDON, I. Controlled reproduction in sheep and goats. Cambridge, UK: University Press, 1997. 62 p.
- GRANADOS, L. B. C.; DIAS, A. J. B.; SALES, M. P.. **Aspectos Gerais da reprodução de Caprinos e Ovinos.** Campus Goytacazes: Projeto PROEX/UENF, 2006. 54 p.
- HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B.. Reprodução Animal. 7. ed. Barueri: Manole, 2004. 513 p.
- HAUSER, B.; BOSTEDT, H.. Ultrasonographic observations of the uterine regression in the ewe under different obstetrical conditions. **Journal Veterinary Medical**, n. 49, p. 511-556, 2002.

KATZ, L.S.. Sexual behavior of domesticated ruminants. **Hormones and Behavior**, v. 52, n.1, p. 56-63, 2007.

KÖPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erder.** Gotha: Verlag Justus Pethers, 1928. Mapa 150 cm x 200 cm.

KOTWICA J.; BOGACKI M.; REKAWIECKI R.. Neural regulation of the bovine corpus luteum. **Dom Animal Endocrinology**, v. 5341, p. 1-10, 2002.

LEUTER, C. *et al.*. Evaluation of vaginoscopy for the diagnosis of clinical endometritis in dairy cows. **Journal Dairy Science**, Berlin, n. 95, p. 206-212, 2012.

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

LOPES JÚNIOR, E.S *et al.* Oestrus behaviour and performance *in vivo* of Saanen goats raised in northeast of Brazil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 13, n. 6, p. 1-10, 2001.

LULICH, J. P.. Endoscopic vaginoscopy in the dog. **Theriogenology**, Minnesota, n. 66, p. 588-591, 2006.

MEDAN, M. S.; EL-ATY, A. M. A.. Advances in ultrasonography and its applications in. **Journal of Advanced Research**, Egypt, n. 1, p. 123-128, 2010.

MENCHACA, A.; RUBIANES, E.. Relation between progesterone concentrations during the early luteal phase and follicular dynamics in goats. **Theriogenology**, v. 57, p. 1411-1419, 2002.

MOLENTO, M. B. *et al.* Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.

NOAKES, D. E.; PARKINSON, T. J.; ENGLAND, G. C. V.. **Arthur's veterinary reproduction and obstetrics.** 6. ed. Philadelphia: WB Saunders, 2001. 834 p.

OLIVEIRA, R. M. P.; SILVA FILHO, J. M.. Fisiologia Reprodutiva e Comportamento Sexual de Cabras. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 63, p. 48-60, 2009.

RIBEIRO, S. D. A.. Caprinocultura: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997.

RIBEIRO JÚNIOR. I.. Análises estatísticas SAEG. Viçosa – MG: Editora UFV, 2001. 301p.

RIZZONI, L. B. *et al.* Orquite e epididimite secundários a urolítiase obstrutiva em caprinos - relato de caso. **Veterinária e Zootecnia**, Goiânia, v. 3, n. 18, p. 595-597, 2011.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. **Animal Rreproduction Science**, v.78, p. 271-287, 2003.

RUBIANES, E.; UNGERFELD, R.. Uterine involution and ovarian changes during early post partum in autumn – lambing Corriedale ewes. **Theriogenology**, v. 40, n. 2, p. 365-372, 1993.

SALMITO-VANDERLEY, C. S. B.; MARQUES JUNIOR, A.P.. Mudanças histológicas pósparto do útero de cabras sem raça definida. **Revista Brasileira de Reprodução Animal,** v. 28, n. 5, p. 314-318, 2004b.

SANGHA, G.K.; SHARMA, R.K.; GURAYA, S.S.. Biology of corpus luteum in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v. 43, p. 53-64, 2002.

SENGER, P. L.. **Pathways to Pregnancy and Parturition**. 2 ed. Washington: Current Conceptions, Inc, 2003.

SHELDON I. M. *et al.* Defining postpartum uterine diases in cattle. **Theriogenology**, v. 65, p. 1516-1530, 2006.

SIQUEIRA, A. P. *et al.* Parâmetros reprodutivos de cabras Toggenburg inseminadas com sêmen resfriado, após diluição em meio à base de gema de ovo. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 2, p. 299-305, 2009.

SMITH, M. C.; SHERMAN, D. M.: Goat Medicine. 2. ed. [S.I.: s.n.], 2009; 870 p.

TAKAYAMA, H.; TANAKA, T.; KAMOMAE, H.. Postpartum ovarian activity and uterine involution in non-seasonal. **Small Ruminant Research**, Japan, n. 88, p. 62-66, 2010.

TELEB, D. F.; GABR, M. K.; GAAFAR, K. M. Manipulation of lactation and suckling on the resumption of postpartum reproductive activity in Damascus goats. **Small Ruminant Research**. v. 49, n. 2, p. 183-192, 2003.

TSAI S.; WILTBANK M. C.. ProstaglandinF2α induces expression of prostaglandin G/H Synthase-2 in the ovine corpus luteum: a potential positive feedback loop during luteolysis. **Biology of Reproduction,** v. 57, p. 1016-1022, 1997.

ZARROUK, A. *et al.* Caracteristiques de la reproduction de especie caprine. **Annales de Médecine Vétérinaire,** v. 145, p. 98-105, 2001.