



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

GUSTAVO MARTINS GOMES DOS SANTOS

**EFEITO DE UM PROTOCOLO HORMONAL A BASE DE
PROGESTÁGENO E eCG SOBRE O DESEMPENHO
REPRODUTIVO DE OVELHAS MISTIÇAS DURANTE O
PERÍODO DE CONTRAESTAÇÃO REPRODUTIVA**

Londrina
2009

GUSTAVO MARTINS GOMES DOS SANTOS

**EFEITO DE UM PROTOCOLO HORMONAL A BASE DE
PROGESTÁGENO E eCG SOBRE O DESEMPENHO
REPRODUTIVO DE OVELHAS MISTIÇAS DURANTE O
PERÍODO DE CONTRAESTAÇÃO REPRODUTIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal – Área de Concentração Sanidade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Marcondes Seneda

Londrina
2009

GUSTAVO MARTINS GOMES DOS SANTOS

**EFEITO DE UM PROTOCOLO HORMONAL A BASE DE
PROGESTÁGENO E eCG SOBRE O DESEMPENHO
REPRODUTIVO DE OVELHAS MISTIÇAS DURANTE O
PERÍODO DE CONTRAESTAÇÃO REPRODUTIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal – Área de Concentração Sanidade Animal.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Marcondes Seneda
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Sony Dimas Bicudo
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia de Botucatu

Prof. Dr. Thales Ricardo Rigo Barreiros
Universidade Estadual Norte do Paraná -
Campus Luiz Meneghel

Londrina, 16 de outubro de 2009.

Dedico este trabalho aos meus pais, Carlos e Marlene, pela educação, carinho e amor proporcionados durante toda minha vida, sempre apoiaram minhas decisões e permitiram que eu chegasse até aqui.

À Katia, minha companheira, amor da minha vida, que sempre esteve ao meu lado e que me fez apreender muito com todas as dificuldades superadas nestes anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir alcançar todos os meus objetivos e sonhos e, mais uma vez, chegar ao final de mais uma etapa na minha vida.

Agradeço ao Professor Marcelo, por ter acreditado em mim e me acolhido junto ao grupo, que na verdade é uma grande família. Agradeço pelas orientações tanto profissionais como pessoais durante todo este período e pela amizade construída, que pretendo cultivar por muito tempo.

À Dr^a. Fernanda e Ivone, por terem despertado o interesse pela pesquisa durante a graduação e pelo auxílio durante o desenvolvimento do nosso trabalho.

À Dr^a. Fabiana, pelo auxílio durante o desenvolvimento do nosso trabalho, pelas contribuições nas correções na qualificação e principalmente pela amizade construída durante estes anos.

À Professora Maria Isabel, pela contribuição durante a qualificação.

Ao Professor Thales, pelo amigo e “irmão” que é, me ajudou muito em meu crescimento pessoal e profissional e pela gentileza em participar da banca de defesa.

Ao Professor Sony Dimas Bicudo, pela gentileza em participar da banca de defesa.

Aos colegas do grupo do Laboratório de Reprodução Animal da UEL, Alethéia, Evelyn, Fabiana, Katia, José Henrique, Letícia, Lívia, Mariana, Marilu, Roberta, Tiago, Thales e Wanessa, que acompanharam o desenvolvimento do meu trabalho.

À Helenice, pelo carinho dedicado aos alunos da pós-graduação, e ao Professor Amauri, pelo constante esforço em melhorar a estrutura do Programa de Pós-graduação da UEL.

A todos amigos da faculdade, Alê, Luiz, Marcelo, Naka, Piero, Romerson, Tonel, Graciane, “Chuchu”, Carla, Lilian, Janaina, Adriana, “Albo”.....entre outros, que sempre me apoiaram e estiveram do meu lado.

Agradeço aos meus sogros, Carlos e Neusa, pelo apoio e carinho.

À Luiza, minha mãe de coração, que sempre cuidou de mim, me deu muito carinho e torceu muito.

Ao meu tio Feliciano, pelo caráter e amizade e por ter acreditado em nossos trabalhos e cedido a propriedade para a realização de mais um de tantos experimentos realizados por lá.

Ao meu irmão, que sempre me ajudou muito em tudo e pelo companheiro e parceiro que foi em todos os momentos.

Ao meu pai, Carlos, pelo exemplo de pai e homem, meu exemplo de vida, determinação, caráter e competência. E à minha mãe, Marlene, exemplo de dedicação aos filhos e marido e pela fé em Deus. Obrigado pela dedicação e por toda a educação que me deram, isso contribuiu muito para que eu chegasse até aqui, realizando mais um de meus sonhos. Amo vocês!

E por último, gostaria de agradecer a Deus mais uma vez, por ter conhecido a Katia. Nestes mais de 6 anos juntos, passamos por muitas alegrias e dificuldades, mas sempre juntos, isso nos fez crescer e nos amar ainda mais. Tenho certeza que vamos construir uma bela família, espelhada em nossos pais. Te amo mais que ontem, mas, com certeza, menos do que amanhã!

Obrigado!

“Nunca diga a seu Deus o tamanho de seus problemas, mas diga aos seus problemas o tamanho de seu Deus” (Autor desconhecido)

“Viva com tanto amor no coração que se, por engano, você for parar no inferno, o próprio demônio lhe trará de volta ao Paraíso” (Autor desconhecido)

JESUS disse... “Tenho-vos dito isto, para que em mim tenhais paz; no mundo tereis aflições, mas tende bom ânimo, eu venci o mundo”. (João 16:33)

SANTOS, Gustavo M. G. dos Santos. **Avaliação do efeito de um protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças durante o período de contraestação reprodutiva.** 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno, durante a contraestação reprodutiva. No primeiro experimento, 48 ovelhas mestiças, sem raça definida, com escore de condição corporal médio $3,2 \pm 0,5$ e peso vivo médio 41 ± 2 kg foram divididas em dois tratamentos, levando em consideração apenas a presença (G-Lanadas, n=25) ou a ausência de lã (G-deslanadas, n=23). As ovelhas foram submetidas a tratamento hormonal de indução e ou sincronização de estro, que consistiu na colocação do dispositivo intravaginal contendo 60mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP; Progespon®, Syntex, Argentina) em dia aleatório do ciclo estral (D0). No D7, foi administrado 300 UI de eCG (Novormon®, Syntex, Argentina) e 30ug de d-cloprostenol (Prolise®, Arsa S.R.L., Argentina), via intramuscular. No D9, o dispositivo foi retirado e após 12 horas os machos foram introduzidos no lote, em uma proporção de 1:6, nos dias 10, 11 e 12, e, posteriormente, por mais 45 dias. Os dados foram analisados pelo teste de Qui-Quadrado. As taxas de apresentação de estro foram 84% (G-Lanada) e 87% (G-Deslanada; $p>0,05$). As taxas de prenhez resultantes da sincronização foram 36,0% (G-Lanada) e 56,6% (G-Deslanada; $p>0,05$). As taxas de prenhez total, obtidas após o repasse com os reprodutores foram: 68,0% (G-Lanada) e 91,3% (G-Deslanada; $p<0,05$). Com estes resultados, concluímos que ovelhas mestiças deslanadas, sem raça definida, submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno, durante o período de contraestação, apresentaram desempenho reprodutivo superior ao de ovelhas mestiças lanadas. Com base nestes resultados, realizamos um segundo experimento com o objetivo de avaliar o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, submetidas ou não a um protocolo hormonal a base de progestágeno durante o contraestação reprodutiva. Para este trabalho, utilizamos 48 ovelhas mestiças, sem raça definida, escore de condição corporal médio $2,8 \pm 0,5$ e peso vivo médio 41 ± 3 kg, que foram divididas em dois grupos, G-Control (n=24) sem tratamento hormonal e G-Sync (n=24) com tratamento hormonal, que consistiu na colocação do dispositivo intravaginal contendo 60mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP; Progespon®, Syntex, Argentina) em dia aleatório do ciclo estral (D0). No D7, foi administrado 300 UI de eCG (Novormon®, Syntex, Argentina) e 30ug de cloprostenol (Prolise®, Arsa S.R.L., Argentina), via intramuscular. No D9, o dispositivo foi retirado e após 12 horas os machos foram introduzidos no lote, em uma proporção de 1:6, nos dias 10, 11 e 12, e, posteriormente, por mais 45 dias. Os dados foram analisados pelo teste de Qui-Quadrado. A taxa de manifestação do estro do grupo G-Sync foi de 87,5%. A taxa de prenhez resultante dos acasalamentos dos dias experimentais D10,11 e 12 foram de 0,00% (G-Control) e 45,83% (G-Sync; $p<0,05$). As taxas de prenhez total ao final do período de estação de monta foram de 50,00% (G-Control) e 79,17% (G-Sync; $p<0,05$). Conclui-se que o protocolo hormonal a base de progestágeno proporcionou um aumento de 30% na taxa de prenhez ao final da estação de monta realizada durante a contraestação reprodutiva.

Palavras-chave: Ovelhas. Lanadas. Deslanadas. Indução/sincronização de estro. Contraestação reprodutiva.

SANTOS, Gustavo M. G. dos Santos. **Effect of eCG and an exogenous progestagen protocol in the reproductive performance of ewes during the non-breeding season.** 2009. 74p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the reproductive performance of mixed breed woolly and hairless ewes treated with an exogenous progestagen protocol during the non-breeding season. First, 48 mixed breed crossbred ewes with average body condition scores of 3.2 ± 0.5 and average live weights of 41 ± 2 kg were assigned into two treatment groups, regarding only the presence of wool (G-Woolly, n= 25) or not (G-Hairless, n= 23). Ewes were treated with an estrus induction/synchronization protocol, receiving an intravaginal device (D0) containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP; Progespon[®], Syntex, Argentina). On D7, the ewes were injected with 300 IU of eCG (Novormon[®], Syntex, Argentina) and 30 ug of d- cloprostenol (Prolise[®], Arsa SRL, Argentina), IM. On D9, the device was removed and males were introduced into the herd in a proportion of 1:6 twelve hours later. Mating were performed during days 10, 11 and 12. After D12, males were separated from females for seven days and later reintroduced into the herd for 45 days. Reproductive performance was analyzed using the chi-square test. The rates of onset of estrus were 84% (G-Woolly) and 87% (G-Hairless; $p > 0.05$). Pregnancy rates from initial mating (D10, 11 and 12) were 36.0% (G-Woolly) and 56.6% (G-Hairless; $p > 0.05$). Total pregnancy rates after male reintroduction were 68.0% (G-Woolly) and 91.3% (G-Hairless; $p < 0.05$). These results showed that mixed breed hairless ewes treated with an exogenous progesterone protocol during the non-breeding season presented higher reproductive performance compared to mixed breed woolly ones. Based on the results from this work, we realized another work which aimed to evaluate the reproductive performance of mixed breed woolly and hairless ewes treated with an exogenous progestagen protocol during the non-breeding season. Forty-eight mixed breed woolly and hairless ewes with average body condition scores of 2.8 ± 0.5 and average live weights of 41 ± 3 kg were assigned into two treatment groups: G-Control (n= 24), without hormonal treatment, and G-Sync (n= 24), which received an intravaginal device (D0) containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP; Progespon[®], Syntex, Argentina). On D7, the ewes were injected with 300 IU of eCG (Novormon[®], Syntex, Argentina) and 30 ug of cloprostenol (Prolise[®], Arsa SRL, Argentina), IM. On D9, the device was removed and males were introduced into the herd in a proportion of 1:6 twelve hours later. Estrus response observation and mating were performed during days 10, 11 and 12 from 07 to 09 a.m. and 04 to 06 p.m. After D12, males were separated from females for seven days and later reintroduced into the herd for 45 days. Reproductive performance was analyzed using the chi-square test. The rate of onset of estrus of G-Sync group was 87.50%. Pregnancy rates from initial mating (D10, 11 and 12) were 0.00% (G-Control) and 45.83% (G-Sync; $P < 0.05$). Total pregnancy rates for the whole mating season were 50.00% (G-Control) and 79.17% (G-Sync; $P < 0.05$). It is concluded that the exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization improved the pregnancy rate by about 30% at the conclusion of the mating season during the non-breeding season.

Keywords: Ewes. Woolly. Hairless. Estrus induction/synchronization. Non-breeding season.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO 1 – Desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno durante a contraestação reprodutiva

Figura 1 – Diagrama esquemático do protocolo hormonal a base de progestágeno utilizado em ovelhas mestiças lanadas e deslanadas durante a contraestação reprodutiva.....47

Figura 2 – Distribuição dos estros durante o período de observação (D10, 11 e 12) de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno durante o período de contraestação reprodutiva, $p>0,05$49

Tabela 1 – Taxa de prenhez à sincronização, taxa de prenhez total e prolificidade de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno durante o período de contraestação reprodutiva.....49

ARTIGO 2 – Effect of an exogenous protocol in the pregnancy rate of mixed breed ewes during the non-breeding season

Figure 1 – Schematic diagram of eCG and the exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization of mixed breed woolly and hairless ewes of G-Sync group during the non-breeding season.....64

Figure 2 – Schematic diagram of mating season for mixed breed woolly and hairless ewes of G-Control group during the non-breeding season.....64

Table 1 – Pregnancy rates from mating on days 10, 11 and 12, total pregnancy rates for the whole mating season and prolificacy for non-synchronized mixed breed woolly and hairless ewes (G-Control) and ewes treated with estrus induction/synchronization (G-Sync) during the non-breeding season.....65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CIDR[®]**- *Controlled Intravaginal Drug Release* – Dispositivo Intravaginal Liberador de Progesterona Natural
- CL**- Corpo Lúteo
- eCG**- *Equine Chorionic Gonadotropin* – Gonatrofina Coriônica Equina
- FGA**- *Fluorgestone Acetate* – Acetato de Fluorogestona
- FSH**- *Follicle Stimulating Hormone* – Hormônio Folículo Estimulante
- GnRH**- *Gonadotropin-Releasing Hormone* – Hormônio Liberador de Gonadotrófinas
- IATF**- Inseminação Artificial em Tempo Fixo
- LH**- *Luteinizing Hormone* – Hormônio Luteinizante
- MAP**- *Medroxyprogesterone Acetate* – Acetato de Medroxiprogesterona
- P4**- Progesterona
- PGF2 α** - Prostaglandina F2 Alfa
- PMSG**- *Pregnant Mare's Serum Gonadotropin* – Gonadotrofina Sérica da Égua Prenhe

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 FOTOPERÍODO E REPRODUÇÃO	16
2.2 CONTROLE DO CICLO ESTRAL	17
2.3 ESTAÇÃO REPRODUTIVA E ANESTRO ESTACIONAL.....	19
2.4 DINÂMICA FOLICULAR.....	20
2.5 INDUÇÃO E SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO EM OVELHAS	22
2.6 MÉTODOS FARMACOLÓGICOS UTILIZADOS PARA INDUÇÃO E OU SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO	23
2.6.1 Progesterona e Progestágenos.....	23
2.6.2 Prostaglandina F2 α e seus análogos sintéticos (PGF2 α).....	25
2.6.3 Gonadotrofina coriônica equina (eCG).....	26
REFERÊNCIAS	28
3 HIPÓTESE	38
4 OBJETIVOS	39
4.1 OBJETIVO GERAL.....	39
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	40
5 ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO	40
ARTIGO 1 – DESEMPENHO REPRODUTIVO DE OVELHAS LANADAS E DESLANADAS SUBMETIDAS A PROTOCOLO HORMONAL DE INDUÇÃO/ SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E ACASALADAS DURANTE O PERÍODO DE ESTACIONALIDADE REPRODUTIVA.....	40
RESUMO.....	42
ABSTRACT	43
INTRODUÇÃO	44
MATERIAL E MÉTODOS	45

LOCAL	45
ANIMAIS E TRATAMENTOS	46
VARIÁVEIS ANALISADAS	47
DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	48
RESULTADOS	48
DISCUSSÃO	50
CONCLUSÃO.....	53
BIBLIOGRAFIA	54

**ARTIGO 2 – EFFECT OF ECG AND AN EXOGENOUS PRGESTAGEN
 PROTOCOL IN THE PREGNANCY RATE OF MIXED BREED
 EWES DURING THE NON-BREEDING SEASON.....**

ABSTRACT	61
1 INTRODUCTION.....	61
2 MATERIALS AND METHODS.....	63
2.1 LOCATION AND NUTRITION	63
2.2 ANIMALS AND TREATMENTS.....	63
2.3 VARIABLES	65
2.4 EXPERIMENTAL DESIGN AND STATISTICAL ANALYSIS	65
3 RESULTS.....	65
4 DISCUSSION	66
5 CONCLUSION	68
REFERENCES.....	69

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7 CONCLUSÕES

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade em crescimento no Brasil. Nos últimos anos, têm se observado volumes crescentes dos abates, da demanda do mercado doméstico, das importações e do consumo da carne (SILVA, 2008). O levantamento do último censo mostra que o Brasil apresenta um efetivo de 16.239 milhões de cabeças. Houve crescimento de 11,7% do rebanho ovino nos últimos 10 anos, o que permitiu que o país se tornasse o oitavo maior rebanho do mundo (IBGE, 2007).

O interesse, nos últimos anos, dos produtores pela atividade da ovinocaprinocultura explica-se principalmente por alguns fatores, entre eles: a grande valorização da terra em algumas regiões, a competição de espaço entre a agricultura e a pecuária, o aumento das áreas ocupadas com cana-de-açúcar, devido à crise da bovinocultura e rapidez do ciclo produtivo, que nos ovinos é aproximadamente 2,5 vezes mais rápido que nos bovinos (HINDO, 2006). Entretanto, o sucesso dessa atividade é determinado, entre outros fatores, pela produção de cordeiros para abate, que varia em função do número de matrizes e seu desempenho reprodutivo (SASA, 2003).

Neste contexto, a sazonalidade reprodutiva apresenta-se como uma característica importante, que limita a produtividade dos pequenos ruminantes (ZARAZAGA et al., 2003). Esta estacionalidade é influenciada por muitos fatores, que podem estar associados ou não, entre eles o fotoperíodo (ROSA; BRYANT, 2003), a latitude (SASA et al., 2002), a nutrição (MORI et al., 2006) e a raça dos animais (FONSECA, 2005).

No Brasil, a duração da estação reprodutiva das ovelhas varia consideravelmente (SASA et al., 2002). Desta maneira, é possível observar grande diferença entre as raças lanadas, normalmente criadas no Sul do país, e as deslanadas, geralmente criadas na região Nordeste. A produção anual de cordeiros é maior nos rebanhos de raças deslanadas, pois além de serem, na maioria das vezes, poliéstricas anuais, apresentam maior taxa de ovulação e, conseqüentemente, maiores índices de prolificidade do que ovelhas lanadas (VILLARROEL, 1991). Intervalo médio entre partos de oito meses foi relatado para raças deslanadas, contrastando com o período médio de doze meses para raças

lanadas (COSTA et al., 1990).

Em algumas regiões do Brasil, a estacionalidade reprodutiva varia mais em função da temperatura e da nutrição do que efetivamente devido ao fotoperíodo (SIMPLÍCIO et al., 1982; SILVA; NUNES, 1987; SILVA et al., 1987). Nas Regiões Sul e Sudeste, trabalhos realizados com raças de duplo propósito (lã e carne) e especializadas na produção de carne demonstram uma estação reprodutiva mais restrita à estação do outono (PRUCOLLI; BACCARI Jr., 1967; NUNES; FIGUEIRÓ, 1975; SILVA; FIGUEIRÓ, 1980; RODA et al., 1993; RIBEIRO et al., 1996). Apesar desta grande diferença observada entre as regiões do Brasil, poucos são os trabalhos que avaliam o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças, sem raça definida. Animais mestiços são bem característicos da maioria das propriedades do Brasil e principalmente de nossa região.

Devido à falta de informação, ao baixo emprego de tecnologia e às características reprodutivas de algumas raças ovinas, a maior parte das propriedades adotam o sistema de manejo reprodutivo tradicional, com a realização do acasalamento das matrizes a cada 12 meses, normalmente no período entre dezembro e março. Isso determina a obtenção de um único ciclo reprodutivo por fêmea no ano, limitando o número de crias obtidas, e resultando na manutenção de um grande percentual de fêmeas vazias no plantel durante parte significativa do ano. Além disso, essa concentração da atividade reprodutiva em determinada época do ano dificulta o atendimento da demanda de cordeiro no restante do período, representando um entrave à consolidação e ampliação do mercado consumidor (RODA et al., 1999).

Neste contexto, faz-se necessário promover uma quebra na estacionalidade reprodutiva através de programas de indução e ou sincronização de estro. Efetiva indução e ou sincronização do estro tem sido obtida em pequenos ruminantes pelo uso de dispositivos de liberação lenta de progesterona e ou progestágenos. Dentre os fármacos mais utilizados estão os pessários intravaginais impregnados com progestágeno, tais como acetato de fluorogestona (FGA) e acetato de medroxiprogesterona (MAP; KUSAKARI et al., 1995; MUFTI et al., 1997; GODFREY et al., 1999; UNGERFELD; RUBIANE, 2002; KOHNO et al., 2005; DOGAN; NUR, 2006). Como vantagens desta técnica, podemos citar a concentração dos cios, concentração da mão-de-obra, indução da ciclicidade de fêmeas em anestro, diminuição do intervalo entre partos, melhor utilização do reprodutor, altas

taxas de prenhez no início das estações de monta, homogeneização dos lotes com maiores ganhos na comercialização. Tudo isto levando a um aumento da eficiência reprodutiva (HENDERSON et al., 1984).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de um protocolo hormonal a base de progestágeno e da característica racial, sobre os parâmetros reprodutivos de ovelhas mestiças lanadas ou deslanadas, acasaladas durante o período de contraestação reprodutiva.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FOTOPERÍODO E REPRODUÇÃO

A maioria das raças de ovinos apresenta um modelo de reprodução sazonal, sendo assim classificadas como poliéstricas estacionais (MCDONALD, 1989; SASA et al., 2002; HAFEZ, 2004). Porém, esta característica é típica de raças lanadas, originárias de climas frios e temperados, enquanto raças deslanadas, normalmente originárias de regiões tropicais e subtropicais, tendem, a apresentar atividade cíclica reprodutiva ao longo de todo ano (ABOUL-NAGA et al., 1987; COELHO, 2001; SASA et al., 2001b).

Um dos principais fatores responsáveis pela estacionalidade reprodutiva dos ovinos é o fotoperíodo. O estímulo para a manifestação e ou intensificação dos fenômenos reprodutivos é o decréscimo do número de horas de luz por dia, fotoperíodo decrescente. A atividade reprodutiva em ovinos é dividida em estação de anestro ou contraestação reprodutiva, que geralmente inicia-se no início do inverno e se prolonga até o início do verão, e a estação de acasalamento, que apresenta, geralmente, pico reprodutivo durante o outono, período de luminosidade decrescente (BOLAND et al., 1990; DOGAN; NUR, 2006).

Um dos principais fatores responsáveis por esta estacionalidade é o fotoperíodo, cuja influência na reprodução das fêmeas é interdependente da latitude, em caráter diretamente proporcional (CHEMINEAU et al., 1993). Em latitudes mais elevadas, a estacionalidade reprodutiva está intimamente relacionada com o fotoperíodo, enquanto que, em baixas latitudes, esta relação é menos pronunciada (HAFEZ, 2004).

No Brasil, a duração da estação reprodutiva das ovelhas varia consideravelmente (SASA et al., 2002). Desta maneira, é possível observar uma grande diferença entre raças lanadas, normalmente criadas no Sul do país, e deslanadas, geralmente criadas na região Nordeste (VILLARROEL, 1991).

A ciclicidade também é fortemente influenciada pela raça. Ovinos de raças nativas (adaptadas) brasileiras apresentam atividade reprodutiva, na maioria das vezes, durante todo o ano, mesmo em áreas próximas aos trópicos. O mesmo

não acontece com ovinos lanados (Suffolk e Ile de France), por consequência do efeito local de origem da raça (BICUDO, 1999). Na Região Sul, trabalhos realizados com raças de duplo propósito (carne e lã) e especializadas na produção de carne apresentaram estação reprodutiva mais restrita à estação de outono (NUNES; FIGUEIRÓ, 1975; SILVA; FIQUEIRÓ, 1980; RIBEIRO et al., 1996; RIBEIRO et al., 2002; RIBEIRO et al., 2008).

A diferença na atividade reprodutiva observada entre ovelhas lanadas e deslanadas de raças puras já é bem estabelecida, porém há escassez de trabalhos avaliando esta diferença em relação a ovelhas mestiças, sem raça definida. Ovelhas mestiças são bem características de muitas propriedades do Brasil e, principalmente, do norte do Paraná. Há poucos trabalhos que demonstre o grau de estacionalidade destes animais e quais os fatores que são importantes no controle da atividade reprodutiva dos mesmos ao longo do ano. Provavelmente, estes animais apresentam menor influência do fotoperíodo, comparado a ovelhas de raças puras, sendo a estacionalidade reprodutiva dos mesmos mais influenciada pelas condições nutricionais e de manejo do que pelo fotoperíodo (GARCIA; GARCIA, 1993).

Ao analisar o desempenho reprodutivo de ovelhas, Gatenby (1986) cita que algumas raças deslanadas, indígenas, dos trópicos exibem estro em todos os meses do ano. Entretanto, uma proporção delas, sob condições desfavoráveis, apresentam variações estacionais de estro devido, primariamente, a mudanças sazonais no fornecimento de alimentos. Da mesma maneira, rebanhos africanos lanados, experimentais e bem alimentados apresentam estro ao longo de todo ano, enquanto rebanhos nômades e mal alimentados não apresentam cio na estação seca e quente devido à má nutrição.

2.2 CONTROLE DO CICLO ESTRAL: EIXO HIPOTÁLAMO-HIPÓFISE-OVÁRIOS

O ciclo estral é um conjunto de eventos que se repetem sucessivamente. Em ovelhas, tem duração de 17 ± 3 dias, e se divide em fase luteínica, cuja duração média é de 13 dias, e fase folicular, com duração média de 4 dias (RUBIANES, 2000a). Os hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante

(LH), secretados pela hipófise anterior, controlam o desenvolvimento folicular e a esteroidogênese, culminando na secreção de estradiol 17β pelas células da camada granulosa dos folículos ovarianos que leva ao comportamento de estro. O pico pré-ovulatório de LH leva à ovulação dos folículos pré-ovulatórios e à luteinização da estrutura folicular remanescente, com a subsequente formação do corpo lúteo (CL; MORAES et al. 2002; MENCHACA; RUBIANES, 2004). As quantidades secretadas de progesterona se elevam conforme ocorre o crescimento do corpo lúteo. A progesterona secretada durante a fase luteínica exerce vários efeitos durante o ciclo estral: 1) sensibiliza os centros hipotalâmicos, de tal forma, que o comportamento do estro seja induzido pelo aumento posterior do estrógeno na fase folicular; 2) regula o desenvolvimento folicular, de forma que o próximo pico de LH induza a formação de um CL; 3) inibe a secreção uterina de prostaglandina ($PGF2\alpha$) durante os primeiros dias da fase lútea; 4) suprime as frequências de pulsos do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), inibindo a secreção tônica e ou pulsátil de LH (MENCHACA; RUBIANES, 2004).

Entre os dias 11 e 12 do ciclo estral, inicia-se o mecanismo de retroalimentação positiva ocitocina luteal/ $PGF2\alpha$ endometrial, que resultará na lise do CL, levando a uma queda brusca dos níveis de progesterona plasmática (WATHES et al., 1996). Neste mecanismo, estão envolvidos tanto a progesterona como o estrógeno, sendo este responsável por controlar os receptores de ocitocina nas células endometriais (LAMMING; MANN, 1995). Com a queda das concentrações de progesterona circulante, ocorre aumento dos níveis de GnRH e, conseqüentemente, dos pulsos de LH, que estimula a secreção de estradiol pelo ovário (RUBIANES, 2000a; RUBIANES, 2000b). O aumento do estradiol 17β estimula o comportamento estral e proporciona o aumento pré-ovulatório do GnRH e do LH. Em contraste, a concentração de FSH diminui, suprimida pelo estradiol e inibina secretados pelo folículo pré-ovulatório. O aumento do LH induz a ovulação e luteinização, culminando com a diminuição dos níveis de estradiol, e, desta maneira, inicia-se um novo ciclo (LAMMING; MANN, 1995; WATHES; LAMMING, 1995).

2.3 ESTAÇÃO REPRODUTIVA E ANESTRO ESTACIONAL

Durante o anestro estacional e ou contraestação reprodutiva, a interação entre o eixo hipotálamo-hipofisário e o estrógeno secretado por um folículo em crescimento será predominantemente negativo, não produzindo a cascata desencadeante da ovulação. Este fenômeno é controlado pelas características do fotoperíodo, isto é, a relação luz/escuridão diária (ROSA; BRYANT, 2003).

O fotoperíodo é primeiramente percebido pela retina e o estímulo nervoso decorrente é transmitido por um caminho neural com vários passos, que envolve o núcleo supraquiasmático, o gânglio cervical superior e a glândula pineal, onde a mensagem modula o ritmo de secreção de melatonina (KARSCH et al., 1984). A duração da secreção de melatonina é, então, processada para regular a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Como a melatonina é secretada somente nos períodos de escuridão, a duração da secreção difere entre os dias longos e curtos (KARSCH et al., 1988). A melatonina age no hipotálamo mediobasal, modulando a pulsatilidade da secreção de GnRH e LH (MALPAUX et al., 1996).

A ação da melatonina no controle da função reprodutiva ocorre através da modulação da secreção de LH, cuja alteração na frequência de pulsos caracterizam a estação reprodutiva e não-reprodutiva (KARSH et al., 1984). A frequência de pulsos de LH controla a secreção de estradiol, necessário para induzir o pico pré-ovulatório de LH. No período de estacionalidade reprodutiva, o mecanismo gerador de pulsos de LH torna-se extremamente sensível ao estradiol. Assim, quantidades limitadas de estradiol, produzido pelos folículos no anestro, são suficientes para manter frequências muito baixas de pulsos de LH. Durante a estação reprodutiva, este sistema gerador permanece insensível ao estradiol, aumentando a frequência e a liberação tônica de LH (SASA, 2003).

Estudo com ovelhas Suffolk mostrou que, durante o anestro, a frequência dos pulsos de GnRH diminui devido à baixa concentração de estradiol circulante. Há crescimento folicular durante o anestro, e estes são responsivos aos infrequentes pulsos de LH, pela secreção de estradiol, mesmo sendo uma quantidade bem menor do que durante a fase folicular do ciclo estral (KARSCH et al., 1993).

A emergência da onda folicular durante o anestro é atribuída às

flutuações de concentrações plasmáticas de FSH. Os folículos atingem tamanhos pré-ovulatório, mas entram em atresia (BARTLEWSKI et al., 1998; KARSCH et al., 1993).

Ao fim do anestro estacional, cessam os mecanismos que mantêm baixos a frequência e a amplitude dos pulsos de LH. A secreção de LH é restabelecida, estimulando então a produção de estrógeno dos folículos ovarianos, com retorno do primeiro pico pré-ovulatório de LH (KARSCH et al., 1988).

Segundo Gordon (1997), os grandes folículos presentes no momento do primeiro pico de LH podem não estar suficientemente maduros a ponto de responder à liberação de LH e produzir um corpo lúteo normal, levando a uma fase lútea, com produção de progesterona, de curta duração.

2.4 DINÂMICA FOLICULAR

A dinâmica folicular é um processo contínuo de crescimento e regressão dos folículos antrais que permitem o desenvolvimento do folículo pré-ovulatório (LUCY et al., 1992).

Nas ovelhas, o desenvolvimento folicular ocorre em forma de ondas, tanto na estação reprodutiva, como no período de anestro estacional ou contraestação reprodutiva (GINTHER; KOT, 1994; GINTHER et al., 1995; GIBBONS et al., 1999; GONZÁLES DE BULNES et al., 1999; VIÑOLES et al., 2000; EVANS, 2003). Uma onda folicular é definida com a emergência de um grupo de pequenos folículos antrais dos quais um ou dois alcançam o diâmetro mínimo de 5 milímetros (MENCHACA; RUBIANES, 2004). As ondas, sob estímulo do FSH, emergem em intervalos de 4-6 dias, variando de duas a quatro por ciclo estral (GINTHER; KOT, 1994; EVANS, 2003), sendo mais frequente três ondas foliculares por ciclo (RUBIANES, 2000b).

Ovelhas de raças lanadas (Suffolk e Texel) apresentam, predominantemente, duas ou três ondas foliculares durante o ciclo estral. Em ovelhas com duas ondas foliculares, os números de folículos pequenos, médios e grandes atingiram pico nos dias 4, 5 e 8, o que se repetiu nos dias 10, 12 e 16 do ciclo estral. Isso demonstra que há crescimento progressivo dos folículos de uma

classe de tamanho para outra, no decorrer de alguns dias, em uma onda de crescimento. Enquanto que a mesma sequência de eventos é menos evidente em ovelhas que apresentaram três ondas foliculares, possivelmente devido ao aumento do número e da velocidade de troca dos folículos (EVANS et al., 2000).

A emergência da segunda onda, ao que parece, só acontece após a atresia dos folículos da onda antecedente. Evans et al. (2000) relataram que a emergência da segunda onda folicular coincidiu com o término da fase estática do maior folículo da primeira onda.

Existe forte evidência experimental que, durante a primeira e a última onda folicular, ocorre o mecanismo denominado de dominância (GINTHER et al., 1996). Nestes momentos, é selecionado um folículo dentre os demais recrutados, que continuará crescendo, enquanto os outros entram em atresia (MENCHACA; RUBIANES, 2002). O folículo ovulatório será o folículo dominante da última onda folicular, na fase folicular. Caso não aconteça a ovulação, o folículo entrará em atresia, resultando na emergência de uma nova onda folicular (GINTHER et al., 1996). A respeito das ondas intermediárias do ciclo estral, é sustentado que a dominância não está presente, porque as mesmas possuem aporte gonadotrófico inadequado, ou seja, LH insuficiente (RUBIANES, 2000b).

O crescimento folicular é dependente da pulsatilidade do LH e está negativamente correlacionada com as concentrações de progesterona circulante. A redução da pulsatilidade do LH provoca a regressão do folículo dominante da onda e, conseqüentemente, aumenta a retroalimentação que os estrógenos, produzidos por ele, provocam na liberação do FSH (RUBIANES, 2000a; MORAES et al., 2002). Desse modo, há aumento do FSH e, uma nova onda folicular emerge (RUBIANES, 2000b).

Durante a fase luteínica, ocorre produção e acúmulo de ocitocina luteal, porém, a progesterona inibe a expressão uterina de receptores endometriais para ocitocina (WATHES et al., 1996), os quais aumentam em número e atividade em função de estrógenos, a medida que o ciclo estral aproxima-se da luteólise e fase folicular. Neste momento, pulsos iniciais de PGF₂ α , produzida pelo endométrio, disparam a liberação de ocitocina luteal que, por sua vez, intensifica a produção de PGF₂ α e a luteólise (LAMMING; MANN, 1995; WATHES; LAMMING, 1995).

A ovulação pode ser única ou múltipla e ocorre, predominantemente, no final do estro ou logo após o seu final (VIÑOLES et al., 2000; FONSECA, 2002).

Após a ovulação, formam-se os corpos lúteos, que aumentam seu diâmetro e atividade progesterônica, a qual será findada, a menos que ocorra o reconhecimento e manutenção da gestação (MORAES et al., 2002).

2.5 INDUÇÃO E SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO EM OVELHAS

A indução de estro consiste em induzir o cio em ovelhas que estejam em anestro, através da utilização de hormônios ou práticas de manejo (MENCHACA; RUBIANES, 2004).

Em ovinos e caprinos, o estro pode ser eficientemente sincronizado por várias técnicas. Normalmente, sincronização refere-se à concentração de animais em estro em intervalos de tempo restritos, encurtando ou alongando o ciclo estral, através da utilização de hormônios ou associações hormonais que induzam a luteólise ou prolonguem a vida do corpo lúteo (MORAES et al., 2002). Existem dois conjuntos de métodos de manipulação do ciclo estral em ovinos: um natural, que emprega o chamado efeito macho; e outro que inclui métodos artificiais, que empregam progesterona, progestágenos, prostaglandinas, gonadotrofina coriônica equina (eCG), GnRH, entre outros, podendo estes serem usados isoladamente ou em associação (BOLAND et al., 1990, KEISLER; BUCKRELL, 1997; WILDEUS, 1999; IIDA et al., 2004).

A indução e ou sincronização do estro são métodos importantes, e até mesmo indispensáveis, em sistemas intensivos de produção, quando se deseja interromper a quebra da estacionalidade reprodutiva em algumas raças, bem como na utilização da inseminação artificial em momento prefixado (IATF). Dentre os diversos processos e protocolos existentes, deve-se considerar a estacionalidade reprodutiva dos ovinos, uma vez que, dependendo da época do ano, será peculiar a técnica a ser empregada (MORAES et al., 2002).

2.6 MÉTODOS FARMACOLÓGICOS UTILIZADOS PARA INDUÇÃO E OU SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO

2.6.1 Progesterona e Progestágenos

O desenvolvimento dos tratamentos de sincronização de estro na década de 60 facilitou o uso de técnicas de inseminação artificial em ovelhas e permitiu a concentração dos partos (MENCHACA et al., 2004). Com o melhor conhecimento desta técnica, os progestágenos passaram a ser amplamente utilizados em protocolos de indução e ou sincronização de estro em ovelhas, tanto no período de atividade reprodutiva, como no período de estacionalidade (KUSAKARI et al., 1995; MUFTI et al., 1997; GODFREY et al., 1999; UNGERFELD; RUBIANES, 2002; KOHNO et al., 2005; DOGAN; NUR, 2006; OZYURTLU et al., 2008).

Existem vários protocolos de indução e ou sincronização de estro que utilizam variações na dose, na duração, no tipo e na via de administração de progestágenos; no momento da aplicação de gonadotrofinas; e no uso ou não de PGF2 α . Geralmente são utilizadas esponjas de poliuretano impregnadas com acetato de fluorogestona (FGA) (FREITAS et al., 1996) ou acetato de medroxiprogesterona (MAP) (ROBINSON et al., 1967); implantes auriculares de norgestomet (FREITAS et al., 1997); administrações diárias de progesterona (P4) por via intramuscular (PATIL et al., 2000); administrações orais diárias de MAP (GOSWAMI et al., 1998); e o dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR[®]) (RUBIANES, 2000a).

Como vantagens desta técnica, podemos citar a concentração dos cios, concentração da mão-de-obra, indução da ciclicidade de fêmeas em anestro, diminuição do intervalo entre partos, melhor utilização do reprodutor, altas taxas de prenhez no início das estações de monta, homogeneização dos lotes, com maiores ganhos na comercialização. Tudo isto levando a um aumento da eficiência reprodutiva (HENDERSON et al., 1984).

A indução e ou sincronização de estro aplicada na estação reprodutiva, ou um pouco antes de seu início, apresenta ótima taxa de

sincronização, com taxas médias de manifestação de estro de 85%, e taxas médias de prenhez de 60% no primeiro estro após a remoção do implante e ou dispositivo de progesterona. Dessa forma, permite que 90% das ovelhas em reprodução fiquem gestantes em dois serviços, que podem ser efetuados em um período de 21 dias (MORAES et al., 2002). Porém, sua utilização durante o período de estacionalidade reprodutiva ainda apresenta resultados variáveis e vem sendo estudado por alguns grupos de pesquisa (ROBINSON, 1990; GORDON, 1997; KNIGHTS et al., 2001, SANTOS, 2007; OZYURTLU et al., 2008).

A eficiência dos tratamentos hormonais a base de progesterona e ou progestágenos para sincronizar os estros nas ovelhas foi relatada (GORDON, 1997), mas os efeitos no crescimento do folículo ovulatório não são muito claros. Martinez-Garcia et al. (2007) demonstraram haver semelhança entre a dinâmica folicular de ovelhas cíclicas e acíclicas, tratadas com esponjas intravaginais impregnadas com progesterona.

Existem várias controvérsias no que diz respeito à eficiência dos diversos protocolos hormonais disponíveis no mercado. Alguns autores acreditam que o longo período de exposição a concentrações subluteais de progesterona ou progestágenos provoca a persistência e o envelhecimento dos folículos e, conseqüentemente, a redução da qualidade dos oócitos, fato que seria responsável por baixas taxas de concepção (SANTOS, 2007). Redução da taxa de concepção devido ao crescimento prolongado de folículos ovulatórios, em virtude da prolongada exposição a concentrações subluteais de P4, já foi descrita em bovinos (MIHM et al., 1999). Segundo Menchaca e Rubianes (2004), os protocolos tradicionais são antigos e não consideram o atual conhecimento da dinâmica folicular. De acordo com as novas informações, tratamentos de longa duração com progesterona podem induzir baixa concentração de progesterona no final do tratamento. Em ovelhas, concentrações subluteais de progesterona promovem excessivo crescimento e persistência do folículo maior, aumentando a idade do folículo ovulatório. Especula-se que situações como essa possam acontecer, especialmente nos protocolos de longa duração por 12 a 14 dias. Por outro lado, alguns autores têm apresentado resultados satisfatórios, há bastante tempo, usando protocolos longos, com taxas de prenhez entre 56 e 76% (SIMONETTI et al., 2002).

2.6.2 Prostaglandina F2 α e seus análogos sintéticos

A Prostaglandina F2 α vindo sendo utilizada na reprodução dos pequenos ruminantes, desde que foi identificada como fator luteolítico no ciclo estral em ovelhas (MC CRACKEN et al., 1972). A PGF2 α induz a regressão funcional do corpo lúteo, por meio da interrupção da fase luteínica do ciclo estral, iniciando assim novo ciclo (HERRERA et al., 1990).

Quando se administra PGF2 α ou seus análogos sintéticos em ovelhas cíclicas, 60 a 70% das ovelhas tratadas apresentam manifestações de estro 3 a 4 dias depois. A eficácia do tratamento depende da funcionalidade do corpo lúteo, sendo mais eficaz quando aplicada entre os dias 5 e 14 do ciclo estral (RUBIANES, 2000a).

A variabilidade entre ovelhas, em relação ao tempo do início do estro, limita o uso mais intensivo da prostaglandina, principalmente quando se utiliza a IATF (MENCHACA; RUBIANES, 2004). Esta variabilidade se deve, possivelmente, as diferentes fases de crescimento folicular ovariano entre os animais quando do início do tratamento.

Nos primeiros 5 dias do ciclo estral, o CL é considerado refratário à ação da PGF2 α . Porém, estudo realizado por Rubianes et al. (2003) demonstrou que este fato pode estar restrito apenas aos dois primeiros dias após a ovulação. A luteólise, o comportamento de cio, a ovulação e a formação de um novo corpo lúteo foram observados em todas as ovelhas tratadas no dia 3 após a ovulação, resultados estes similares aos observados em ovelhas tratadas no dia 5 (RUBIANES et al., 2003). Este prévio experimento levou a proposta de um novo protocolo de sincronização de estro em ovelhas, onde duas aplicações de PGF2 α são feitas com intervalo de 7 dias e cujo objetivo é promover maior sincronia na ovulação, obtendo melhores resultados de fertilidade, além de facilitar e diminuir o tempo de trabalho em um esquema de inseminação artificial com tempo fixo (MENCHACA; RUBIANES, 2004).

2.6.3 Gonadotrofina coriônica equina (eCG)

A eCG é um fármaco de meia vida longa (até 3 dias), produzido nos cálices endometriais da égua prenhe (40 a 130 dias) e que se liga aos receptores foliculares de FSH e LH e aos receptores de LH do corpo lúteo (STEWART; ALLEN, 1981). Essas características fazem com que a eCG seja utilizada de forma exógena nos tratamentos para indução e ou sincronização do estro. Em ovelhas, este tratamento hormonal é utilizado após o uso de progestágenos em dose única (200-600 UI), o que resulta em um efeito mais preciso e seguro da sincronização do estro. A dose de eCG a ser utilizada, varia geralmente, em função da raça, das condições nutricionais e principalmente do grau de estacionalidade reprodutiva dos animais no momento do protocolo hormonal (GORDON, 1997).

O aumento do diâmetro do folículo dominante nos animais que recebem eCG ocorre pelos efeitos desta gonadotrofina no eixo hipotálamo-hipófise-ovariano e pelas alterações nos mecanismos regulatórios intra-ovarianos (URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2002).

Atualmente, a maior parte dos protocolos de indução e ou sincronização de estro para ovinos utilizam a associação de progestágenos e eCG. O início do estro e a ovulação se manifestam mais rapidamente e com menor variação quando se usa a combinação destes dois fármacos (CARDWELL et al., 1998). Além disso, há auxílio no crescimento dos folículos, aumento do diâmetro máximo e da taxa de crescimento dos grandes folículos (URIBE-VELÁSQUEZ, 1999).

Dias et al. (2001) obtiveram 77 e 97% de estro em ovelhas que receberam 200 e 400 UI de eCG, respectivamente, apresentando maior percentual de estro quando comparado as que não receberam eCG (35%). As fêmeas que receberam eCG apresentaram um intervalo entre a retirada do progestágeno e o início do estro menor ($45,9 \pm 7,8h$ e $40,4 \pm 10,3h$) do que as fêmeas que não receberam eCG ($54,7 \pm 6,3h$), além de concentrarem os estros entre 36 e 48 horas após o final do tratamento.

Dias et al. (1999), ao sincronizarem o estro de ovelhas sem raça definida (SRD) no Nordeste do Brasil, com diferentes doses de eCG, obtiveram 55, 81 e 95% de ovelhas em estro quando tratadas com 0, 200 e 400 UI de eCG,

respectivamente. Cruz (1994), também trabalhando com ovelhas SRD, obteve 93,8% de fêmeas em estro decorridas 48 horas do final do tratamento.

A dose de eCG utilizada é dependente, entre outros fatores, do grau de ciclicidade das ovelhas, da raça dos animais, da condição corporal e da época do ano a ser utilizada (GORDON, 1997).

REFERÊNCIAS

ABOUL NAGA, A.M.; ABOUL ELA, M.B.; EL NAKHLA, A.; ET MEHREZ, A.Z. Oestrus and ovarian activity of subtropical fat-tailed Rahmani sheep and their response to light treatment. **Journal of Agricultural Science**, v.108, p.617-621, 1987.

BARTLEWSKI, P.M.; BEARD, A.P.; COOK, S.J.; RAWLINGS, N.C. Ovarian follicular dynamics during anoestrus in ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.113, p.275-285, 1998.

BICUDO, S.D. **Estudo da estacionalidade reprodutiva em carneiros Ideal: níveis séricos de testosterona, androstenediona, triiodotironina, tiroxina; biometria testicular; avaliação das características do sêmen e de parâmetros indicativos de adaptação ao clima**. Botucatu, 1999. 107p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

BOLAND, M.P.; CROSBY, F.; O CALLAGHAN, D. Artificial control of the breeding season in ewes. **Irish Veterinary Journal**, v.43, p.2-6, 1990.

CARDWELL, B.E.; FITCH, G.Q.; GEISERT, R.D. Ultrasonic evaluation for the time of ovulation in ewes treated with norgestomet and norgestomet followed by pregnant mare's serum gonadotropin. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2235-2238, 1998.

CHEMINEAU, P.; BERTHELOT, X.; MALPAUX, B.; GUÉRIN, Y.; GUILLAUME, D.; PELLETIER, J. La maîtrise de la reproduction par la photopériode et la mélatonine chez les mammifères d'élevage. **Cashiers Agriculture**, v.2, p.81-92, 1993.

COELHO, L.A.; RODRIGUES, P.A.; SASA, A.; CRIVELLENTI, T.L.; SILVA, E.C.F.; MALHEIROS, E.B. Breeding season length of wool and hair ewe lambs under subtropical conditions in Brazil. In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 17, Havana, 2001. **Anais...**Havana, 2001. CD-ROM.

COSTA, M.J.R.P.; QUEIROZ, S.A.; RIBEIRO, J.L.C.; RODRIGUES, M.J.P.C.; COSTA, J.L.R.; QUEIROZ, S. Evaluation of some aspects of the performance of Morada Nova sheep in Franca, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.19, p.340-346, 1990.

CRUZ, J.F. **Conservação e fertilidade do sêmen ovino mantido à temperatura de 4° C por um período de 48 horas diluído em frações ativas da água de coco.** Fortaleza, 1994. 78p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 1994.

DIAS, F.E.F., FERNANDEZ, D.R.P., AGUIAR, G.V. Sincronização do estro em ovelhas deslanadas com diferentes doses de eCG (equine Chorionic Gonadotrophin). In: Seminário Nordeste de Caprino-Ovinocultura, 5, 1999, Recife. **Anais...** Recife, 1999. p.320-321 (Resumo).

DIAS, F.E.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; VILLAROEL, A.B.S.; RONDINA, D.; LIMA-VERDE, J.B.; PAULA, N.R.O.; FREITAS, V.J.F. Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica eqüina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p.618-623, 2001.

DOGAN, I.; NUR, Z. Different estrous induction methods during the non-breeding season in Kivircik ewes. **Veterinary Medicine**, v.51, p.133–138, 2006.

EVANS, A.C.O.; DUFFY, P.; HYNES, N.; BOLAND, M.P. Waves of follicle development during the estrous cycle in sheep. **Theriogenology**, v.53, p.699-715, 2000.

EVANS, A.C.O. Ovarian follicle growth and consequences for fertility in sheep. **Animal Reproduction Science**, v.78, p. 289-306, 2003.

FIGUEIREDO, E.A.D.; OLIVEIRA, E.R.; BELLAVER, C. **Performance dos ovinos deslanados no Brasil.** Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1980. 32p.

FONSECA, J. F. **Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras Alpinas e Saanen.** Viçosa, 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

FONSECA, J. F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia. **Palestras...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005, p.1-9.

FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; MARTIN, G.B.; SAUMANDE, J. Physiological limits to further improvement in the efficiency of oestrus synchronization in goats. **Reproduction, Fertility and Development**, v.9, p.112-120, 1997.

FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; SAUMANDE, J. Induction and synchronization of estrus in goats: the relative efficiency of one versus two fluorogestone acetate-impregnated vaginal sponges. **Theriogenology**, v.46, p.1251-1256, 1996.

GARCIA, O.B.; GARCIA E.B. Comportamiento reproductivo de la cabra em los trópicos. **Revista Científica de la Universidad del Zulia**, v. III, n. 2, p. 143-156, 1993.

GATENBY, R.M. **Sheep production in the tropics and sub-tropics**. Longman. Condon. 1986. 350p.

GIBBONS J.R.; KOT K.; THOMAS D.L.; WILTBANK M.C.; GINTHER O.J. Follicular and FSH dynamics in ewes with a history of high and low ovulation rates. **Theriogenology**, v.52, n.6, p.1021-1034, 1999.

GINTHER, O.J.; KOT, K. Follicular dynamics during the ovulatory season in goats. **Theriogenology**, v.42, p.987-1001, 1994.

GINTHER, O.J.; KOT, K.; WILTBANK, M.C. Associations between emergence of follicular waves and fluctuations in FSH concentrations during the estrous cycle in ewes. **Theriogenology**, v. 43, p. 689-703. 1995.

GINTHER, O.J.; WILTBANK, M.C.; FRICHE, P.M.; GIBBONS, J.R.; KOT, K. Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of Reproduction**, v.55, p.1187-1194, 1996.

GIRÃO, R.N.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, E.S. **Índices produtivos de ovinos da raça Santa Inês no Estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA - UEPAE, 1984. 5p.

GODFREY, R.W.; COLLINS, J.R.; HENSLEY, E.L.; WHEATON, J.E. Estrus synchronization and artificial insemination of hair sheep ewes in the tropics. **Theriogenology**, v. 51, p. 985-997, 1999.

GONZALEZ DE BULNES, A.; SANTIAGO MORENO, J.; GOMEZ BRUET, A.; INSKEEP, E. K.; LOPEZ SEBASTIÁN, A. Follicular dynamics during the oestrus cycle in dairy goats. **Animal Science**, v.68, p.547-554, 1999.

GORDON, I. **Controlled Reproduction in Sheep and Goats**. New York: CAB International, 1997, 450p.

GOSWAMI, J.; SARMAH, B.C.; CHAKRAVARTY, P.; SARMAH, B.K.; GOSWAMI, R.N. Follicular growth in response to exogenous gonadotrophin in anoestrus goat. **Indian Veterinary Journal**, v.75, p.311-313, 1998.

HAFEZ, E.S.E.; JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H. Ovinos e caprinos. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. (Eds.). **Reprodução Animal**. 7ed. São Paulo: Manole, 2004. p.173-192.

HENDERSON, D.C.; DOWNING, J.M.; BECK, N.F.G. Oestrus synchronization in ewes: a comparison of prostaglandin F₂ than salt with a progestagen pessary. **Animal Production**, v.39, p.229-233, 1984.

HERRERA, H.L.; FELDMAN, S.D.; ZARCO, Q.L. Evaluación del efecto luteolítico de la prostaglandina F₂ alfa en diferentes días del ciclo estral de la borrega. **Veterinaria México**, v.21, p.143-147, 1990.

HINDO, E. Os pequenos ruminantes são o futuro. **O Berro**, n.96, p.70-74, nov. 2006.

IIDA, K.; KOBAYASHI, N.; KOHNO, H.; MIYAMOTO, A.; FUKUI, Y. A comparative study of induction of estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes during the nonbreeding season. **Journal of Reproduction and Development**, v.50, p.63-69, 2004.

KARSCH, F.J.; BITTMAN, E.; FOSTER, D.L.; GOODMAN, R.L.; LEGAN, S.J.; ROBINSON, J.C. Neuroendocrine basis of seasonal reproduction. **Recent Progress in Hormone Research**, v.40, p.185-223, 1984.

KARSCH, F.J.; MALPAUX, B.; WAYNE, N. L.; ROBINSON, J. E. Characteristics of the melatonin signal that provide the photoperiodic code for timing seasonal reproduction in the ewe. **Reproduction Nutrition Development**, v.28, p.459-472, 1988.

KARSCH, F.J.; DAHL, G.E.; EVANS, N.P.; MANNING, J.M.; MAYFIELD, K.Y.P.; MOENTER, S.M.; FOSTER, D.L. Seasonal changes in gonadotropin-releasing hormone secretion in the ewe: Alteration in response to negative feedback action of estradiol. **Biology Reproduction**, v.49, p.1377-1383, 1993.

KEISLER, D.H.; BUCKRELL, B.C. Breeding strategies. In: YOUNGQUIST R.S. (ed.), **Current therapy in large animal theriogenology**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1997. p.603-611.

KOHNO, H; OKAMOTO, C; IIDA, K; TAKEDA, T; KANEKO, E; KAWASHIMA, C; MIYAMOTO, A; FUKUI, Y. Comparison of estrus induction and subsequent fertility with two different intravaginal devices in ewes during the nonbreeding season. **Journal of Reproduction and Development**, v.51, p.805–812, 2005.

KNIGHTS, M.; HOEHN, T.; LEWIS, P.E; INSKEEP, E.K. Effectiveness of intravaginal progesterone inserts and FSH for inducing synchronized estrus and increasing lambing rate in anestrus ewes. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1120-1131, 2001.

KUSAKARI, N.; OHARA, M.; MORI, Y. Seasonal variation in the timing of estrus behavior, LH surge and ovulation following the treatment with progesterone and PMSG in Suffolk ewes. **Journal of Reproduction and Development**, v.41, p.212-249, 1995.

LAMMING, G.E.; MANN, G.E. Control of endometrial oxytocin receptors and prostaglandin F2a production in cows by progesterone and oestradiol. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.103, p.69-73, 1995.

LUCY, M.C.; SAVIO, J.D.; BADINGA, L.; DE LA SOTA, R.L.; THATCHER, W.W. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3615-3626, 1992.

MALPAUX, B.; VIUIÉ, C.; SKINNER, D.C.; THIÉRY, J.C.; PELLETIER, J.; CHEMINEAU, P. Seasonal breeding in sheep: Mechanism of action of melatonin. **Animal Reproduction Science**, v.42, p.109-117, 1996.

MARTINEZ-GARCIA, J.A.; SANCHEZ-TORRES, M.T.; CORDERO, J.L.; MENDOZA, G.D.; GARCIA-BOJALIL, C.M.; GARCIA-WINDER, M. Ovarian follicular dynamics after cauterization of the dominant follicle in anestrus ewes. **Animal Reproduction Science**, v.98, p.225-232, 2007.

McCRACKEN, J.A.; SCHAMS, W.; OKULICZ, W.C. Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF2 α from the ovine uterus during luteolysis and its abrogation during early pregnancy. **Animal Reproduction Science**, v.7, p.31-55, 1984.

McDONALD, L. E. Patterns of reproduction. In: McDONALD, L. E.; PINEDA, M. H. (Eds). **Veterinary, Endocrinology and Reproduction**. 4ed. London: Lea Febiger, 1989. p. 389-398.

MENCHACA, A.; MILLER, V.; GIL, J.; PINCZAK, A.; LACA, M.; RUBIANES, E. **Reproduction in Domestic Animals**, v.39, n.5, p.352-355, 2004.

MENCHACA, A.; PINCZAK, A.; RUBIANES, E. Follicular recruitment and ovulatory response to FSH treatment initiated on Day 0 or Day 3 postovulation in goats. **Theriogenology**, v.58, p.1713-1721, 2002.

MENCHACA, A.; RUBIANES, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, p.403-413, 2004.

MIHM, M.; CURRAN, N.; HYTTEL, P.; KNIGHT, P.G.; BOLAND, M.P; ROCHE, J.F. Effect of dominant follicle persistence on follicular fluid oestradiol and inhibin and on oocyte maturation in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.116, p.293-304, 1999.

MORAES, J.C.F.; SOUZA, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F (Eds). **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Varela, 2002. p.25-35.

MORI, R.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; ROCHA, M.R.; SILVA, L.D.F. Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1122-1128, 2006.

MUFTI, A.M.; WANI, G.M.; WANI, N.A. Superovulatory response in Corriedale sheep during different months of the breeding season. **Small Ruminant Research**, v.25, p.181-184, 1997.

NUNES, J.F.; FIGUEIRÓ, P.R.P. Fatores que afetam o comportamento reprodutivo em ovelhas Corriedale e Polwarth. **Revista Ciência Rural**, v.5, n.4, p.301-307, 1975.

OZYURTLU, N.; KUCUKASLAN, I.; CETIN, Y. Characterization of Oestrous Induction Response, Oestrous Duration, Fecundity and Fertility in Awassi Ewes During the Non-breeding Season Utilizing both CIDR and Intravaginal Sponge Treatments. **Reproduction in Domestic Animals**, 2008 (in press).

PATIL, A.D.; KURHE, B.P.; PHALAK, K.R.; DHOBLE, R.L. Synchronization of oestrus using progesterone and PMSG in Osmanabadi goats. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.70, p.281-282, 2000.

PRUCOLLI, J.O.; BACCARI Jr., F.L. Estudos sobre estação de monta em ovinos no Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, v.24, p.75-80, 1967.

RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; ROCHA, M. A.; MORI, R. M. Desempenho produtivo de ovelhas submetidas a acasalamentos no verão ou no outono no Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.229-236, 2008.

RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; SILVA, L.F. Aspectos reprodutivos em ovelhas Hampshire Down submetidas à monta contínua na região Norte do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.4, p.637-646, 1996.

RIBEIRO, E.L.A.; SILVA, L.D.F.; MIZUBUTI, I.Y.; ROCHA, M.A.; SILVA, A.P.; MORI, R.M.; FERREIRA, D.O.L.; CASIMIRO, T.R. Desempenho produtivo de ovelhas acasaladas no verão e no outono recebendo ou não suplementação alimentar durante o acasalamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.23, n.1, p.35-44, 2002.

ROBINSON, T.J.; MOORE, N.W.; HOLST, P.J.; SMITH, J. F. The evaluation of several progestagens administered in intravaginal sponges for the synchronization of oestrus in the entire cyclic Merino ewe. In: ROBINSON, T.J. (Ed.). **The Control of the Ovarian Cycle in the Sheep**. vol. IV. Sydney University Press, 1967. p.76-101.

ROBINSON, J.J. Nutrition in the reproduction of farm animals. **Nutrition Research Reviews**, v.3, p.253-276, 1990.

RODA, D.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BIANCHINE, D.; FEITOZA, A.S.L.; SANCHEZ, R.D. e LEAL, F.A. Performance of ewes mated at intervals of eight months. **Boletim da Indústria Animal**, v.50, p.49-54, 1993.

RODA, D.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A; BUENO, M.S; OTSUK, I.P. Produção de cordeiros da raça Suffolk em dois sistemas de manejo reprodutivos. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, 1999.

ROSA, H.J.D.; BRYANT, M.J. Seasonality of reproduction in sheep. **Small Ruminant Research**, v.48, p.155-171, 2003.

RUBIANES, E. Nocións básicas de fisiología reproductiva em cabras y ovejas. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES. São Paulo. **Anais...**São Paulo: FMVZ-UNESP-USP, 2000a. p.255-282.

RUBIANES, E. Avances en el conocimiento de la fisiología ovárica de los pequeños rumiantes y su aplicación para el manejo reproductivo. **Actas de Fisiología**, v.6, p.93-103, 2000b.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; CARBAJAL, B. Response of the 1-5 day-aged ovine corpus luteum to prostaglandin F₂alpha. **Animal Reproduction Science**, v.15, n.78, p.47-55, 2003.

SANTOS, C.S.A. **Influência do efeito macho no tratamento de sincronização de estros em ovelhas**. Portugal, 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Pecuárias) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2007.

SASA, A.; TESTON, D.C.; CRIVELLENTI, T.L.; RODRIGUES, P.A.; SILVA, E.C.F.; COELHO, L.A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas durante o período de abril a novembro no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1150-1156, 2002.

SASA, A.; TESTON, D.C.; SILVA, E.C.F.; CRIVELLENTI, T.L.; PORTO, M. S. C. S.; RODRIGUES, P.A.; COELHO, L. A. Perfil plasmático de progesterona e incidência mensal de ovulações silenciosas em borregas lanadas e deslanadas criadas no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTECA, 11, 2001, Goiânia. **Anais...**Goiânia: ZOOTECA, 2001. p.16.

SASA, A. **Efeito da nutrição na atividade cíclica reproductiva e nas concentrações plasmáticas de melatonina em ovelhas mantidas em pastagem e submetidas ao efeito macho durante o anestro sazonal**. Pirassununga, 2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

SILVA, O.L.; FIGUEIRÓ, P.R.P. Efeito da época de cobertura sobre a fertilidade de ovelhas e mortalidade de cordeiros na raça Corriedale. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, 1980, Fortaleza. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1980. p.127.

SILVA, A.E.D.F.; FOOTE, W.C.; RIERA, S.G.; UNANIAN, M.M. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.6, p.635-645, 1987.

SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F. **Estacionalidade na atividade sexual e qualidade do sêmen nos ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis Brasileira**. Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1987. 14p.

SILVA, B.D.M. **Sincronização de estro com prostaglandina F2 α versus progesterona associada à gonadotrofina coriônica equina (eCG) em ovelhas deslanadas no Distrito Federal**. Brasília, 2008. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SIMONETTI, L.; RAMOS, G.; GARDÓN J.C. Effect of estrus synchronization and artificial insemination on reproductive performance of Merino sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 3, 2002.

SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S.; NELSON, E.A.; PANT, K.P. Seasonal variation in the seminal and testicular characteristics of Brazilian Somalis rams in the semi-arid climate of tropical northeast Brazil. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.66, n.2, p.735-738, 1982.

STEWART, F.; ALLEN, W.R. Biological functions and receptor binding activities of equine chorionic gonadotrophins. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.62, p.527-36, 1981.

TRALDI, A.S. Aspectos reprodutivos dos ovinos: performance reprodutiva dos ovinos deslanados no Brasil. In: TRALDI, A.S. **Produção de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.81-124.

UNGERFELD, R.; RUBIANES, E. Effectiveness of short-term progestogen primings for the induction of fertile oestrus with eCG in ewes during late seasonal anoestrus. **Animal Science**, v.68, p.349-353, 1999.

UNGERFELD, R.; RUBIANES, E. Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. **Small Ruminant Research**, v.46, p.63-66, 2002.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; OBA, E.; LARA-HERRERA, L.C.; SOUZA, M.I.L.; VILLA-VELÁSQUEZ, H.; TRINCA, L.A.; FERNANDES, C.A.C. Endocrine and ovarian response associated with the first-wave follicle dominant in sheep synchronized either CIDR or PGF2alpha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, 2002.

VILLARROEL, A.B.S. Perdas reprodutivas dos ovinos no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, p.252-257, 1991.

VIÑALES, C.; FORSBERG, M., RUBIANES, E. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in the ewe. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 1, 2000, Estocolmo. **Anais...Estocolmo**. 2000. p.26.

WATHES, D.C.; LAMMING, G.E. The oxytocin receptor, luteolysis and the maintenance of pregnancy. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.49, p.53-67, 1995.

WATHES, D.C.; MANN, G.E.; PAYNE, J.H.; RILEY, P.R.; STEVENSON, K.R.; LAMMING, G.E. Regulation of oxytocin, oestradiol and progesterone receptor concentrations in different uterine regions by oestradiol, progesterone and oxytocin in ovariectomized ewes. **Journal of Endocrinology**, v.151, n.33, p.75-93, 1996.

WILDEUS, S. Current concepts in synchronization of estrus: sheep and goats. **Proceedings of the American Society of Animal Science**, v.39, p.1-14, 1999.

ZARAZAGA, L.A.; MALPAUX, B.; CHEMINEAU, P. Amplitude of the plasma melatonin nycthemeral rhythms is not associated with the dates of onset and offset of the seasonal ovulatory activity in the Ile-de-France ewe. **Reproduction Nutrition Development**, v.43, p.167-177, 2003.

3 HIPÓTESE

Ovelhas mestiças submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno, durante o período de contraestação reprodutiva, apresentam melhor desempenho reprodutivo.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG e acasaladas durante o período de contraestação reprodutiva.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar as taxas de apresentação de estro, prenhez, e prolificidade entre ovelhas mestiças lanadas e deslanadas submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG, durante a contraestação reprodutiva;
- Comparar as taxas de prenhez e prolificidade entre ovelhas mestiças submetidas ou não a protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG, durante a contraestação reprodutiva.

5 ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO**ARTIGO 1**

“Desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG, durante a contraestação reprodutiva”

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DE OVELHAS MISTIÇAS LANADAS E DESLANADAS
SUBMETIDAS A PROTOCOLO HORMONAL A BASE DE PROGESTÁGENO E eCG,
DURANTE A CONTRAESTAÇÃO REPRODUTIVA**

Gustavo Martins Gomes dos Santos¹, Katia Cristina Fernandes da Silva¹, Fabiana de Andrade de Melo Sterza², Ivone Yurika Mizubuti³, Fernanda Barros Moreira⁴,
Marcelo Marcondes Seneda^{1*}

¹Laboratório de Reprodução Animal, DCV-CCA-UEL, Londrina, PR, Brasil.

²Professora Adjunta, Universidade Norte do Paraná, PR 218, Km 01, Jd. Universitário, 86702-670, Araçongas, PR, Brasil.

³Professora Associada, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Zootecnia, Caixa Postal 6001, 86051-990, Londrina, PR, Brasil.

⁴Médica Veterinária, Doutora em Produção Animal, Diretora PUBVET, Londrina, PR, Brasil.

* Correspondência do autor: Gustavo Martins Gomes Dos Santos. Laboratório de Reprodução Animal, DCV, CCA, UEL, Londrina, PR, 86051-990, Brasil. Tel (43) 3371-4064 Fax 55 (43) 3371-4063, gugamgs@hotmail.com

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG, durante o período de contraestação reprodutiva. Quarenta e oito ovelhas mestiças, sem raça definida, escore de condição corporal médio $3,2 \pm 0,5$ e peso vivo médio 41 ± 2 kg foram divididas em dois tratamentos, levando em consideração apenas a presença (G-Lanadas, n=25) ou a ausência de lã (G-deslanadas, n=23). As ovelhas foram submetidas a tratamento hormonal de indução e ou sincronização de estro, que consistiu na colocação do dispositivo intravaginal contendo 60mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP; Progespon®, Syntex, Argentina) em dia aleatório do ciclo estral (D0). No D7, foi administrado 300 UI de eCG (Novormon®, Syntex, Argentina) e 30ug de d-cloprostenol (Prolise®, Arsa S.R.L., Argentina), via intramuscular. No D9, o dispositivo foi retirado e após 12 horas os machos foram introduzidos no lote, em uma proporção de 1:6, nos dias 10, 11 e 12, e, posteriormente, por mais 45 dias. Os dados foram analisados pelo teste de Qui-Quadrado. As taxas de apresentação de estro foram 84% (G-Lanada) e 87% (G-Deslanada; $p>0,05$). As taxas de prenhez resultantes da sincronização foram 36,0% (G-Lanada) e 56,6% (G-Deslanada; $p>0,05$). As taxas de prenhez total, obtidas após o repasse com os reprodutores foram: 68,0% (G-Lanada) e 91,3% (G-Deslanada; $p<0,05$). Conclui-se que ovelhas mestiças deslanadas, sem raça definida, submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno, durante o período de contraestação, apresentaram desempenho reprodutivo superior ao de ovelhas mestiças lanadas.

Palavras-chave: ovelhas, lanadas, deslanadas, indução/sincronização de estro, contraestação reprodutiva.

Abstract

The aim of this work was to evaluate the reproductive performance of mixed breed woolly or hairless ewes treated with an exogenous progesterone protocol during the non-breeding season. Forty-eight mixed breed ewes with average body condition scores of 3.2 ± 0.5 and average live weights of 41 ± 2 kg were randomly assigned into two treatment groups, regarding only the presence of wool (G-Woolly, n= 25) or not (G-Hairless, n= 23). Ewes were treated with an estrus induction/synchronization protocol, receiving an intravaginal device (D0) containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP; Progespon[®], Syntex, Argentina). On D7, the ewes were injected with 300 IU of eCG (Novormon[®], Syntex, Argentina) and 30 ug of d-cloprostenol (Prolise [®], Arsa SRL, Argentina), IM. On D9, the device was removed and males were introduced into the herd in a proportion of 1:6 twelve hours later. Mating were performed during days 10, 11 and 12. After D12, males were separated from females for seven days and later reintroduced into the herd for 45 days. Reproductive performance was analyzed using the chi-square test. The rates of onset of estrus were 84% (G-Woolly) and 87% (G-Hairless; $p > 0.05$). Pregnancy rates from initial mating (D10, 11 and 12) were 36.0% (G-Woolly) and 56.6% (G-Hairless; $p > 0.05$). Total pregnancy rates after male reintroduction were 68.0% (G-Woolly) and 91.3% (G-Hairless; $p < 0.05$). It is concluded that mixed breed hairless ewes treated with an exogenous progesterone protocol during the non-breeding season presented higher reproductive performance compared to mixed breed woolly ones.

Keywords: ewes, woolly, hairless, estrus induction/synchronization, non-breeding season.

INTRODUÇÃO

A maioria das raças de ovinos apresenta um modelo de reprodução sazonal com incidência de ciclos estrais concentrados durante o outono e inverno, período de luminosidade decrescente. Já nos períodos de luminosidade crescente, conhecido como período de contraestação reprodutiva, os ovinos apresentam graus variados de estacionalidade reprodutiva (Sasa et al., 2001; Hafez, 2004). Um dos principais fatores responsáveis por esta estacionalidade é o fotoperíodo, cuja influência na reprodução das fêmeas e dos machos é interdependente da latitude, da raça e das condições nutricionais (Rosa e Bryant, 2003; Sasa et al., 2002; Mori et al., 2006).

O Brasil, país de dimensões continentais apresenta variação considerável na duração da estação reprodutiva das ovelhas (Sasa et al., 2002). É possível observar grande diferença entre as raças lanadas, normalmente criadas no sul do país, e as deslanadas, geralmente criadas na região Nordeste. A produção de cordeiros anual é maior nos rebanhos de raças deslanadas, pois além de serem poliéstricas anuais, apresentam maior taxa de ovulação e, conseqüentemente, maiores índices de prolificidade do que as ovelhas lanadas (Villarroel, 1991). Intervalo médio entre partos de oito meses foi relatado para raças deslanadas, contrastando com o período médio de doze meses para raças lanadas (Costa et al., 1990).

Na Região Nordeste, as ovelhas deslanadas ciclam ao longo do ano, podendo ser acasaladas mais de uma vez ao ano (Figueiredo et al., 1980; Girão et al., 1984). Nesta região, a estacionalidade da atividade reprodutiva varia mais em função da temperatura e da nutrição do que efetivamente devido ao fotoperíodo (Simplício et al., 1982; Silva e Nunes, 1987; Silva et al., 1987). Nas Regiões Sul e Sudeste, trabalhos realizados com raças de duplo propósito (lã e carne) e especializadas para produção de carne apresentaram uma estação reprodutiva mais restrita à estação de outono (Prucolli e Baccari Jr., 1967; Nunes e Figueiró, 1975; Silva e Figueiró, 1980; Roda et al., 1993; Ribeiro et al., 1996).

Embora exista esta diferença entre as ovelhas lanadas e deslanadas, em relação às características reprodutivas, poucos são os trabalhos que avaliam estas diferenças em relação a animais mestiços, cruzados, sem raça

definida, sendo este tipo de animal bem característico da maioria das propriedades do Brasil.

Devido a esta estacionalidade reprodutiva apresentada por algumas raças ovinas, nos últimos anos, alguns grupos de pesquisa têm buscado alternativas para promover a indução e ou sincronização de estro em ovelhas durante todo o ano. Efetiva indução e ou sincronização do estro tem sido obtida em pequenos ruminantes pelo uso de dispositivos de progesterona e ou progestágenos, associados ou não a eCG, FSH, PGF2 α e GnRH. Exemplos disso são as esponjas intravaginais impregnadas com progestágenos, tais como acetato de fluorogestona (FGA) e acetato de medroxiprogesterona (MAP; Kusakari et al., 1995; Mufti et al., 1997; Godfrey et al., 1999; Ungerfeld e Rubianes, 2002; Kohno et al., 2005; Dogan e Nur, 2006). Como vantagens desta técnica, podemos citar a concentração dos cios, concentração da mão-de-obra, indução da ciclicidade de fêmeas em anestro, diminuição do intervalo entre partos, melhor utilização do reprodutor, altas taxas de prenhez no início das estações de monta, homogeneização dos lotes com maiores ganhos na comercialização. Tudo isto levando a um aumento da eficiência reprodutiva (Henderson et al., 1984).

Devido à falta de informações sobre as características reprodutivas de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de indução e ou sincronização de estro, taxa de prenhez e de prolificidade de ovelhas submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG durante a contraestação reprodutiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O experimento foi conduzido em uma propriedade localizada no norte do estado do Paraná, Brasil (23 18" de latitude sul, 51 09" de longitude W-GR) nos meses de setembro a dezembro. O clima predominante no local é o subtropical, com concentração de chuvas no verão. As temperaturas médias variam de 27 °C, no verão, a 15 °C, no inverno. O período de luminosidade local média

durante o período experimental foi 11:57, 12:38, 13:15, 13:34 horas para os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, respectivamente (Anuário Interativo do Observatório Nacional, 2009).

Durante o período experimental os animais foram mantidos em pastagem de 11,4 hectares, composta de grama Estrela Roxa (*Cynodon pletostachyus Pilger*), *Brachiaria decumbens* e grama Mato Grosso (*Paspalum notatum*), sob pastejo contínuo, com acesso a sal mineral a água *ad libitum*. À noite, os animais eram levados para o aprisco e, pela manhã, era fornecido 400 g/dia de casquinha de soja por animal.

Animais e Tratamentos

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quarenta e oito ovelhas mestiças, sem raça definida, não gestantes, com idade média de 2 ± 1 ano, com escore de condição corporal médio de $3,2 \pm 0,5$, escala de 1 a 5 (Caldeira e Vaz Portugal, 1998), e peso vivo médio de 41 ± 2 Kg.

Os animais foram divididos em dois grupos experimentais, considerando-se a presença ou ausência de lã, sendo, G-Lanada (n=25), ovelhas com o corpo totalmente coberto por lã, e G-Deslanada (n=23), ovelhas com o corpo completamente desprovido de lã. Ambos os grupos foram submetidos a protocolo hormonal de indução e ou sincronização de estro.

O protocolo hormonal consistiu na colocação de um dispositivo intravaginal contendo 60mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP; Progespon®, Syntex, Argentina), em dia aleatório do ciclo estral denominado de D0. No D7, foi administrado 300 UI de eCG (Novormon®, Syntex, Argentina) e 30µg de d-Cloprostenol (Prolise®, Arsa S.R.L., Argentina), via intramuscular. No D9, o dispositivo foi retirado e, após 12 horas, os machos foram introduzidos no lote em uma proporção de 1:6. Os acasalamentos foram realizados das 07 às 09 horas e das 16 às 18 horas, durante os dias experimentais (D10, 11 e 12). Após o D12, os machos foram isolados das fêmeas por dez dias e depois reintroduzidos para repasse por um período de 45 dias (Figura 1).

Para a realização das observações de estro e montas naturais, foram utilizados carneiros Santa Inês (n=6) e Suffolk (n=2), selecionados após exame andrológico (CBRA, 1998).

Para a avaliação da taxa de apresentação de estro, consideraram-se as ovelhas que apresentaram sintomas de estro e permitiram serem acasaladas pelos machos nos dias experimentais D10, 11 e 12. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal (Aloka SSD 500, transdutor linear de 5 MHz), 30 dias após os acasalamentos dos estros induzidos e ou sincronizados, e, igualmente, 30 dias após a retirada definitiva dos machos, a fim de diferenciar as prenhez oriundas dos acasalamentos dos dias experimentais D10, 11 e 12 e do período de repasse.

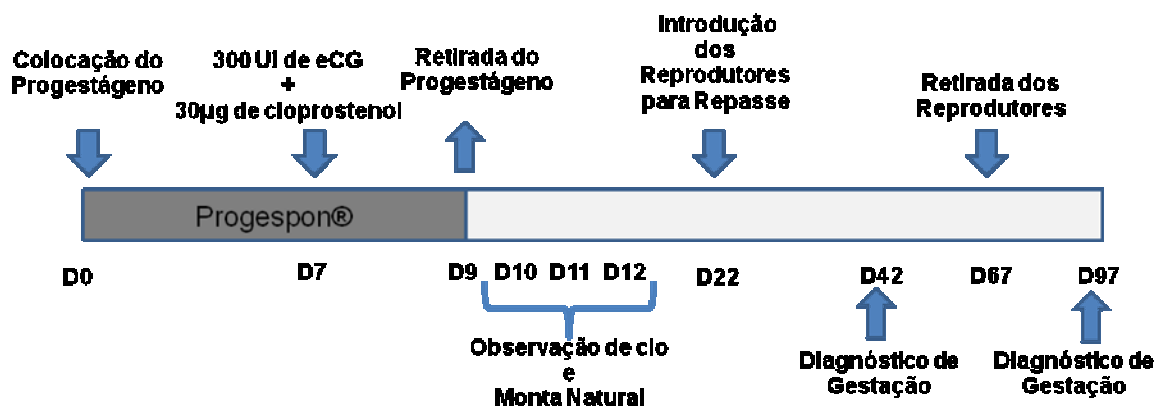


Figura 1. Diagrama esquemático do protocolo hormonal a base de progestágeno utilizado em ovelhas mestiças lanadas e deslanadas durante a contraestação reprodutiva.

Variáveis Analisadas

Os parâmetros avaliados foram: taxa de apresentação de estro resultante da observação nos dias experimentais D10, 11 e 12; intervalo entre a retirada do progestágeno e o início do estro; duração do estro; taxa de prenhez à sincronização (resultante dos acasalamentos dos dias experimentais D10, 11 e 12); taxa de prenhez total, ao final do período de 45 dias de estação de monta e a prolificidade (número de cordeiros nascidos por ovelha parida em cada tratamento).

Delineamento Experimental e Análise Estatística

A duração média do estro foi analisada pelo teste de ANOVA e o desempenho reprodutiva foi analisado pelo teste de Qui-Quadrado, utilizando o programa Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007), considerando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Das 48 ovelhas utilizadas no experimento, 85,42% (41/48) apresentaram estro durante o período de observação dos dias experimentais D10, 11 e 12. As ovelhas do G-Lanada apresentaram taxa de apresentação de estro (84%, 21/25) semelhante ao G-Deslanada (87%, 20/23) ($p>0,05$).

Não houve diferença entre os grupos experimentais em relação ao tempo entre a retirada do progestágeno e o início do estro ($p>0,05$). A maior concentração de estro no grupo G-Lanada ocorreu entre 36 e 48 horas e a do G-Deslanada, 48 horas após a retirada do dispositivo de progesterona (Figura 2). A duração média do estro do G-Lanada (21 horas) foi menor do que a do G-Deslanada (30 horas) ($p<0,05$).

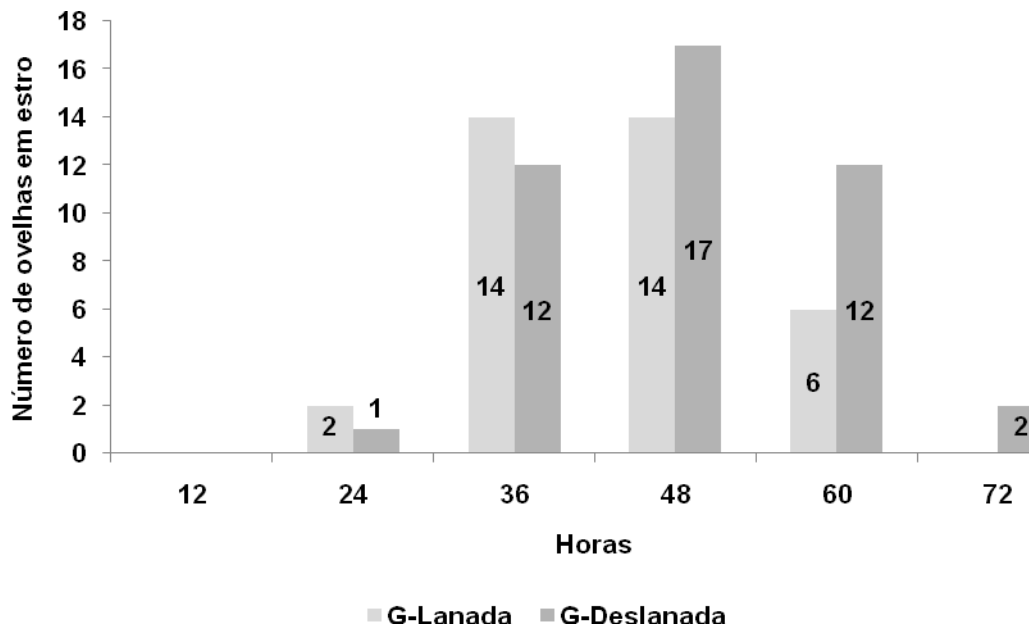


Figura 2. Distribuição dos estros durante o período de observação (D10, 11 e 12) de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno durante o período de contraestação reprodutiva, $p>0,05$.

Os resultados de taxa de prenhez à sincronização, resultantes do acasalamento nos dias experimentais D10, 11 e 12, taxa de prenhez total ao final do período de 45 dias de estação de monta e a prolificidade dos dois grupos experimentais estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez à sincronização, taxa de prenhez total, ao final do período de 45 dias de estação de monta e prolificidade de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno durante o período de contraestação reprodutiva.

	G-Lanada	G-Deslanada	Valor de P
Número de Ovelhas	25	23	-
Taxa de Prenhez à Sincronização	36,0% (21/25)	56,5% (13/23)	0,16
Taxa de Prenhez Total	68,0% ^a (17/25)	91,3% ^b (21/23)	0,047
Prolificidade	1,18 (20/25)	1,05 (22/23)	0,20

^a e ^b na mesma linha diferem a 5% de probabilidade.

Deve-se ressaltar que as ovelhas mestiças deslanadas apresentaram um acréscimo de vinte e três pontos percentuais na taxa de prenhez total ao final da estação de monta, quando comparado as ovelhas lanadas.

DISCUSSÃO

A sazonalidade reprodutiva é uma característica importante, que limita a produtividade dos pequenos ruminantes (Zarazaga et al., 2003). Esta estacionalidade é influenciada por muitos fatores, que podem estar associados ou não, entre eles o fotoperíodo (Rosa e Bryant, 2003), a latitude (Sasa et al., 2002), a nutrição (Mori et al., 2006) e a raça dos animais (Fonseca, 2005).

Neste trabalho, observou-se que ovelhas mestiças deslanadas submetidas a um protocolo hormonal a base de progestágeno apresentaram desempenho reprodutivo superior às lanadas, ao final do período de estação de monta realizado durante a contraestação reprodutiva.

Independente da característica racial, não houve diferença em relação à taxa de apresentação de estro entre os dois grupos experimentais (84% - G-Lanada; 87% - G-Deslanada), após protocolo hormonal. Resultados semelhantes, foram relatados para ovelhas deslanadas (Dias et al., 2001; Rodrigues et al., 2008; Silva, 2008) e lanadas (Kuzakari et al., 1995; Takada et al., 2003; Salazar, 2006; Grecco e Monreal, 2008), cuja taxa de apresentação de estro variou de 73,5 a 100%, durante o período de estacionalidade reprodutiva. Estes resultados demonstram que os tratamentos hormonais de indução e ou sincronização de estro a base de progestágenos, eCG e PGF₂ α são eficientes em induzir estro tanto em ovelhas lanadas como em deslanadas, durante o período da contraestação reprodutiva.

Observamos que ovelhas mestiças lanadas apresentaram maior concentração de estro entre 36 e 48 horas após a retirada do dispositivo de progesterona, concordando com os resultados observados por Takada et al. (2003). Porém, Salazar (2006) observou maior concentração dos estros 60 horas após a retirada do dispositivo. As ovelhas mestiças deslanadas apresentaram maior concentração dos estros 48 horas após a retirada do progestágeno, o que concorda com os resultados observados por Dias et al. (2001). Ovelhas lanadas apresentaram tempo menor de duração do estro (21 horas), quando comparado às ovelhas

deslanadas (30 horas). Outros autores, trabalhando em condições semelhantes, observaram durações médias de estro de 21,8 (Fukui et al.,1991) e 23,1 (Iida et al.,2004) horas para ovelhas lanadas.

Estudo avaliando a ciclicidade de ovelhas lanadas e deslanadas demonstrou diferença na taxa de apresentação de estro e na concentração de progesterona entre os dois grupos raciais, ao longo do ano. As borregas deslanadas da raça Santa Inês apresentaram atividade cíclica reprodutiva entre os meses de abril a novembro e as lanadas das raças Romney Marsh e Suffolk, num período mais curto entre os meses de abril e julho, apresentando-se em anestro no período de agosto a novembro, período de estacionalidade reprodutiva ou contraestação reprodutiva no Brasil (Sasa et al., 2002).

A taxa de prenhez à sincronização, resultante do protocolo hormonal de indução e ou sincronização de estro durante o período da contraestação apresentada neste trabalho para as ovelhas lanadas (36%) é semelhante à encontrada por outros pesquisadores (41,2% - Dogan e Nur, 2006; 55% - Kohno et al., 2005). Porém, menor em relação à taxa de prenhez de ovelhas Suffolk (73,53%), submetidas a tratamento hormonal durante a estacionalidade reprodutiva (Salazar, 2006). Para ovelhas deslanadas, a taxa de prenhez apresentada no presente trabalho (56,5%) é semelhante à de ovelhas Santa Inês (63,8%), após protocolo de indução e ou sincronização de estro, durante a contraestação reprodutiva (Figueiredo, 2007). A diferença entre as taxas de apresentação de estro e de prenhez observada nos diversos trabalhos deve-se, provavelmente, ao tipo de protocolo utilizado, à raça e às condições nutricionais das fêmeas durante a aplicação dos protocolos hormonais (Ozyurtlu et al., 2008).

No presente trabalho, observamos que, da mesma maneira que existem diferenças na atividade reprodutiva de ovelhas lanadas e deslanadas de raças puras, durante o período de contraestação reprodutiva, o mesmo ocorre com ovelhas mestiças, sem raça definida. Não foi observado diferença em relação à taxa de prenhez após o protocolo hormonal, porém, em relação à taxa de prenhez total, ao final da estação de monta, a diferença foi de vinte e três pontos percentuais favor das ovelhas mestiças deslanadas. Também observamos que, mesmo havendo diferença, a taxa de prenhez de ovelhas mestiças lanadas (68%) ao final do período de estação de monta demonstra que animais mestiços apresentam certo grau de

atividade reprodutiva durante o período de contraestação e não um completo estado de anestros.

Levantou-se duas hipóteses para explicar esta taxa de prenhez apresentada pelas ovelhas mestiças lanadas ao final do período de estação de monta. Primeiramente, o protocolo hormonal pode ter proporcionado, em algumas fêmeas, a indução da ciclicidade, possibilitando que estas retornassem em estro durante o período de repasse. Outra hipótese seria que para estes animais sem raça definida a estacionalidade reprodutiva seja mais influenciada pelas condições de manejo e nutrição do que efetivamente pelo fotoperíodo.

Santos et al. (2009), trabalhando com ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, observaram que os animais submetidos a suplementação alimentar, durante o período da contraestação, apresentaram uma maior taxa de prenhez (81,8%), quando comparada as que não foram suplementadas (41,7%), demonstrando que o fator nutricional influencia a estacionalidade reprodutiva das ovelhas mestiças.

Ao analisar o desempenho reprodutivo de ovelhas, Gatenby (1986) cita que algumas raças deslanadas, indígenas, dos trópicos exibem estro em todos os meses do ano, embora uma proporção delas, sob condições desfavoráveis, apresentem variações estacionais de estro devido, primariamente, a mudanças sazonais no fornecimento de alimentos. Da mesma maneira, rebanhos africanos lanados, experimentais e bem alimentados apresentam estro ao longo de todo ano, enquanto rebanhos nômades e mal alimentados não apresentam cio na estação seca e quente devido à má nutrição.

Não foi observada diferença na prolificidade das ovelhas entre os dois grupos experimentais (1,18 - G-Lanada; 1,05 - G-Deslanada). Os resultados obtidos foram semelhantes ao de ovelhas Suffolk, submetidas à indução e ou sincronização de estro, durante o período de estacionalidade reprodutiva (1,08 - Salazar, 2006; 1,03 - Grecco e Monreal, 2008). Elias et al. (1985) notaram que acasalamentos de ovinos deslanados (Dorper) realizados durante a primavera e o verão resultaram no nascimento de 1,52 a 1,57 cordeiro/parto. A prolificidade reportada para ovinos deslanados (1,73 - Dorper) e lanados (1,40 - Merino), sob mesmas condições de manejo (Cloete et al., 2000), foram superiores aos encontrados no nosso trabalho para ambos grupos de estudo (1,18 e 1,05 cordeiro/parto).

CONCLUSÃO

Conclui-se que ovelhas mestiças deslanadas sem raça definida, submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno e eCG, durante a contraestação reprodutiva apresentaram desempenho reprodutivo superior ao de ovelhas mestiças lanadas. Provavelmente, a estacionalidade reprodutiva de animais mestiços lanados, sem raça definida seja mais influenciada pelas condições de nutrição e manejo, do que efetivamente pelo fotoperíodo. Desta maneira os protocolos hormonais, apresentam-se como uma boa alternativa a ser utilizada em ovelhas mestiças lanadas e deslanadas durante o período da contraestação reprodutiva.

Agradecimentos

À empresa Tecnopec, pela doação dos hormônios utilizados neste experimento, ao CNPq pelo financiamento do experimento e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina.

BIBLIOGRAFIA

Anuário do Observatório Nacional. Acesso em: 20 de maio de 2009. Disponível em: <<http://euler.on.br/ephemeris/index.php>>

AYRES, M.; AYRES Jr., M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0 - Aplicações Estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas.** Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, CNPq, 138p, 2007.

CALDEIRA, R.M.; VAZ PORTUGAL, A. Condição corporal: conceitos, métodos de avaliação e interesse da sua utilização como indicador na exploração de ovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.93, n.526, p.95-102, 1998.

CBRA. Manual para exame e avaliação de sêmen animal. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. 2. Ed., Belo Horizonte: CBRA, 1998, 79p.

CHEMINEAU, P.; BERTHELOT, X.; MALPAUX, B.; GUÉRIN, Y.; GUILLAUME, D.; PELLETIER, J. La maîtrise de la reproduction par la photopériode et la mélatonine chez les mammifères d'élevage. **Cashiers Agriculture**, v.2, p.81-92, 1993.

CLOETE, S.W.P.; SNYMAN, M.A.; HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 36, n. 2, p. 119-135, 2000.

COSTA, M.J.R.P.; QUEIROZ, S.A.; RIBEIRO, J.L.C.; RODRIGUES, M.J.P.C.; COSTA, J.L.R.; QUEIROZ, S. Evaluation of some aspects of the performance of Morada Nova sheep in Franca, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.19, p.340-346, 1990.

DIAS, F.E.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; VILLAROEL, A.B.S.; RONDINA, D.; LIMA-VERDE, J.B.; PAULA, N.R.O.; FREITAS, V.J.F. Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica eqüina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p.618-623, 2001.

DOGAN, I.; NUR, Z. Different estrous induction methods during the non-breeding season in Kivircik ewes. **Veterinary Medicine**, v.51, p.133–138, 2006.

ELIAS, E.; COHEN, D.; DAYENOFF, P. Characteristics and indices of reproduction in Dorper sheep. **Journal of the South African Veterinary Association**, v.56, n.3, p.127-130, 1985.

FIGUEIREDO, E.A.D.; OLIVEIRA, E.R.; BELLAVER, C. **Performance dos ovinos deslanados no Brasil.** Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1980. 32p.

FIGUEIREDO, E.L.; NUNES, J.F.; CORDEIRO, M.A.; SOUZA, P.T.; DIÓGENES FILHO, R.N.; VIEIRA, V.E.; SILVA FILHO, A.H.S.; MESQUITA, F.L.T.; SALGUEIRO, C.C.M.; FEITOSA, J.V. Inseminação artificial de ovelhas da raça Santa Inês com sêmen diluído em água de coco in natura e em pó. **Revista Brasileira Ciência Veterinária**, v.14, n.2, p.95-97, 2007.

FONSECA, J. F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia. **Palestras...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005, p.1-9.

FUKUI, Y; YAMAMOTO, Y; GODA, S; ONO, H. Single or double insemination at fixed-time basis on lambing rate of ewes treated with progestogen-impregnated intravaginal sponge during the non-breeding season. **Japanese Journal of Animal Reproduction**, v.37, p.231-235, 1991.

GARCIA, O.B.; GARCIA E.B. Comportamiento reproductivo de la cabra em los trópicos. **Revista Científica de la Universidad del Zulia**, v. III, n. 2, p. 143-156, 1993.

GATENBY, R.M. **Sheep production in the tropics and sub-tropics**. Longman. Condon. 1986. 350p.

GIRÃO, R.N.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, E.S. **Índices produtivos de ovinos da raça Santa Inês no Estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA - UEPAE, 1984. 5p.

GODFREY, R.W.; COLLINS, J.R.; HENSLEY, E.L.; WHEATON, J.E. Estrus synchronization and artificial insemination of hair sheep ewes in the tropics. **Theriogenology**, v.51, p.985-97, 1999.

GRECCO, B.; MONREAL, A. C. D. Aparecimento do Estro após o uso de ECG em dois momentos distintos da sincronização em ovinos. In: 35º CONBRAVET, 1, 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008.

HAFEZ, E.S.E.; JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H. Ovinos e caprinos. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. (Eds.). **Reprodução Animal**. 7ed. São Paulo: Manole, 2004. p.173-192.

HENDERSON, D.C.; DOWNING, J.M.; BECK, N.F.G. Oestrus synchronization in ewes: a comparison of prostaglandin F2 than salt with a progestagen pessary. **Animal Production**, v.39, p.229-233, 1984.

IIDA, K.; KOBAYASHI, N.; KOHNO, H.; MIYAMOTO, A.; FUKUI, Y. A comparative study of induction of estrus and ovulation by two different intravaginal devices in ewes during the nonbreeding season. **Journal of Reproduction and Development**, v.50, p.63-69, 2004.

KOHNO, H; OKAMOTO, C; IIDA, K; TAKEDA, T; KANEKO, E; KAWASHIMA, C; MIYAMOTO, A; FUKUI, Y. Comparison of estrus induction and subsequent fertility with two different intravaginal devices in ewes during the nonbreeding season. **Journal of Reproduction and Development**, v.51, p.805-812, 2005.

KUSAKARI, N.; OHARA, M.; MORI, Y. Seasonal variation in the timing of estrus behavior, LH surge and ovulation following the treatment with progesterone and PMSG in Suffolk ewes. **Journal of Reproduction and Development**, v.41, p.212-249, 1995.

MORI, R.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; ROCHA, M.R.; SILVA, L.D.F. Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1122-1128, 2006.

MUFTI, A.M.; WANI, G.M.; WANI, N.A. Superovulatory response in Corriedale sheep during different months of the breeding season. **Small Ruminant Research**, v.25, p.181-184, 1997.

NUNES, J.F.; FIGUEIRÓ, P.R.P. Fatores que afetam o comportamento reprodutivo em ovelhas Corriedale e Polwarth. **Revista Ciência Rural**, v.5, n.4, p.301-307, 1975.

OZYURTLU, N.; KUCUKASLAN, I.; CETIN, Y. Characterization of Oestrous Induction Response, Oestrous Duration, Fecundity and Fertility in Awassi Ewes During the Non-breeding Season Utilizing both CIDR and Intravaginal Sponge Treatments. **Reproduction in Domestic Animals**, 2008 (in press).

PRUCOLLI, J.O.; BACCARI Jr., F.L. Estudos sobre estação de monta em ovinos no Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, v.24, p.75-80, 1967.

RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; SILVA, L.F. Aspectos reprodutivos em ovelhas Hampshire Down submetidas à monta contínua na região Norte do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.4, p.637-646, 1996.

RODA, D.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BIANCHINE, D.; FEITOZA, A.S.L.; SANCHEZ, R.D. e LEAL, F.A. Performance of ewes mated at intervals of eight months. **Boletim da Indústria Animal**, v.50, p.49-54, 1993.

RODRIGUES, M. R. C.; Araújo, A.A ; Souza, A.L. ; Arruda, I.J. ; LIMA, I. M. T. ; Lima Neto, J.M ; Rondina, D. RESPOSTA À SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E TAXA DE PRENHEZ DE OVELHAS SANTA INÊS SUBMETIDAS À SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR COM BAGAÇO DE CAJU DESIDRATADO (*Anacardium occidentale*). In: 35º CONBRAVET, 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008.

ROSA, H.J.D.; BRYANT, M.J. Seasonality of reproduction in sheep. **Small Ruminant Research**, v.48, p.155-171, 2003.

SANTOS, G.M.G.; SILVA, K.C.F.; CASIMIRO, T.R.; COSTA, M.C.; MORI, R.M.; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B.; SENEDA, M.M. Reproductive performance of ewes mated in the spring when given nutritional supplements to enhance energy levels. **Animal Reproduction**, v.6, n.2, p.422-427, 2009.

SALAZAR, W.V. **Uso do eCG em ovelhas Suffolk no período de transição estacional**. Campo Grande, 2006. 42f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, 2006.

SASA, A.; TESTON, D.C.; CRIVELLENTI, T.L.; RODRIGUES, P.A.; SILVA, E.C.F.; COELHO, L.A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em

borregas lanadas e deslanadas durante o período de abril a novembro no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1150-1156, 2002.

SASA, A.; TESTON, D.C.; SILVA, E.C.F.; CRIVELLENTI, T.L.; PORTO, M. S. C. S.; RODRIGUES, P.A.; COELHO, L. A. Perfil plasmático de progesterona e incidência mensal de ovulações silenciosas em borregas lanadas e deslanadas criadas no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC, 11, 2001, Goiânia. **Anais...Goiânia: ZOOTEC**, 2001. p.16.

SILVA, O.L.; FIGUEIRÓ, P.R.P. Efeito da época de cobertura sobre a fertilidade de ovelhas e mortalidade de cordeiros na raça Corriedale. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, 1980, Fortaleza. **Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1980. p.127.

SILVA, A.E.D.F.; FOOTE, W.C.; RIERA, S.G.; UNANIAN, M.M. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.6, p.635-645, 1987.

SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F. **Estacionalidade na atividade sexual e qualidade do sêmen nos ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis Brasileira**. Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1987. 14p.

SILVA, B.D.M. **Sincronização de estro com prostaglandina F2 α versus progesterona associada à gonadotrofina coriônica equina (eCG) em ovelhas deslanadas no Distrito Federal**. Brasília, 2008. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S.; NELSON, E.A.; PANT, K.P. Seasonal variation in the seminal and testicular characteristics of Brazilian Somalis rams in the semi-arid climate of tropical northeast Brazil. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.66, n.2, p.735-738, 1982.

TAKADA, L.; BICUDO, S.D.; RODRIGUES, C.F.C.; LENZ, F.F.; BIANCHINI, D. Avaliação dos momentos do início do estro e da ovulação em ovelhas Suffolk submetidas a protocolo de curta duração para a sincronização do estro na pré-estação reprodutiva. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.3, p.475-477, 2003.

TRALDI, A.S. Aspectos reprodutivos dos ovinos: performance reprodutiva dos ovinos deslanados no Brasil. In: TRALDI, A.S. **Produção de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.81-124.

UNGERFELD, R.; RUBIANES, E. Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. **Small Ruminant Research**, v.46, p.63-66, 2002.

VILLARROEL, A.B.S. Perdas reprodutivas dos ovinos no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, p.252-257, 1991.

ZARAZAGA, L.A.; MALPAUX, B.; CHEMINEAU, P. Amplitude of the plasma melatonin nycthemeral rhythms is not associated with the dates of onset and offset of the seasonal ovulatory activity in the Ile-de-France ewe. **Reproduction Nutrition Development**, v.43, p.167-177, 2003.

ARTIGO 2

“Effect of eCG and an exogenous progestagen protocol in the pregnancy rate of mixed breed ewes during the non-breeding season”

*A ser submetido ao periódico *Small Ruminant Research*.*

Effect of eCG and an exogenous protocol in the pregnancy rate of mixed breed ewes during the non-breeding season

Gustavo Martins Gomes dos Santos^{a*}, Katia Cristina Fernandes da Silva^a, Fabiana de Andrade de Melo Sterza^b, Ivone Yurika Mizubuti^c, Fernanda Barros Moreira^d, Marcelo Marcondes Seneda^a

^aLaboratório de Reprodução Animal, Universidade Estadual de Londrina, DCV-CCA, Londrina, PR, 86051-990, Brazil

^bProfessora Adjunta da Universidade Norte do Paraná, Arapongas, PR, 86702-670, Brazil

^cProfessora Associada, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Zootecnia, Londrina, PR, 86051-990, Brazil

^dMédica Veterinária, Diretora PUBVET, Londrina, PR, Brazil

*Corresponding author: Gustavo Martins Gomes dos Santos. Laboratório de Reprodução Animal, DCV-CCA-UEL, Londrina, PR, 86051-990, Brazil. Phone 55 (43) 3371-4064. Fax 55 (43) 3371-4063. gugamgs@hotmail.com

Abstract

The aim of this study was to evaluate the reproductive performance of ewes treated with eCG and an exogenous progestagen protocol during the non-breeding season. Forty-eight mixed breed woolly and hairless ewes with average body condition scores of $2.8 (\pm 0.5)$ and average live weights of $41 (\pm 3)$ kg were randomly assigned into two treatment groups: G-Control (n= 24), without hormonal treatment, and G-Sync (n= 24), which received an intravaginal device (D0) containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP; Progespon[®], Syntex, Argentina). On D7, the ewes were injected with 300 IU of eCG (Novormon[®], Syntex, Argentina) and 30 ug of d-cloprostenol (Prolise[®], Arsa SRL, Argentina), IM. On D9, the device was removed and males were introduced into the herd in a proportion of 1:6 twelve hours later. Estrus response observation and mating were performed during days 10, 11 and 12 from 07 to 09 a.m. and 04 to 06 p.m. After D12, males were separated from females for seven days and later reintroduced into the herd for 45 days. Reproductive performance was analyzed using the chi-square test. The rate of onset of estrus of G-Sync group was 87.50%. Pregnancy rates from initial mating (D10, 11 and 12) were 0.00% (G-Control) and 45.83% (G-Sync; $P < 0.05$). Total pregnancy rates for the whole mating season were 50.00% (G-Control) and 79.17% (G-Sync; $P < 0.05$). The exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization improved the pregnancy rate of mixed breed woolly and hairless ewes by about 23% at the conclusion of the mating season during the non-breeding season. Thus, it seems to be a good procedure to be implemented as a part of reproductive management of some ovine farms during the non-breeding season.

Keywords: ewes, estrus induction/synchronization, pregnancy, non-breeding season.

1. Introduction

Ewes exhibit seasonal reproductive activity, returning to cyclicity after the summer solstice due to an increase in melatonin secretion by the pineal gland, which is higher during periods of decreasing luminosity (Boland et al., 1990; Dogan and Nur, 2006). In the longer days of spring, there is a break in the reproductive period, whereas the shorter days of autumn are associated with the onset of estrus (Dogan and Nur, 2006). Thus, reproductive seasonality is an important factor that limits the productivity of small ruminants (Zarazaga et al., 2003).

There are several ways to control the estrous cycle in ewes, such as light manipulation, the ram effect and hormone treatments with progesterone, prostaglandin, equine chorionic gonadotropin (eCG) and gonadotropin-releasing hormone (GnRH; Boland et al., 1990, Keisler and Buckrell, 1997; Wildeus, 1999; Iida et al., 2004). Among these hormone treatments, the synchrony of estrus by estrus induction/synchronization has been highlighted as a tool to improve the reproductive efficiency of herd (Mazzoni Gonzalez and Oliveira, 1991; Ozyurtlu et al., 2008).

The use of slow-releasing progesterone/progestagen devices is effective for estrus induction/synchronization in small ruminants. Intravaginal sponges impregnated with progestagens, such as fluorogestone acetate (FGA) and medroxyprogesterone acetate (MAP), are examples of progesterone/progestagen devices (Kusakari et al., 1995; Mufti et al., 1997; Godfrey et al., 1999; Ungerfeld and Rubianes, 2002, Kohno et al., 2005; Dogan and Nur, 2006). Advantages of this technique include the amount of estrus, concentration of labor, induction of cyclicity in females in anoestrus, decreased intervals between births, better use of males, high pregnancy rates at the beginning of the breeding season and standardization of lots of lambs, which improves the marketing of lamb products. These all lead to an increase in reproductive efficiency (Henderson et al., 1984).

The use of estrus induction/synchronization programs during the breeding season, or just before its advent, provides a good level of synchrony with estrus, resulting in average pregnancy rates of 60% in the first estrus after device withdrawal. Thus, 90% of cyclic ewes can become pregnant from two natural services that can be performed over a period of 21 days (Moraes et al., 2002). The results of the treatment at various times during the reproductive seasonality cycle, however, are still variable and have been studied by some research groups (Robinson, 1990; Gordon, 1997; Knights et al., 2001; Santos, 2007; Ozyurtlu et al., 2008).

The aim of this work was to evaluate the reproductive performance of mixed breed ewes treated with eCG and an exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization during the non-breeding season.

2. Material and Methods

2.1. Location and nutrition

The experiment was carried out on a farm located in Parana State, in the south of Brazil, 23°18' S, 51°09' W. This location features a subtropical climate, with most rainfall occurring during the summer months. The mating period was chosen to be from September and December (the spring season), when average temperatures were 28.7 ± 1.12 °C (range 27.3 to 30). Spring starts in September and ends in December in the Southern Hemisphere. The average daily sunshine for the location during the experimental period was 11:57 hours in September, 12:38 in October, 13:15 in November and 13:34 hours in December. Animals were kept on an 11.4-hectare pasture of *Cynodon plectostachyus* Pilger, *Brachiaria decumbens* and *Paspalum notatum*. In the morning, the ewes were fed 400 g/day of soybean hulls.

2.2. Animals and treatments

Non-pregnant, multiparous, mixed breed woolly and hairless ewes ($n = 48$) were used in the present work. The average body condition score was $2.8 (\pm 0.5)$ on a scale of 1 to 5 (Caldeira and Vaz Portugal, 1998), the average alive body weight was $41 (\pm 3)$ kg, and the average age was $2 (\pm 1)$ years.

The animals were randomly assigned to one of two experimental groups: G-Sync ($n = 24$), with hormone treatment, and G-control ($n = 24$), without hormonal treatment.

Randomly during their estrus cycles (D0), the ewes of estrus induction/synchronization group (G-Sync) received an intravaginal device containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP; Progespon ®, Syntex, Argentina). Seven days later (D7), the animals were injected with 300 IU of eCG (Novormon ®, Syntex, Argentina) and 30 ug of cloprostenol (Prolise ®, Arsa SRL, Argentina), IM. On D9, the progesterone devices were removed. For both the treated and control groups, males ($n = 8$) with proven fertility

were introduced into the herd in a proportion of 1:6 twelve hours after device removal. Estrus response observation and mating were performed during days 10, 11 and 12 from 07 to 09 a.m. and 04 to 06 p.m. After D12, males were separated from females for seven days and later reintroduced into the herd for 45 days. To estimate the rate of onset of estrus, we measured the proportion of ewes that presented with estrus and allowed for mating during days 10, 11 and 12. Pregnancy testing was done twice by transrectal ultrasound, first at 30 days after estrus induction and second at 90 days later (Figures 1 and 2).

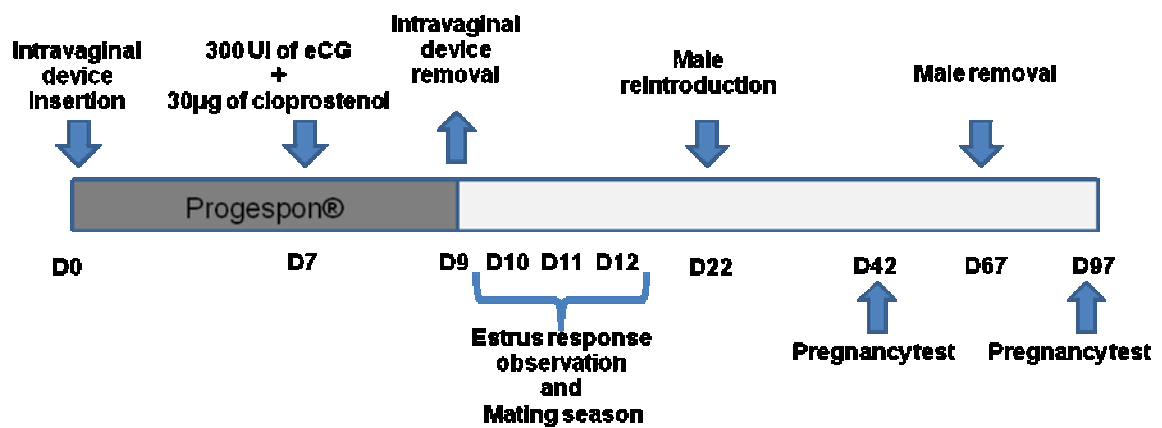


Figure 1. Schematic diagram of eCG and the exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization of mixed woolly and hairless breed ewes of G-Sync group during the non-breeding season.

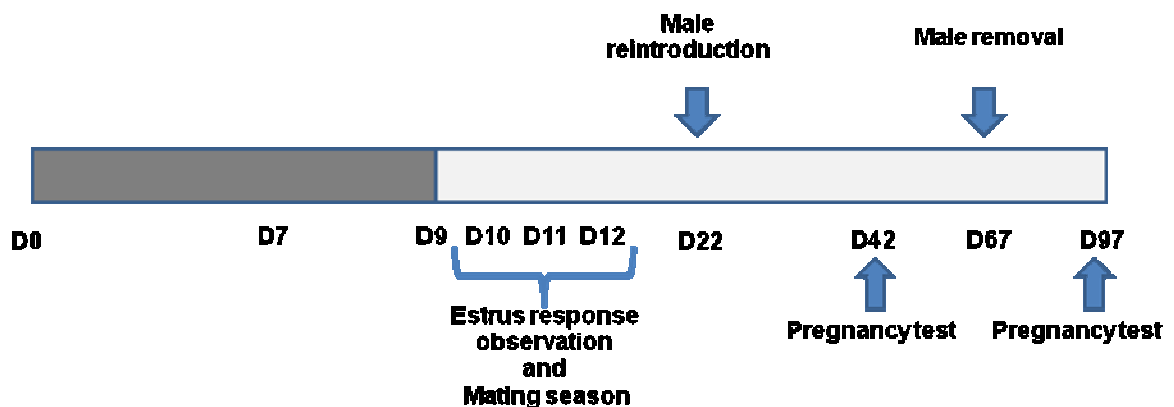


Figure 2. Schematic diagram of mating season for mixed breed woolly and hairless ewes of G-Control group during the non-breeding season.

2.3. Variables

For both groups, the parameters analyzed were: pregnancy rate from mating in days 10, 11 and 12; total pregnancy rate for the whole mating season; and prolificacy (number of lambs born per lambing ewes).

2.4. Experimental design and statistical analysis

Reproductive performance was analyzed using the chi-square test with Bioestat 5.0 software (Ayres et al., 2007).

3. Results

Of the 48 ewes used in the present work, 45.83% (22/48) were observed to be in estrus during experimental days (D10, 11 and 12). The onset of estrus of females in the control group was low during the same period. The rate of onset of estrus during the experimental days (D10, 11 and 12) was 87.50% (21/24) for G-Sync. For G-Control only one ewe was observed in estrus (4.16%, 1/24) during the same period.

Pregnancy rates from mating during days 10, 11 and 12, total pregnancy rates at the conclusion of the breeding season and prolificacy for G-Control and G-Sync are shown (Table 1).

Table 1. Pregnancy rates from mating on days 10, 11 and 12, total pregnancy rates for the whole mating season and prolificacy for non-synchronized mixed breed woolly and hairless ewes (G-Control) and ewes treated with estrus induction/synchronization (G-Sync) during the non-breeding season.

	G-Control	G-Sync	P Value
n	24	24	-
Pregnancy rate from mating	0.00% ^a (0/24)	45,83% ^b (11/24)	< 0.001
Total pregnancy rate	50.00% ^a (12/24)	79,17% ^b (19/24)	0.035
Prolificacy	1.00 (12/12)	1.16 (22/24)	0.108

Rates in the same line with different superscript differ; P< 0.05.

By the end of the mating season, the exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization improved the pregnancy rate of mixed breed ewes by about 23%. Although there was no statistical difference, it is important to report that only ewes treated with the estrus induction/synchronization protocol (G-Sync) had twin births (12.5%, 3/24).

4. Discussion

Reproductive seasonality is a limiting factor for small ruminants' productivity (Zarazaga et al., 2003). Several reproductive management strategies can be used to increase the number of lambs produced throughout the year. The estrus induction/synchronization program has been highlighted as a helpful biotechnology to be used during the breeding and non-breeding seasons to increase the productivity of ovine flocks in scale and frequency, therefore fulfilling consumer demand for sheep meat (Keisler and Buckrell, 1997; Knights et al. 2001; Iida et al., 2004; Martin et al., 2004; Kohno et al. 2005).

The use of some drugs, such as progesterone and progestagen devices, eCG, prostaglandin and others, have shown promising results in improving the reproductive performance of ewes in both the breeding and non-breeding seasons (Godfrey et al., 1999; Wildeus, 1999; Husein and Kridli, 2003, Iida et al., 2004, Kohno et al., 2005; Ozyurtlu et al., 2008).

In the present study, the mixed breed woolly and hairless ewes treated with an exogenous progestagen protocol showed a 87.5% rate of estrus synchrony, aligning with previous studies in which 73 to 90% of ewes were observed in estrus after hormonal treatment during the non-breeding season (Crosby et al., 1991; Viñoles et al., 2001; Kusakari et al., 1995; Dogan and Nur, 2006),

In another study, Awassi ewes were treated with intravaginal sponges and Controlled Intravaginal Drug Release (CIDR) devices during the non-breeding season; results showed that the estrus response for the group treated with CIDR devices (n= 20; 90.0%) did not differ from the group treated with intravaginal progesterone sponges (n= 24, 87.5%), but that it was greater than the control group (n= 18, 16.7%; Ozyurtlu et al., 2008).

Hormonal treatments using progesterone releasing devices associated with eCG or follicle stimulating hormone (FSH) have shown promising effects on estrus response, because those gonadotropins act in the ovarian follicular growth of cyclic or acyclic females (Mies Filho et al., 1989; Cline et al., 2001; Maurel et al., 2003).

The effectiveness of progesterone releasing devices for synchronizing estrus in ewes has already been reported (Gordon, 1997), but the effects on the ovulatory follicle growth have not been well established. In one study on this topic, Martinez-Garcia et al. (2007) showed that the follicular dynamics of acyclic and cyclic ewes treated with intravaginal sponges was similar.

Pregnancy rates resultant in the experimental group from mating (D10, 11 and 12) presented in this work (45.83%, G-Sync) are similar to those reported by Simonetti et al. (2002). These authors carried out an estrus synchronization protocol in Merino ewes using sponges impregnated with 60 mg MAP for 14 days during the non-breeding season and obtained a 50.43% (59/117) pregnancy rate. Dogan and Nur (2006), evaluating the effects of different hormonal protocols with MAP, eCG and PGF 2α during the non-breeding season, verified that pregnancy rates were between 41 and 76%.

Ozyurtlu et al. (2008), evaluating the effect of estrus induction/synchronization during the non-breeding season, also observed an increase in pregnancy rate of ewes treated with sponges impregnated with progesterone (70.8%, 17/24) compared to the control group (5.6%, 1/18).

The difference in the onset of estrus and pregnancy rates from available hormonal protocols is probably due to the use of different progesterone and progestagen devices, breeds, animal nutritional conditions and the time of year of the implementation of hormonal treatment (Ozyurtlu et al., 2008).

In the present work, the control ewes did not become pregnant from mating on days 10, 11 and 12, suggesting that these animals had a low rate of cyclicity during these experimental days. The hormonal treatment promoted induction/synchronization of estrus in females at the beginning of the breeding season, resulting in a pregnancy rate of approximately 50% in ewes treated with the protocol (G-Sync) at the first three days of mating season. Thus, the interval between births was reduced. The concentration of estrus responses and consequently of pregnancies may be a great advantage conferred by hormonal treatments because it could allow for the standardization of lots of lambs, which supports the demands of the sheep meat market.

Three hypotheses may be advanced to explain the significant increase in the pregnancy rates of ewes in the control group after the male reintroduction. First, it can be considered that these animals were not very influenced by the photoperiod, which may be explained by their genetic makeup (crossbred woolly and hairless ewes). Other alternatives include: the response to sexual stimuli by male reintroduction (ram effect) and the influence of being proximal to

females treated for estrus synchronization. Izard and Vandenberghe (1982) reported positive influences of pheromones from estrus cows on the cyclicity response in females who did not undergo estrus synchronization. It is possible that the interaction between these three conditions stimulated the cyclicity response in ewes in the control group.

In the present study, mixed breed woolly and hairless ewes treated with exogenous progestagen protocol presented an improvement of approximately 23% in the pregnancy rate at the end of the breeding season compared with the control ones (79.17% vs. 50.00%). These results align with those from Santos (2007), who observed a 79.6% pregnancy rate after hormone treatment and male reintroduction during the non-breeding season.

In the present work, the hormone treatment did not increase prolificacy. Similarly, Ozyurtlu et al. (2008), evaluating the effects of estrus synchronization/induction during the non-breeding season, observed no differences in the prolificacy of ewes treated with hormone protocol (1.18) and ewes in the control group (1.00).

Although there were no statistical differences in the prolificacy cumulatively over the course of the breeding season, it is important to report that just ewes treated with the estrus induction/synchronization protocol (G-Sync) had twin births, while those in the control condition did not.

5. Conclusion

It is concluded that the hormone treatment allowed mixed breed woolly and hairless ewes to have considerable estrus induction/synchronization as measured by a pregnancy rate of 45.83% in the first days of the breeding season. Moreover, the treatment increased the pregnancy rate of mixed breed woolly and hairless ewes by approximately 23% over control levels at the end of the mating season. Thus, the eCG and exogenous progestagen protocol used for estrus induction/synchronization seems to be a good procedure to be implemented as a part of reproductive management of some ovine farms during the non-breeding season.

Acknowledgments

The authors wish to thank Tecnopec for the hormone supply, CNPq for the financial support for this work, and the Post-Graduation Program in Animal Science at the State University of Londrina.

References

- Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D.L., Santos, A.S., 2007. BioEstat 5.0 - Aplicações Estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas. Sociedade Civil Mimirauá, Brasília, CNPq, p. 138.
- Boland, M.P., Crosby, F., O Callaghan, D., 1990. Artificial control of the breeding season in ewes. *Irish Vet. J.* (43) 2-6.
- Caldeira, R.M., Vaz Portugal, A., 1998. Condição corporal: conceitos, métodos de avaliação e interesse da sua utilização como indicador na exploração de ovinos. *Rev. Port. Cienc. Vet.* (93) 95-102.
- Cline M.A., Ralston J.N., Seals R.C., Lewis G.S., 2001. Intervals from norgestomet withdrawal and injection of equine chorionic gonadotropin or P.G. 600 to estrus and ovulation in ewes. *J. Anim. Sci.* (79) 589–594.
- Crosby, T.F., Boland, M.P., Gordon, I., 1991. Effect of progestagen treatments on the incidence of oestrus and pregnancy rates in ewe. *Anim. Reprod. Sci.* (24) 109-118.
- Dogan, I., Nur, Z., 2006. Different estrous induction methods during the non-breeding season in Kivircik ewes. *Vet. Med.* (51) 133–138.
- Godfrey, R.W., Collins, J.R., Hensley, E.L., Wheaton, J.E., 1999. Estrus synchronization and artificial insemination of hair sheep ewes in the tropics. *Theriogenology* (51) 985-97.
- Gordon, I., 1997. *Controlled Reproduction in Sheep and Goats*, First Edition, CAB International, New York, 100 pp.
- Henderson, D.C., Downing, J.M., Beck, N.F.G., 1984. Oestrus synchronization in ewes: a comparison of prostaglandin F₂ than salt with a progestagen pessary. *Anim. Prod.* (39) 229-233.
- Husein, M.Q., Kridli, R.T., 2003. Effect of progesterone prior to GnRH-PGF₂ treatment on induction of estrus and pregnancy in anestrous Awassi ewes. *Reprod. Dom. Anim.* (38) 228–232.
- Iida, K, Kobayashi, N, Kohno, H, Miyamoto, A, Fukui, Y., 2004. A comparative study of induction of estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes during the nonbreeding season. *J. Reprod. Dev.* (50) 63–69.
- Izard; M.K., Vandenbergh, J.G., 1982. Priming pheromones from oestrous cows increase synchronization of oestrus in dairy heifers after PGF-2 alpha injection. *J. Reprod. Fertil.* (66) 189-96.

- Keisler, D.H., Buckrell, B.C., 1997. Breeding strategies. In: Youngquist, R.S. (Ed.), *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, W. B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 603–611.
- Knights, M., Hoehn, T., Lewis, P.E., E Inskeep, E.K., 2001. Effectiveness of intravaginal progesterone inserts and FSH for inducing synchronized estrus and increasing lambing rate in anestrus ewes. *J. Anim. Sci.* (79) 1120-1131.
- Kohno, H., Okamoto, C., Iida, K., Takeda, T., Kaneko, E., Kawashima, C., Miyamoto, A., Fukui, Y., 2005. Comparison of estrus induction and subsequent fertility with two different intravaginal devices in ewes during the nonbreeding season. *J. Reprod. Dev.* (51) 805–812.
- Kusakari, N., Ohara, M., Mori, Y., 1995. Seasonal variation in the timing of estrus behavior, LH surge and ovulation following the treatment with progesterone and PMSG in Suffolk ewes. *J. Reprod. Dev.* (41) 212-249.
- Martin, G.B., Milton, J.T., Davidson, R.H., Banchemo-Hunzicker, G.E., Lindsay, D.R., Blache, D., 2004. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants—review. *Anim. Reprod. Sci.* (82-83) 231–45.
- Martinez-Garcia, J.A., Sanchez-Torres, M.T., Cordero, J.L., Mendoza, G.D., Garcia-Bojalil, C.M., Garcia-Winder, M., 2007. Ovarian follicular dynamics after cauterization of the dominant follicle in anestrus ewes. *Anim. Reprod. Sci.* (98) 225-232.
- Maurel, M.C., Roy, F., Herve, V., Bertin, J., Vaiman, D., Cribiu, E., Manfredi, E., Bouvier, F., Lantier, I., Boue, P., Guillou, F., 2003. Reponse immunitaire a la eCG utilisee dans le traitement de l'induction d'ovulation chez la chevre et la brebis. *Gynecol. Obstet. Fertil.* (31) 766–769.
- Mazzoni Gonzalez, C.I., Oliveira, V.S., 1991. Técnicas para incrementar a eficiência reprodutiva de caprinos e ovinos. In: *Anais da 27º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, João Pessoa, Paraíba, p.71-102.
- Mies Filho, A., Endler, J.O., Moraes, J.C.F., 1989. Indução do estro ovulatório em ovelhas com emprego de estímulos elétricos e/ou hormonais. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* (13) 229-238.
- Moraes, J.C.F., Souza, C.J.H., Gonçalves, P.B.D., 2002. Controle do ciclo estral e da ovulação em bovinos e ovinos. In: Gonçalves, P. B. D., Figueiredo, J. R., Freitas, V. J. F. (Eds), *Biotécnicas aplicadas à reprodução animal*, First Edition, Varela, São Paulo, pp. 25-55.
- Mufti, A.M.; Wani, G.M.; Wani, N.A., 1997. Superovulatory response in Corriedale sheep during different months of the breeding season. *Small Rumin. Res.* (25) 181-184.
- Ozyurtlu, N., Kucukaslan, I., Cetin, Y., 2008. Characterization of Oestrous Induction Response, Oestrous Duration, Fecundity and Fertility in Awassi Ewes During the Non-

- breeding Season Utilizing both CIDR and Intravaginal Sponge Treatments. *Reprod. Dom. Anim.* (in press).
- Robinson, J.J., 1990. Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nut. Res. Rev.* (3) 253-276.
- Santos, C.S.A., 2007. Influência do efeito macho no tratamento de sincronização de estros em ovelhas. Dissertação (Mestrado em Ciências Pecuárias) – Universidade de Lisboa, Portugal.
- Simonetti, L., Ramos, G., Gardón J.C., 2002. Effect of estrus synchronization and artificial insemination on reproductive performance of Merino sheep. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* (39).143-146.
- Ungerfeld, R., Rubianes, E., 2002. Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. *Small Rumin. Res.* (46) 63–66.
- Viñoles, C., Forberg, M., Banchero, G., Rubianes, E., 2001 Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology* (55) 993-1004.
- Wildeus, S., 1999. Current concepts in synchronization of estrus: sheep and goats. *Proc. Am. Soc. Anim. Sci.* (39) 1–14.
- Zarazaga, L.A., Malpoux, B., Chemineau, P., 2003. Amplitude of the plasma melatonin nycthemeral rhythms is not associated with the dates of onset and offset of the seasonal ovulatory activity in the Ile-de-France ewe. *Reprod. Nutr. Dev.* (43) 167-177.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ovinocultura é uma atividade em franco crescimento em nosso país. Porém, a falta de informação dos produtores e a baixa tecnificação empregada na maioria das propriedades prejudicam o desempenho produtivo do setor. Estes fatores, associados às características reprodutivas da espécie ovina, culminam com uma distribuição irregular da produção de cordeiros ao longo do ano.

O Brasil, que é um país de dimensões continentais, apresenta grande variabilidade de raças ovinas. Apesar de observarmos o predomínio de raças deslanadas na região centro-norte e lanadas, na região centro-sul, temos observado que grande parte das propriedades apresenta predomínio de rebanhos mestiços, sem raça definida, animais provenientes do cruzamento de raças puras lanadas e deslanadas. As diferenças existentes em relação à atividade reprodutiva de ovelhas de raças puras lanadas e deslanadas já estão bem estabelecidas. Porém, trabalhos avaliando o desempenho reprodutivo de ovelhas cruzadas, mestiças, sem raça definida, durante o período de contraestação reprodutiva, e os principais fatores que determinam esta estacionalidade são escassos na literatura.

Vale salientar que o intuito do trabalho foi buscar alternativas para melhorar o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças. Ambos experimentos foram realizados em propriedades particulares, que desenvolvem a atividade da ovinocultura há vários anos e têm como objetivo a produção de cordeiros para abate.

Os resultados demonstraram haver diferenças entre o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas. Em relação à taxa de prenhez ao final da estação de monta, a diferença foi de 23 pontos percentuais. Além disso, o protocolo hormonal proporcionou incremento de 30 pontos percentuais na taxa de prenhez, apresentando-se como boa alternativa a ser utilizada durante o período de contraestação reprodutiva.

O principal benefício alcançado com o emprego desta biotecnologia é o aumento da produtividade da propriedade. Com esta técnica, é possível promover a indução e a sincronização do estro, durante o período de contraestação reprodutiva, em fêmeas em anestro, proporcionando maior disponibilidade de

cordeiros no período de entressafra e melhor distribuição de cordeiros ao longo de todo o ano. A utilização da técnica de indução de estro permite também melhor desempenho reprodutivo, pois possibilita redução do intervalo entre partos para 8 meses, intervalo inferior ao normalmente observado, cujo período é de 12 meses. Desta maneira, é possível obter três partos a cada dois anos, superando o atual índice observado na maioria das propriedades de um parto por ovelha por ano.

Como toda biotecnologia, está também apresenta seus custos. Acreditamos que com uma maior divulgação e utilização desta técnica, os custos com fármacos e mão-de-obra serão reduzidos, tornando a mesma cada vez mais atrativa e economicamente viável, podendo ser utilizada em larga escala em programas comerciais.

Finalizando, os resultados obtidos neste trabalho sugerem que animais mestiços, sem raça definida apresentam certo grau de estacionalidade reprodutiva e que protocolos hormonais a base de progestágeno utilizados para promover indução e ou sincronização de estro podem ser utilizados como ferramenta auxiliar para incrementar o desempenho reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, durante o período de contraestação reprodutiva no Brasil.

7 CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que:

- Ovelhas mestiças deslanadas submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno, durante o período de contraestação reprodutiva, apresentam desempenho reprodutivo superior ao de ovelhas mestiças lanadas;
- Ovelhas mestiças lanadas e deslanadas submetidas a protocolo hormonal a base de progestágeno, durante o período de contraestação reprodutiva, apresentam melhor desempenho reprodutivo, o que foi evidenciado em nosso trabalho pelo aumento de trinta pontos percentuais na taxa de prenhez, ao final da estação de monta;
- O protocolo hormonal a base de progestágeno para indução e ou sincronização de estro apresentou-se como ferramenta auxiliar para ser utilizado no manejo reprodutivo de ovelhas mestiças lanadas e deslanadas, acasaladas no período de contraestação reprodutiva.