

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias**

**INDUÇÃO DO ESTRO/OVULAÇÃO E FERTILIDADE EM OVELHAS  
DESLANADAS APÓS TRATAMENTO HORMONAL COM DIFERENTES  
DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS**

**Rodrigo Tenório Padilha**

**Fortaleza – Ceará**  
**Dezembro, 2007**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

**Rodrigo Tenório Padilha**

**INDUÇÃO DO ESTRO/OVULAÇÃO E FERTILIDADE EM OVELHAS  
DESLANADAS APÓS TRATAMENTO HORMONAL COM DIFERENTES  
DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias – Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área: Reprodução e Sanidade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Airton Alencar de Araújo.

**Fortaleza – Ceará**

**Dezembro, 2007**

**P123i Padilha, Rodrigo Tenório**

**Indução do estro/ovulação e fertilidade em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais / Rodrigo Tenório Padilha. Fortaleza, 2007.**

**76p. ; il.**

**Orientador: Prof. Dr. Airton Alencar de Araújo**

**Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)–Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.**

**1. Sincronização do estro. 2. Ovelhas. 3. Fertilidade. I. Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.**

**CDD: 636**

**Universidade Estadual do Ceará**  
**Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias**

**Título do trabalho:** Indução do estro/ovulação e fertilidade em ovelhas delanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais

**Autor:** Rodrigo Tenório Padilha

Defesa em: 18/12/2007

Conceito obtido: \_\_\_\_\_

Nota obtida: \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

**Airton Alencar de Araújo, Prof. Dr.**

**Orientador**

---

Vicente José de Figueiredo Freitas, Prof. Dr.

---

Arlindo de Alencar Araripe Moura, Prof. Dr.

---

Dárcio Ítalo Texeira Alves, Prof. Dr. (Suplente)

## **DEDICATÓRIA**

**Dedico este trabalho aos meus pais que sempre foram o braço forte e o ombro largo em que sempre me apoiei nos momentos de decisões e dúvidas.**

*Huáscar Valença Padilha & Martha I. Tenório Padilha*

**Ao amor da minha vida que sempre me apoiou nos momentos difíceis e que sempre com muito amor me trouxe paz e esperança.**

*Deborah de Melo Magalhães*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado me dando forças e esperanças de alcançar os meus objetivos.

A Universidade Estadual do Ceará pela oportunidade de aprimorar os meus conhecimentos e realizar mais um sonho.

A CAPES pelo apoio financeiro durante minha vida acadêmica no mestrado, contribuindo para que eu tivesse condições de concluir essa etapa de minha vida.

As empresas Pfizer e Intervet pelo apoio ao projeto através da doação dos hormônios utilizados.

Ao Dr. Maximiliano e a seu filho Lucas Chaves por cederem de maneira generosa a sua propriedade e seus animais para que este projeto se realizasse.

As minhas irmãs Fernanda e Gabriela que sempre dedicaram o seu amor e o seu respeito a mim.

Aos meus avós Ajon e Lucira por terem me estimulado a trabalhar no campo e conhecer como é especial essa vida.

Ao Dr. Antônio Nogueira Magalhães por sempre ter me tratado como um filho e por ter passado de forma tão altruísta os seus conhecimentos técnicos e de vida, os quais levarei por toda a minha vida e que junto a sua esposa Edná me proporcionaram a paz de estar inserido em um lar como se fosse o meu.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Airton Alencar de Araújo, antes de tudo por aceitar me orientar e ter depositado a sua confiança em mim, além de demonstrar o que é ser um verdadeiro mestre.

Ao Prof. Msc. Diogo Ribeiro Câmara em quem me inspirei para seguir o caminho da pesquisa e que sempre com sua amizade e honestidade me passou parte dos conhecimentos os quais utilizo na minha vida profissional e pessoal.

Ao Dr. Ney Rômulo de Oliveira Paula, uma pessoa que considero um irmão e que sempre serei muito grato pelo apoio dispensado a minha pessoa.

Ao Dr. Edilson Soares Lopes Júnior, pela troca de conhecimentos tão valiosos durante a nossa convivência.

Aos criadores Nelson Prado, Miguel Bitar, Claudio Teófilo, Claudio Teófilo Filho, Leopoldo Vasconcelos e Eduardo Vasconcelos por me apoiarem nesse caminho profissional abrindo as portas das suas propriedades para que eu pudesse me aprimorar profissionalmente.

Aos amigos de caminhada Aline, Iracelma, Camilinha, Almir Maia Junior, Anderson, Fabrício pelos momentos de companheirismo.

Aos funcionários do PPGCV, pelas orientações e serviços sempre que precisei e por toda a ajuda prestada durante meu mestrado. Também a todos os funcionários da UECE que sempre que possível me ajudaram no que foi necessário.

A todos os professores do PPGV, pelos ensinamentos nessa caminhada e pelos exemplos de professores e pesquisadores.

**"Navegar é preciso; viver não é preciso"**

Fernando Pessoa

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar a eficiência de dois métodos de sincronização do estro em ovelhas SPRD, visando o uso da Inseminação Artificial em tempo fixo (IATF). Para tal, foram utilizadas 40 ovelhas distribuídas aleatoriamente em dois grupos com diferentes dispositivos intravaginais: Grupo 1 (n=20), com esponja intravaginais impregnadas com 60mg de acetato de medroxiprogesterona-MAP (Progespon<sup>®</sup>, Syntex, Buenos Aires, Argentina) e Grupo 2 (n=20), com CIDR<sup>®</sup> (Pfizer, São Paulo, Brasil). Os dispositivos permaneceram nos animais por 14 dias e no momento da retirada foi aplicado 300 UI de eCG para estimular a atividade ovariana. A inseminação foi realizada por via cervical superficial 55 horas após a retirada dos dispositivos, com sêmen diluído em água de côco (ACP-102<sup>®</sup>, Fortaleza, Brasil) e conservado a 4°C em palhetas de 0,25 ml, com dose inseminante de  $300 \times 10^6$  Sptz. A taxa de gestação e prolificidade foram determinadas 45 dias após a IATF por ultrasonografia, utilizando um aparelho ALOKA equipado com um transdutor transretal de 5,0 mHz. Os valores foram expressos em média  $\pm$  erro padrão e as análises estatísticas realizadas pelo programa Systat versão 7.0 USA. As médias referentes ao momento do estro (intervalo entre o fim do tratamento e o início do estro) e duração do estro foram comparadas pelo teste t de Student e as médias de taxa de parição e prolificidade foram comparadas pelo teste do Qui-quadrado a 5% de probabilidade. A resposta estral para o grupo CIDR<sup>®</sup> foi de 100% contra 95% da esponja. O intervalo médio entre o fim do tratamento e o início do estro foi de  $29 \pm 0,59$  h (MAP) e  $34 \pm 2,7$  h (CIDR<sup>®</sup>). A duração média do estro foi de  $21 \pm 1,1$  h e  $24 \pm 1,8$  h para CIDR<sup>®</sup> e esponja, respectivamente. A taxa de gestação e a prolificidade foi de 80% e 1,8 no grupo de ovelhas tratadas com esponjas com MAP e de 25% e 1,6 para o do CIDR<sup>®</sup> com progesterona natural. O CIDR<sup>®</sup> mostrou-se um ótimo método para a sincronização do estro e da ovulação, porém a baixa taxa de gestação demonstra que 55 h não é o melhor momento para a IATF em ovelhas deslanadas cíclicas sincronizadas com o CIDR<sup>®</sup>.

## ABSTRACT

The aim of this study was to compare the efficiency of two methods of estrus synchronization in tropical hairsheep for the use of time fixed artificial insemination. Forty crossbreed ewes were used and distributed randomly into two groups with different devices intravaginal: Group 1 (n = 20) with intravaginal sponge impregnated with 60mg of medroxyprogesterone acetate - MAP (Progespon, Syntex, Buenos Aires, Argentina), Group 2 (n = 20) was treated with CIDR<sup>®</sup> (Pfizer, São Paulo, Brazil). The devices remained in animals by 14 days and at the time of withdrawal was applied 300 IU of eCG to stimulate activity ovariana. The insemination was performed by cervical surface 55 hours after the withdrawal of the devices, with semen diluted with coconut water (ACP-102, Fortaleza, Brazil) and stored at 4°C in flakes of 0.25 ml, to the dose inseminante of  $300 \times 10^6$ . The rate of pregnancy and prolificidade were determined 45 days after the IATF by ultrasonography, using a ultra-sound ALOKA equipped with a transretal probe of 5.0 MHz. The values were expressed as mean  $\pm$  standard error and the statistical analysis conducted by the program Systat version 7.0 USA. The average for the time of estrus (range treatment beginning of the end of estrus) and duration of estrus were compared by Student's t test and the average rate of pregnancy and prolificity were compared by chi-square test of the 5% of probability. The estrous response for CIDR<sup>®</sup> group was 100% against 95% in the sponge group. The average interval between the end of treatment and the onset of estrus was  $29 \pm 0.59$  (sponge) and  $34 \pm 2.7$  h (CIDR). The average duration of estrus was  $21 \pm 1.1$  and  $24 \pm 1.8$  h for CIDR<sup>®</sup> and sponge, respectively. The rate of pregnancy and prolificity was 80% and 1.8 in the group of sheeps treated with sponge (MAP) and 25% and 1.6 for the CIDR<sup>®</sup> (P<sub>4</sub>). The CIDR<sup>®</sup> shown to be an excellent method for synchronization of estrus and ovulation, but the low rate of pregnancy shows that 55 h is not the best time for the IATF in cyclic ewes synchronized with this device.

## SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	09
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
3. JUSTIFICATIVA	41
4. HIPÓTESE CIENTÍFICA	42
5. OBJETIVOS	43
6. CAPÍTULO 1	44
7. CONCLUSÃO GERAL	56
8. PERSPECTIVAS	57
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 1. Reprodução estacional na ovelha (HAFEZ, 2004).	17
Fig. 2. Mecanismo do fotoperíodo (HAFEZ, 2004).	17
Fig. 3. Ovelhas da Raça Suffolk	19
Fig. 4. Ovelhas da Raça Morada Nova	20
Fig. 5. Dinâmica folicular durante o ciclo estral das ovelhas (LEDEZMA <i>et al</i> , 2006).	23
Fig. 6. Congestão vulvar em ovelha no estro.	26
Fig. 7. Muco cervical de ovelha em estro.	26
Fig. 8. Toque do macho para estimular o reflexo estral.	26
Fig. 9. Fêmea em processo de aceitação de monta.	27
Fig. 10. Fêmea aceitando a monta.	27
Fig. 11. Colocação de esponja intravaginal em ovelhas.	33
Fig. 12. Dispositivo CIDR e seu aplicador.	35
Fig. 13. Colocação do CIDR em seu aplicador	35
Fig. 14. Distribuição do intervalo entre o fim do tratamento e início do estro em ovelhas deslanadas submetidas a tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais.	48
Fig.15 Duração do estro em ovelhas deslanadas submetidas a tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais.	49

## LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Resposta estral, momento e duração do estro em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais (CIDR e Esponjas MAP).	49
Tabela 2. Taxa de gestação e prolificidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais (CIDR e Esponjas MAP).	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior
CE	Colocação da esponja
CIDR	Controle interno de liberação de droga
CL	Corpo lúteo
d	Dias
eCG	Gonadotrofina coriônica eqüina
FD	Folículo dominante
Fig.	Figura
FGA	Acetato de Fluorogestona
Fpo	Folículo pré-ovulatório
FSH	Hormônio folículo estimulante
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofinas
h	Horas
hCG	Hormônio coriônico gonadotrófico
IATF	Inseminação artificial a tempo fixo
IE	Início do estro
LH	Hormônio luteinizante
LHr	Receptores de LH
MAP	Acetato de medroxiprogesterona
N	Número
PGF <sub>2</sub> $\alpha$	Prostaglandina F <sub>2</sub> $\alpha$
FSH	Hormônio folículo estimulante
RE	Retirada das esponjas
®	Marca registrada
SPRD	Sem padrão racial definido
SPTZ	Espermatozóide

## INTRODUÇÃO

O rebanho nacional ovino é da ordem de 14.672.366 cabeças, as quais estão distribuídas por todas as regiões do país, porém com maior concentração na região Nordeste, que possui um efetivo de 7,9 milhões de cabeças, representando 54% do rebanho brasileiro (ANUALPEC, 2004).

A criação de ovinos tem representado uma das principais atividades econômicas das áreas mais secas do Nordeste (KASPRZYKWSKI, 1982), fato que demonstra a vocação natural da região para o desenvolvimento da ovinocultura, apesar do grande efetivo do rebanho ovino nordestino, estes animais apresentam resultados insatisfatórios de desempenho, ocasionado, dentre outros fatores, pela ausência marcante de tecnologia que caracteriza seus sistemas.

O desenvolvimento da ovinocultura é de grande importância para o Nordeste brasileiro, pois se apresenta como uma alternativa para a produção de proteína de origem animal, além de constituir-se numa atividade pecuária que auxilia na permanência do homem no campo. Grande parte do rebanho nordestino é composta por animais de raças nativas ou sem padrão racial definido (SPRD), as quais são caracterizadas por uma elevada adaptabilidade às condições ambientais, porém apresentam baixas taxas de produtividade (OLIVEIRA & LIMA, 1994). De maneira geral, os ovinos são explorados, tradicionalmente, em sistemas empíricos e em regime de manejo extensivo, com reduzida adoção de tecnologias. Isto tem sido responsável pelos baixos índices zootécnicos verificados na atividade (LÔBO, 2002). Contudo, atualmente é crescente o uso da inseminação artificial como ferramenta para o melhoramento genético ovino, restringindo seu uso nos criatórios que tem por objetivo a exploração de animais de elite para venda de reprodutores e matrizes no competitivo mercado nacional.

Neste contexto, visando o aumento da produtividade, a sincronização do estro e da ovulação através de tratamentos hormonais, além de permitir a implementação de diversas biotecnias da reprodução, proporciona o manejo do rebanho em blocos, a concepção nas fêmeas fora da estação reprodutiva, melhor prolificidade natural, antecipação da puberdade, redução do número de serviços por concepção (MACHADO *et al.*, 1996) e, por fim agrupa as inseminações artificiais (IA) ou coberturas em um determinado espaço de tempo,

concentrando assim, os partos em um mesmo período (CHEMINEAU *et al.*, 1991; GODFREY *et al.*, 1997). A IA é considerada a biotecnica da reprodução mais importante e mais utilizada para o melhoramento genético das espécies, devido a poucos machos selecionados produzirem espermatozóides para a inseminação de centenas de fêmeas por ano (AX *et al.*, 2000).

Os tratamentos hormonais visam induzir e/ou sincronizar o estro e a ovulação na fêmea em anestro ou, então, sincronizar o momento de aparecimento do estro na fêmea cíclica. Estes tratamentos utilizam diferentes substâncias e hormônios exógenos, seja para controlar a fase lútea (progestágeno e luteolítico), seja para induzir ou aumentar a resposta ovariana (FREITAS & LOPES JUNIOR, 2001).

A resposta ovariana de ovelhas para indução e sincronização do estro varia com o tipo de dispositivo intravaginal e o tipo de progestágenos utilizados (ROMANO, 1998). A sincronização do ciclo estral ou a indução do estro em ovelhas em anestro tem sido realizada com o uso de esponjas intravaginais impregnadas com progestágenos (Acetato de medroxiprogesterona – MAP ou acetato de fluorogestona – FGA) por 12 a 14 dias (IIDA *et al.*, 2004; ZELEKE *et al.*, 2005), outro tipo de dispositivo encontrado no mercado é o CIDR (Controlled Internal Drug Release), o qual libera progesterona natural ( $P_4$ ) gradativamente através da mucosa vaginal para a corrente sanguínea do animal (RUBIANES, 2000).

Um dos fatores limitantes para o emprego da inseminação artificial ovina no Brasil é a não disposição no mercado nacional de esponjas vaginais impregnadas com FGA. A esponja disponível é impregnada com MAP, o qual demonstrou ser inferior ao FGA. Na França, onde são inseminadas mais de um milhão de ovelhas/ano, desde 1993, o sistema produtivo não utiliza mais esponja impregnadas com MAP, uma vez que a esponja com FGA demonstra melhores resultados (BARIL *et al.*, 1998). Outro produto disponível no mercado nacional é o CIDR para uso em ovino. Este dispositivo contém a progesterona natural ( $P_4$ ) e funciona semelhantemente as esponjas intravaginais, liberando este hormônio para corrente sanguínea. Além disso, o dispositivo pode ser reutilizado (RUBIANES, 2000<sup>b</sup>), o que já é uma vantagem em relação à esponja, reduzindo deste modo a relação custo benefício do tratamento hormonal. Contudo ainda não se tem relato da eficiência de protocolos que utilizam o CIDR em ovelhas deslanadas cíclicas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 1. FISIOLOGIA REPRODUTIVA DA OVELHA

O ciclo estral é regulado por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos que são os hormônios hipotalâmicos, as gonadotrofinas produzidas pela adenohipófise e os esteróides secretados pelos ovários. O controle da secreção das gonadotrofinas durante o ciclo estral exige um delicado balanço entre as complexas interações hormonais. (HAFEZ, 1995).

O pico pré-ovulatório de LH leva à ovulação do folículo pré-ovulatório e a luteinização da estrutura folicular restante, com a subsequente formação do corpo lúteo (CL). A fase luteínica é caracterizada pelos ovários contendo um ou mais CL resultantes do rompimento do folículo pré-ovulatório. A medida que a fase lútea progride, o CL produz um volume crescente de progesterona ( $P_4$ ) até o platô que se inicia por volta do 6<sup>o</sup> dia e se mantém até a luteólise (PANT *et al.*, 1977). Concentrações de  $P_4$  no ciclo estral de ovelhas estão relacionadas ao volume total de tecido luteal e variam entre raças prolíficas e não prolíficas (BARTLEWSKI *et al.*, 1999).

A  $P_4$  secretada durante a fase luteal exerce vários efeitos durante o ciclo estral, como: realizar um “priming” sobre os centros comportamentais do cérebro de tal forma que o comportamento de cio seja induzido pelo aumento posterior dos estrógenos na fase folicular, inibir a secreção uterina de Prostaglandina  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) durante os primeiros dias da fase luteal e suprimir a frequência de pulsos do hormônio GnRH, inibindo assim a secreção tônica de LH (GOODMAN, 1994). A diminuição da frequência dos pulsos de GnRH é de grande importância para enriquecer as células gonadotróficas hipofisárias em FSH, necessário para ativar o recrutamento de novos folículos (CHABBERT-BUFFER *et al.*, 2000).

Os mecanismos envolvidos no ciclo estral estão relacionados tanto com a  $P_4$  como com os estrógenos, os quais controlam a concentração de receptores para ocitocina ao nível das células endometriais. A queda da  $P_4$  permite o aumento dos pulsos de GnRH e LH, o que estimula a secreção de estradiol pelo ovário. O aumento de estradiol estimula o comportamento estral e o aumento pré-ovulatório de LH que, por sua vez, induz a ovulação

e a luteinização, diminuindo a secreção de estradiol, iniciando-se, dessa forma, um novo ciclo (CLARK *et al.*, 1987).

Durante a fase luteal as concentrações de P<sub>4</sub> estão altas e a do estradiol relativamente baixas, a frequência dos pulsos de GnRH secretado está diminuída. A frequência dos pulsos aumenta e a amplitude diminui durante a metade da fase folicular, quando a P<sub>4</sub> declina e o estradiol aumenta, coincidindo com início do pico pré-ovulatório de LH, baixa a amplitude e aumenta a frequência dos pulsos de LH (CLARK *et al.*, 1987).

Os altos níveis de secreção de P<sub>4</sub> pelo desenvolvimento do CL inibem os níveis de receptores de ocitocina (MANN & HARESIGN *et al.*, 2001).

Próximo aos dias 11 e 12 do ciclo, inicia-se o mecanismo de retroalimentação Positiva (+) da ocitocina luteal e da PGF<sub>2</sub>α endometrial que culmina com a lise do CL e leva a uma queda brusca da concentração plasmática de P<sub>4</sub> por volta do 13<sup>o</sup> dia (FLINT *et al.*, 1983).

Nos ovinos, um mecanismo de controle retrógrado positivo estimula a secreção pulsátil de PGF<sub>2</sub>α, com a ocitocina desempenhando um papel central nesse processo (McCRACKEN *et al.*, 1984). A PGF<sub>2</sub>α estimula a secreção de ocitocina do CL, e a ocitocina luteínica estimula ainda mais a produção de PGF<sub>2</sub>α do útero, caracterizando o processo de retroalimentação positiva. Nesse momento, a luteólise tem início como resultado da elevação e ativação de receptores de estradiol (E<sub>2</sub>), que induzem um aumento no número de receptores de ocitocina no endométrio (HOOPER *et al.*, 1986).

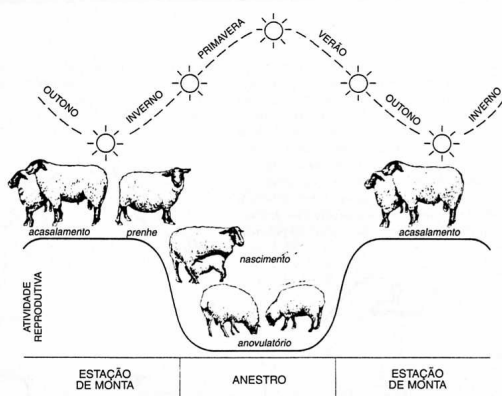
A queda na concentração de P<sub>4</sub> durante a regressão luteal permite uma elevação da secreção de estradiol pelo ovário, estimulada pelo aumento da frequência dos pulsos de GnRH e LH. Por outro lado, a concentração de FSH declina, suprimida pela secreção crescente de estradiol e inibina do folículo pré-ovulatório (BAIRD & McNEILLY *et al.*, 1981). O aumento da secreção de estradiol é o responsável pelas manifestações do estro (RAWLINGS & COOK, 1992).

## 2. ESTACIONALIDADE (Fotoperiodismo)

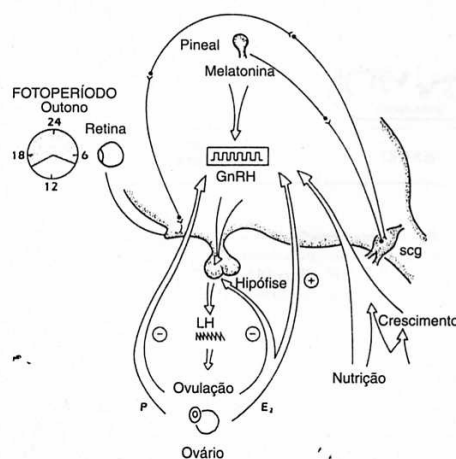
Dependendo da região e da raça, as fêmeas não ciclam durante todos os meses do ano. Passado o período de reprodução (final de verão e início do outono, Fig.1), a ocorrência de estro cessa, é o período de anestro sazonal. Também fêmeas em lactação, dificilmente ciclam, mesmo porque o anestro da lactação normalmente coincide com o anestro sazonal (KOLB *et al.*, 1987).

Na zona temperada, tanto os ovinos como os caprinos são estacionalmente poliéstricos, de modo que suas crias nascem durante a época mais favorável do ano (primavera). A duração da estação sexual varia de acordo com a extensão do dia, raça e nutrição. Esta estacionalidade é governada pelo fotoperiodismo, com a atividade estral começando durante o período em que diminui a duração da luz (Fig. 2). Nas zonas tropicais, onde essa variação é menor, a tendência dos ovinos e caprinos locais é reproduzir-se durante o ano todo (HAFEZ, 1995). A estacionalidade da reprodução é um processo fisiológico de adaptação, utilizado pelos animais para equilibrar as mudanças estacionais da temperatura com a disponibilidade de alimentos e a exigência nutricional (MALPAUX *et al.*, 1996).

O modelo reprodutivo estacional dos ovinos está relacionado principalmente com a latitude, a raça e, em menor extensão, com outros fatores, tais como a altitude, linhagem, idade e nutrição (WHEATON *et al.*, 1990).



**Fig 1.** Reprodução estacional nas ovelhas (HAFEZ, 1995).



**Fig 2.** Mecanismo do fotoperíodo (HAFEZ, 1995).

## 2.1. Raças de Climas Temperados

As ovelhas apresentam um padrão de estacionalidade reprodutiva com uma estação reprodutiva que ocorre na maioria das raças no fim do verão e durante o outono. Durante o mesmo período, a ovelha apresenta comportamento de aceitação do macho e de modo cíclico ocorrendo ovulações espontâneas. Fora da estação reprodutiva o animal não apresenta comportamento estral nem ovulações, sendo denominado este período de anestro estacional (GOODMAN, 1994).

Das raças de clima temperado, a Dorset apresenta um período mais longo de reprodução, que contrasta com a raça Suffolk (Fig. 3), a qual demonstra uma alta estacionalidade reprodutiva (DZABIRSKI & NOTTER, 1989).

Rodrigues, (2001) em estudos avaliando a estacionalidade reprodutiva em ovelhas, definiu a duração da estação reprodutiva como período entre o primeiro e último estro observado, e o anestro como o intervalo de tempo entre o último e o primeiro estro da próxima estação reprodutiva.

Durante o anestro estacional, a inter-relação entre o eixo hipotalâmico-hipofisário e os estrógenos secretados por um folículo em crescimento será predominantemente negativa, não produzindo a cascata desencadeante da ovulação. O fenômeno é controlado pelas variações na relação entre luz e escuridão diária, sendo conhecido como fotoperíodo (RUBIANES, *et al.*, 2000<sup>a</sup>). A incidência de estro está inversamente relacionada ao comprimento do dia, ou seja, a atividade sexual máxima coincide com os dias mais curtos. Em altas latitudes, a estação reprodutiva está estreitamente relacionada ao fotoperíodo, enquanto em baixas latitudes esta relação é menos acentuada (RODRIGUES, 2001).

Informações do fotoperiodismo são formadas por um caminho complexo que envolve passos neurais e humorais. 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 e gânglio cervical para glândula pineal onde a mensagem modula o ritmo de secreção de melatonina. A duração da secreção de melatonina é então processada para regular a atividade do hipotálamo-hipófise e eixo gonadal. A melatonina é secretada somente na escuridão e, portanto a duração da secreção difere entre os dias longos e curtos (KARSCH *et al.*, 1988). A melatonina age no

hipotálamo mediobasal para regular a pulsatilidade da secreção de GnRH (LINCOLN & MAEDA, 1992; MALPAUX *et al.*, 1993). A variação na frequência dos pulsos de GnRH e LH são responsáveis por mudanças na atividade das gônadas entre fotoperíodos de dias longos e curtos (KARSCH *et al.*, 1988).

Embora a estação reprodutiva seja regulada pelo fotoperíodo, a inibição do aumento da frequência de LH tônico através do estradiol é o principal inibidor da ciclicidade no final da estação reprodutiva (MARTIN *et al.*, 1983<sup>a</sup>; TAMANINI *et al.*, 1986).



**Fig 3.** Ovelhas da Raça Suffolk

## **2.2. Raças de Clima Tropical**

Murray, (1970) relatou que as ovelhas nos trópicos e nas regiões do semi-árido podem se reproduzir em qualquer época do ano. Cunha *et al.*, (2001) relataram que as raças de ovelhas deslanadas, no nordeste do Brasil ou em qualquer região de clima tropical úmido, apresentam atividade sexual todo o ano, sendo consideradas poliéstricas contínuas ou anuais.

As raças subtropicais, tais como a Santa Inês e a Morada Nova (Fig. 4), são menos estacionais do que as raças de clima temperado (ABOUL NAGA *et al.*, 1991). Costa *et al.*, (1990) avaliando um rebanho da raça deslanada Morada Nova em Franca no estado de São Paulo, obtiveram um intervalo médio entre partos de 251,47 dias, bem inferior ao de 12 meses encontrado na grande maioria dos rebanhos de raças lanadas.

No Brasil, é possível observar uma grande diferença entre as raças lanadas, normalmente criadas no sul do país, e as deslanadas, criadas na região Nordeste. A produção de cordeiros é maior nos rebanhos de raças deslanadas, sendo que as ovelhas nos

trópicos, além de serem poliéstricas anuais, apresentam uma maior taxa de ovulação e, conseqüentemente, maiores índices de prolificidade quando comparadas as ovelhas lanadas, usualmente criadas na região de clima temperado (VILLARROEL, 1991).

Na região Sudeste do Brasil, o rebanho ovino é constituído de raças lanadas e deslanadas, cujas particularidades da atividade reprodutiva ao longo do ano ainda não são totalmente conhecidas. Desta forma, os trabalhos realizados no estado de São Paulo, que estudaram a atividade cíclica reprodutiva, ao longo do ano, de fêmeas das raças Suffolk, Romney Marsh e Santa Inês, demonstraram diferenças consideráveis na incidência de estros entre raças lanadas e deslanadas (COELHO *et al.*, 2000; SASA *et al.*, 2001) e, essa diferença é extremamente variável entre os meses e as estações do ano (COELHO, 2002). A incidência mensal de estros clínicos revelou que a maioria dos estros observados nas fêmeas das raças Romney Marsh (82%) e Suffolk (72%) se concentrou durante o outono e inverno, enquanto que nas fêmeas da raça Santa Inês o percentual de estros foi distribuído equitativamente ao longo do ano (SASA *et al.*, 2001; SASA *et al.*, 2002). Esses resultados evidenciaram que fêmeas ovinas, lanadas e deslanadas, criadas no estado de São Paulo sob fotoperíodo natural, apresentaram comportamento reprodutivo distinto, ou seja, as fêmeas lanadas podem ser classificadas como estacionais enquanto que as fêmeas deslanadas da raça Santa Inês, como não estacionais ou pouco estacionais.



**Fig 4.** Ovelhas da Raça Morada Nova.

### 3. DINÂMICA FOLICULAR

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

A maioria dos achados de populações de folículos ovarianos e o desenvolvimento do corpo lúteo em ovelhas foram confirmados através de observações de ovários após o sacrifício do animal ou durante repetidas laparoscopias ou endoscopias (DRIANCOURT *et al.*, 1991; NOEL *et al.*, 1995).

Em pequenos ruminantes, o desenvolvimento folicular ocorre em ondas tanto na estação reprodutiva (GINTHER & KOT, 1994; CASTRO *et al.*, 1998) quanto durante o anestro sazonal (SOUZA *et al.*, 1996; BATLEWSKI *et al.*, 1998), elas emergem com intervalos de quatro a seis dias (Fig.5). Os esteróides ovarianos interagem com as gonadotrofinas para regular a dinâmica folicular.

Leyvia *et al.*, (1995) relataram observações limitadas de folículos maiores que 5 mm observados em 3 ondas durante o ciclo estral de ovelhas Suffolk pela ultrasonografia. Estes mesmo autores relataram o diâmetro dos folículos grandes da segunda onda são menores do que os da primeira e terceira onda, o mesmo observado em vacas, isso ocorre porque na segunda onda a concentração de  $P_4$  está no seu nível mais elevado, por isso o folículo dominante cresce menos do que na primeira e terceira onda (SIROIS & FORTUNE, 1988; GINTHER *et al.*, 1989).

De acordo com Ginther *et al.* (1995) e Evans *et al.* (2000), essas ondas acontecem com a emergência de folículos que crescem desde 3 mm e, são em número de 3 a 5 ondas foliculares em cada ciclo interovulatório, sendo predominante a média de 3 ondas que emergem respectivamente ao redor dos dias 0, 6 e 11 do ciclo estral ovino.

Segundo Ginther *et al.* (1995), o motivo de existirem diferenças no número de ondas por ciclo é que desde a transição do anestro estacional à estação reprodutiva, os ciclos interovulatórios são mais longos ou mais curtos que o normal podendo assim se ter mais ou menos ondas foliculares. Viñoles *et al.* (1999) descreveram que ovelhas com boa condição corporal têm mais ondas por ciclo do que aquelas com condição corporal regular.

Provavelmente, a interação de diversos fatores de crescimento seja responsável pelo recrutamento de folículo primordial até a expressão de mRNA para receptor de FSH e

conseqüente dependência de gonadotrofinas para continuar o seu desenvolvimento (MORAES *et al.*, 2002).

Das gonadotrofinas, somente o FSH tem sido observado como capaz de estimular o desenvolvimento folicular, enquanto que a presença de LH não é capaz de suportar o desenvolvimento de folículos até o estágio pré-ovulatório (CAMPBELL *et al.*, 1995).

Os folículos estrogênicos também são designados como dominantes pela sua habilidade de resistir a atresia e passar aos estádios finais de maturação. Esses folículos têm o potencial de se tornarem ovulatórios quando expostos a um ambiente endócrino adequado, especialmente na presença de um padrão pulsátil de LH com alta frequência. Na fase final de desenvolvimento folicular, após a dominância é observada a expressão de receptores de LH na camada de células da granulosa (EVANS & FORTUNE, 1997).

O folículo maior de uma onda será o ovulatório, se conseguir estabelecer uma cascata endócrina com o LH que resulte em um pico pré-ovulatório. Há opiniões divergentes entre os autores, sobre a existência da dominância nas ondas intermediárias do ciclo estral em ovelhas (CASTRO *et al.*, 1998).

Em espécies com ovulação simples como homem o folículo ovulatório é selecionado de pequenos folículos antrais (2 a 5 mm de diâmetro) presentes no ovários no momento da regressão luteal. A elevação nas concentrações de FSH que acontece neste momento estimula a aquisição de varias propriedades fundamentais como enzima aromatase e receptor de LH nas células da granulosa que são essenciais para o desenvolvimento adicional. O folículo ovulatório secreta hormônios como estradiol e inibina. Que suprime a secreção de FSH a níveis abaixo do requerido para ativar o desenvolvimento de mais folículos (BAIRD & CAMPBELL, 1998).

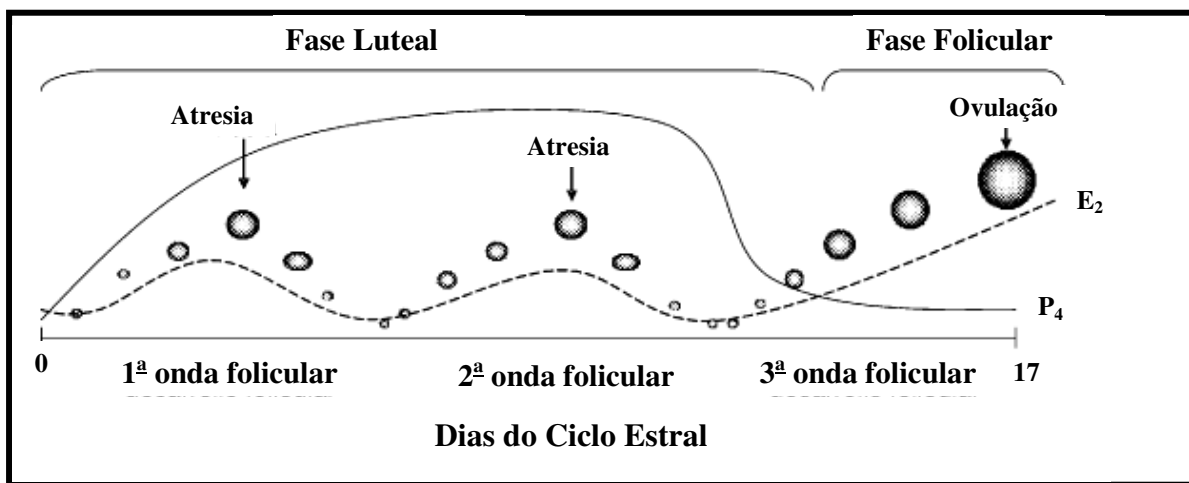
Em vacas o folículo dominante produz grandes quantidades de esteróides (estrógenos e andrógenos), fatores não esteroidais (inibina, folistatina e fatores de crescimento) que suprimem o crescimento folicular através de alterações sistêmicas das concentrações de FSH e/ou LH, prevenindo o crescimento do folículo subordinado (ADAMS, 1999), impedindo a emergência da próxima onda folicular, terminando com a regressão ou ovulação desse folículo (FINDLAY *et al.*, 1992, FORTUNE, 1994; BERGFELT *et al.*, 1994).

O folículo pré-ovulatório normalmente é originado de uma população de folículos grandes presente no momento da regressão luteal, mas a ovelha tem a habilidade de

promover folículos menores se for preciso (SOUZA *et al.*, 1997). Vinõleas *et al.*, (1999) observaram que o folículo maior da primeira onda é o folículo dominante em ovelhas cíclicas.

O padrão de crescimento folicular em ovelhas parece ser mais dinâmico e menos pronunciado que na vaca (SIROIS & FORTUNE, 1990; SAVIO *et al.*, 1993) isso poderia responder a falta de dominância em ovelhas (DRIANCOURT *et al.*, 1991; DRIANCOURT, 1994) e explicar a taxa de ovulação mais alta nesta espécie.

O ovário da ovelha contém de 100 a 400 folículos que crescem em cada ciclo, de quais 10 a 40 são visíveis na superfície do ovário (McNATTY *et al.*, 1982).



**Fig 5.** Dinâmica Folicular durante o ciclo estral das ovelhas (Adaptado de LEDEZMA *et al.*, 2006).

## 4. CICLO ESTRAL

Após a puberdade, a fêmea desenvolve um padrão rítmico de eventos fisiológicos que promovem alterações morfológicas no sistema reprodutor e mudanças comportamentais no animal. Estas modificações fisiológicas e de comportamento são cíclicas e contínuas, sendo interrompidas pela gestação ou alguma condição patológica. As mudanças comportamentais são mais fáceis de serem detectadas que aquelas morfológicas, convencionando-se usar o período de receptividade sexual, conhecido como estro ou cio, como o eixo principal das mudanças cíclicas. Devido à existência de apenas um período de estro em cada ciclo, convencionalmente a seqüência de eventos que ocorre entre dois estros sucessivos é chamada de ciclo estral (HAFEZ, 1995).

Nas ovelhas o ciclo estral tem uma duração média de  $17 \pm 2$  dias, e se divide em uma fase luteal que se estende desde o dia 2 (estro = dia 0) até dia 13, e uma fase folicular que compreende o dia 14 até o dia 1 (RUBIANES *et al.*, 2000<sup>a</sup>). Durante a estação reprodutiva, o cio aparece em intervalos de aproximadamente 17 dias em ovinos, embora possa existir uma variação normal de 14 a 20 dias. A duração do ciclo estral pode ser influenciada pela raça, pela idade, pelo estágio da estação de monta ou estresse ambiental. Esses mesmos fatores podem afetar a duração do estro, que varia de 30 a 48 horas, sendo que a ovulação ocorre no terço final deste período (KOLB *et al.*, 1987).

Em estudo realizado por Simplício *et al.*, (1981) em raças deslanadas brasileiras demonstrou que a duração média do ciclo estral é de 18,2 dias, variando de  $17,4 \pm 0,3$  dias (d) na raça Morada Nova,  $18,9 \pm 0,30$  d na Somalis Brasileiro e  $18,4 \pm 0,43$  d na Santa Inês.

### 4.1 Fases do ciclo estral

O ciclo estral pode ser dividido em duas fases distintas: a fase folicular ou estrogênica, que se estende do pró-estro ao estro culminando na ovulação, e a fase luteínica ou progesterônica, que compreende o metaestro e o diestro terminando na luteólise (MACMILLAN & BURKE, 1996). Quanto ao crescimento dos folículos nos diversos estágios, a fase folicular consiste no período em que ocorre o crescimento folicular sob baixas concentrações plasmáticas de progesterona e alta pulsatilidade de LH (após o

fenômeno da luteólise), culminando na ovulação. A fase luteínica consiste no crescimento folicular sob maiores concentrações plasmáticas de progesterona secretada pelo corpo lúteo, levando ao crescimento e atresia dos folículos (onda de crescimento folicular), devido à diminuição da pulsatilidade e ausência do pico de LH (HAFEZ, 1995).

#### **a) Pró-estro**

Na fase de pró-estro, que possui uma duração de 2 dias, o hipotálamo secreta o hormônio liberador das gonadotrofinas (GnRH), que estimula a hipófise a secretar o hormônio folículo estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH), os quais atuam nos ovários promovendo o desenvolvimento folicular. Ainda, no folículo, ocorre a secreção do estradiol, hormônio responsável pelo desenvolvimento dos órgãos sexuais, pelas características sexuais secundárias e pelo cio ou estro, que é a próxima fase do ciclo estral. Sob a influência dos estrógenos formados em maiores quantidades pelo epitélio folicular no final do pró-estro, ocorre um crescimento das glândulas uterinas e um aumento do diâmetro do útero, fase proliferativa, que é devido, principalmente, a um maior acúmulo de líquido (edematização) na mucosa (KOLB *et al.*, 1987).

#### **b) Estro**

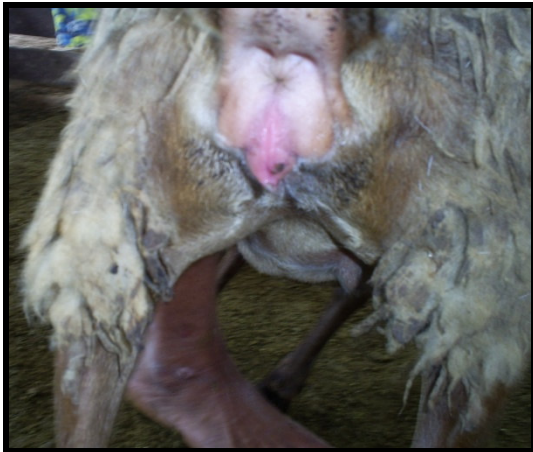
O estro ou cio é um fenômeno fisiológico periódico, próprio das fêmeas púberes, caracterizando-se pela exaltação dos instintos genésicos. De um modo geral o estro é exteriorizado por modificações psico-somáticas.

A duração do cio é de aproximadamente dois dias (30 a 36 horas) com variações que podem ir de 10 a 72 horas (MIES FILHO, 1980). Em borregas o estro pode ter uma duração mais curta, em até 10 horas (KOLB *et al.*, 1987).

De acordo com Simplício *et al.*, (1981), avaliando a duração do estro em raças deslanadas brasileiras, determinou que a duração do estro variou de  $30,2 \pm 0,80$  horas na raça Morada Nova,  $31,2 \pm 0,70$  horas na Somalis brasileira e  $29,1 \pm 1,00$  horas na Santa Inês, sem variações no período seco ou chuvoso.

Os sinais do cio são pouco evidentes na ovelha. A congestão vulvar (Fig. 6) e o corrimento mucoso são discretos (Fig. 7), um comportamento peculiar da ovelha em cio é o de seguir o macho, o que faz geralmente em grupo.

Amantéa, (1962) descreveu a existência de uma zona reflexogênica na fêmea em cio, relacionada com seu comportamento frente ao macho. A topografia desta zona corresponde à superfície cutânea da região normalmente em contato com o macho durante a cópula. Seu estímulo provoca uma reação reflexa que tende a manter a fêmea numa atitude adequada à realização do ato sexual. A esta acomodação para a cópula se dá o nome de reflexo estral (Fig. 8). O macho tem grande importância na exteriorização do reflexo por parte da fêmea.



**Fig 6.** Congestão vulvar de ovelha em estro.



**Fig 7.** Muco vaginal de ovelha em estro.



**Fig 8.** Toque do macho para estimular o reflexo estral.

O pré-cio é muito curto, menos de uma hora, nessa fase, a ovelha desperta a atenção do macho, mostra-se inquieta, move a cauda, mas não permite a monta (Fig. 9). A seguir, durante 24 a 36 horas, ela recebe o macho (Fig. 10) e no período final, o pós-cio, já não permite a monta. Na exploração com espéculo verifica-se que a ovelha no cio apresenta as paredes da cavidade vaginal úmidas, brilhantes e congestionadas, ao contrário do aspecto seco do animal fora do cio. Um muco elástico e brilhante flui da cavidade nas primeiras fases do cio (MIES FILHO, 1980).



**Fig 9.** Fêmea em processo de aceitação de monta.



**Fig. 10.** Fêmea aceitando a monta.

De acordo com Traldi (1990), as ovelhas apresentam uma variação na coloração, consistência e quantidade do muco liberado durante o cio. No início ele é claro, semelhante à clara de ovo e gradativamente torna-se turvo, abundante e de maior consistência; nesse ponto consideramos o meio do cio, momento com que a fêmea mostra-se altamente receptiva ao macho. No final do período, o muco vai se tornando cada vez mais opaco e pegajoso.

Esses sinais são induzidos pela elevada concentração de estradiol na circulação, proveniente do folículo pré-ovulatório. Segundo Moraes *et al.* (2002), a ação do estradiol é potencializada pela pré-exposição à progesterona, fato esse, que é lógico e não traz maiores conseqüências quando em um ciclo estral normal, mas que tem implicações na indução de estro, notadamente em períodos de anestro.

O pico de LH que inicia síncrono com o começo do estro, resulta em dois fenômenos independentes: a luteinização das camadas celulares da parede folicular e ruptura do

folículo ovulatório, culminando com a ovulação e posterior formação do corpo lúteo (MORAES *et al.*, 2002).

### **c) Metaestro e diestro**

Depois da ovulação, ocorrem as fases de metaestro e diestro que, juntas, têm uma duração aproximada de 13 a 14 dias, que é a fase que a secreção de progesterona pelo corpo lúteo aumenta, aproximadamente de 8 a 9 dias após a ovulação. O corpo lúteo começa a se organizar em seguida da ovulação, mas de acordo com Moraes *et al.* (2002), nos ruminantes o corpo lúteo só começa a funcionar após 1 ou 2 dias, com função plena após 5 dias. As variações das concentrações de progesterona durante a fase luteínica refletem os sucessivos estádios de crescimento, manutenção e regressão do corpo lúteo.

A progesterona é secretada pelas células luteínicas e em algumas espécies como em vacas e ovelhas, também pela placenta durante a gestação. Na ovelha, parece que este processo atinge o máximo no 10º dia do ciclo, declinando gradualmente até o 14º dia (HAFEZ, 1995).

Em ovelhas gestantes, os níveis plasmáticos de progesterona continuam elevados e a ovulação não mais ocorre. Portanto, durante a estação reprodutiva, se a fêmea parar de apresentar os sinais do cio, é um bom sinal de que a ovelha está gestando. Ao contrário, na ausência do desenvolvimento embrionário, e influenciada pelos esteróides foliculares, a  $PGF_{2\alpha}$  é liberada pelo útero por volta do 13º dia do ciclo. Esta fase é caracterizada pela regressão do corpo lúteo e declínio na liberação de progesterona o que permite a maturação folicular, a ocorrência de um novo estro, a liberação do LH e a ovulação (KOLB *et al.*, 1987).

## 5. INDUÇÃO E SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO

A sincronização do estro é uma valiosa ferramenta de manejo que tem sido utilizada com sucesso, melhorando a eficiência reprodutiva, principalmente nos ruminantes (KUSINA *et al.*, 2000). A manipulação do estro tem por finalidade fazer com que um grupo de fêmeas entre em estro em um curto período, favorecendo a execução da cobertura natural ou inseminação artificial.

A manipulação do estro nos animais domésticos tem como principal foco a manipulação da fase luteal ou folicular do ciclo estral. Em ovelhas, a oportunidade para o controle é maior durante a fase luteal, porque possui uma duração mais longa e mais responsiva à manipulação (WILDEUS, 1999).

Métodos bem sucedidos não apenas precisam estabelecer uma sincronia do estro, mas também proporcionar um nível aceitável de fertilidade, tanto na utilização da inseminação artificial (IA) ou como na monta natural (WILDEUS, 1999).

A sincronização do estro e da ovulação é um componente fundamental em todos os protocolos de reprodução assistida e tem grande influência na eficiência destes programas (BALDASSARRE & KARATZAS, 2004).

Nos pequenos ruminantes, a sincronização do estro é conseguida através da redução do comprimento da fase luteal do ciclo estral com o uso da prostaglandina ( $PGF_2\alpha$ ) e seus análogos ou estendendo o ciclo artificialmente com progesterona exógena ou progestágenos (EVANS e MAXWELL, 1986; KUSINA *et al.*, 2000; JAIUNUDEEN *et al.*, 2000).

Técnicas bem sucedidas de sincronização não só sincronizam, mas também promovem um nível aceitável de fertilidade associado à inseminação artificial ou a monta natural (WILDEUS, 1999).

### 5.1. Efeito Macho

A exposição de ovelhas em anestro, previamente isoladas, a um carneiro induz um aumento instantâneo na frequência do pulso de LH (COHEN-TANNOUDJI *et al.*, 1986; PERCE & OLDHAM, 1988). Esta resposta fisiológica é um fenômeno conhecido como efeito macho, sendo geralmente suficiente para cancelar a supressão sazonal da linha

central hipotálamo-pituitária e induzir uma primeira ovulação sincronizada (MARTIN *et al.*, 1986). Um pulso do LH é observado dentro de alguns minutos, visto que as secreções de FSH ou de prolactina não se submetem a mudanças rápidas (MARTIN *et al.*, 1983a). Se o contato com machos for mantido, uma onda pré-ovulatória de LH ocorre ao redor de 36 horas (variando de 6 a 54 horas, OLDHAM *et al.*, 1978). Simultaneamente, uma ascensão na concentração de FSH acontece (MARTIN & SCARAMUZZI, 1983b).

O efeito do macho sobre a secreção de LH das fêmeas pode ser em parte somente pelos seus odores (WALKEN-BROWN *et al.*, 1993; KNIGHT & LYNCH, 1980). Segundo Wilson e Bossert (1963), os odores dos carneiros podem ser classificados como ferormônios, tendo como conceito de ferormônio: uma substância secretada de um indivíduo que inicia uma mudança fisiológica específica em outro indivíduo da mesma espécie.

O momento da ovulação é observado em torno de 48 horas após a introdução do macho e é qualificada como “silenciosa” porque não é associada com o comportamento de estro (OLDHAM *et al.*, 1978). Na metade das fêmeas, o desenvolvimento do primeiro CL é anormal e a regressão ocorre após 6 a 7 dias, e inicia-se um novo ciclo. Nesse novo ciclo, muitas ovulações também podem ser silenciosas (OLDHAM *et al.*, 1978). O comportamento sexual aparece com as ovulações subseqüentes e ocorrem dois picos de atividade no rebanho 18 a 25 dias após a introdução do macho (OLDHAM *et al.*, 1978).

## **5.2. Controle Hormonal Exógeno do Ciclo Estral**

### **a) Prostaglandina**

Ao se aplicar a  $PGF_2\alpha$  ou seus análogos sintéticos, dentre eles o d-cloprostenol e o luprostiol, é possível sincronizar o estro através da luteólise, utilizando, para tanto, um esquema de duas injeções intramusculares, intervaladas por 11 dias, em fêmeas cíclicas (DELIGIANNES *et al.*, 2005). Em geral, a  $PGF_2\alpha$  e seus análogos são ineficazes em promover luteólise na ausência de um corpo lúteo, já que a ação da luteolisina é provocar a regressão morfológica e funcional desta estrutura (RATHBONE *et al.*, 2001).

Os protocolos que se utilizam da prostaglandina somente podem ser usados em fêmeas cíclicas, porque nem todos os estágios do ciclo estral são responsivos ao tratamento.

Em ovelhas, quando se aplica uma única dose de prostaglandina, a porcentagem de animais que apresentam manifestações de estro dentro de 3 a 4 dias é de 60 a 70%. Já quando são realizadas duas aplicações com intervalos de 9 a 12 dias, 100% dos animais entram em estro. A eficácia do tratamento com  $\text{PGF}_2\alpha$  depende da funcionalidade do corpo lúteo (CL), sendo maior nos dias 5 a 10 do ciclo estral. . O intervalo entre a administração da  $\text{PGF}_2\alpha$  e o início do estro varia bastante, dependendo do estágio de desenvolvimento folicular quando a luteólise é induzida (RUBIANES *et al.*, 2000<sup>b</sup>)

Zamiri e Hosseini (1998) avaliaram o uso do hCG para melhorar a fertilidade, a prolificidade e o desempenho de nascimento em ovelhas da Garupa Gorda, as ovelhas foram sincronizadas com duas aplicações de cloprostenol com um intervalo de 8 dias. Foram tratadas com doses de 125, 250, e 500 UI de hCG ou solução salina 24 horas após a segunda aplicação de cloprostenol. As doses mais elevadas do hCG aumentaram ( $P < 0,05$ ) a prolificidade mas diminuíram a taxa de fertilidade e de concepção, sugerindo que o hCG não é uma boa fonte de gonadotrofina para este tipo de método de sincronização. Em outro experimento, não foi observada nenhuma diferença em ovelhas cíclicas quanto a resposta estral (83%) depois do tratamento com  $\text{PGF}_2\alpha$  (2,5 mg, com intervalo de 12 dias) e de tratamento com esponjas (FGA, 40 mg por 12 dias), mas as ovelhas que foram tratadas com  $\text{PGF}_2\alpha$  exibiram o estro ( $P < 0,05$ ) mais cedo (- 6 h) do que ovelhas tratadas com esponjas (MUTINGA & MUKASA-MUGERWA, 1992).

## **b) Progesterona**

O nome progestágeno é utilizado para substâncias farmacológicas de efeito similar a progesterona ( $\text{P}_4$ ). O progestágeno é utilizado para inibir o desenvolvimento de um corpo lúteo em fêmeas que ovularam recentemente (próxima à data da colocação do dispositivo com progestágeno) ou inibir a ovulação se a fêmeas estiver no fim do ciclo estral (ODDE, 1990).

O pré-tratamento com progesterona previne a luteólise diminuindo os níveis de receptores de ocitocina no endométrio. Nas ovelhas em anestro, causa uma redução da

sensibilidade uterina ao estradiol no início do diestro (VALLET *et al.*, 1990) permitindo a manutenção do corpo lúteo (BEARD & HUNTER, 1996). O pré-tratamento com progesterona retarda a onda de LH permitindo uma adequada maturação do folículo ovulatório e subsequente função normal do corpo lúteo (KEISLER & KIESLER, 1983).

No que diz respeito aos progestágenos, estes são utilizados por um período de 10 a 16 dias, utilizando-se dispositivos intravaginais impregnados com 330 mg de progesterona natural (CIDR<sup>®</sup>) (IIDA *et al.*, 2004), 50 a 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) (BOSCOS *et al.*, 2002; EVANS *et al.*, 2004) ou 30 a 40 mg de acetato de fluorogestona (FGA) (ZELEKE *et al.*, 2005), além de implantes auriculares contendo 2 a 6 mg de norgestomet (STENBAK *et al.*, 2003). Estes tratamentos têm sido efetivos na sincronização do estro em ovelhas durante as estações reprodutiva e não-reprodutiva (BARRET *et al.*, 2004).

### **b.1) Esponjas Intravaginais**

O método mais empregado para a indução e sincronização do estro é o que utiliza esponjas intravaginais impregnadas com progestágenos (Fig. 11), o qual pode ser utilizado durante a estação reprodutiva ou não reprodutiva (ROBINSON, 1970). A esponja impregnada com progestágeno mimetiza a ação do corpo lúteo por ser uma fonte artificial de progesterona, sendo suficiente para suprimir a produção de gonadotrofina. A retirada da esponja promove o desbloqueio do eixo hipotalâmico-hipofisário e induz instaneamente a liberação de gonadotrofina e a subsequente ovulação em ovelhas tratadas. No início, a liberação de progesterona pelas esponjas vaginais é alta, mas com o tempo diminui (GREYLING *et al.*, 1994).

O método de sincronização mais utilizado no Brasil é o do tratamento por 14 dias, utilizando-se esponjas intravaginais impregnadas com progestágenos sintéticos (MAP) e aplicação de eCG no final do tratamento com progestágeno, por via intramuscular. O estro ocorre em torno de 36 a 48 horas após a retirada das esponjas (DIAS *et al.*, 2001).

Dois tipos de esponjas são atualmente disponíveis no mercado, as impregnadas com acetato de fluorogestona (FGA) e com acetato de medroxyprogesterone (MAP). Normalmente, elas permanecem nas ovelhas por um períodos de 12 a 14 dias e podem ser

associadas a uma aplicação de eCG, no momento da sua remoção ou 48 h antes. As fêmeas tratadas com esponjas normalmente exibem o estro entre 24 a 48 h depois de sua remoção. A resposta estral e fertilidade deste tratamento variam de acordo com a raça, co-tratamento, manejo e método de fertilização (IA ou monta natural) (IGLESIAS *et al.*, 1997). Porém, a taxa de retenção das esponjas no trato genital das fêmeas é elevada (> 90%).(WILDEUS, 1999).

Na comparação entre esponjas intravaginais impregnadas com MAP nas concentrações de 15, 30, 45, ou 60 mg em ovelhas Corriedale não houve nenhuma diferença estatística entre as doses quanto à taxa de ovulação (96,8%) (IGLESIAS *al et*, 1997). Estes achados sugerem que a dose de 25% de MAP da dose comercializada (60mg) pode ser suficiente para induzir o estro em ovelhas. Vários estudos avaliaram a eficácia da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) após tratamento com esponjas intravaginais. Em um experimento usando ovelhas Merinas (n = 2.304), Moses *et al.*, (1997) não encontraram nenhuma diferença estatística na taxa de gestação quando realizou IA por laparoscopia com sêmen congelado em ovelhas maduras 12 h após a detecção do estro (62,9%) ou a tempo fixo 60 h após a remoção da esponja (59,1%).



**Fig 11.** Colocação da esponja em ovelhas.

## **b.2) Dispositivo de Controle Interno de Liberação de Droga - CIDR<sup>®</sup>**

Este dispositivo é feito de elastômero de silicone médico e impregnado com 330 mg de progesterona natural (P<sub>4</sub>). O CIDR<sup>®</sup> (Fig 12 e 13) é um tipo de dispositivo intravaginal disponível para pequenos e grande ruminantes. Em estudos em ovelhas ovariectomizadas, as quais foram implantados este dispositivo, o pico de progesterona (5,5 ng/mL) ocorreu 2 h após sua colocação, com um declínio curvilíneo e rápido depois disso (AINSWORTH e DOWNEY, 1986).

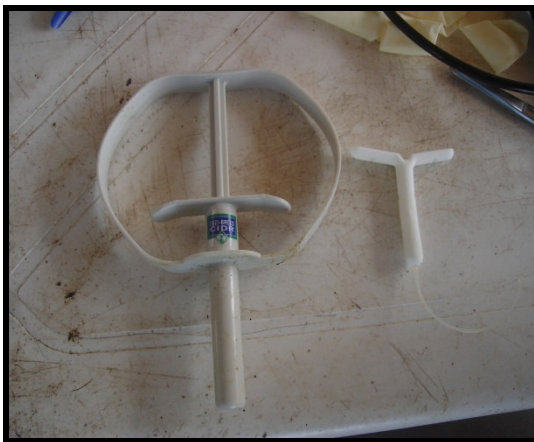
Os protocolos de uso do CIDR<sup>®</sup> são normalmente idênticos aos que utilizam esponjas intravaginal. Porém, o desbloqueio é mais rápido e mais intenso, já que no momento da retirada a concentração de P<sub>4</sub> no plasma é maior do que nos demais métodos.

Em 10 tentativas utilizando ovelhas mestiças que tiveram o seu estro sincronizado com o CIDR<sup>®</sup>, obtiveram-se resultados semelhantes a esponjas impregnadas com 30 mg FGA após 14 dias de tratamento e uma com uma aplicação de eCG (750 UI) após a retirada dos dispositivos intravaginais (HAMRA *et al.*, 1989). A taxa de concepção e de prolificidade foram de 71% e 1,6 para o CIDR<sup>®</sup> e 85% e 1.5 para esponjas de FGA, não havendo diferenças significativas. Em uma segunda série de 5 tentativas durante a estação reprodutiva, o dispositivo permaneceu nos animais por 12 dias e 2 dias após a retirada dos dispositivos carneiros foram introduzidos no rebanho (CARLSON *et al.*, 1989). A maioria das ovelhas (91%) foram cobertas dentro de 5 dias e 7% expeliram o dispositivo antes do fim de tratamento.

O momento dos eventos endócrinos foi avaliado em ovelhas Suffolk cíclicas, após aplicação de um ou de dois CIDR<sup>s</sup><sup>®</sup> por oito dias, através de amostras de sangue (VAN CLEEFF *et al.*, 1998). Este último tratamento aumentou a concentração plasmática de progesterona de 2,7 a 5,2 ng/mL no momento da retirada do dispositivo e atrasou o surgimento do pico de LH de 38,2 a 46,2 h (P < 0,001), mas não existiu nenhuma outra diferença nas variáveis endócrinas. Ambos os tratamentos sincronizaram os surgimentos do LH e do E<sub>2</sub> dentro de 24 h em 92% das ovelhas. O sincronismo do estro após 11 dias de tratamento com CIDR<sup>®</sup> produziu um atrasado (P<0,05) de 10 h em ovelhas mais novas (2 anos) quando comparada com ovelhas maduras (33,3 a 34,5 h) (FENTON *et al.*, 1997).

Em um estudo realizado por Scott e Montgomery, (1990) indicou-se que o uso do CIDR<sup>®</sup> eliminou variações nas taxas de ovulações observadas geralmente sob circunstâncias naturais durante a estação reprodutiva nas ovelhas.

Godfrey *et al.*, (1999) realizaram uma comparação do início do estro, momento da ovulação e tempo do estro até a ovulação entre ovelhas tratadas com CIDR<sup>®</sup>, PGF<sub>2</sub> $\alpha$  e esponjas, não constando diferenças entre os grupos, sendo o início do estro 26,5 $\pm$ 2,3, 31,6 $\pm$ 2,3 e 25,4 $\pm$ 2,3 horas, e do tratamento a ovulação de 67,6 $\pm$ 4,0, 62,4 $\pm$ 4,2 e 58,9 $\pm$ 3,1 horas, e o início do estro a ovulação de 40,7 $\pm$ 3,1, 32,1 $\pm$ 3,2 e 34,3 $\pm$ 2,8 horas respectivamente, permitindo-se concluir que os três métodos podem ser utilizados para sincronização, não apresentando diferenças na sincronização e subsequente fase luteal. Para a taxa de concepção com monta natural não houveram diferenças significativas entre os tratamentos, mas na inseminação artificial o CIDR<sup>®</sup> apresentou uma taxa de concepção maior que o grupo sincronizado com PGF<sub>2</sub> $\alpha$ .



**Fig 12.** Dispositivo CIDR<sup>®</sup> e seu aplicador.



**Fig 13.** Colocação do CIDR<sup>®</sup> no aplicador.

### **b.3) Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG)**

O eCG é um fármaco produzido nos cálices endometriais da égua prenhe e apresenta uma meia vida longa, de até três dias (MURPHY E MARTINUK, 1991), liga aos receptores foliculares de FSH e de LH e aos receptores de LH do corpo lúteo (STEWART E ALLEN, 1981).

É importante ressaltar que o seu uso nos protocolos de sincronização do estro em ovinos está bem estabelecido. Uma única aplicação após o tratamento com progestágeno, aumenta a resposta ovariana, as taxas de fecundação e concepção e o percentual de nascimentos múltiplos (DIAS *et al.*, 2001; BARRET *et al.*, 2004).

Em ovelhas cíclicas, a administração de eCG após o tratamento com progestágenos pode compensar os efeitos deletérios do tratamento longo na dinâmica folicular recrutando novos folículos (NOEL *et al.*, 1994) e diminuindo o problema da baixa fertilidade (BOLAND *et al.*, 1978).

Uma das suas limitações é sua meia-vida longa, fazendo com que recrute continuamente os folículos antrais, tendo como resultado um grande número de folículos anovulatórios (ARMSTRONG *et al.*, 1983), particularmente quando administrado em dose para induzir a superovulação. Vários estudos avaliaram as diferentes doses de eCG, o momento da aplicação e tipos alternativos de gonadotrofinas. Com essa finalidade, três doses de eCG (300, 450, e 600 UI) foram avaliadas para associação com as esponjas impregnadas com FGA (40 mg, 14 dias) durante o anestro de ovelhas (ZAIEM *et al.*, 1996). Todas as três dose alcançaram taxas de fertilidade similares (81.2 a 84.3%), mas mais elevados ( $P < 0,05$ ) do que o grupo controle, onde as ovelhas não receberam gonadotrofina (57,5%). Quanto a prolificidade ( $p < 0,05$ ) os grupos das doses de 450 UI (155,5%) e 600 UI (176,9%) obtiveram melhor resultado do que o grupo controle (130,4%), ao contrario o grupo de 300 UI (133,3) que não demonstrou melhora nos resultados. Esses resultados demonstram que as doses de 450 a 600 UI de eCG são as doses indicadas. Uma outra limitação do eCG foi descoberta, quando ele é utilizado por um longo tempo a fertilidade declina (BARIL *et al.*, 1998).

#### **b.4) Estradiol**

Quando os estrógenos são administrados na presença de progesterona endógena (CL) ou exógena, eles provocam a regressão dos folículos dependentes de gonadotrofina por causarem a diminuição nos níveis circulantes de FSH e LH. Com a metabolização e a diminuição das concentrações plasmáticas de estradiol, ocorre o pico de FSH e a emergência de uma nova onda de crescimento folicular. A progesterona exógena bloqueia o

pico de LH (KINDER *et al.*, 1996) e evita a ovulação do folículo dominante em animais tratados com estrógeno. Os ésteres de estrógenos utilizados são 17- $\beta$  estradiol, benzoato, valerato e cipionato de estradiol. O Valerato e o cipionato de estradiol, por apresentarem baixa solubilidade em água, têm uma meia vida longa, levando a um atraso e uma alta dispersão do dia da emergência da onda de crescimento folicular. Esses dois ésteres causam regressão dos folículos antrais presentes no ovário (COLAZO *et al.*, 2003). Já o benzoato de estradiol (SÁ FILHO *et al.*, 2004) e o 17- $\beta$  estradiol (BO *et al.*, 1994), por apresentarem meia vida curta, induz, eficazmente, a emergência sincronizada de uma nova onda de crescimento folicular em animais tratados.

O estradiol tem um papel essencial nos processos neuroendócrinos que culminam com o pico pré-ovulatório de GnRH (KARSCH *et al.*, 1997), possui também uma ação direta na hipófise anterior aumentando o número de receptores de GnRH (MILLER, 1993).

Meikle *et al.*, (2001), estudaram a ação do E<sub>2</sub> em ovelhas durante o anestro em três grupos experimentais: G1 Controle (Solução Salina), GII uma aplicação de E<sub>2</sub> (1 $\mu$ g/Kg), e no G III duas aplicações de E<sub>2</sub> sendo a segunda aplicação 24 horas após, constatando o início de uma nova onda 1,5; 2,4 e 2,5 dias, respectivamente, e que este tratamento não induziu a ovulação, mas provocou a regressão dos folículos grandes, sincronizando uma nova onda de crescimento folicular em ovelhas.

### **b.5) Hormônio Liberado de Gonadotrofina (GnRH)**

A aplicação de GnRH pode induzir a ovulação em ovelhas com folículos responsivos presentes durante o anestro, induzindo um pico de LH (RUBIANES *et al.*, 1997<sup>b</sup>). O'Shea *et al.*, (1984) relatam que o corpo lúteo desenvolvido pela sua aplicação em ovelhas em anestro possui um número significativamente menor de células grandes e pequenas do que aqueles de um ciclo normal.

O grau de crescimento dos grandes folículos presentes quando GnRH é administrado é um fator importante a ser considerado, o ambiente endócrino antes da indução da elevação do LH é mais importante do que o tamanho do folículo em determinar a resposta ovulatória Assim a habilidade do folículo em responder a estímulos ovulatórios exógenos

depende provavelmente de gonadotrofinas durante o estágio de crescimento e de um ambiente hormonal em que está exposto (RUBIANES *et al.*, 1997<sup>a</sup>).

A administração em ovelhas tratadas com FSH ou eCG sincroniza o momento de ovulação. Protocolos com GnRH têm mostrado resultado com alta sincronização do momento da ovulação. Essa sincronia provavelmente contribui para melhorar a produção de embriões devidos a melhora na taxa de fertilização do óvulo. O seu uso em programas de colheitas de oócitos ou embriões pode ser recomendado, quando se utiliza a IATF (WALKER *et al.*, 1986).

Quirke, *et al.*, (1979) relatam que quando 50 µg de GnRH é aplicado 24 horas após a retirada das esponjas impregnadas com progesterona ocorre ovulação em 24 horas em 44 a 46% das ovelhas. Nancarrow *et al.*, (1984) relatam que a administração de 50 µg GnRH em ovelhas tratadas com eCG aumenta a taxa de ovulação, fertilização, e a sincronização da ovulação.

Em estudos realizados por Eppleston *et al.*, (1991), foram utilizados MAP por 12 a 13 dias com 400 UI de eCG no dia da retirada da esponja e 40 µg de GnRH 36 ou 44 horas após. O pico de LH ocorreu entre 1 a 4 horas, e as ovelhas tratadas com GnRH a 36 horas tiveram um aumento na ocorrência da ovulação 58 horas após a retirada da esponja. Os autores concluíram que o emprego deste hormônio é recomendado quando a inseminação for realizada em tempo pré-fixado.

Rubianes *et al.*, (1997<sup>b</sup>), utilizando esponjas com MAP por 12 dias, PGF<sub>2</sub> $\alpha$ , e GnRH, observaram que os folículos grandes que se desenvolveram no início da fase luteal podem ovular em resposta a estimulação com GnRH. A magnitude do pico de LH atinge 56,1 ng/mL, e ocorre em todas as ovelhas 1 a 2 horas após o tratamento com tal hormônio. Todas as ovelhas ovularam dentro de 48 horas, desenvolvendo fase luteal normal e retornam ao estro após 18 dias.

### **3. JUSTIFICATIVA**

No Brasil, e em especial no Nordeste, a técnica de sincronização do estro e da ovulação tem seu uso limitado devido ao elevado custo e pequena disponibilidade de hormônios no mercado nacional. Além disso, a diminuição da resposta ao tratamento de sincronização dificulta a difusão desta técnica.

O CIDR funciona semelhantemente as esponjas intravaginais. Porém, não foi ainda demonstrado se este dispositivo apresenta a mesma eficiência para indução e sincronização do estro em ovelhas deslanadas que a esponja clássica (MAP ou FGA).

#### **4. HIPÓTESE CIENTÍFICA**

O tipo de dispositivo intravaginal e a natureza do progestágeno utilizados na sincronização e indução do estro influenciam na resposta ovariana em ovelhas.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo Geral**

Comparar a eficiência do tratamento utilizando o CIDR com o que utiliza as esponjas intravaginais impregnadas com MAP, associando uma aplicação de eCG na indução e sincronização do estro em ovelhas deslanadas cíclicas, visando o uso da IATF com sêmen a fresco.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar a resposta estral, o intervalo entre a retirada da esponja ou CIDR<sup>®</sup> e o início do estro, bem como a duração do mesmo.
- Avaliar as taxas de gestação e prolificidade de ovelhas inseminadas por via cervical superficial, após o tratamento de indução e sincronização do estro por meio de esponjas impregnadas com MAP ou pelo CIDR<sup>®</sup>.
- Avaliar se 55 horas após a retirada do dispositivo é o momento ideal para realização da IATF em ovelhas deslanadas cíclicas que tiveram o estro induzido e sincronizado com a utilização do CIDR<sup>®</sup>.

## **6. CAPITULO 1**

### **Indução do estro e da ovulação e fertilidade em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais**

*(Estrous and ovulation induction and fertility in tropical hair sheep after hormonal treatment with diferent intravaginals devices)*

**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Submetido)**

## **Indução do estro e da ovulação e fertilidade em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais**

*(Estrous and ovulation induction and fertility in tropical hair sheep after hormonal treatment with different intravaginal devices)*

Rodrigo Tenório Padilha<sup>1\*</sup>, Almir Maia Junior<sup>2</sup>, Aline Ferreira Brasil<sup>3</sup>, Airton Alencar de Araújo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de pós-graduação em ciências veterinárias – FAVET/UECE

<sup>2</sup>Universidade Federal do Semi-árido – FAVET/Mossoró.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro – Niterói.

**E-mail:** rodrigopadilhavet@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência de dois métodos de sincronização do estro em ovelhas deslanadas. Foram utilizadas 40 ovelhas SPRD distribuídas em dois grupos: G-1 (n=20), com esponjas impregnadas com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) e G-2 (n=20), com CIDR<sup>®</sup> contendo progesterona natural (P<sub>4</sub>). Os dispositivos permaneceram nos animais por 14 dias e no momento da retirada foram aplicadas 300 UI de eCG. A inseminação artificial foi realizada 55 h após a retirada dos dispositivos. A resposta estral para o grupo CIDR foi de 100% contra 95% da esponja. O intervalo médio entre o fim do tratamento e o início do estro foi de 29±0,59 (MAP) e 34±2,7 h (CIDR). A duração média do estro foi de 21±1,1 h e 24±1,8 h para CIDR e esponja, respectivamente. A taxa de gestação e a prolificidade foi de 80% e 1,8 no grupo de ovelhas tratadas com esponjas com MAP e de 25% e 1,6 para o CIDR com progesterona natural. O CIDR mostrou-se um ótimo método para a sincronização do estro e da ovulação, porém a baixa taxa de gestação demonstra que 55 h não é o melhor momento para a IATF em ovelhas deslanadas cíclicas sincronizadas com o CIDR.

**Palavras chaves:** Sincronização do estro, ovelhas, fertilidade, CIDR.

## Abstract

The aim of this study was to compare the efficiency of two methods of estrus synchronization in tropical hairsheep. Forty crossbreed ewes were used and distributed into two groups: Group 1 (n = 20) sponge impregnated with 60 mg of medroxiprogesterone acetate (MAP) and Group 2 (n = 20) CIDR<sup>®</sup> containing natural progesterone (P<sub>4</sub>). The devices remained in the animals for 14 days and at the time of its removal 300 IU of eCG were implemented. The artificial insemination was performed 55 h after the withdrawal of the devices. The estrous response for CIDR group was 100% against 95% in the sponge group. The average interval between the end of treatment and the onset of estrus was 29±0.59 (sponge) and 34±2.7 h (CIDR). The average duration of estrus was 21±1.1 h and 24±1.8 h for CIDR and sponge, respectively. The rate of pregnancy and prolificity was 80% and 1.8 in the group of sheeps treated with sponge (MAP) and 25% and 1.6 for the CIDR (P<sub>4</sub>). The CIDR shown to be an excellent method for synchronization of estrus and ovulation, but the low rate of pregnancy shows that 55 h is not the best time for the IATF in ciclic ewes synchronized with the CIDR.

**Key Words:** Estrous synchronization, ewes, fertility, CIDR.

## Introdução

A criação de ovinos tem representado uma das principais atividades econômicas das áreas mais secas do Nordeste (Kasprzykowski, 1982), fato que demonstra a vocação natural da região para o desenvolvimento da ovino-caprinocultura, apesar do grande efetivo do rebanho ovino nordestino, estes animais apresentam resultados insatisfatórios de desempenho, provocados, dentre outros fatores, pela ausência marcante de tecnologia que caracteriza seus sistemas.

Contudo, atualmente é crescente o uso da inseminação artificial como ferramenta para o melhoramento genético ovino, restringindo seu uso nos criatórios que tem por objetivo a exploração de animais de elite para venda de reprodutores e matrizes no competitivo mercado nacional.

Neste contexto, visando o aumento da produtividade, a sincronização do estro e da ovulação através de tratamentos hormonais, além de permitir a implementação de diversas biotecnias da reprodução, proporciona o manejo do rebanho em blocos, a concepção nas fêmeas fora da estação reprodutiva, melhor prolificidade natural, antecipação da puberdade, redução do número de serviços por concepção (Machado *et al.*, 1996) e, por fim agrupa as inseminações artificiais (IA) ou coberturas em um determinado espaço de tempo, concentrando assim, os partos em um mesmo período (Chemineau e Cognié, 1991; Godfrey *et al.*, 1997). A IA é considerada a biotecnica da reprodução mais importante e mais utilizada para o melhoramento genético das espécies, devido a poucos machos selecionados produzirem espermatozóides para a inseminação de centenas de fêmeas por ano (AX *et al.*, 2000).

No Brasil, e em especial no Nordeste, a técnica de sincronização do estro e da ovulação tem seu uso limitado devido ao elevado custo e pequena disponibilidade de hormônios no mercado nacional. Além disso, a diminuição da resposta ao tratamento de sincronização dificulta a difusão desta técnica (DIAS *et al.*, 2001).

A resposta ovariana de ovelhas para indução e sincronização do estro varia com o tipo de dispositivo intravaginal e o tipo de progestágenos utilizados (Romano, 1998). A sincronização do ciclo estral ou a indução do estro em ovelhas em anestro tem sido realizada com o uso de esponjas intravaginais impregnadas com progestágenos por 12 a 14 dias (Iida *et al.*, 2004; Zeleke *et al.*, 2005), outro tipo de dispositivo encontrado no mercado é o CIDR (Controlled Internal Drug Release), este libera progesterona natural (P<sub>4</sub>) gradativamente para a mucosa vaginal passando para a corrente sanguínea do animal (Rubianes, 2000).

O CIDR funciona semelhantemente as esponjas intravaginais. Porém, não foi ainda demonstrado se este dispositivo apresenta a mesma eficiência para indução e sincronização do estro em ovelhas deslanadas que a esponja clássica (MAP ou FGA). O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência do tratamento utilizando o CIDR com o que utiliza as esponjas intravaginais impregnadas com MAP, associando uma aplicação de eCG na indução e sincronização do estro em ovelhas deslanadas cíclicas, visando o uso da IA com sêmen a fresco.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda Biscaia localizada no município de Quixadá, Sertão Central do estado do Ceará, possuindo as coordenadas geográficas 5° de latitude sul e 39° de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude de 180 m do nível do mar. Foram utilizadas 40 ovelhas SPRD, pluríparas, cíclicas, com idade média de 2 anos e peso médio de 40 kg com escore de condição corporal mínima de 3,0. A seleção das ovelhas foi realizada baseada no histórico reprodutivo destes animais e com auxílio da ultra-sonografia a fim de excluir as ovelhas gestantes ou com problemas reprodutivos. Durante o experimento os animais foram alojados em boxes cobertos, contendo comedouros e com acesso livre à água e sal mineral “ad libitum”.

Os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo o grupo 1 composto pelos animais que foram submetidos ao tratamento hormonal, utilizando as esponjas intravaginais impregnadas com 60 mg de MAP (n=20) (Progespon<sup>®</sup>, Syntex, Argentina) e o Grupo 2 as fêmeas que foram tratadas com o CIDR<sup>®</sup> (n=20) contendo 330 mg de Progesterona natural (Pfizer, São Paulo, Brasil).

Os tratamentos de sincronização do estro e da ovulação consistiram na deposição vaginal das esponjas e do CIDR que permaneceram nos animais por 14 dias. Na retirada de ambos os dispositivos intravaginais foram aplicadas 300 UI de eCG (Folligon<sup>®</sup>, Intervet, Holanda) por via intramuscular para estimular a atividade ovariana.

As ovelhas foram submetidas à detecção do estro com machos vasectomizados a partir de 12 h da remoção dos dispositivos e a cada quatro horas até que exibissem comportamento de estro e terminando ao desaparecimento dos sinais do estro do último animal. Foram avaliados os intervalos entre a retirada do dispositivo e o início do estro, duração do estro e intensidade do estro (sinais clínicos de estro).

Foram utilizados dois carneiros da raça Santa Inês aptos à reprodução, comprovados pelos exames andrológicos feitos previamente ao trabalho de inseminação. O sêmen foi colhido em vagina artificial, e em seguida os ejaculados foram avaliados quanto ao volume, concentração espermática, motilidade massal e motilidade individual progressiva apresentando valores médios de 0,8 mL,  $1,2 \times 10^6$  spz/mL, 80% e 4 respectivamente. Os ejaculados foram diluídos em água de coco em pó (ACP-102<sup>®</sup>, Fortaleza, Brasil) adicionada

de 3% de gema de ovo, a uma concentração final de  $1200 \times 10^6$  spz/ml para se obter na dose inseminante de 300 milhões de espermatozoides na palheta de 0,25 mL e conservados a 4°C por 2 horas até o momento da inseminação. A inseminação artificial foi realizada pela via cervical superficial, sendo as ovelhas inseminadas 55 horas após a retirada dos dispositivos.

O diagnóstico de gestação foi realizado 45 dias após a IA, com a utilização de um aparelho ultrasonográfico da marca ALOKA SDD 500 equipado com um transdutor transretal de 5,0 mHz.

Os valores foram expressos em média  $\pm$  erro padrão e as análises estatísticas realizadas pelo programa Systat versão 7.0 USA. As médias referentes ao momento do estro (intervalo fim do tratamento início do estro) e duração do estro foram comparadas pelo teste t de Student e as médias de taxa de parição e prolificidade foram comparadas pelo teste do Qui-quadrado a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

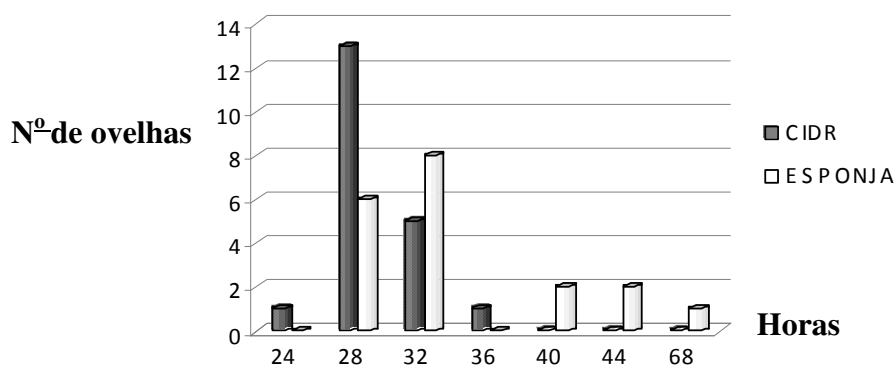
O percentual de animais que exibiram comportamento de estro no grupo CIDR foi semelhante ao grupo Esponja (MAP), não havendo diferenças significativas (100% vs 95%, respectivamente) (Tab. 1). Resultado semelhante foi encontrado por Fukui *et al* (1999) e Ungerfeld & Rubianes (2002) comparando protocolos utilizando os dois dispositivos intravaginais em ovelhas suffolk (100 % vs 100 %) e polwath (95,9% vs 94,1%) respectivamente. Contudo, Knight & Hall (1988) relataram que a porcentagem de animais que apresentaram comportamento de estro após a remoção do CIDR foi significativamente menor que o grupo das esponjas impregnadas com MAP (87% vs. 94%). Isto, entretanto foi relacionado à alta taxa de CIDR s perdido em comparação com as esponjas de MAP (6,3% vs 0,8%). Segundo estudo realizado por Hashemi *et al* (2006), comparando a indução do estro em ovelhas Karakul através de protocolos utilizando os dois dispositivos, relataram que 93,3 % e 100% das ovelhas apresentaram estro (CIDR vs MAP, respectivamente).

Quanto ao intervalo entre o fim do tratamento e o início do estro, ovelhas que foram sincronizadas com o CIDR, obtiveram um intervalo significativamente mais curto que as do grupo MAP ( $29 \pm 0,59$  h vs  $34 \pm 2,7$  h, respectivamente,  $p < 0,05$ ), próximos dos resultados relatados por Hashemi *et al* (2006) onde o intervalo entre o fim do tratamento e o início do

estro em ovelhas sincronizadas com CIDR e esponjas com MAP foi de  $30,1 \pm 7,6$  h e  $29,6 \pm 5,6$  h, respectivamente.

O figura 14 mostra que o intervalo entre o fim do tratamento e o início do estro após a retirada dos dispositivos foi mais uniforme no tratamento com o CIDR que com a esponja. Ambos tratamentos concentram o início do estro entre 28 e 32 horas após a retirada dos dispositivos. Porém, um maior numero de fêmeas em estro ocorre no CIDR após 28 horas da retirada e 32 horas na Esponja. Isto mostra que o CIDR concentra melhor o momento do estro em torno de 28 horas após a retirada do dispositivo. A esponja, pelo contrário, apresenta intervalo médio do momento do estro significativamente mais longo ( $P < 0,05$ ) com média de 34 horas contra 29 do CIDR. A entrada em estro mais precoce das ovelhas sincronizadas com o CIDR pode estar, provavelmente, relacionado com a progesterona natural ( $P_4$ ), a qual por ser natural é metabolizada mais rapidamente e desbloqueia o eixo hipotalâmico-hipofisário mais cedo, principalmente em ovelhas cíclicas.

**Fig 14.** Distribuição do intervalo entre o fim do tratamento e início do estro em ovelhas deslanadas submetidas a tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais.



**Tabela 1.** Resposta estral, momento e duração do estro em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais (CIDR e Esponjas MAP).

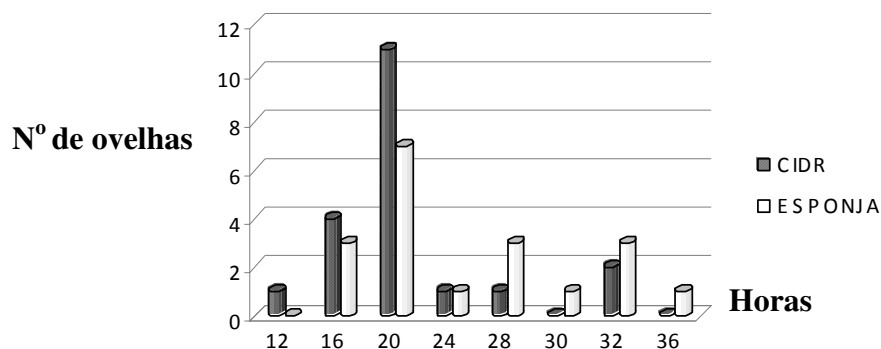
Protocolo	n	Resposta estral (%)	*Momento do estro (h)	Duração do estro (h)
CIDR (P4)	20	100	29±0,59 <sup>a</sup>	21±1,1 <sup>a</sup>
Esponja (MAP)	20	95	34±2,7 <sup>b</sup>	24±1,8 <sup>a</sup>

\*Intervalo entre o fim do tratamento e o início do estro.

<sup>a, b</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ )

No tocante a duração do estro não houve diferenças significativas entre os dois grupos, onde as ovelhas sincronizadas com o CIDR apresentaram estro durante  $21 \pm 1,1$  horas e as do grupo do MAP  $24 \pm 1,8$  h (tab. 1), tais dados diferem dos resultados obtidos por Hashemi *et al*, (2006) onde relata como duração do estro de ovelhas tratadas hormonalmente com CIDR e MAP,  $31,87 \pm 11$  vs  $22,6 \pm 3,4$ , respectivamente. O gráfico acima mostra que os estros mais longos duram de 32 a 36 horas e o mais curto 12 a 16 horas com um maior numero de fêmeas em estro com duração de 20 horas em ambos tratamentos.

**Fig 15.** Duração do estro em ovelhas deslanadas submetidas a tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais.



A taxa de gestação de 80% no grupo de ovelhas tratadas com esponjas impregnadas com MAP foi significativamente superior ( $P < 0,05$ ) ao grupo de ovelhas tratadas com o CIDR com 25%, ao contrario Ungerfeld e Rubianes, (2002) relataram a taxa de gestação em ovelhas em anestro de 59,6% para as esponjas e 62,5% para o CIDR . A baixa taxa de gestação para o grupo CIDR pode está relacionada com o curto intervalo entre o fim do tratamento com o dispositivo e o início do estro, então também antecipando a ovulação, demonstrando assim que 55 horas após a retirada do CIDR não é o melhor momento para a IATF em ovelhas deslanadas cíclicas. Quanto a prolificidade não houve diferença significativa entre o grupo MAP (1,8) e o CIDR (1,6) ( $P < 0,05$ ). Fukui *et al*, (1999) relatou a prolificidade de 1,4 para o CIDR e 1,5 para as esponjas com MAP em ovelhas Suffolk e mestiças de Suffolk.

**Tabela 2.** Taxa de gestação e prolificidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais (CIDR e Esponjas MAP).

Protocolo	n	Taxa de Prenhez (%)	Prolificidade
CIDR	20	25 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>
MAP	20	80 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ )

### Conclusões

Quando comparado com a esponja, o CIDR antecipa o início do estro e sincroniza melhor o estro, mas por outro lado, a baixa taxa de gestação em relação à esponja mostra que 55 h após a retirada do CIDR não é o melhor momento para a IATF em ovelhas deslanadas cíclicas. Estudos adicionais são necessários para determinar o momento ideal da IATF em ovelhas deslanadas cíclicas sincronizadas com o CIDR .

## Referencias Bibliográficas

AX, R.L., *et al.* Artificial insemination. In: HAFEZ, E.S.E. & HAFEZ, B. **Reproduction in Farm Animals**. Seventh edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Capitulo 26, p.376-389, 2000.

CHEMINEAU, P., COGNIÉ, Y., GUÉRIN, Y., *et al.* Training manual on artificial insemination in sheep and goats. **FAO**, Rome: Italy, 222p, 1991.

DIAS, F.E.F.; LOPES JÚNIOR, E.S.; VILLAROEL, A.B.S.; RONDINA, D.; LIMA-VERDE, J.B.; PAULA, N.R.O.; FREITAS. 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, p. 618-623, 2001.

FUKUI, Y; ISHIKAWA, D; ISHIDA, N; OKADA, M; ITAGAKI, R e OGISO, T. **Comparison of Fertility of Estrous Synchronized Ewes with Four Different Intravaginal Devices during the Breeding Season**. *Journal of Reproduction and Development*, v. 45, No. 5, 1999.

GODFREY, R.W.; GRAY, M.L.; COLLINS, J.R. A comparison of two methods of oestrus synchronization of hair sheep in the tropics. **Animal Reproduction Science**, v.47, p.99-106, 1997.

HASHEMI, M; SAFDARIAN, M; KAFI, M. **Estrous response to synchronization of estrus using different progesterone treatments outside the natural breeding season in ewes**. *Small Ruminant Research*, v.65, p.279–283, 2006.

IIDA, K; KOBAYASHI, N; KOHNO, H; MIYAMOTO; FUKUI, Y. **A comparative study of induction estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes**

**during the non-breeding season.** Journal of Reproduction and Development, v.50, n.01, 2004.

KASPRZYKOWSKI, J. W. A. **Desempenho da caprinocultura e ovinocultura do Nordeste.** Fortaleza, BNB. ETENE, 45p, 1982.

KNIGHT, T.W., HALL, D.R.H., **Effect of immunisation with polyandroalbumin (Fecundin); pasture allowance, post-mating shearing and method of synchronisation on reproductive performance of Romney and Marshall Romney ewes.** N. Z. J. Agric. Res. v.31, p. 243–247, 1988.

MACHADO, R.; SALLES, H. O.; SIMPLÍCIO, A. A. The application of reproductive technologies in the management of small ruminants genetic resources. In: **IGA/ FAO Round table on the global management of small ruminants genetic resources**, 1996 , Beijing. Proceedings... Bangkok : FAO Regional Office for Asia and the Pacific, p. 85-101, 1996.

NAQVI, S.M.K., *et al.* **Cervical penetration and transcervical AI of tropical sheep (Malprra) at natural oestrus using frozen-thawed semen.** Technical note. *Small Ruminant Res.*, v.29, p.329-33, 1998.

ROMANO, J.E. Comparison of fluorogestone and medroxyprogesterone intravaginal pressaries for estrus synchronization in dairy goats. **Small Ruminants Reseach.** 22, 219–223, 1996.

RUBIANES, E. Nociones básicas de fisiologia reproductiva em cabras y ovejas. IN: **Simpósio sobre controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**, 2000. São Paulo - SP *Anais...* São Paulo - SP: FMVZ-USP. 2000.

TRALDI, A. S. **Bioteccnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes.** In. **I Congresso Internacional Feinco, 2006. Disponível em:**

<http://www.agrocentro.com.br/feinco/2006/admin/edicoes/2006/pt/congresso/download/20060814084155.pdf>. Acessado em 28 de Outubro, 2007.

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.

ZELEKE, M; GREYLING, J.P.C, SCHWALBACH, L.M.J; MULLER, T; ERASMUS, J.A. **Effects of progestagen and PMSG on oestrus synchronization and fertility in Dorper ewes during the transition period.** Small Ruminants Reseach, v.56, p.47-53, 2005.

## **7. CONCLUSÃO GERAL**

Quando comparado com a esponja, o CIDR antecipa o início do estro e sincroniza melhor o estro, por outro lado, a baixa taxa de gestação em relação à esponja, mostra que 55 h após a retirada do CIDR não é o melhor momento para a IATF em ovelhas deslanadas cíclicas.

## **8. PESPECTIVA**

Os resultados deste estudo fornecem informações para a melhoria do manejo reprodutivo em ovelhas deslanadas exploradas no Nordeste do Brasil. No entanto, estudos adicionais são necessários para determinar o momento ideal para a realização da IATF em ovelhas deslanadas cíclicas sincronizadas com o CIDR .

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUL NAGA, A.M.; MANSOUR, H.; ABOUL ELA, M.B.; MOUSA, M.T.; HASSAN, F. e EL-HOMMOSI, F. Oestrous activity in three subtropical sheep breeds in Upper Egypt and response to long-day light treatment. *Journal of Agricultural Science*, v.116, p.139-143, 1991.

ADAMS, G. P. Comparative patterns of follicle development and selection in ruminantes. *J. Reprod. Fertil*, v. 54, p. 17-32, 1999.

AINSWORTH, L. and DOWNEY, B. R.. A controlled internal drug-release dispenser containing progesterone for control of the estrous cycle of ewes. *Theriogenology* 26:847-856, 1986.

AMANTEA, G. Sui Riflessi Caratteristici dei Periodi di Estro o Riflessi Estrali. *Zoot. Vet.* v.5-6, p. 45-51, 1962.

ANUALPEC. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, p.376 , 2004.

ARMSTRONG, D. T., PFITZNER, A. P.; WARNES, G. M.; RAPH, M. M. and SEAMARK, R. F. Endocrine responses of goats after induction of superovulation with PMSG and FSH. *J. Reprod. Fertil.* v.67, p. 395-401, 1983.

AX, R.L., *et al.* Artificial insemination. In: HAFEZ, E.S.E. & HAFEZ, B. *Reproduction in Farm Animals*. Seventh edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Capitulo 26, p.376-389, 2000.

BAIRD, D. T., CAMPBELL, B. K. Follicle selection in sheep with defferences in ovulation rate. *Mol. Cel. Endocrinol*, v. 115, p. 89-95, 1998.

BARIL, G.; FREITAS, V. J. and SAUMANDE, J. Progestagen treatments for the induction/synchronisation of oestrus in goats: update on recent research. *Revue Med. Vet.* v. 149, p. 359-366, 1998.

BARRET, D.M.W.; BARTLEWSKI, P.M.; BATISTA-ARTEAGA, M.; SYMINGTON, A.; RAWLINGS, N.C. Ultrasound and endocrine evaluation of the ovarian response to a single dose of 500 IU of eCG following a 12-day treatment with progestogen-releasing intravaginal sponges in the breeding and nonbreeding seasons in ewes. *Theriogenology*, v. 61, p. 311–327, 2004.

BARTLEWSKI, P. M.; BEARD, A. P.; COOK, S. J.; CHANDOLIN, R. K.; HONARAMOOZ, A.; RAWLINGS, N. C. Ovarian antra; follicular dynamics and their relationships with endocrines variables throughout the oestrus cycle in breeds of sheep differing in prolificacy. *J. Reprod. Fertil.*, v. 115, p. 111-124, 1999.

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

BALDASSARRE, H e KARATZAS, C.N. Advanced assisted reproduction technologies (ART) in goats. *Animal Reproduction Science*, v.82–83, p.255–266, 2004.

BEARD, A. P.; HUNTER, M. G. Effects of exogenous oxytocin and progesterone on GnHR-induced short luteal phase in anoestrus ewes. *J. Reprod. Fertil*, v. 106, p. 55-61, 1996.

BERGFELT, D. R.; PLATA-MADRID, H.; GINTHER, O. J. Counteraction of the inhibitory effect of follicular fluid by administration of FSH in heifers. *Can. J. Anima. Sci.*, v. 74, p. 633-639, 1994.

BO, G. A.; ADAMS, G. P.; PIERSON, R. A.; CACCIA, A.; TRIBULO, H.; MAPLETOFT, R. J. Follicular waves dynamics after estradiol-17 $\beta$  treatment of heifers with or without a progestagen implant. *Theriogenology*, v. 41, p. 1555-1569, 1994.

BOLAND, M. P.; LEMAINQUE, F.; GORDON, I. Comparison of lambing outcome in ewe after synchronization of oestrus by progestagen or prostaglandin treatment. *J. Agric. Camb.* v. 91, p. 765-766, 1978.

BOSCOS, C.M.; SAMARTZI, F.C.; DELLIS, S.; ROGGE, A.; STEFANAKIS, A.; KRAMBOVITIS, E. Use of progestagen-gonadotrophin treatments in estrus synchronization of sheep. *Theriogenology*, v. 58, p. 1261-1272, 2002.

CAMPBELL, B.K.; SCARAMUZZI, R.J.; WEBB, R. Control of antral follicle development and selection in sheep and cattle. *J. Reprod. Fert., Suppl.*, v.49, p.335-350, 1995.

CARLSON, K. M., POHL, H. A; MARCEK, J. M; MUSER, R. K. and WHEATON, J. E. Evaluation of progesterone controlled internal drug release dispensers for synchronization of estrus in sheep. *Animal Reproduction Science* 18:205-218. 1989.

CASTRO, T.; RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; RIVERO, A. Ultrasonic study of follicular dynamics during the estrous cycle in goats. *Theriogenology*, v. 49, p. 399 (abstract), 1998.

CHABBERT-BUFFET, N.; SKINNER, D. C.; CARATY, A.; BOUCHARD, P. Neuroendocrine effects of progesterone. *Steroids*, v65, p. 623-620, 2000.

CHEMINEAU, P., COGNIÉ, Y., GUÉRIN, Y., *et al.* Training manual on artificial insemination in sheep and goats. FAO, Rome: Italy, 222p, 1991.

CLARK, I. J.; THOMAS, G. B.; YAO, B., CUMMINS, J. T. GnRH secretion throughout the ovine estrous cycle. *Neuroendocrinol*, v. 46, p. 82-88, 1987.

COELHO, L.A.; RODRIGUES, P.A.; SASA, A.; CRIVELLENTI, T.L.; DA SILVA, E.C.F.; TESTON, D.C. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas durante a estação reprodutiva; In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; Viçosa, Anais da XXXVII..., p. 383-384, 2000.

COELHO, L.A. Estudo sobre a atividade cíclica reprodutiva e o perfil plasmático de melatonina em fêmeas ovinas, sob fotoperíodo natural, no estado de São Paulo. Pirassununga, Tese de Livre Docência – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. p. 127, 2002.

COHEN-TANNOUJJI, J.; LOCATELLI, A.; SIGNORET, J. P. Non-pheromonal stimulation by the male of LH release in the anoestrous ewe. *Physiol Behav*. v.36, p.921-4, 1986.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; MAPLETOFT, R.J. Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation, and fertility in CIDR -based, fixed-time AI programs in beef heifers. *Theriogenology*, v.60, p.855-865, 2003.

COSTA, M.J.R.P.; QUEIROZ, S.A.; RIBEIRO, J.L.C.; RODRIGUES, M.J.P.C.; COSTA, J.L.R. e 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.

CUNHA, E. A; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; OTSUK, I.P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros suffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ciência Rural*; Santa Maria, v. 31, n.3, p. 671-676, 2001.

DELIGIANNIS, C.; VALASI, I; REKKAS, C.A.; GOULAS, P.; THEODOSIADOU, E.; LAINAS, T.; AMIRIDIS, G.S. Synchronization of ovulation and fixed time intrauterine insemination in ewes. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 40, p. 6–10, 2005

DE CASTRO, T.; RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; RIVERO, A. Ovarian dynamics, serum estradiol and progesterone concentrations during the interovulatory interval in goats. *Theriogenology*; v. 52,p. 399-411, 1999.

DIAS, F.E.F.; LOPES JÚNIOR, E.S.; VILLAROEL, A.B.S.; RONDINA, D.; LIMA-VERDE, J.B.; PAULA, N.R.O.; FREITAS. 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, p. 618-623, 2001.

DRIANCOURT, M .A.; WEBB, R.; FRY, R. C. Does follicular dominance occur in ewes. *J. Reprod. Fertil.*, v. 93, p. 63-70, 1991.

DRIANCOURT, M .A. Lack of between-follicle interactions in the sheep ovary. *Reprod. Nutr. Dev.*, v. 34, p. 249-260, 1994.

DZABIRSKI, V. e NOTTER, D.R. Effects of breed and time since lambing on spring estrous activity in mature ewes. *Animal Reproduction Science*, v.19, p.99-108, 1989.

EPPLESTON, J.; EVANS, G.; ROBERTS, E. M. Effects of time of PMSG and GnRH on the time of ovulation, LH secretion and reproductive performace after intrauterine insemination with frozen ram semen. *Anim. Reprod. Sci*, v. 26, p. 227-237, 1991.

EVANS, A.C.O.; DUFFY, P.; CROSBY, T.F.; HAWKEN, P.A.R.; BOLAND, M.P.; BEARD, A.P. Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronization and fertility during the breeding season in ewes. *Animal Reproduction Science*, v. 84, p. 349–358, 2004.

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

EVANS, A.C.; FORTUNE, J.E. Selection of the dominant follicle in cattle occurs in the absence of differences in the expression of messenger ribonucleic acid for gonadotropin receptors. *Endocrinol.*, v.138, p.2963-2971, 1997.

EVANS, A. C. O.; FLYNN, J. D.; DUFFY, P.; BOLAND, M. P. Follicles ablation and FSH concentration during the oestrous cycle in sheep. *J. Reprod. Fertil. Abstr.*, v. 23, p. 17, 1999.

EVANS, G., MAXWELL, W.M.C. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Butterworths, Sydney, 194 pp, 1986.

FENTON, L. S.; SHACKELL, G. H.; RAMSAY, M. L.; DODDS, K. G.; REID, P. J. and McLEOD, B. J. Influence of year, age, and geographical location on induced oestrus in ewes early in the breeding season. *Neo. Zel. J. Agric. Res.* V. 40: P. 69-74, 1997.

FINDLAY, J. K.; ROBERTSON, D. M.; CLARKE, I. J.; KLEIN, R.; DOUGHTON, B. W.; XIAO, S.; RUSSEL, D. L.; SHUKOVSKI, L. Hormonal regulation of reproduction: general concepts. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 28, p. 319-328, 1992.

FLINT, A. P. F.; SHELDRIK, E. L. Evidence of systemic role for ovarian oxytocin in luteal regression in sheep. *J. Reprod. Fertil.*, v. 67, p. 215-225, 1983.

FORTUNE, J. E. Ovarian follicular growth and development in mammals. *Biol. Reprod.*, v. 50, p. 225-232, 1994.

FREITAS, V.J.F., LOPES JUNIOR, E.S. Controle do estro e da ovulação em caprinos. In: GONSALVES, P.B.D., FIGUEIREDO, J.R., FREITAS, V.J.F. *Biotécnicas aplicadas à reprodução animal*. São Paulo: Varela Editora e Livraria, 2001, Cap. 4, p.57-67, 2001.

FUKUI, Y; ISHIKAWA, D; ISHIDA, N; OKADA, M; ITAGAKI, R e OGISO, T. Comparison of Fertility of Estrous Synchronized Ewes with Four Different Intravaginal Devices during the Breeding Season. *Journal of Reproduction and Development*, v. 45, No. 5, 1999.

GINTHER, O. J.; KASTELIC, J. P.; KNOPF, L. Intraovarian relationship among dominant and subordinate follicles and the corpus luteum in heifers. *Theriogenology*, v. 32, p. 787-795, 1989.

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.

GODFREY, R.W.; GRAY, M.L.; COLLINS, J.R. A comparison of two methods of oestrus synchronization of hair sheep in the tropics. *Animal Reproduction Science*, v.47, p.99-106, 1997.

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.

GOODMAN, R.L. Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle. In: The Physiology of Reproduction. Ed. Knobil, E and Neill, J.D. Raven Press Ltd. New York (2), P. 659-724, 1994.

GREYLING, J. P. C.; KOTZE, W. F.; TAYLOR, G. F.; HAGENDIJK, W. J.; CLOETE, F. Synchronization of oestrous in sheep: use of different doses of progestagen outside the normal breeding season. South. African J. Anima. Sci, v.24, p. 33-37, 1994.

HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal; Ed. Manole; 1ª ed. Bras. p. 582, 1995.

HAMRA, A. H.; MCNALLY, J. W.; MARCEK, J. M.; CARLSON, K. M. and Wheaton, J. E. Comparison of progesterone sponges, cronolone sponges and controlled internal drug release dispensers on fertility in anestrous ewes. Animal. Reproduction Science. 18:219-226. 1989

HASHEMI, M; SAFDARIAN, M; KAFI, M. Estrous response to synchronization of estrus using different progesterone treatments outside the natural breeding season in ewes. Small Ruminant Reseach, v. 65, p. 279-283, 2006.

HOOPER, S. B.; WATKINS, W. B.; THOURBURN, G. D. Oxytocin, oxytocin – associated neurophysin and prostaglandin F<sub>2α</sub> concentrations in the utero-ovarian vein of pregnant and non-pregnant sheep. Endocrinology, v. 119, p. 2590-2597, 1996.

IGLESIAS, R. M. R.; CICCIONI, N. H. and IRAZOQUI, H.. Raminduced reproduction in seasonally anovular Corriedale ewes: MAP doses for oestrous induction, ram percentages and postmating progestagen supplementation. Animal Science. (Pencaitland) 64:119-125, 1997.

IIDA, K; KOBAYASHI, N; KOHNO, H; MIYAMOTO; FUKUI, Y. A comparative study of induction estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes during the non-breeding season. Journal of Reproduction and Development, v.50, n.01, 2004.

JAINUDEEN, M.R., WAHID, H., HAFEZ, E.S.E. Ovulation induction, embryo production and transfer. In: Hafz, B., Hafez, E.S.E. (Eds.), *Reproduction in Farm Animals*, 7<sup>a</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp. 405–409, 2000.

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. *Reprod. Nutr. Dev.*, v.28, p.459-472, 1988.

KARSCH, F. J.; BOWEN, J. M.; CARATY, A.; EVANS, N. P. Gonadotrophin-releasing hormone requirements for ovulation. *Biol. Reprod.*, v. 56, p. 303-309, 1997.

KASPRZYKOWSKI, J. W. A. Desempenho da caprinocultura e ovinocultura do Nordeste. Fortaleza, BNB. ETENE, 45p, 1982.

KEISLER, D. H.; KEISLER, L. W. Formation and function of GnRH-induced subnormal corpora lútea in cyclic ewes. *J. Reprod. Fertil.*, v.87, p. 267-273, 1983.

KINDER, J. E.; KOJIMA, F. N.; BERGFELD, E. G. WEHRMAN, M.E.; FIKE, K. E. Progestin and estrogen regulation of pulsatile LH release and development of persistent ovarian follicles in cattle. *J. Anim. Sci.*, v. 74, p. 1424-1440, 1996.

KNIGHT, T.W.; LYNCH, P.R.. Source of ram pheromones that stimulate ovulation in the ewe. *Anim. Reprod. Sci.* V. 3, P. 133-136, 1980.

KNIGHT, T.W., HALL, D.R.H., Effect of immunisation with polyandroalbumin (Fecundin); pasture allowance, post-mating shearing and method of synchronisation on reproductive performance of Romney and Marshall Romney ewes. *N. Z. J. Agric. Res.* v.31, p. 243–247, 1988.

KOLB, E.; GURTLER, H.; KETZ, H. A.; SCHRODER, L. e SEIDEL, H. A fisiologia da reprodução. In: Fisiologia Veterinária, KOLB, E. Editora Guanabara. p. 374-412, 1987.

KUSINA, N.T., TARWIREI, F., HAMUDIKUWANDA, H., AGUMBA, G., MUKWENA, J. A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF<sub>2</sub>alpha, and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goat does. *Theriogenology* 53, 1567–1580, 2000.

LEDEZMA, J. A.; GALLEGOS-SANCHEZ, J.; GODOY, A. V., *et al.* SISTEMAS NEURAI DE RETROALIMENTAÇÃO DURANTE O CICLO REPRODUTIVO ANUAL DA OVELHA: UMA REVISÃO. *INCI*. [online]. jan. 2006, vol.31, no.1 [citado 07 Maio 2007], p.8-15. Disponível na World Wide Web: <[http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442006000100004&lng=pt&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000100004&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 0378-1844.

LEYVIA, A.; WALTON, J. S.; BUCKRELL, B. C.; BUHR, M .M.; KING, W. A.; GARTLEY, C. Ultrasound examination of ovarian activity and ovulation regulated by exogenous progesterone in cycling ewes. *J. Anm. Sci.*, v. 73 (Suppl 1), ABSTR: p. 226, 1995.

LINCOLN, G.A.; MAEDA, K.I. Reproductive effects of placing micrimplants of melatonina in the medio basal hyphotalamus and preoptic area in ram. *J. Endocrinol.*, v. 132. p. 201-215, 1992.

LOBO, R.N.B. Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos: Desafios para o mercado. Documento 39, Embrapa, Sobral, CE. 2002.

LUCY, M. C.; SAVIO, J. D.; BADINGA, L.; DE LA SOTA, R. L.; THATCHER, W .W. Factors that affecter ovarian follicular dynamics in cattle. *J. Anim. Sci.*, v. 70, p. 3615-3626, 1996.

MACHADO, R.; SALLES, H. O.; SIMPLÍCIO, A. A. The application of reproductive technologies in the management of small ruminants genetic resources. In: IGA/ FAO Round table on the global management of small ruminants genetic resources, 1996, Beijing. Proceedings... Bangkok : FAO Regional Office for Asia and the Pacific, p. 85-101, 1996.

MALPAUX, B.; DAVEAU, A.; MAURICE, F.; GAYRARD, V.; THIERY, J.C. Short days effects of melatonin on luteinizing hormone secretion in the ewes: evidence for central sites of action in the mediobasal hypothalamus. *Biol. Reprod.*, v. 48. p.752-760, 1993.

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

MANN, G. E.; HARESIGN, W. Effect of oestradiol treatment during GnRH- induced ovulation on subsequent PGF<sub>2</sub> $\alpha$  release and luteal life span in anoestrous ewes. *Anim, Reprod. Sci*, v. 67, p. 245-252, 2001.

MARTIN, G.B.; SCARAMUZZI, R.J.; HENSTRIDGE, J.D. Effects of estradiol, progesterone and androstenedione on the pulsatile secretion of luteinizing hormone in ovariectomized ewes during spring and autumn. *J. Endocrinol*, v.96, p. 181-193, 1983a.

MARTIN, G.B.; SCARAMUZZI, R. J. The induction of oestrus and ovulation in seasonally anovular ewes by exposure to rams. *J. Steroid. Biochem.* v. 19, p. 869-875, 1983b.

MARTIN, G. B.; OLDHAM, C.M.; COGNIE, Y.; PEARCE, D. T. The physiological response of anovulatory ewes to the introduction of ram – a review. *Livestock Prod Sci*. V. 15, p.219–47, 1986.

McCRAKEN, J. A.; SCHAES, W.; OKULICZ, W.C. Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  from the ovine uterus during luteolysis and its abrogation during early pregnancy. Anim. Reprod. Sci., v. 7, p. 31-55, 1984.

MACMILLAN, K.L., TAUFA, V.K., DAY, A.M. 1997. Manipulating ovaries follicle wave patterns can partially synchronize returns to service and increase fertility of second inseminations. Proc. New Zeland Soc. Anim. Prod., v. 57, p.237, Abstract, 1997.

McNATTY, K. P.; BALL, K.; GIBB, M.; DOBSON, C.; BALL, K.; THURLEY, D. C. Induction of cycli ovarian activity in seasonally anoestrous ewes with exogenous GnHR. J. Reprod. Fertil., v. 64, p. 93-96, 1982.

MEIKLE, A.; FORSBERG, E. G.; GARÓFALO, E. G.; CARLSSON, M. A.; LUNDEHEIM, N.; RUBIANES, E. Circulating gonadotrophins and follicular dynamics in anestrous ewes after treatment with estradiol-17 $\beta$ . Anim. Reprod. Sci., v.67, p. 79-90, 2001.

MILLER, W. T. Regulation of pituitary gonadotrophins by gonadotrophin releasing hormone, estradiol, progesterone, inhibin and activin. In: GWATKIN, R. B. L. (Ed.) Genes in Mammalian Reproduction, Wiley-liss Inc., p. 247-269, 1993.

MIES FILHO, A. Reprodução dos Animais e Inseminação Artificial, 4<sup>a</sup> Edição, Porto Alegre, Sulina. v.1, 1980.

MORAES, J.C.F.; SOUZA, C.J.H. de; GONÇALVES, P.B.D. (2002) Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos; IN: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R. de; FREITAS, V.J.F.; Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal; ed. Varela, p.25-55, 2002.

MOSES, D. A. G.; MARTINEZ, G.; IORIO, A.; VALCARCEL, A.; HAM, H.; PESSI, R.; CASTANON, A.; MACIA & DELASHERAS, M. A. A large-scale program in laparoscopic intrauterine insemination with frozen-thawed semen in Australian Merino sheep in Argentine Patagonia. Theriogenology. v. 48: p. 651-657. 1997.

MUTINGA, E. R. e MUKASA-MUGERWA, E. Effect of the method of estrus synchronization and PMSG dosage on estrus and twinning in Ethiopian Menze sheep. *Theriogenology*, v. 38, p. 727-734, 1992.

MURRAY, R.M. (1970) A study on reproduction in the merino in semi-arid tropical queensland; brisbane, School of Veterinary Science; p. 170 ; Tese Doutorado, 1970.

MURPHY, B.D.; MARTINUK, S.D. Equine chorionic gonadotrophin. *Endocrine Reviews*, v.12, p.27-44, 1991.

NANCARROW, C. D.; MURRAY, J. D.; BOLAND, M. P.; SUTTON, R.; HALZENTON, I. G. Effect of gonadotrophin releasing hormone in the production of single-cell embryos for pronuclear injection of foreign genes. In: D. R. LINDSAY & PEARCE, D. T. (Eds), *REPRODUCTION IN SHEEP*, Australian: Academy of science, Canberra, p. 286-288, 1984.

NAQVI, S.M.K., et al. Cervical penetration and transcervical AI of tropicol sheep (Malprra) at natural oestrus using frozen-thawed semen. Technical note. *Small Ruminant Res.*, v.29, p.329-33, 1998.

NOEL, B.; BISTER, J. L.; PIERQUIN, B.; PAQUAY, R. Effects of FGA and PMSG on follicular growth and LH secretion in Suffolk ewes. *Theriogenology*, v. 41, p. 719-727, 1994.

NOEL, B.; BISTER, J. L.; PERRAD, B.; GENICOT, G.; PAQUAY, R. Steroidogenesis of ovarian follicles stimulated in vitro by nekatonin. *Pflugers Arch.* v.430, R 8-19, 1995.

ODDE, K.G. A review of synchronization of estrus in post partum in cattle. *Journal of Animal Science*, v. 68, p.817-830, 1990.

OLDHAM, C. M.; MARTIN, G..B. Stimulation of the seasonally anovular Merinon ewes by rams. II Premature regression of ram-induced corpora lutea. *Anim. Reprod. Sci.* v. 1, P. 291-295, 1978.

OLIVEIRA, A.A.P.; LIMA, V.P.M.S. Aspectos econômicos da caprino-ovinocultura tropical brasileira. In: *I Semana da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical Brasileira*. Sobral, p. 7-46, 1994.

O'SHEA, J. D.; RODGERS, R.J.; WRIGHT, P.J. Morphometric analysis and function in vivo and in vitro of corporea lutea from ewes treated with LH-RH during seasonal anoestrus. *J. Reprod. Fertil.*, v.72, p. 75-85, 1984.

PANT, H. C.; HOPKINSON, C. R. N.; FITZPATRICK, R. J. Concentrations of estradiol. Progesterone, luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone in the jugular venous plasma of ewes during the oestrus cycle. *J. Endocrinol.* V. 773, p.247-255, 1977.

PERCE, G. P.; OLDHAM, C. M. Importance of non-olfactory stimuli in mediating ram induced ovulation in the ewe. *J Reprod Fertil.* V. 84, p. 333-9, 1988.

QUIRKE, J.R.; JENNINGS, J. J.; HANRAHEN, J. P.; GOSLING, J. P. Oestrus, time of ovulation, ovulation rate and conception rate in progestagen-treated ewes given GnRH, GnRH, GnRH-analogues and gonadotrophin. *J. Reprod. Fertil.*, v. 56, p. 479-488, 1979.

RATHBONE, M.J.; KINDER, J.E.; FIKE, K.; KOJIMA, F.; CLOPTON, D.; OGLE, C.R.; BUNT, C.R. Recent advances in bovine reproductive endocrinology and physiology and their impact on drug delivery system design for the control of the estrous cycle in cattle. *Advance Drug Delivery Reviews*, v.50, p.277-320, 2001.

RAVINDRA, J. P.; RAWLINGS, N. C.; EVANS, A. C. O.; ADAMS, J. P. Ultrasonic study of ovarian follicular dynamics in ewes during the rdtous cycle. *J. Reprod. Fertil.*, v. 101, p. 501-509, 1994.

RAWLINGS, N. C.; COOK, S. J. LH secretion around the time of the preovulatory gonadotropin surge in the ewe. *Anim, Reprod. Sci.*, v. 30, p. 289-299, 1992.

ROBINSON, T. J. *et al.* Fertility following synchronization of oestrus in the sheep with intravaginal sponges. I. Effects of vaginal douche, supplementary steroids, time of insemination, and numbers and dilution of spermatozoa. *Aust. Journal Agricultura Research*. v. 21, p. 767-781, 1970.

RODRIGUES, P.A. Avaliação da sazonalidade reprodutiva e perfil secretório de melatonina em ovelhas (*Ovis aires*) das raças Romney Marsh, Suffolk e Santa Inês. 2001. Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

ROMANO, J.E. Comparison of fluorogestone and medroxyprogesterone intravaginal pressaries for estrus synchronization in dairy goats. *Small Ruminants Reseach*. 22, 219–223, 1996.

RUBIANES, E. Nociones básicas de fisiologia reproductiva em cabras y ovejas. In: *Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes*, São Paulo, p.256-282, 2000a.

RUBIANES, E. Control farmacológico Del ciclo estral em caprinos y ovinos. In: *controle farmacológico do cilco estral em ruminantes*, 2000b, anais... São Paulo. p. 255-282, 2000b.

RUBIANES, E.; UNGERFELD, R.; VIÑOLES, C.; RIVERO, A.; ADAMS, G. Ovarian response to stimulatory treatment initiated relative to wave emergency in ultrasonographically monitores ewes. *Theriogenology*, v. 47, p. 1479-1488, 1997a.

RUBIANES, E.; BEARD, A. P.; DIERSCHKE, D. J.; BARTLEWSKI, P. M.; ADAMS, G. P.; RAWLINGS, N. C. Endocrine and ultrasonic evaluation of the response to PGF<sub>2</sub> in GnRH given at different stages of luteal phase in cyclic ewes. *Theriogenology*, v. 48, p. 1093-1104, 1997b.

SÁ FILHO, M.F.; AMARAL,, J.P.B.; MANTOVANI, A.P.; REIS, E.L.; NICHI, M.; BARUSELLI, P.S. Effect of synthetic progesterone (afisterone<sup>®</sup>) administration at the moment of CIDR <sup>®</sup> insertion on follicular wave emergence in beef heifers. In: 15<sup>Th</sup> International Congress on Animal Reproduction. Anais... Porto Seguro - BA, 2004, v. 1, p. 127, 2004.

SASA, A.; RODRIGUES, P.A; TESTON, D.C.; COELHO, L.A.; CRIVELLENTI, T.L.; DA SILVA, E.C.F. Incidência sazonal de estros em borregas lanadas e deslanadas criadas no estado de São Paulo. In: 38<sup>o</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, p.383-384. 2001.

SASA, A.; TESTON, D.C.; CRIVELLENTI, T.L; RODRIGUES, P.A; DA SILVA, E.C.F; COELHO, L.A. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas durante o período de abril a novembro no estado de São Paulo. Rev. Bras. Zootec., v.31, p.1150-1156. 2002.

SAVIO, J. D.; THATCHER, W. W.; BADINGA, L.; DE LA SOTA, R. L.; WOLFENSON, D. Regulation of dominant follicle turnover during the oestrus cycle in cows. J. Reprod. Fertil., v. 97, p. 197-203, 1993.

SCOTT, I. C., & MONTGOMERY, G. W. Ovulation rates of synchronised Coopworth ewes over the peak of the breeding season. N. Z. J. Agric. Res. v. 33, p. 443-447, 1990.

SIROIS, J.; FORTUNE, J. E. Lengthening the bovine estrous cycles with low levels of exogenous progesterone: a model for studying ovarian follicular dominance. Endocrinology., v. 127, p. 916-925, 1990.

SOUZA, C. J. H.; CAMPBELL, B. K.; BAIRD, D. T. Follicular dynamics and ovarian steroids secretion in sheep during anoestrus. J. Reprod. Fertil., v. 108, p. 101-106, 1996.

SOUZA, C. J. H.; CAMPBELL, B. K.; BAIRD, D. T. Follicular dynamics and ovarian steroids secretion in sheep during the follicular and early luteal phases of the estrous cycle. *Biol. Reprod.* v. 56, p. 483-488, 1997.

SIMPLICIO, A. A.; RIERA, G. S.; NUNES, J. F. Ciclo estral de ovelhas das raças Morada Nova, Santa Inês e Somalis. In: Simpósio Nacional de Reprodução Animal, 4, 1981, Belo Horizonte. Simpósio Nacional de Reprodução Animal, p. 30-30, 1981.

SIROIS, J.; FOURTUNE, J. E. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifer monitored by real-time ultrasonography. *Biol. Reprod.*, v. 39, p. 308-317, 1988.

STENBAK, T.K.; GRAZUL-BILSKA, A.T.; BERGINSKI, H.R.; BILSKI, J.J.; ERICKSON, A.S.; KIRSCH, J.D., KRAFT, K.C.; NAVANUKRAWA, C.; TOUTGES, M.J.; REYNOLDS, L.P.; REDMERA, D.A. Ovulation rate in ewes synchronized with Syncro-Mate-B (SMB) and follicle stimulating hormone. *Small Ruminant Research*, v. 48, p. 1-8, 2003.

STEWART, F. ALLEN, W.R. Biological functions and receptor binding activities of equine chorionic gonadotrophins. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 62, p.527-536, 1981.

TAMANINI, C.; CROWDER, M. E.; NETT, T.M Effects of estradiol and progesterone on pulsatile secretion of luteinizing hormone in ovariectomized ewes. *Acta Endocrinol. (Copenhagen)*, v.111, p. 172-178, 1986.

TRALDI, A.S. Aspectos Reprodutivos dos Ovinos – Performance Reprodutiva dos Ovinos Deslanados no Brasil. In: PRODUÇÃO DE OVINOS, 1989 e 1990, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal, FUNEP, 1990.

TRALDI, A. S. Biotecnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes. In. I Congresso Internacional Feinco, 2006. Disponível em: <http://www.agrocentro.com.br/feinco/2006/admin/edicoes/2006/pt/congresso/download/20060814084155.pdf>. Acessado em 28 Out, 2007.

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.

VALLET, J. L.; LAMMING, G. E.; BATTEN, M. Control of endometrial oxytocin receptor and uterine response to oxytocin by progesterone and estradiol in ewes. *J. Reprod. Fertil.*, v.90, p. 625-634, 1990.

VAN CLEEFF, J.; KARSCH, F. J. e PADMANABHAN, V. Characterization of endocrine events during the peri-estrous period in sheep after estrous synchronization with controlled internal drug release (CIDR ) device. *Domest. Anim. Endocrinol.* v. 15, p. 23- 34 1998.

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

VIÑALES, C.; BANCHERO, G.; RUBIANES, E. Follicular wave pattern and progesterone concentrations in cycling ewes with high and low body condition score; *Theriogenology*. v. 51, p. 437 (abstract), 1999.

WALKDEN-BROWN, S.W.; RESTALL, H.; HENNIAWATI. The male effect in the Australian cashmere goat. 2. Role of olfactory cues from the male. *Anim. Reprod. Sci.* V. 32, p. 55-67, 1993.

WALKER, S. K.; SMITH, D. H.; SEAMARK, R.F. Timing of multiple ovulations in the ewes after treatment with FSH or PMSG with and without GnRH. *J. Reprod. Fertil.*, v. 77, p. 135-142, 1986.

WHEATON, J.E.; POHL, H.A. e WINDELS, H.F. Effects of melatonin and progesterone administered to ewes in spring and summer. *Journal of Animal Science*, v.68, p.923-930, 1990.

WILDEUS, S. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. Proc. Am. Soc. Anim. Sci., 1999. Available at: <http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0016.pdf>. Accessed {08 de Maio de 2007}.

WILSON, E.O.; BOSSERT, W.H. Chemical communication among animals. *Rec. Prog. Horm. Res.* v. 19, p. 673-710, 1963.

ZAIEM, I., TAINTURIER, D.; CHEMLI, J. e SOLTANI, M. Vaginal sponges and different PMSG doses to improve breeding performances of Black Thibar ewes. *Rev. Med. Vet.* v. 147, p. 305-310, 1996.

ZAMIRI, M. J. e HOSSEINI, M. Effects of human chorionic gonadotropin (hCG) and phenobarbital on the reproductive performance of fat-tailed Ghezel ewes. *Small Ruminant Res.* v. 30, p. 157-161, 1998.

ZELEKE, M; GREYLING, J.P.C, SCHWALBACH, L.M.J; MULLER, T; ERASMUS, J.A. Effects of progestagen and PMSG on oestrus synchronization and fertility in Dorper ewes during the transition period. *Small Ruminants Reseach*, v.56, p.47-53, 2005.