

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**EFEITO MACHO ASSOCIADO A ESTRATÉGIAS DE MANEJO SOBRE
O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE OVELHAS SANTA INÊS NO
SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

EDUARDO LUIZ CAVALCANTI CALDAS

**TESE DE DOUTORADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**RECIFE - PE
2011**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

EDUARDO LUIZ CAVALCANTI CALDAS

**EFEITO MACHO ASSOCIADO A ESTRATÉGIAS DE MANEJO SOBRE
O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE OVELHAS SANTA INÊS NO
SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

TESE DE DOUTORADO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de **DOUTOR** em Ciência Veterinária.

**RECIFE – PE
2011**

Ficha catalográfica

C145e Caldas, Eduardo Luiz Cavalcanti
Efeito macho associado a estratégias de manejo sobre
o desempenho reprodutivo de ovelhas Santa Inês no semi-
árido do Estado de Pernambuco / Eduardo Luiz Cavalcanti
Caldas. -- 2011.
199 f. : il.

Orientador: Marcos Antonio Lemos de Oliveira.
Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento
de Medicina Veterinária, Recife, 2011.
Referências.

1. Reprodução animal 2. Ovinos 3. Bioestimulação
4. Estro 5. Prenhez I. Oliveira, Marcos Antonio Lemos de,
Orientador II. Título.

CDD 636.08926

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

**EFEITO MACHO ASSOCIADO A ESTRATÉGIAS DE MANEJO SOBRE
O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE OVELHAS SANTA INÊS NO
SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Tese de Doutorado elaborada por

EDUARDO LUIZ CAVALCANTI CALDAS

Aprovada pela

COMISSÃO EXAMINADORA

Marcos Antônio Lemos de Oliveira
UFRPE - Orientador

Paulo Fernandes de Lima
UFRPE - Examinador

Cláudio Coutinho Bartolomeu
UFRPE - Examinador

Edivaldo Rosas dos Santos Junior
UFRPE - Examinador

Marcelo Cavalcanti Rabelo
SARA/PE - Examinador

UFRPE
Recife, Julho de 2011

DEDICO

Aos meus pais José Caldas e Creuza Cavalcanti Caldas, por todo o amor e pela formação que me proporcionaram. Aos meus irmãos Cristiano, Pedro, Moisés e Leonardo que sempre me apoiaram e torceram por mim.

À minha querida família, que compartilha das minhas alegrias e que é a grande razão para continuar forte na longa jornada pela vida: Mônica Cristiane Paiva de Oliveira Caldas, Thiago Luiz Caldas e Breno Luiz Caldas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS, que sempre ilumina o meu caminho e por meio da fé me dá forças, mostrando-me o verdadeiro sentido da vida. Agradeço por fortalecer o meu coração nas horas difíceis e pelos objetivos alcançados.

Agradeço ao Professor Doutor Marcos Antônio Lemos de Oliveira, incansável pesquisador e referência nacional, para mim é uma imensa honra e orgulho tê-lo como orientador, pelos seus ensinamentos, seus conselhos e sua inestimável confiança e que, além de professor e orientador, tornou-se meu amigo. Muito obrigado!

Aos Professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco, particularmente ao Professor, Doutor Paulo Fernandes de Lima, pela amizade, incentivo nas horas difíceis e pelo exemplo de profissional que é: competente na Clínica, na Cirurgia e na Reprodução, e apesar de tudo isso conseguiu preservar a humildade.

Aos funcionários da UFRPE, principalmente a Sra. Sônia Maria Domingos de Lima, agradeço pela sua amabilidade com que sempre se dirigiu a mim.

Aos Professores da Universidade Federal de Sergipe, especialmente a Professora Máira Santos Severo e ao Professor Doutor Anselmo Domingos Ferreira Santos, pela grande amizade, confiança, respeito e incentivo na minha vida profissional.

Meus respeitosos agradecimentos pela contribuição e participação dos membros da banca examinadora da defesa.

Um agradecimento fraternal aos amigos do doutorado, Cristiano Rocha Aguiar Filho, Edivaldo Rosas dos Santos Junior, José Monteiro de Almeida-Irmão, Joubert Santana Pimentel, Juliana da Costa Conceição e Leopoldo Mayer de Freitas Neto pelo companheirismo durante a caminhada para a realização desta conquista.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	v
SUMÁRIO.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Puberdade na fêmea ovina.....	3
2.2 Fisiologia do ciclo estral da ovelha.....	4
2.3 Aspectos endócrinos do ciclo estral da ovelha.....	6
2.4 Estacionalidade reprodutiva.....	9
2.4.1 Fotoperíodo.....	9
2.4.2 Aciclia pós-parto.....	11
2.5 Comportamento reprodutivo.....	12
2.6 Fertilidade.....	14
2.7 Efeito da nutrição sobre a reprodução.....	17
2.7.1 Balanço energético.....	17
2.7.2 Manejo nutricional e condição corporal.....	19
2.7.3 Insulina.....	20
2.8 Estresse e reprodução.....	21
2.9 Efeito Macho.....	23
2.9.1 Mecanismos fisiológico e endócrino relacionados ao efeito macho.....	23
2.9.2 Fatores que influenciam na resposta ao efeito macho.....	30
2.9.3 O uso do efeito macho em fêmeas no período pós-parto.....	34
3 REFERÊNCIAS.....	37
5 CAPÍTULO I	61
6 CAPÍTULO II.....	80

LISTA DE TABELAS

	Página
Capítulo 1:	
Tabela 1: Porcentagens de estro de ciclo curto (<11 dias) e estro de ciclo normal (≥ 11 dias) de fêmeas afastadas reprodutor por 3000 (T1), por 3 m (T2) e por 300 m (T3) na estação de monta de 45 dias em diferentes períodos climáticos.....	71
Tabela 2: Porcentagem de prenhez por número de serviço e prolificidade das fêmeas afastadas do reprodutor por 3000 m (T1), por 3 m (T2) e por 300 m (T3) na estação de monta de 45 dias em diferentes períodos climáticos.....	72
Capítulo II:	
Tabela 1: Porcentagens de estro de ciclo curto e estro de ciclo normal de ovelhas da raça Santa Inês sem desaleitamento (DT0) e com desaleitamento por 24 (DT24) e 48 horas (DT48) na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.....	88
Tabela 2: Porcentagens de prenhez por número de serviço de ovelhas da raça Santa Inês sem desaleitamento (DT0) e com desaleitamento por 24 (DT24) e 48 horas (DT48) na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.....	88

LISTA DE FIGURAS

	Página
Capítulo I:	
Figura 1: Distribuição de estros de ovelhas da raça Santa Inês afastadas do reprodutor por 3.000 m (T1), 3 m (T2) e 300 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias no período seco.....	69
Figura 2: Distribuição de estros de ovelhas da Santa Inês afastadas do reprodutor por 3.000 m (T1), 3 m (T2) e 300 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias no período chuvoso.....	70
Capítulo II:	
Figura 1: Distribuição dos estros de ovelhas da raça Santa Inês nos tratamentos sem desaleitamento (DT0) e com desaleitamento por 24 (DT24) e 48 (DT48) horas na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.....	87

Título: Efeito macho associado a estratégias de manejo sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Santa Inês no semi-árido do Estado de Pernambuco

Autor: Eduardo Luiz Cavalcanti Caldas

Orientador: Marcos Antonio Lemos de Oliveira

RESUMO

O objetivo neste estudo, dividido em dois experimentos, foi avaliar o efeito macho associado a estratégias de manejo sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas da raça Santa Inês criadas em regime semi-extensivo. No primeiro experimento, constituído de três tratamentos (T1, T2 e T3), foi avaliado a influência da distância do afastamento entre macho e fêmea, antes da estação de monta de 45 dias, sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas pluríparas ($n = 60$). As ovelhas foram afastadas por 3.000 m (T1), 3 m (T2) e 300 m (T3) de distância dos reprodutores ($n = 3$) 60 dias antes dos experimentos durante os períodos climáticos de seca e chuva. No período seco, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de $15,45 \pm 10,36$ (T1), $9,25 \pm 6,41$ (T2) e de $13,05 \pm 10,24$ (T3) dias e no período chuvoso foi de $8,73 \pm 5,84$ (T1), $9,30 \pm 5,62$ (T2) e de $6,10 \pm 5,66$ (T3) dias, não havendo diferença ($P > 0,05$) dentro e entre tratamentos, bem como entre os diferentes períodos climáticos. A indução do estro ocorreu em 100% das fêmeas no T1, T2 e T3 em ambos os períodos climáticos. A sincronização dos estros nos primeiros cinco dias da estação de monta do período seco ocorreu somente em 20% das fêmeas, sendo de 30% (T1), 15% (T2) e de 15% (T3), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. No período chuvoso ocorreu em 40% das fêmeas, sendo de 30% (T1), 35% (T2) e de 45% (T3), não existindo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A porcentagens de prenhez nos períodos seco e chuvoso foram de 85% (T1), 80% (T2) e de 75% (T3), não havendo diferença ($P > 0,05$) dentro e entre os tratamentos. A prolificidade no período seco foi de 1,29 (T1), 1,38 (T2) e de 1,13 (T3) e no período chuvoso foi de 1,12 (T1), 1,25 (T2) e de 1,26 (T3), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos de ambos períodos climáticos. No segundo experimento, constituído de três tratamentos (DT0, DT24, DT48), foi avaliado o efeito do desaleitamento temporário associado ao efeito macho sobre o desempenho

reprodutivo de ovelhas pluríparas (n = 60), com cria ao pé. No DT0 (n = 20), não houve interrupção do aleitamento, no DT24 (n = 20), o aleitamento foi interrompido por 24 horas e no DT48 (n = 20) foi interrompido por 48 horas. As ovelhas (n = 60) foram afastadas dos reprodutores (n = 3) sem contato visual, olfativo e auditivo 60 dias antes do início da estação de monta de 45 dias durante o período de seca. As porcentagens de estro foram de 90% no DT0 e de 100% no DT24 e DT48, não diferindo ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A sincronização dos estros até o 5º dia da estação de monta foi de 15% (DT0), 30% (DT24) e de 25% (DT48), não havendo diferença entre os tratamentos. As porcentagens de prenhez foram de 38,4% (DT0), 60,0% (DT24) e de 45,0% (DT48), não se constatando diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A prolificidade foi de 1,43 (DT0), 1,17 (DT24) e de 1,22 (DT48), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Os resultados do primeiro experimento permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido evitando-se apenas o contato táctil entre reprodutor e fêmea, bem como que a estação de monta de 45 dias pode ser realizada tanto no período seco quanto no chuvoso. Com os dados do segundo experimento conclui-se que o desaleitamento temporário é eficiente para induzir o estro, mas não para sincronizá-lo e tampouco para elevar o índice de prenhez e a prolificidade das ovelhas da raça Santa Inês na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.

Palavras-chave: ovinos, bioestimulação, estro, prenhez.

Title: Male effect associated with management strategies on the reproductive performance of Santa Inês ewes in semi-arid region of Pernambuco State

Author: Eduardo Luiz Cavalcanti Caldas

Advisor: Marcos Antonio Lemos de Oliveira

ABSTRACT

The aim of this study, divided into two trials, was to evaluate the male effect associated with management strategies on the reproductive performance of Santa Inês ewes raised in a semi-extensive regime. In the first experiment, consisting of three treatments (T1, T2 and T3), was evaluate the effect of the separation distance between male and female, before the breeding season of 45 days, on the reproductive activity of pluriparous ewes (n = 60). They were kept at distances of 3.000 m (T1), 3 m (T2) and 300 m (T3) from the breeders (n = 3) 60 days before of the experiments during both the dry season and the rainy season. In dry season, the first manifestation of estrus averaged at 15.45 ± 10.36 (T1), 9.25 ± 6.41 (T2) and 13.05 ± 10.24 (T3) days. In rainy season, the average was 8.73 ± 5.84 (T1), 9.30 ± 5.62 (T2) and 6.10 ± 5.66 (T3) days. There was no difference in treatment ($P > 0.05$) during these different climatic conditions. Estrus induction occurred in 100% of the females in T1, T2 and T3 in both climatic periods. Estrus synchronization on the first five days of mating season only occurred in 20% of the females during dry season, being 30% (T1), 15% (T2) and 15% (T3). In rainy season, synchronisation occurred in 40% of females, being 30% (T1), 35% (T2) and 45% (T3), with no differential treatment ($P > 0.05$) between both climatic periods. The pregnancy percentages in dry and rainy seasons were 85% (T1), 80% (T2) and 75% (T3), with no differential treatment ($P > 0.05$) between both climatic periods. Prolificacy in dry season was 1.29 (T1), 1.38 (T2) and 1.13 (T3) and in rainy season it was 1.12 (T1), 1.25 (T2) and 1.26 (T3) with no differential treatment ($P > 0.05$) between rainy and dry seasons. In the second experiment, consisting of three treatments (DT0, DT24, DT48), was evaluate the effect of temporary interrupt of sucking on the reproductive performance of pluriparous ewes (n = 60) with offspring. At DT0 (n = 20), there was no interruption of sucking while at DT24 (n = 20), interrupted of sucking for 24 hours and at DT48 (n = 20), interruption of sucking for 48 hours. Breeders were kept

away from the females (n= 60), without visual, odor or hearing contact for 60 days before the breeding season of 45 days during the dry season. Estrous percentages were 90% (DT0), 100% (DT24) and 100% (DT48), with no difference ($P > 0.05$) among treatments. Estrous synchronization up to the 5th day of mating season was 15% (DT0), 30% (DT24) and 25% (DT48), with no difference among treatments. Pregnancy percentages were 38.4% (DT0), 60.0% (DT24) and 45.0% (DT48) with no difference ($P > 0.05$) among treatments. Prolificness was 1.43 (DT0), 1.17 (DT24) and 1.22 (DT48), with no difference ($P > 0.05$) among treatments. The results of the first experiment allow us to conclude that the ram effect can be obtained simply by avoiding physical contact between the breeder and the female as well as that the 45 day mating season can take place in both the rainy and dry season. The data from the second experiment allow us to conclude that temporary weaning is efficient to induce estrous, however is not to synchronize estrous as well as to increase the pregnancy rate and prolificacy of Santa Inês ewes in the breeding season of 45 days during dry period.

Key words: ewes, biostimulation, estrus, pregnancy.

1 INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro possui um rebanho ovino estimado em 9.566.968 animais, que representa mais de 58% do rebanho nacional (IBGE, 2009). Nessa Região, a ovinocultura é uma atividade econômica bastante representativa, principalmente na Região do Semi-Árido de Pernambuco, existindo grande potencial para exploração e a criação de ovinos visando à produção de carne e seus derivados, além de vestuários e calçados confeccionados a partir da pele desses animais.

Esses produtos podem ser disponibilizados para suprir a demanda do mercado interno e gerar excedentes exportáveis. Todavia, o sistema extensivo de criação dificulta a adoção de práticas eficientes de manejo sanitário, nutricional e reprodutivo, refletindo negativamente sobre a produtividade e a regularidade na oferta desses produtos (BANDEIRA et al., 2004).

A criação de ovinos das raças Santa Inês e Morada Nova, pelo biótipo, potencial produtivo e reprodutivo, alta adaptabilidade e rusticidade, destacam-se como uma alternativa viável para a produção de carne e pele de qualidade superior destinada à produção de diferentes produtos manufaturados (COUTO, 2001). Com tais atributos, essas raças assumiram posição estratégica de reserva genética a ser utilizada em programas de melhoramento zootécnico (SIMPLÍCIO, 2001).

O controle dos eventos reprodutivos através de medidas simples e de baixo custo, como o efeito macho, é justificado pelo fato da sociedade está cada vez mais exigente com a qualidade dos alimentos de origem animal (HORTA e GONÇALVES, 2006; LIMA, 2006). Do ponto de vista prático e econômico, o efeito macho apresenta a vantagem de permitir o adiantamento da estação reprodutiva entre quatro e seis semanas ou mesmo promover uma boa sincronização das parições (MARTIN et al., 1986; EVANS et al., 2004). A utilização dessa estratégia de manejo reprodutivo deve permitir que o produtor estabeleça metas e que

orientem a comercialização pela padronização e regularidade da produção (SIMPLÍCIO, 2001).

Apesar dos estudos sobre o efeito macho terem sido realizados em mais de 45 raças de ovinos, cerca de 40% deles foram realizados por investigadores Australianos e Neozelandeses e mais da metade das informações foram geradas com ovinos das raças Merino e Romney (UNGERFIELD et al., 2002). Pouco se sabe sobre a resposta ao efeito macho em raças deslanadas, especialmente na Santa Inês e Morada Nova por serem as mais difundidas na Região do Nordeste brasileiro. O potencial e a eficiência dessa técnica foram preliminarmente confirmados por Lima (2006), ao destacar que os resultados ainda são insipientes, havendo necessidade da condução de novas pesquisas buscando resultados mais consistentes.

O desenvolvimento de estratégias e técnicas de manejo reprodutivo com baixo custo, fácil aplicabilidade e grande alcance social é plenamente justificado, especialmente porque as ações são focadas não somente na produtividade e na rentabilidade, mas priorizando o equilíbrio sócio-ambiental.

Com este estudo objetivou-se avaliar a influência da associação entre o efeito macho e a distância do reprodutor/fêmea antes do início da estação de monta, bem como entre o efeito macho e o desmame temporário sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas da raça Santa Inês criadas no Semi-Árido do Estado de Pernambuco.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Puberdade na fêmea ovina

Na prática, a puberdade na fêmea coincide com o aparecimento do primeiro estro clínico seguido ou não de ovulação (GONZALEZ-STAGNARO, 1993; DELGADILLO et al., 1996).

A idade do animal à puberdade é muito variável e depende do tipo racial dos animais, da nutrição e do sistema de criação. De acordo com Gonzalez-Stagnaro (1993), o início da puberdade em ovelhas está relacionado com o peso ponderal do ovário e com o peso corporal da fêmea.

A puberdade nas fêmeas é definida com a apresentação clínica do primeiro estro, porém na maioria das vezes apresenta-se com uma fertilidade baixa, pois a taxa de hormônios gonadotróficos ainda é insuficiente para desencadear uma ovulação (DERIVAUX, 1982; SASA et al., 2002).

As borregas apresentam durante o primeiro ano de atividade reprodutiva uma fertilidade baixa quando comparada a ovelhas adultas, pois são sexualmente imaturas até após a puberdade, apresentando curta duração do estro, baixa intensidade de manifestação clínica do estro, ovulações silenciosas e ciclos irregulares (SASA et al., 2002).

No geral, as ovelhas mostram cio entre 6 e 9 meses de idade, um padrão cíclico de liberação de LH com secreção de progesterona a partir de folículos luteinizados ocorre antes do primeiro cio, que nem sempre é acompanhado de ovulação (HULET e SHELTON, 1982). Alguns autores comparam o início da ovulação com a puberdade, pois a primeira ovulação e o primeiro estro freqüentemente ocorrem mutuamente, distinções entre os dois acontecimentos é definida no início do ciclo reprodutivo normal, geralmente 6 meses após o desencadeamento da puberdade (FOSTER, 1994).

As raças européias apresentam-se bastante precoces quando em condições de clima temperado (GONÇALVES et al., 1997). A puberdade em fêmeas de raças européias manejadas em zonas tropicais inicia-se mais tardiamente que nos animais nativos. Em zonas temperadas a puberdade começa entre 8-12 meses, porém, em animais de raças de clima temperado, criadas em zona tropical, a puberdade só é observada entre 12-20 meses. Este retardo é decorrente de um menor crescimento destes animais em zonas tropicais, em sistema extensivo de criação (DELGADILLO et al., 1996), onde a alimentação, em geral, é deficiente em quantidade e qualidade, em determinada época do ano, devido à estacionalidade das chuvas e, conseqüentemente, da forragem.

Um critério de seleção que está sendo estudado é a presença do gene *Borooola*, que parece estar presente em alguns animais e caracteriza o ganho de peso, podendo influenciar diretamente a idade a puberdade, pois animais que contenham este gene apresentam maior facilidade de ganho de peso e, portanto, desenvolvem suas atividades sexuais mais cedo (DELGADO et al., 2000). Em geral, o desenvolvimento sexual dos ovinos aparece mais associado ao desenvolvimento corporal do que a idade cronológica, sendo que o peso corporal é o melhor parâmetro para atingir a puberdade (BELIBASAKI e KOUIMTZIS, 2000).

2.2 Fisiologia do ciclo estral da ovelha

A ovelha é um animal poliéstrico, sendo que em algumas regiões de clima temperado e subtropical apresentam estacionalidade reprodutiva expressando ciclos estrais principalmente no final do verão e no outono que são as estações reprodutivas e cessando as ovulações no inverno e na primavera, período de anestro (GIL, 2000).

A sanidade, a nutrição e a temperatura são os fatores mais importantes para ovelhas deslanadas criadas no Nordeste do Brasil, visto que essas fêmeas permanecem ciclando durante todo o ano, ou seja, não apresentam estacionalidade reprodutiva (FIGUEIREDO et al., 1980; SIMPLÍCIO et al., 1982; SILVA et al., 1987)

A reprodução nos ovinos é o resultado de uma soma de componentes fisiológicos e comportamentais (LINDSAY 1991) e o fotoperíodo, o estresse, a nutrição e os fatores relativos ao comportamento e aos feromônios que compõem o meio social do rebanho estão entre os diversos fatores do meio ambiente que influenciam o sistema reprodutivo da ovelha (MARTIN e THOMAS, 1990).

Nas ovelhas criadas em climas temperados existe uma estação reprodutiva caracterizada pelo desenvolvimento de ciclos éstricos regulares e uma estação de anestro estacional, caracterizada por inatividade sexual (BETTENCOURT, 1999). Esse status reprodutivo da ovelha é determinado primariamente pelas alterações na sensibilidade ao efeito retrógrado negativo que o estradiol exerce sobre a secreção de GnRH . Diferenças observadas nas concentrações altas ou baixas de LH ocorrem durante o período de transição entre as estações reprodutiva e de anestro e refletem uma mudança na resposta ao mecanismo de ação retroativa negativa do estradiol (CARATY e SKINNER, 1999).

Nos anos 70, uma equipe liderada por F.J. Karsch, utilizando ovelhas Suffolk ovariectomizadas, comprovou que a secreção de LH era intensamente inibida pela progesterona, mas apenas levemente pelo estradiol, enquanto que durante a estação de anestro o estradiol é que exercia esse efeito inibidor, portanto, mesmo com a diminuição na progesterona não ocorria o aumento das concentrações de LH nem a ovulação (MARTIN e THOMAS, 1990). Karsch et al. (1993) acrescentaram que concentrações muito baixas de estradiol eram eficientes para inibir a expressão dos ciclos estrais durante a estação de anestro enquanto que essas mesmas concentrações eram ineficientes para bloquear a atividade ovariana durante a estação reprodutiva. Dessa forma, durante o anestro, o estradiol é o principal inibidor dos pulsos de GnRH que irão gerar a sequência de eventos relacionados ao ciclo estral, enquanto que na estação reprodutiva a progesterona atua como principal inibidor da onda pré-ovulatória de LH. Entretanto, vale salientar que apesar de ter um papel mais relevante no controle da secreção de LH durante a estação sexual, apenas a progesterona não

consegue reduzir a frequência dos pulsos de LH em ovelhas ovariectomizadas, mas a combinação de estrógeno e progesterona efetivamente exerce esse bloqueio (MARTIN et al., 1983).

2.3 Aspectos endócrinos do ciclo estral da ovelha

Os ciclos estrais na ovelha têm a duração média normal de 17 a 18 dias, com ovulação espontânea que ocorre no final do estro (GRUNERT et al., 2005). Cebulj-kabunc et al. (2000) registraram uma média de duração do ciclo estral de 16 dias em uma raça de ovelhas pouco estudada da Eslovênia a partir da observação de sinais de estro, do comportamento do carneiro e dos padrões de secreção de progesterona. Variações na duração do ciclo estral têm sido comumente registradas, porém constituem dados anormais que podem ser explicados como ciclos múltiplos ou frações do ciclo normal (HULET e SHELTON, 1982).

O ciclo estral na ovelha é caracterizado por uma fase lútea longa seguida por uma fase folicular curta, sendo esses períodos relacionados à produção ovariana dos dois principais esteróides: progesterona e estrógeno (CARATY e SKINNER, 1999). A fase folicular tem duração média de 2 a 3 dias, enquanto a fase luteínica dura de 13 a 14 dias (KARSCH, 1984). A fase lútea caracteriza-se por apresentar concentrações elevadas de progesterona, que atingem 4,00 a 5,00 ng/mL no 9º dia do ciclo estral e se mantêm até o 13º ao 14º dia. Entre o 3º e 4º dia do ciclo estral, a progesterona eleva-se de concentrações basais de 0,50 ng/mL para cerca de 1,00 ng/mL (STELLFLUG et al., 1997 apud BETTENCOURT, 1999). No Brasil, Coelho et al. (2000) constataram valores médios de concentração de progesterona de 0,45, 0,30 e 0,39 ng/mL no estro, 1,64, 1,91 e 1,88 ng/mL no metaestro, 4,30, 4,86 e 4,33 ng/mL no diestro e 2,16, 2,33 e 1,47 no pro-estro para ovelhas Santa Inês, Romney Marsch e Suffolk, respectivamente. De acordo com Minton et al. (1991) o período de estro e de anestro caracterizam-se por valores de progesterona inferiores a 1,00 ng/mL sendo que durante o anestro essas concentrações mantêm-se baixas por mais de 10 dias. Valores superiores a 3,00

ng/mL caracterizam a fase lútea ou a prenhez.

Durante a fase folicular, caracterizada pelo declínio na concentração de progesterona após a luteólise, ocorre o aumento na secreção das gonadotrofinas e a conseqüente liberação de estradiol, cujo aumento induz a onda pré-ovulatória de LH, a partir de um grande incremento na secreção pulsátil de GnRH e responsividade da hipófise ao GnRH (CARATY e SKINNER, 1999; SKINNER et al., 2000). Caraty et al. (1998), estudando o efeito retroativo positivo da secreção de estradiol sobre a secreção de LH antes e depois do uso de implante de estradiol, consideraram três categorias de resposta, em termos de onda pré-ovulatória de LH: ovelhas que não apresentaram a onda pré-ovulatória de LH porque o aumento nas concentrações de LH não atingiram duas vezes àquelas observadas no período pré-tratamento, as ovelhas que apresentaram onda pequena quando os valores de LH atingiram 10 ng/mL mas foram menores do que 20 ng/mL durante pelo menos duas amostras consecutivas, e foram o dobro da concentração observada no pré-tratamento e as ovelhas que apresentaram uma onda de grande amplitude, quando os valores de LH foram maiores do que 20 ng/mL, em duas amostras consecutivas e corresponderam a duas vezes a concentração obtida antes do tratamento.

A concentração basal de LH aumenta durante a fase folicular do ciclo estral e a onda pré-ovulatória é o resultado do aumento da freqüência e da amplitude dos pulsos de LH que, conseqüentemente, produz um incremento na concentração plasmática média deste hormônio (SUTHERLAND, 1988). À medida que a concentração de estradiol eleva-se na fase folicular, aumenta a sensibilidade da hipófise ao GnRH (BAIRD, 1978). Esse autor ainda constatou que cada pulso de LH, embora de baixa amplitude, era acompanhado por um aumento na secreção ovariana de estradiol e concluiu que essa elevação na concentração de estradiol observada na fase folicular é devido a dois fatores, sendo um por o aumento na sensibilidade do folículo pré-ovulatório aos pulsos de LH e outro ao incremento na freqüência desses pulsos de LH.

O aumento na freqüência dos pulsos de GnRH através de estimulação sobre a secreção

de LH a partir da diminuição nas concentrações de progesterona, promove as etapas envolvidas na seqüência pré-ovulatória: estágios finais da maturação folicular, aumento pré-ovulatório de estradiol, início das ondas pré-ovulatórias de GnRH e LH e o comportamento de estro. É importante destacar que esse mecanismo ocorre dessa forma durante a estação sexual, visto que o declínio na concentração de progesterona, característica do anestro estacional não promove nenhum desses eventos (KARSCH et al., 1993).

Na fase folicular do ciclo estral da ovelha os pulsos de LH ocorrem a uma freqüência maior, a cada 1 ou 2 horas, mas com uma amplitude decrescente (SUTHERLAND, 1988), enquanto que no período de anestro a freqüência é bastante reduzida ocorrendo um pulso, em média, a cada 5 horas (SCARAMUZZI e BAIRD, 1977). Esses dois últimos autores evidenciaram, ainda, uma concentração basal de LH de $0,45 \pm 0,06$ ng/mL durante o anestro.

Em São Paulo, Sasa et al. (2002) evidenciaram, igualmente, valores baixos de LH durante o período de anestro (agosto a novembro), que oscilaram entre 0,06 a 0,43 ng/mL e entre 0,10 a 0,47 ng/mL para ovelhas Romney Marsch e Suffolk respectivamente. Barrel et al. (1992) evidenciaram em ovelhas Suffolk que os pulsos de GnRH e LH eram pouco freqüentes durante a fase lútea do ciclo, cerca de 0 a 2 pulsos a cada 6 horas, enquanto que na fase folicular os pulsos de GnRH atingiram 8 pulsos por 6 horas e cerca de 50% deles foram acompanhados por pulsos de LH. Evidenciaram, ainda, que durante o anestro estacional, a freqüência dos pulsos de LH e GnRH foi bastante reduzida consistindo em apenas um a dois pulsos em quatro ovelhas, e na ovelha remanescente não foi detectado nenhum pulso durante o período de 12 horas em que foi realizada a amostragem. Hussain e Gubory (1999) constataram também uma baixa freqüência e alta amplitude nos pulsos de LH durante a fase lútea, evidenciando um pulso, em média, a cada 4-6 horas. Os dois últimos autores encontraram concentrações basais de LH, no 10º dia após a cobertura, de 0,6 ng/mL Baird et al. (1976a) ainda evidenciaram que, durante a fase lútea do ciclo estral, a secreção de estrógenos proveniente dos folículos de Graaf em desenvolvimento é estimulada pela secreção

pulsátil de LH que ocorre a uma baixa frequência de um pulso a cada 3 horas.

2.4 Estacionalidade reprodutiva

2.4.1 Fotoperíodo

As fêmeas dos ovinos são consideradas, de modo geral, poliéstricas estacionais, visto que desenvolvem ciclos estrais durante um período específico do ano, denominado estação sexual. Quando os dias aumentam sua extensão, ocorre a parada dos ciclos estrais enquanto que a diminuição das horas/luz diárias provoca o reinício da atividade estral (HULET e SHELTON, 1982). A informação fotoperiódica é levada ao axis reprodutivo através da glândula pineal pela secreção noturna de melatonina, sendo as variações na duração do dia transmitidas em mudanças na secreção de melatonina que, por sua vez, determinam alterações na secreção de LH (VIGUIE et al, 1995). Dessa forma, ovinos provenientes de regiões de clima temperado ou de alta latitude, onde existe variação na quantidade de horas luz diárias durante o ano, só apresentam atividade reprodutiva durante determinada época do ano, repetindo ciclos de estro a cada outono (HULET e SHELTON, 1982).

Este padrão de estacionalidade reprodutiva, usualmente observado em raças ovinas criadas em áreas temperadas constitui o principal obstáculo ao aumento da produtividade, visto que impede que os sistemas de produção ovina tenham mais flexibilidade para se integrar a outros empreendimentos da área da agricultura (VICENT et al, 2000).

Para a grande maioria das raças de ovinos estacionais, a estação reprodutiva ocorre no outono e, na ausência da prenhez, prosseguem até o meio do inverno quando as ovulações são interrompidas e as fêmeas passam todo o verão em anestro (MALPAUX et al., 2001). O fotoperíodo é o principal fator determinante da estacionalidade reprodutiva nos ovinos. Dentro desse contexto, Sutherland (1988) afirmou ser esperada a ausência de anestro estacional em cabras nativas da Malásia visto que o fotoperíodo, considerado

como um forte determinante do padrão anual de reprodução estacional em ovelhas, tem uma variação anual de apenas 20 minutos.

Segundo Martin et al. (2002), o fotoperíodo e a nutrição são os principais fatores que influenciam a reprodução dos ovinos Merino na Austrália. Para ovinos e caprinos adaptados às condições tropicais, onde a variação fotoperiódica é pequena ou em raças pouco sensíveis ao fotoperíodo, outros fatores como temperatura ou alimentação são maiores determinantes da atividade reprodutiva do que a extensão do dia (HULET e SHELTON, 1982; SUTHERLAND, 1988). Dessa forma, em ovelhas deslanadas no Nordeste do Brasil, a nutrição e a temperatura apresentam-se como os mais importantes fatores limitantes da reprodução (FIGUEIREDO et al., 1980; SIMPLÍCIO et al., 1982; GIRÃO et al., 1984; SILVA et al., 1987). Trabalho de Sasa (2003) acrescenta, ainda, que mesmo criadas na região sudeste do Brasil as ovelhas Santa Inês apresentaram-se cíclicas ao longo do ano, ao contrário do que ocorreu com as ovelhas Suffolk e Romney Marshey que se mostraram em anestro durante o período de agosto a novembro.

O genótipo também está envolvido na estacionalidade dos ovinos. Vicent et al. (2000), trabalhando com ovelhas previamente selecionadas por apresentarem fertilidade em período normalmente considerado de anestro estacional e com outras não selecionadas (de estacionalidade marcada), constataram, ao longo de 4 anos de observação, que a duração do período de anestro estacional variou significativamente entre esses dois grupos e entre os anos estudados. Isso confirmou trabalho anterior de Al-Shorepy e Notter (1997), quando afirmaram que a resposta fenotípica observada em ovelhas selecionadas para fertilidade na primavera (usual período de anestro) sofre influência tanto de componentes genotípicos quanto de ambientais. Embora em determinados anos ficou evidenciado aumento na fertilidade de fêmeas selecionadas ou não quanto à fertilidade na primavera, maiores aumentos foram verificados na fertilidade justamente das ovelhas pertencentes à linhagem previamente selecionada.

2.4.2 Aciclia pós-parto

A aciclia pós-parto é o período compreendido entre o parto e a manifestação do primeiro estro, dependendo da involução uterina e do restabelecimento da atividade ovariana (LINDSAY, 1991). A concentração sérica de progesterona inferior 1ng/ml determina condição de aciclia (MORALES et al. 2003), a qual, segundo Freitas et al. (2004), deve ser considerada longa quando é superior a duzentos dias. Em estudo realizado com cabras mestiças no México, Hernandez et al. (2004) observaram que é possível reduzir o período de inatividade ovariana, através da exposição diária ao macho, a partir da primeira semana do pós-parto. Estas observações contrastam com estudo realizado por Carnevalli et al. (1997) com cabras da raça Cashmere em aciclia estacional e pós-parto. Estes autores associaram o efeito macho ao tratamento hormonal e obtiveram resultados moderadamente eficientes na indução do estro, porém, não restaurou a atividade ovariana destas cabras, as quais se encontravam, em média, com 54 dias de paridas.

A duração da aciclia pós-parto pode ser afetada por fatores ambientais, fisiológicos e metabólicos, incluindo raça e estado nutricional. Segundo Ribeiro (1996) e Freitas et al. (2004), o aumento da produção de leite induz ao estado acíclico. Para Stevenson e Britt (1980), Tielgy et al. (1982) e Fasany et al. (1987), esta duração também pode ser afetada pelo grau de involução uterina, enquanto Fray et al. (1995) citam o grau de desenvolvimento folicular, concentração plasmática de gonadotrofinas e de estrógenos. Suganuma et al. (2007) comentam sobre o aumento da concentração de progesterona e Schillo (1992), o da assimilação de energia. Cabras com maior consumo de energia apresentam uma frequência de pulsos de LH aumentada (MORALES et al. 2003). Lindsay (1991) relaciona, também, a deficiência de feromônios produzidos pelo macho que exercem grande estímulo sobre a atividade sexual em cabras.

A restrição alimentar pode afetar as regiões do hipotálamo que regulam a liberação e produção de hormônios da glândula pituitária envolvida nos eventos reprodutivos (DUNN e

MOSS, 1992). Forcada et al. (1992) afirmam que a alimentação é muito importante na atividade reprodutiva, principalmente em regiões onde existe pouca influência do fotoperíodo.

2.5 Comportamento reprodutivo

O comportamento sexual da ovelha inicia-se com uma discreta proceptividade traduzida através da busca pelo macho, movimentos motores (cabeça, cauda) e imobilização. Quando o carneiro inicia a corte, a ovelha manifesta sua receptividade através da imobilização tônica em contato com o macho (CARATY et al., 2002). Todavia, segundo Hulet e Shelton (1982), o estro na ovelha tem duração média de 24 a 48 horas e apresenta como principais sintomas a imobilidade da fêmea ao ser montada, vulva edemaciada, mucosa vaginal hiperêmica, presença de muco vaginal claro e elástico, inserção da cauda arrepiada e inquietude. Tem sido observado, ainda, que o estro parece ser mais curto quando as ovelhas estão continuamente em contato com os machos do que intermitentemente, na primeira estação reprodutiva e no início e final da estação de monta (HULET e SHELTON, 1982; ROMANO et al., 2001). A idade da ovelha parece influenciar a duração do estro, de acordo com trabalho de Fenton et al. (1997), que observaram que ovelhas jovens apresentaram estro 10 horas mais tarde do que ovelhas mais velhas quando submetidas a sincronização do estro no início da estação sexual por intermédio do *Controlled Internal Orug-Releasing Oevice* (CIDR).

O estro na ovelha é desencadeado pelo aumento na concentração de estrógenos produzidos pelo folículo em desenvolvimento no final da fase folicular que ao mesmo tempo desencadeia a onda pré-ovulatória de LH (FABRE-NYS et al., 1994). Existem evidências mostrando que uma área importante no desencadeamento do comportamento de estro e da onda pré-ovulatória de LH está localizada no hipotálamo mediobasal (BLACHE et al., 1991). A progesterona produzida na fase lútea exerce um papel fundamental na expressão do estro da ovelha, pois aumenta a quantidade de receptores

para estrógenos no hipotálamo e, conseqüentemente, aumenta a sensibilidade aos estrógenos (BLACHE et al., 1994). Fabre-Nys e Martin (1991) estudaram a ação do estradiol e progesterona e constataram, como conseqüências de uma pré-exposição a progesterona, um maior número de ovelhas em estro, redução no período de latência ao início do estro e aumento na intensidade do comportamento de receptividade das ovelhas.

Thomas et al. (1987) constataram que a progesterona exerce influência sobre o controle do estro, da taxa de ovulação, da regressão lútea e da secreção de LH em ovelhas Merino, visto que fêmeas imunizadas contra progesterona apresentaram menor intervalo entre ovulações, maior taxa ovulatória, menor incidência de estro e uma maior frequência dos pulsos de LH do que as ovelhas controle.

Caraty e Skinner (1999) constataram que o aumento de progesterona, típico da fase lútea do ciclo estral da ovelha, é fundamental para que ocorra a indução da onda pré-ovulatória de GnRH, através da completa expressão do efeito de retroação positiva do estradiol. Segundo esses autores, dois mecanismos podem explicar a ação da progesterona no aumento da liberação de GnRH: um aumento na produção de GnRH pelos neurônios responsáveis e/ou um aumento na sensibilidade do sistema ao estradiol. Portanto, faz-se necessário que o sistema reprodutivo da ovelha sofra primeiramente a ação da progesterona para posteriormente responder ao estrógeno, com alterações típicas de comportamento.

Por sua vez, Sutherland (1988) enumerou duas razões para a necessidade de exposição prévia à progesterona característica na ovelha, a primeira seria para preparar os ovários para uma fase lútea de duração normal, sendo necessária apenas pequena quantidade de progesterona por um curto período de tempo, e a segunda, para impregnar os centros nervosos, responsáveis pelo comportamento de estro que requer exposição mais longa a progesterona. Por esse motivo, as ovelhas normalmente só apresentam estro após terem desenvolvido uma fase lútea normal.

A prostaglandina $F_{2\alpha}$ de origem uterina é responsável pela luteólise que provoca a redução das concentrações de progesterona, através da regressão do corpo lúteo que começa no 12º ou 13º dia, cerca de 4 dias antes do início do estro (BAIRD et al., 1976; HOYER, 1998). Baird et al. (1976) detectaram, ainda, concentrações máximas de produção de estradiol, em média, no 2º dia antes do início do estro e de prostaglandina $F_{2\alpha}$ no dia anterior ao estro.

Caraty et al (2002) comprovaram pela primeira vez que o GnRH está envolvido no desenvolvimento do comportamento de estro na ovelha, visto que a onda pré-ovulatória de GnRH, embora inicie juntamente com a onda pré-ovulatória de LH, permanece por 36 a 48 horas (duração aproximada do estro na ovelha), muito mais tempo do que a duração do aumento de LH e, assim, mantém o comportamento de estro desencadeado inicialmente pela ação dos estrógenos. Por sua vez, a ovulação na ovelha ocorre normalmente no final do estro variando sua ocorrência desde 11 horas antes do final do estro até 7 horas após o fim do estro (HULET e SHELTON, 1982).

2.6 Fertilidade

O desempenho produtivo do rebanho está diretamente ligado ao seu desempenho reprodutivo, sendo que a rentabilidade do sistema de produção ovina é determinada pelas características de fertilidade e de produção (NAGY et al., 1999).

Vários fatores afetam a fertilidade como a nutrição (RHIND et al., 1980; HULET e SHELTON, 1982), a genética (WILSON et al., 2001), a idade, a estação em que ocorreu a parição anterior (NAGY et al., 1999), o método de sincronização do estro utilizado (KNIGHTS, 2001), o período de lactação (RHINDI et al., 1980), a temperatura, o período da estação de monta em que foi realizada a cobertura (HULET e SHELTON, 1982) e o consumo de forrageiras contendo fitoestrógenos (ADAMS, 1995), dentre outros.

Rhindi et al. (1980) avaliaram o efeito da duração da lactação e do plano de nutrição sobre o desempenho de ovelhas Finn x Dorset Horn e concluíram que a fertilidade variou de

acordo com a época da cobertura, e que a lactação reduziu a fertilidade das ovelhas cobertas em julho, mas não promoveu efeito naquelas cobertas em outubro. Observaram ainda que, a fertilidade das fêmeas que não estavam em lactação não foi influenciada por diferentes planos de nutrição (alto e baixo) e que ovelhas em lactação cobertas em julho, mesmo quando submetidas ao baixo nível de nutrição, tiveram uma maior taxa de parição do que aquelas submetidas ao alto nível de nutrição. Finalmente, destacam que, a menor fertilidade observada nas ovelhas que estavam em lactação no momento da cobertura foi reduzida em decorrência provavelmente de falha na fertilização e perda embrionária, visto que os efeitos da estação e dos tratamentos sobre a incidência de estros e da taxa de ovulação, a prolificidade e a produção de LH foram pequenos ou sem relevância.

Similarmente, Shevah et al. (1975), ao compararem ovelhas em lactação submetidas a diferentes planos de nutrição, observaram que a restrição alimentar (oferta de apenas 50% dos requerimentos para manutenção) não afetou o aparecimento de estro, ovulação e as concentrações hormonais (LH e progesterona) detectados no primeiro ciclo estral sincronizado. Porém, influenciou marcadamente a fertilidade ao parto quando apenas uma fêmea submetida à restrição alimentar veio a parir.

Por outro lado, Mitchell et al. (1999) concluíram que os valores mais baixos de fertilidade ao parto encontrados em ovelhas paridas em fevereiro, em detrimento daquelas cobertas em novembro, foram decorrentes do declínio da taxa de ovulação observada nas diferentes estações de cobertura, visto que não foi observada influência da estação com relação à taxa de fertilização e sobrevivência embrionária. Nagy et al. (1999) afirmaram que as características de fertilidade, como prolificidade, variam de acordo com a idade e com a estação em que ocorreu a parição anterior, uma vez que menores prolificidades foram atingidas quando os partos prévios aconteceram no verão e outono. Tosh et al. (2002), utilizando dados de observações feitas durante sete anos em ovelhas canadenses concluíram que a fertilidade foi influenciada pelo ano, estação e idade da ovelha.

Mediante estimativas da herdabilidade concluíram que existe a possibilidade de incremento da fertilidade nas coberturas realizadas fora da estação sexual a partir da seleção de fêmeas que iniciam a atividade ovariana antes do início da estação sexual para a maioria do rebanho. No entanto, durante a estação sexual, a herdabilidade foi baixa e os fatores de meio ambiente influenciaram os índices de fertilidade.

A fertilidade também é determinada geneticamente e pesquisas com a linhagem genética de ovinos da raça Merino Boorola desenvolvida com objetivo de incrementar a fertilidade e a prolificidade dos rebanhos, constituem referência para utilização na indústria ovina e no estudo da fertilidade dos mamíferos de modo geral (WILSON et al., 2001). Hulet e Shelton (1982) afirmaram que ovelhas de regiões temperadas normalmente atingem os 85% de concepção durante a plena estação de monta e que ovelhas situadas em regiões tropicais apresentam uma menor taxa de concepção devido a fatores diversos, principalmente nutrição e temperatura. Por outro lado, Knights (2001) obteve 41% de fertilidade ao parto com a utilização do efeito macho em ovelhas em anestro nos Estados Unidos.

Wildeus (1997) ressaltou o potencial das raças deslanadas na ovinocultura americana e evidenciou taxas de concepção em ovelhas deslanadas St. Croix (55%) comparáveis àquelas atingidas pelas raças lanadas Polypay (50%) e Dorset (68%). Silva e Araújo (2000), no Ceará evidenciaram fertilidade ao parto de 42% para ovelhas Santa Inês e 75% para ovelhas crioulas, salientando que as fêmeas Santa Inês sofreram maior influência do manejo e principalmente da alimentação. Por outro lado, a EMBRAPA indica valores altos de fertilidade ao parto que vão de 80 a 90% sugerindo 90 a 95% como valores ideais a serem atingidos no Nordeste do Brasil (EMBRAPA, 1989).

Pesquisa realizada por Kilgour (1992), utilizando os resultados do diagnóstico de prenhez em 47.648 ovelhas cobertas no outono e 7.846 cobertas na primavera, evidenciou que apenas 5% estavam vazias e cerca de 12% das ovelhas jovens e 31% das ovelhas adultas

estavam prenhas de gêmeos. Foi observado, ainda, que a estação não influenciou nos resultados de fertilidade e de prolificidade.

Kelly e Cocker (1990) em revisão sobre as limitações da eficiência reprodutiva de ovelhas Merino no Estado de Western Austrália, observaram que houve um aumento substancial na fertilidade do rebanho ovino a partir do ano de 1980, reduzindo as chances de obtenção de maiores percentuais. Aumentos significativos na prolificidade também foram evidenciados. Por outro lado, a mortalidade de cordeiros, principalmente de gêmeos, é apontada como a principal limitação da eficiência reprodutiva e produtiva da maioria dos rebanhos em Western Austrália. Dessa forma, esses autores sugerem que maiores esforços de pesquisa e extensão na Austrália devem ser voltados para o manejo da ovelha durante a prenhez e o parto, de forma que seja maximizada a sobrevivência dos cordeiros nos rebanhos Merino.

2.7 Efeito da nutrição sobre a reprodução

2.7.1 Balanço energético

Embora as vias que estabelecem a ligação entre o balanço energético e a ovulação não sejam completamente conhecidas, sabe-se que a ovulação é suprimida ou pelo menos deprimida durante períodos de balanço energético negativo (Bronson, 1988). Foi reportado que a pontuação da condição corporal está positivamente correlacionada com o aparecimento do pico de LH nas ovelhas, bem como com a sua frequência (Robinson, 1990; Yildiz et al., 2002a,b). A ligação entre a pontuação da condição corporal e o hipotálamo, onde a secreção de GnRH é iniciada, parece indicar a secreção de leptina pelo tecido adiposo como envolvida nesta via (Blache et al., 2000; Yildiz et al., 2001), uma vez que a leptina informa o hipotálamo da suficiência de reservas energéticas para o início da atividade reprodutiva (Blache et al., 2000).

Parece haver também um efeito local, ao nível do ovário, do balanço energético. Um balanço energético positivo leva ao aumento das concentrações plasmáticas de leptina e de insulina, e ao aumento do uptake de glucose, verificando-se que estas alterações parecem afetar o ovário diretamente, estando associadas ao aumento da foliculogénese e da taxa de ovulação nas ovelhas (Scaramuzzi et al., 2006). Em modelo apresentado por Scaramuzzi et al. (2006) foi proposto que a principal ação da nutrição sobre o ovário resulta da inibição direta da secreção folicular de estradiol por pelo menos três sistemas metabólicos, que incluem os sistemas modulatórios da insulina-glucose, leptina e IGF-I.

Embora tenha sido referido que em ovelhas cíclicas, níveis baixos de ingestão de alimento e baixa condição corporal podem aumentar a sensibilidade do hipotálamo ao feedback negativo do estradiol (Rhind et al., 1991, cit. Rosa e Bryant, 2002), nenhum destes fatores parece afetar a proporção de ovelhas que ovulam na fase final do anestro (Montgomery et al., 1988; Forcada et al., 1992). Isto sugere pouco ou nenhum impacto do nível nutricional das ovelhas na intensidade do anestro e consequentemente na eficácia do efeito macho (Rosa e Bryant, 2002).

Em oposição, uma redução na proporção de ovelhas que respondem à introdução dos machos e na proporção de ovulações múltiplas, quando as fêmeas se encontravam subnutridas, foi referida por Khaldi (1984, cit. Martin et al., 1986).

Num trabalho realizado por Folch et al. (1987) observou-se que a fertilidade consequente ao efeito macho é muito inferior nos animais subalimentados (31,6%) do que nos lotes médio (67%) e alto (77,5%). O “flushing” à base de 150 g de soja/ovelha/dia, fornecido às ovelhas do lote nutritivo baixo, duas semanas antes a cinco semanas depois da cobrição, permite obter uma fertilidade idêntica à dos animais dos lotes médio e alto. Nas explorações de tipo extensivo, com pastagem de baixo valor energético, o efeito macho provocou sincronização dos estros na maior percentagem de animais, 24 a 28 dias depois da introdução dos carneiros no rebanho, indicando que o efeito macho terá induzido um ciclo de curta

duração e um ciclo normal, nas fêmeas que se encontravam em anestro. Estes resultados mostram existir interação entre a condição corporal e a profundidade do anestro, a qual influencia a resposta ao efeito macho.

2.7.2 Manejo nutricional e condição corporal

Em geral, a estacionalidade da oferta de forragem acarreta períodos de escassez de alimentos com redução da condição corporal e da atividade reprodutiva. Assim, uma reserva estratégica de alimento e a suplementação alimentar durante o período de seca são fundamentais na manutenção e recuperação da condição corporal e no restabelecimento da atividade ovariana.

Portanto, é importante observar as mudanças nas condições corporais das cabras, porque sua diminuição pode comprometer o desempenho reprodutivo (GONZALEZ-STAGNARO, 1991; SANTUCCI et al., 1991). A avaliação da condição corporal pode ser feita através da palpação do esterno e das vértebras lombares, atribuindo-se valores numa escala de 1 a 5, de acordo com orientação de Gonzalez-Stagnaro (1991).

Para Leal (1999) é possível melhorar a condição corporal e aumentar o percentual de animais cíclicos e reduzir a aciclia pós-parto através da suplementação alimentar. Com esta prática de manejo, Morales et al. (2003) destacaram a melhoria na resposta reprodutiva com aumento de parição.

Ainda em estudo realizado por Morales et al. (2003) ficou demonstrada que a restrição nutricional provoca uma menor resposta ao efeito macho, fato que Delgadillo e Malpoux (1996), além de Dunn e Moss (1992) consideram um fator limitante da atividade reprodutiva. Quando as necessidades de manutenção não são atendidas, os animais começam a utilizar suas reservas corporais e conseqüentemente perdem a condição corporal (BIRKELO et al., 1991; RAMIREZ-PEREZ et al., 2000; GÓMEZ-PASTEN et al., 2000).

2.7.3 Insulina

A insulina é um hormônio metabólico que interfere na reprodução por regular a síntese de neurotransmissores de GnRH e, conseqüentemente, controla a secreção das gonadotropinas, principalmente na liberação de LH pela hipófise (WEBB & ARMSTRONG, 1998).

Embora as concentrações plasmáticas de glicose em ruminantes permaneçam constantes quando comparadas com as de animais monogástricos, a insulina regula a utilização de glicose pelas células, estimula a liberação de GnRH de fragmentos hipotalâmicos, assim determinando correlação com os valores de LH. Sendo que a produção de esteróides pelas células ovarianas também é estimulada pela insulina (Wettmann et al., 2003).

A insulina é indutor da leptina, cuja concentração circulante está altamente correlacionada com a adiposidade, assim como, com as concentrações circulantes de glicose e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), e negativamente com as concentrações do hormônio do crescimento (GH) e das proteínas ligadoras de IGF (IGFBP) (Vernon, et al., 2001). Segundo Ruas et al. (2005) é provável que animais ao perderem tecido adiposo pós-parto, tenham menores concentrações circulantes de leptina, insulina, glicose e IGF-1 e maiores quantidades de IGFBP e GH.

A insulina, no hipotálamo, age indiretamente através da indução da formação de leptina, que inibe os neuropeptídeos orexiogênicos, como o neuropeptídeo (NPY), que atuam inibindo a secreção de GnRH. A leptina também atua na hipófise estimulando, conjuntamente a uma ação direta da insulina e glicose, a síntese de LH (Ingvarnes e Boisclair, 2001).

Além de atuar no hipotálamo, a insulina também o faz nos folículos, aumentando sua sensibilidade às gonadotropinas. O IGF-1 age diretamente sobre as células da teca e da granulosa, estimulando a sua proliferação e a esteroidogênese (Diskin et al., 2003).

Animais submetidos à restrição alimentar prolongada apresentam redução no tempo médio de vida do folículo dominante, por apresentarem decréscimo nas concentrações sanguíneas e intrafoliculares de insulina e IGF-1, respectivamente. Pois, a produção de andrógeno, precursor do estradiol, responsável pelo prolongamento do tempo médio de vida do folículo dominante, ocorre nas células da teca interna, que são dependentes de insulina e IGF-1 (DISKIN et al., 2003).

2.8 Estresse e reprodução

Segundo Dobson e Smith (1995), o estresse afeta a reprodução tanto através de ações sobre o hipotálamo quanto impedindo a liberação do LH pela hipófise, induzida pela secreção de GnRH. Erhnet e Moberg (1991) mostraram que o estresse relativo ao manejo pode impedir a reprodução através do bloqueio do comportamento de estro. Para isso, esses autores utilizaram ovelhas Targhee com o estro sincronizado através de progesterona e estrógenos e as submeteram a dois agentes estressores de manejo como o transporte e o isolamento e, ainda, à aplicação de corticosteróides. As fêmeas apresentaram estro retardado, de duração reduzida ou não apresentaram comportamento de estro. Estes autores concluíram que se uma ovelha cíclica for submetida a um agente estressor poderá falhar em apresentar estro e conceber.

A secreção de LH também é afetada pelo estresse e de modo geral a onda pré-ovulatória de LH e aumento na concentração de GnRH são retardados, ou mesmo bloqueados, quando a estimulação adrenal é induzida pelo estresse (DOBSON et al., 2003) e a amplitude e a frequência dos pulsos de LH também são alterados pelo estresse (SMITH e DOBSON, 2002). Tilbrook et al. (1999) constataram que carneiros e ovelhas, submetidos ao estresse através de isolamento, apresentaram um número menor de pulsos de LH por hora, o que sugere que os neurônios responsáveis pela secreção de GnRH no hipotálamo foram inibidos, uma vez que os pulsos de LH correspondem a liberação de

pulsos de GnRH. Por outro lado, as mudanças que os autores constataram na amplitude do LH indicam que o agente estressor atuou no hipotálamo, reduzindo a amplitude dos pulsos de GnRH ou na hipófise, reduzindo a responsividade ao GnRH.

Breen e Karsch (2004), em ovelhas, relataram que aumentos bruscos nas concentrações de cortisol, provocados por estresse, reduzem a secreção pulsátil de LH através de uma redução na responsividade da hipófise ao GnRH e não por intermédio de ação inibitória na liberação de GnRH. Esses autores comprovaram a supressão da responsividade da hipófise, tanto com pulsos de GnRH exógeno quanto endógeno. Ainda mostraram que o cortisol não inibe de forma intensa a secreção pulsátil de GnRH na ausência de esteróides gonadais.

A resposta ao estresse pode também ser influenciada pelo sexo e pelo tipo do agente promotor do estresse. Turner et al. (2002) constataram que os carneiros apresentaram uma maior resposta na secreção de cortisol, quando se utilizou hipoglicemia provocada pela insulina. As ovelhas responderam mais intensamente ao estresse físico e psicológico promovido pelo isolamento e contenção. Esses autores concluíram, ainda, que enquanto a secreção de LH foi suprimida em animais gonadectomizados submetidos ao estresse do isolamento, não houve alteração na secreção de LH em animais intactos, nem variação, de acordo com o sexo. Segundo esses autores, o fato de ter sido observada uma resposta diferente da secreção de cortisol relacionada ao sexo dos ovinos submetidos ao estresse do isolamento, reforça a assertiva de que o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal não constitui o principal mediador inibitório da secreção de LH promovida pelo estresse. De fato, Caraty et al. (1997) evidenciaram que, apesar do hormônio liberador de corticotrofina (CRH) ser considerado mediador dos efeitos negativos do estresse sobre a reprodução, essa hipótese foi rejeitada pelo trabalho desses autores em ovelhas. Contrariamente, os autores comprovaram que a secreção pulsátil e a concentração média de LH e, conseqüentemente, de GnRH foi aumentada

após a injeção de CRH em ovelhas na estação sexual ou em anestro, sempre na presença de estradiol e progesterona.

Por outro lado, Stackpole et al. (2003) comprovaram a hipótese de que o estresse do isolamento provoca a redução da sensibilidade da hipófise ao GnRH exógeno, sendo a resposta relativa à secreção de LH variável, com a estação. Dessa forma, utilizando carneiros e ovelhas Romney-Marsh adultos submetidos a um desligamento do hipotálamo da hipófise, os autores observaram que houve diminuição na amplitude dos pulsos de LH quando os animais foram submetidos ao estresse do isolamento apenas durante a estação de anestro, não havendo alterações observadas durante a estação sexual. Assim, a metodologia que utilizaram permitiu a conclusão que outros fatores não originários do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, ou do aumento de prolactina, provavelmente atuam diretamente na hipófise para reduzir a secreção de LH em resposta ao GnRH exógeno durante o período de anestro estacional em ovinos.

Azevedo et al. (2002) também evidenciaram o efeito do estresse sobre o retorno à atividade ovariana em ovelhas no período pós-parto, submetidas a dois diferentes regimes de amamentação: permanente ou noturna. As ovelhas submetidas aos dois diferentes regimes não apresentaram diferença significativa no retorno da atividade ovariana após o parto. Os autores supõem que o estresse promovido pelo afastamento das crias das ovelhas no regime de amamentação noturna, não permitiu um retorno mais precoce da atividade ovariana dessas ovelhas.

2.9 Efeito macho

2.9.1 Mecanismos fisiológico e endócrino

O efeito macho constitui uma bioestimulação, um estímulo social (FRASER, 1980, RAMIREZ e QUINTERO, 2001), e se processa através de comunicação química mediada por feromônios que promovem reações específicas e alterações endócrinas e de comportamento

reprodutivo em animais da mesma espécie (REKWOT et al., 2001). Além disto, uma ação inter espécies foi constatada quando a introdução de machos caprinos estimulou a ovulação em ovelhas anovulatórias (KNIGHT et al., 1983), em decorrência da presença de substâncias feromonais similares em caprinos e ovinos (SIGNORET, 1991).

Os feromônios dos mamíferos, denominados sinalizadores, são liberados no ambiente através de uma grande variedade de odores, como produtos de excreção das glândulas cutâneas e microorganismos da pele; assim, a pele e a urina constituem importantes fontes de sinalizadores (VANDENBERGH, 1988). Este autor acrescenta, no entanto, que nem todos os odores atuam como sinais químicos. Nos carneiros, os feromônios presentes na lã, cera e urina, e no bode o odor característico da estação sexual podem ser utilizados, respectivamente, para estimular a ovulação nas ovelhas e auxiliar na detecção do estro das cabras (REKWOT et al., 2001).

Nos países situados em latitudes altas, a separação entre os sexos durante o anestro estacional e a posterior junção na estação sexual, provavelmente permitiu o desenvolvimento de fatores sociais, como o efeito macho, que influenciam a atividade reprodutiva dos caprinos e ovinos (ROSA e BRYANT, 2002). Nas espécies selvagens do gênero *Ovis* foi observado que os animais formam grupos separados de machos e de fêmeas com crias. Só ocorre a junção entre os dois grupos antes da estação de monta, promovendo uma sincronização dos estros e concentração dos partos que assegura maior proteção para as crias nascidas (WALKDEN-BROWN et al., 1999). Dessa forma, pode-se traçar um paralelo entre as espécies selvagens e os ovinos domésticos no que diz respeito ao comportamento reprodutivo e materno (LINDSAY, 1991).

O efeito macho têm sido normalmente utilizado em fêmeas caprinas e ovinas acíclicas durante o anestro estacional (MARTIN et al., 1986; WALKDEN-BROWN et al., 1993a; UNGERFELD et al., 2002), o anestro pós-parto (CHEMINEAU, 1983; GEYTENBEEK et al., 1984; GODFREY et al., 1998; LASSOUED et al., 2004) ou a pré-

puberdade (GONZALEZ-STAGNARO, 1991; BARTLEWSKI et al., 2002) objetivando, a partir da estimulação multisensorial e feromonal produzida pelo macho, promover um retorno ou início mais precoce da atividade ovariana. No entanto, Chemineau (1983) concluiu que o efeito macho pode, também, influenciar o ciclo estral de cabras crioulas, cíclicas, que apresentaram estro regular dentro de um período de 21 dias após a introdução do macho, com maior porcentagem de estro nos três primeiros dias.

O mecanismo endócrino desencadeado pelo efeito macho tem sido estudado principalmente nos ovinos, onde foi evidenciado que a introdução do carneiro afeta a secreção tônica de gonadotrofinas culminando com a onda pré-ovulatória do hormônio luteinizante, e que resulta em ovulação (MARTIN et al., 1986; COHEN-TANNOUDJI et al., 1989), a partir de um mecanismo direto sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário das fêmeas expostas (PEARCE e OLDHAM, 1984; MARTIN et al., 1986; ROSA e BRYANT, 2002). Com relação à secreção do FSH, tem sido relatado que suas concentrações permanecem inalteradas, decrescem ou aumentam apenas durante a onda pré-ovulatória de LH após a introdução do macho (PEARCE e OLDHAM, 1984; SIGNORET, 1991).

Oldham et al. (1979) observaram aumento na concentração de LH em ovelhas Merino em anestro dentro de apenas 10 minutos após a exposição das fêmeas ao macho, embora mais tarde Martin et al. (1986) observaram aumento na frequência pulsátil de LH em apenas 2 minutos após a introdução dos carneiros. De acordo com Signoret (1991), a frequência da secreção pulsátil de LH continua alta por algum tempo, culminando com a onda pré-ovulatória dentro das 36 horas que seguem ao aumento inicial observado minutos após a introdução do macho, muito embora este período apresente variações amplas, de 11-50 horas (ROSA e BRYANT, 2002). Atkinson e Williamson (1985) evidenciaram também aumento nas concentrações basais e na frequência dos pulsos de LH plasmático que, conseqüentemente, determinaram desenvolvimento folicular, maturação e finalmente ovulação 40 horas após o contato com o carneiro em quatro das seis ovelhas expostas.

Esse mecanismo endócrino, característico do efeito macho, parece se adequar para induzir o estro e a ovulação em ovelhas que se encontram em anestro, e a introdução de machos em grupos de fêmeas em anestro estacional que se encontravam previamente isoladas tem sido frequentemente descrito na literatura (ATKINSON e WILLIAMSON, 1985; MARTIN et al., 1986; UNGERFELD et al., 2002).

Existem poucos trabalhos utilizando o efeito macho em fêmeas cíclicas, evidenciando variação nos resultados. De acordo com Rosa e Bryant (2002), fêmeas cíclicas menos sensíveis ao feedback negativo do estradiol podem responder também à presença do carneiro. Por outro lado, trabalho de Ungerfeld (2003) com ovelhas Corriedale, durante a estação sexual, não evidenciou alteração na atividade ovariana promovida pela introdução dos carneiros. Entretanto, com as ovelhas em anestro foram constatadas, através de avaliação ultra-sonográfica, respostas variáveis, ao efeito macho, onde algumas ovelhas responderam com duas fases lúteas (curta e de duração normal), ovulações retardadas (dia 5 a 7 após a introdução dos machos) seguidas por ciclos de duração normal ou curta, luteinização de folículos não ovulatórios, cistos foliculares luteinizados e ausência de fase lútea.

Chemineau (1983) sugeriu uma provável ação luteolítica do efeito macho em cabras cíclicas a partir do incremento na secreção de LH, elevando a secreção de estrógenos, o que levaria a uma rápida luteólise seguida de estro. Por outro lado constatou um aumento na duração do ciclo estral e na produção de progesterona em ovelhas que se encontravam na fase lútea no momento da introdução do macho sugerindo uma ação luteotrópica.

Em ovelhas em anestro estacional, a resposta a este efeito bioestimulador é traduzida pela ocorrência da ovulação 1 a 3 dias após a introdução do macho. Geralmente essa ovulação é seguida por um ciclo curto de 5 a 6 dias, visto que o corpo lúteo formado apresenta uma reduzida capacidade de síntese e secreção de progesterona e, em

conseqüência, regride precocemente, entretanto, o ciclo estral seguinte apresenta duração normal (CHEMINEAU, 1983; PEARCE e OLDHAM, 1984; MARTIN et al., 1986). As ovelhas em anestro respondem à introdução do macho com uma elevação na frequência dos pulsos de LH, seguida por uma onda pré-ovulatória de LH, 6 a 52 horas após o início da estimulação pelo macho (média de 27 horas). A onda pré-ovulatória induz a ovulação e a formação de um corpo lúteo (MARTIN et al., 1986).

Ao contrário da ovelha, a primeira ovulação é acompanhada de estro clínico em um número variável de fêmeas caprinas crioulas de Guadalupe (CHEMINEAU, 1983), atingindo cerca de 62% destas (CHEMINEAU, 1989), porém mostra-se silenciosa em ovelhas (SIGNORET, 1991). Esse comportamento diferente na resposta ao efeito macho em cabras e ovelhas provavelmente está relacionado ao requerimento do sistema nervoso central de impregnação pela progesterona para obtenção do comportamento de estro nestas últimas (THIMONIER et al., 2000).

As cabras, ao contrário das ovelhas, não requerem pré-exposição inicial a progesterona para apresentarem comportamento de estro, porém necessitam também de exposição de curta duração à progesterona para assegurar uma fase lútea normal e, por isso normalmente desenvolvem ciclos curtos iniciais que podem ou não serem acompanhadas de estro, ovelhas normalmente não apresentam estro até que sejam expostas primeiramente a uma fase lútea de duração normal. Isso explica o diferente padrão de distribuição de estros observados após a introdução dos machos em cabras e ovelhas (SUTHERLAND, 1988).

Em um rebanho de ovelhas dois piques de estro são observados, um primeiro 18 a 20 dias após exposição aos machos, formado pelas ovelhas que ovularam 2 a 3 dias após a introdução dos carneiros apresentando essa primeira ovulação silenciosa seguida por um ciclo de duração normal (17 dias) e então uma segunda ovulação acompanhada por estro. Um segundo pique de estros ocorre 24 a 26 dias após a introdução dos carneiros e compreende aquelas ovelhas que igualmente ovularam de forma silenciosa 2 a 3 dias após exposição,

seguindo-se então de uma fase lútea de curta duração (em torno de 6 dias) e, após esta, uma segunda ovulação silenciosa ocorre seguida por um ciclo de duração normal, apresentando em seguida uma terceira ovulação agora acompanhada de estro (MARTIN et al., 1986; THIMONIER et al., 2000).

Por outro lado, em caprinos observam-se um ou dois piques de estro entre o dia 2 e o dia 8 após a introdução dos bodes. As cabras que apresentam estro na primeira ovulação induzida pelo macho, são responsáveis pelo aparecimento do primeiro pique de estros nos dias 2 e 3 após exposição aos machos (SUTHERLAND, 1988).

A utilização de tratamentos com progesterona antes da introdução dos machos retarda a onda pré-ovulatória de LH e promove o desenvolvimento de ciclos estrais de duração normal em ovelhas (OLDHAM et al., 1985; PEARCE et al., 1985). Pearce et al. (1985) evidenciaram que as ovelhas submetidas a uma injeção de 20 mg de progesterona, imediatamente antes da introdução dos machos, não apresentaram ciclos curtos ao contrário de 72% das fêmeas controle que apresentaram um corpo lúteo de vida útil curta.

Ovelhas foram tratadas com GnRH, às 12 ou 36 horas após a aplicação de PGF2a, com o objetivo de detectar alterações na função lútea promovidas pela indução da ovulação precoce no início da fase folicular (MURDOCH e KIRK, 1998). Esses autores evidenciaram menores concentrações de progesterona sérica naquelas ovelhas tratadas com GnRH às 12 horas após a aplicação de PGF2a, ou seja foram submetidas a uma antecipação da ovulação. O efeito macho em fêmeas em anestro é um exemplo desse mecanismo, já que promove uma onda pré-ovulatória de LH precoce que normalmente é seguida por uma fase lútea de curta duração, devido à falta de uma prévia exposição a progesterona. Dessa forma, a utilização de tratamentos à base de progesterona, aliados ao efeito macho, promovem melhores resultados graças à ação da progesterona na promoção do retardamento do início da onda pré-ovulatória de LH e diretamente sobre o ovário, fazendo com que todos os corpos lúteos formados após a primeira ovulação sejam

normais (MARTIN et al., 1986).

Skinner et al. (2000) demonstraram que o início da onda pré-ovulatória de LH é influenciado pela duração da exposição a progesterona, porém nem a amplitude nem a duração dessa onda foram afetadas pela fase lútea, artificialmente desenvolvida a partir do uso do CIDR (implante intravaginal liberador de progesterona). Esses autores ainda concluíram, que parte da maior fertilidade observada em animais previamente expostos a níveis adequados de progesterona pode ser explicada pelo fato de que a progesterona retarda o início da onda pré-ovulatória de LH e isso, conseqüentemente, irá influenciar a maturidade do oócito ou a habilidade do folículo, após seu rompimento (ovulação), de sofrer um processo normal de luteinização. Murdoch e Kirk (1998) sugeriram que provavelmente a indução prematura da ovulação interfere na sucessão, mediada por estrógenos, dos processos proliferativos das células da granulosa necessários para formação de um completo e eficiente corpo lúteo. De modo geral, os trabalhos anteriormente citados explicam o desencadeamento de ciclos curtos promovidos pelo efeito macho.

Alguns trabalhos destacam a importância do estímulo olfatório para ovinos (PEARCE e OLDHAM, 1984; COHEN-TANNOUDJI et al., 1989), visto que os feromônios do carneiro, presentes na lã e na secreção das glândulas sebáceas, produzem um aumento na secreção pulsátil de LH e ovulação nas fêmeas em anestro (SIGNORET, 1990). No entanto, a maioria dos autores concluiu que o efeito macho decorre de estímulos multissensoriais (PEARCE e OLDHAM, 1988; CHEMINEAU, 1989; THIMONIER et al., 2000), já que a resposta é menor quando as fêmeas são submetidas apenas ao odor do que quando são expostas ao contato direto com o macho (PEARCE e OLDHAM, 1988). Isso indica que todos os sentidos provavelmente estão envolvidos e que nenhum é mais essencial do que o outro (RAMIREZ e QUINTERO, 2001).

2.9.2 Fatores que influenciam na resposta ao efeito macho

Diversos fatores afetam a eficiência do efeito macho, como por exemplo, a condição corporal (GONZALEZ-STAGNARO, 1991; FOLCH, 1993), a raça das fêmeas (SIGNORET, 1991; WALKDEN-BROWN et al, 1999), o uso de novos machos com liberação de diferentes feromônios (PEARCE e OLDHAM, 1984; CUSHWA et al., 1992), a relação macho-fêmea, a libido do macho (CHEMINEAU, 1989; FOLCH, 1993; PERKINS e FITZGERALD, 1994), a profundidade ou intensidade do anestro da fêmea (CHEMINEAU, 1989; THIMONIER et al., 2000), a intensidade e duração do estímulo emanado pelo macho (FOLCH, 1993; WALKDEN-BROWN et al, 1993a), a experiência sexual prévia da fêmea (GELEZ et al, 2004), o completo isolamento inicial, a nutrição e o estágio do pós-parto das fêmeas expostas (GEYTENBERG et al., 1984; CHEMINEAU, 1989; FOLCH, 1993; WILDEUS, 1995).

Segundo Gonzalez-Stagnaro (1991), nas explorações tradicionais em que machos e fêmeas se encontram em permanente contato, a percepção e o comportamento sexual das fêmeas é prejudicado, instalando-se um estado de atividade reprodutiva refratária, o que é confirmado também por Folch (1993) em ovelhas da Península Ibérica. Por isso, de maneira geral, os trabalhos desenvolvidos utilizando o efeito macho recomendam um pré-isolamento das fêmeas de qualquer contato com machos, por um período mínimo de três semanas, para que posteriormente, com a introdução dos machos se processe a estimulação (PEARCE e OLDHAM, 1984; SILVA, 1986; CHEMINEAU, 1989). Esse período não está bem definido, sendo normalmente aceito que várias semanas de isolamento são necessárias para promover o estímulo (REKWOT et al, 2001).

Quando se utiliza o efeito macho, é recomendável que os machos caprinos e ovinos, sejam afastados do rebanho de fêmeas (ROSA e BRYANT, 2002) já que foi demonstrado que bodes podem também estimular ovelhas (KNIGHT et al., 1983). A distância mínima que deve ser estabelecida entre os sexos durante o isolamento varia muito em função de cada situação e de como os animais estão instalados, sendo fundamental que a comunicação seja interrompida

e que barreiras sejam utilizadas para eliminar a captação pela fêmea dos sinais emanados pelo macho (RAMIREZ e QUINTERO, 2001).

Em contrapartida, Cushwa et al. (1992) e Pearce e Oldham (1988), trabalhando com ovelhas em anestro, constataram que, mesmo com os machos no rebanho, apenas a introdução de novos machos foi suficiente para estimular a indução do estro em um grupo de ovelhas. Sutherland (1988) e Deras et al. (2004) observaram esse mesmo comportamento em caprinos, levando os autores a afirmar que o isolamento inicial entre os sexos não é necessário para promoção do estímulo característico do macho.

Os ovinos são poliéstricos estacionais sendo intensamente utilizados durante a estação sexual, quando fatores como capacidade de produção de sêmen e libido exercem um importante papel para que um grande número de ovelhas seja cobertas em um período determinado de tempo (KAYA et al., 2002). O nível de libido mostrou-se igualmente importante para a resposta ao efeito macho já que, significativamente, influenciou o percentual de fêmeas ovulando e a duração do ciclo estral, sugerindo o emprego de machos com alta libido ou melhor desempenho sexual, para que se atinja uma maior eficiência do efeito macho (PERKINS e FITZGERALD, 1994).

Alguns trabalhos relacionam o desenvolvimento de ciclos ovarianos curtos e ovulações silenciosas ao emprego de machos pouco ativos sexualmente e a profundidade do anestro da fêmea (PERKINS e FITZGERALD, 1994; RAMIREZ e QUINTERO, 2001). Chemineau (1989) também verificou que a escolha de machos com comportamento sexual ativo aumentou a taxa de ovulação em caprinos e observou, ainda, uma maior resposta das fêmeas à medida que se aumenta a proporção de machos introduzidos no rebanho.

Segundo Signoret (1991), a capacidade do macho de estimular e induzir a ovulação depende da raça e da estação do ano. Assim, ovelhas Merino respondem em qualquer período do ano ao efeito macho, enquanto a ovulação só é efetivamente induzida nas raças européias, a partir do período de transição entre a estação não sexual e a sexual e durante esta última, já

que tratam-se de raças com estacionalidade reprodutiva mais marcada e anestro profundo (ROSA e BRYANT, 2002). Folch (1993) destaca que as cabras da Península Ibérica respondem ao efeito macho, independente da época do ano, provavelmente porque possuem anestro menos intenso do que aquelas do Norte da Europa. A intensidade do anestro nas ovelhas varia em função da raça, do momento da estação de anestro, do nível nutricional, do estado fisiológico e da idade, exercendo influência sobre o percentual de fêmeas que respondem ao efeito macho e que retomam ao anestro após estimulação, assim como sobre a proporção de ciclos curtos observados após exposição aos machos (THIMONIER et al., 2000).

Sasa (2003), avaliando o efeito macho e a suplementação alimentar em ovelhas Santa Inês, Suffolk e Romney Marsch, constatou que todas as ovelhas da primeira raça responderam à introdução do macho apresentando atividade cíclica reprodutiva independente do nível nutricional considerado. Por outro lado, nenhuma das ovelhas Romney mostrou-se cíclica antes ou após a introdução dos machos, enquanto que 57,10% das ovelhas Suffolk não suplementadas apresentaram atividade cíclica após a exposição aos rufiões. Minton et al. (1991) compararam a resposta de ovelhas Suffolk e Polipay ao efeito macho e observaram que as últimas tiveram um melhor desempenho no que diz respeito ao número de fêmeas cobertas e à fertilidade. No entanto, constataram que ambas as raças apresentaram a mesma resposta ao efeito macho no que diz respeito às elevações na secreção de LH, após a introdução dos carneiros. Esses autores hipotetizaram que raças consideradas mais estacionais como a Suffolk, por possuírem uma maior sensibilidade a ação retroativa negativa do estradiol, teriam sua menor resposta a estimulação pelo macho explicada pelo fato destas não apresentarem a típica liberação de LH observada após exposição aos carneiros. No entanto, esses autores concluíram que ovelhas Suffolk e Polypay tiveram a mesma resposta, considerando-se os perfis de secreção de LH. A explicação para a menor resposta observada nas fêmeas Suffolk estaria no fato de que a maioria delas apresentou apenas uma fase lútea

normal ou não apresentou fase lútea e, conseqüentemente, falhou ao exhibir estro.

A intensidade e a duração da exposição ao macho também parecem influenciar a proporção de fêmeas ovulando, assim como o momento e a persistência das ovulações induzidas (OLDHAM e PEARCE, 1983; WALKDENB-ROWN et al., 1993b). A exposição aos carneiros por período inferior a 24 horas reduziu, significativamente, a resposta ovulatória, assim como a persistência da presença do carneiro mostrou-se fundamental para assegurar a continuidade da ciclicidade após a primeira ovulação (OLDHAM e PEARCE, 1983). No entanto, mesmo que o carneiro seja mantido com as fêmeas, estas podem retomar à condição anovulatória, apesar de terem ovulado uma ou duas vezes (ROSA e BRYANT, 2002). Embora, nos mamíferos, estímulos olfatórios desencadeiem a maioria dos efeitos produzidos pela interação entre indivíduos da mesma espécie ou entre animais de sexo diferente (GELEZ et al., 2004), a estimulação multisensorial é mais eficiente do que apenas a olfatória (PEARCE e OLOHAM, 1988). Gelez et al. (2004) observaram que a exposição de ovelhas a apenas um pedaço de pele contendo lã de carneiro promoveu uma menor resposta em termos de secreção pulsátil de LH do que a exposição dessas ovelhas ao macho.

Os principais fatores associados ao carneiro que influenciam na capacidade de estimular as ovelhas são raça, idade e experiência sexual (ROSA e BRYANT, 2002). A resposta ovulatória das fêmeas submetidas ao efeito macho é incrementada quando os carneiros são expostos à pré-estimulação por fêmeas em estro (PEARCE e OLOHAM, 1984).

Gelez et al. (2004), comparando a resposta ao efeito macho em fêmeas com experiência sexual prévia e ovelhas jovens sem experiência sexual prévia, constataram que as primeiras apresentaram uma maior resposta traduzida por aumento na secreção de LH e por um período mais curto compreendido entre a introdução dos machos e o início do aumento da frequência dos pulsos de LH. Os autores sugerem que as fêmeas jovens

apresentaram maior nível de estresse e não conseguiram focar atenção no macho como as adultas. Por outro lado, Otto et al. (1988) obtiveram resultados similares para ovelhas adultas e ovelhas jovens mestiças Suffolk expostas ao efeito macho durante o anestro estacional, após 2 meses de isolamento à uma distância de 100 metros dos machos. A taxa de fertilidade foi de 68,57 e 65% para borregas e ovelhas, respectivamente, e os partos ocorreram cerca de 2 semanas após o tempo previsto para o início da estação de partos, confirmando que os estros férteis ocorreram a partir da segunda semana da estação de monta, como esperado no efeito macho. Em revisão sobre o tema, Rosa e Bryant (2002), afirmaram que apesar de alguns trabalhos relacionarem o estímulo do estresse ao aumento ou decréscimo nos pulsos de LH e, conseqüentemente, influenciarem a atividade reprodutiva, o estresse promovido pela simples junção do carneiro com as ovelhas seria insignificante.

Desta feita, a interação entre a intensidade dos diversos estímulos sensoriais provenientes do macho, associada à responsividade e/ou capacidade de resposta da fêmea, constituem fatores determinantes no número de fêmeas que respondem ao efeito macho (FOLCH, 1993; WALKDEN-BROWN et al., 1999, THIMONIER et al., 2000). Assim, melhores resultados serão atingidos sempre que forem estabelecidas condições favoráveis que promovam estímulos máximos do macho e respostas consistentes nas fêmeas expostas (WALKDEN-BROWN et al., 1993b).

2.9.3 O uso em fêmeas no período pós-parto

O prolongamento do período de anestro pós-parto consiste em uma das mais importantes limitações para obtenção de alta eficiência reprodutiva e produtiva nos rebanhos domésticos. A duração do anestro pós-parto varia de acordo com a nutrição da fêmea (GONZALEZ STAGNARO, 1991; STAGG et al., 1998), com a estação de parição (HULET e SHELTON, 1982), com o estímulo da sucção (STAGG et al., 1998), com o

regime da amamentação (GONZALEZ STAGNARO, 1991, MAIA, 1996) e com a presença do macho (GEYTENBEEK et al., 1984; LASSOUED et al., 2004).

O restabelecimento do padrão normal de ciclos estrais da fêmea no período pós-parto está na dependência da involução uterina e do retorno da atividade ovariana. Por sua vez, essa retomada da atividade ovariana parece ser definida pela redução da sensibilidade do hipotálamo ao feedback negativo do estradiol promovendo aumento na secreção pulsátil de LH, assim como ocorre no retorno à atividade reprodutiva nas fêmeas que se encontravam em anestro estacional (REEVES, 1980; LINDSAY, 1991). Dessa forma, assim como o efeito macho tem sido utilizado com eficiência para estimular o retorno à atividade reprodutiva em fêmeas em anestro estacional, provavelmente representa grande potencial para ser utilizado da mesma forma no retorno mais precoce da atividade ovariana em fêmeas no anestro pós-parto. Entretanto, existem poucos trabalhos na literatura sobre o uso do efeito macho em fêmeas no período pós-parto, além de que alguns resultados são inconsistentes.

Hernandez et al. (2004) observaram que a exposição diária aos bodes a partir da primeira semana do pós-parto, acelerou o retorno da atividade ovariana em cabras mestiças do México. Por outro lado, Carnevali et al. (1997), trabalhando com cabras Cashmere em anestro estacional e pós-parto, constataram que a utilização do tratamento aliado ao efeito macho foi apenas moderadamente eficiente em promover a indução do estro, porém não restaurou a atividade ovariana normal dessas cabras que se encontravam, em média, aos 54 dias após o parto. Das dez fêmeas que responderam ao tratamento e foram cobertas, apenas três pariram, sugerindo para os autores uma baixa fertilidade dos bodes que se encontravam em profundo anestro estacional. Delgadillo et al. (2002) utilizaram bodes que tiveram seu comportamento sexual estimulado ao serem submetidos a dias longos através da manipulação do fotoperíodo diário. Todas as cabras apresentaram pelo menos um estro durante os primeiros 15 dias após a introdução dos

bodes tratados com dias longos.

De acordo com Geytenbeek et al. (1984), ovelhas Merino expostas ao macho em diferentes períodos do pós-parto apresentaram maior resposta quando o macho foi introduzido a partir dos 43^o dia do período pós-parto, quando 73% das fêmeas expostas responderam com ovulação sem estro dentro de 4 dias da introdução dos machos. A capacidade das ovelhas ovularem, em resposta ao macho, aumentou consideravelmente após o 21^o dia do pós-parto, mas isso não foi associado com nenhum avanço na ocorrência do primeiro estro detectado no 82^o dia após aparição.

Lassoued et al. (2004) estudaram a influência da presença de carneiros ao dia do parto até o 100^o dia após o parto em ovelhas na Tunísia. A atividade ovariana das fêmeas foi monitorada a partir de ultrassonografia semanal e observação do estro com o auxílio dos carneiros introduzidos no grupo não controle (o grupo controle permaneceu sem carneiros). Foi observado um retorno mais rápido à atividade ovariana das ovelhas expostas aos carneiros, quando 73% delas ovularam nos primeiros 20 dias e todas apresentaram uma primeira ovulação entre o 11^o e o 44^o dia, ao contrário de apenas 50% das ovelhas do grupo controle que ovularam até o 100^o dia após o parto. Segundo Lassoued et al. (2004), nas mesmas condições experimentais do trabalho anterior, constatou que a resposta varia de acordo com o momento da introdução dos carneiros, e assim observou que 70, 92 e 100% das ovelhas ovularam quando os carneiros foram introduzidos no 15^o, 25^o ou 35^o dia após o parto, respectivamente.

3 REFERÊNCIAS

ADAMS, N.R. Detection of the effects of phytoestrogens on sheep and cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.5, p.1509-1515, 1995.

AL-SHOPERY, S.A.; NOTTER, D.R. Response to selection for fertility in a fall lambing sheep flock. **Journal of Animal Science**, v.75, p.2033-2040, 1997.

ATKINSON, S.; WILLIAMSON, P. Ram-induced growth of ovarian follicles and gonadotrophin inhibition in anoestrous ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.73, p. 185-189, 1985.

AZEVEDO, J.A.; CORREIA, T.M.; ALMEIDA, J.C. et al. Anestro pós-parto em ovelhas de diferentes raças. Efeitos do regime de amamentação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n. 543, p. 129-134, 2002.

BANDEIRA, D.A.; SANTOS, M.H.B.; CORREIA NETO, J. et al. Aspectos gerais da caprino-ovinocultura no Brasil e seu reflexos produtivo e reprodutivo. In: SANTOS, M.H.B.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. p.1-8.

BARREL, G.K.; MOENTER, S.M.; CAHATY, A. et al. Seasonal changes of gonadotropin-releasing hormone secretion in the ewe. **Biology of Reproduction**, v. 46, p. 1130-1135, 1992.

BARTLEWSKI, P.M.; BEARD, A.P.; COOK, S.J. et al. Ovarian activity during sexual maturation and following introduction of the ram to ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v. 43, p. 37-44, 2002.

BAYRD, D.T. Pulsatile secretion of LH and ovarian estradiol during the follicular phase of the sheep estrous cycle. **Biology of Reproduction**, v. 18, n. 3, p. 359-364, 1978.

BAYRD, D.T.; SWANSTON, L.; ACARAMUZZI, R.J. Pulsatile release of LH and secretion of ovarian steroids in sheep during the luteal phase of the estrous cycle. **Endocrinology**, v.98, p.1490-1496, 1976a.

BELIBASAKI, S.; KOUIMTZIS, S. Sexual activity and body and testis growth in prepubertal ram lambs of Friesland, Chios, Karagouniki and Serres dairy sheep in Greece. **Small Ruminant Research**, v.377, p.109-113, 2000.

BETTENCOURT, E.MV. **Caracterização de parâmetros reprodutivos nas raças ovinas Merina Banca, Merina Preta e Campaniça**. 1999, 126 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa.

BIRKELO, C.; JOHSON, D.; PHETTEPLACE, H. Maintenance requirements of beef cattle as affected by season on different planes of nutrition. **Journal Animal Science**, v.70, p.1214-1222, 1991.

BLACHE, D.; BATAILLER, M.; FABRE-NYS, C. Oestrogen receptors in the preoptic hypothalamic continuum: immunohistochemical study of the distribution and cell density during oestrous cycle in ovariectomized ewe. **Journal of Neuroendocrinology**, v.6, p.329-339, 1994.

BLACHE, D.; FABRE-NYS, C.J.; VENIER, G. Ventromedial hypothalamus as a target for oestradiol action on proceptivity, receptivity and luteinizing hormone surge of the ewe. **Brain Research**, v.546, n.2, p.241-249, 1991.

BLANCHE, D.; TELLAM, R.L.; CHAGAS, L.M. et al. Level of nutrition affects leptin concentrations in plasma and cerebrospinal fluid in sheep. **Journal of Endocrinology**, v. 165, p. 625-626, 2000.

BREEN, K.M.; KARSCH, F.J. Does cortisol inhibit pulsatile luteinising hormone secretion at the hypothalamic or pituitary level. **Endocrinology**, v.145, n.2, p. 692-698. 2004.

BRONSON, F.H. Effect of food manipulation on the GnRH-LH-estradiol axis of young female rats. **Animal Journal of Physiology**, n.252, p.140-144, 1988.

CARATY, A.; DELALEU, B.; CHESNEAU, D. et al. Sequential role of E2 and GnRH for the expression of estrous behavior in ewes. **Endocrinology**, v.143, n.1, p.139-145, 2002.

CARATY, A.; FABRE-NYS, C.; DELALEU, B. et al. Evidence that the mediobasal hypothalamus is the primary site of action of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin releasing hormone surge in the ewe. **Endocrinology**, v.139, n.4, p.1752-1760, 1998.

CARATY, A.; MILLER, D.W.; DELALEU, B. et al. Stimulation of LH secretion in sheep by central administration of corticotrophin-releasing hormone. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.111, n.2, p.249-257, 1997.

CARATY, A.; SKINNER, D.C. Progesterone priming is essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. **Endocrinology**, v.1, n.40, p.165-170, 1999.

CARNEVALLI, F.; SCHINO, G.; DIVERIO, S. et al. Oestrus induction and synchronization during anoestrus in cashmere goats using hormonal treatment in association with "male effect". **European, Fine Fibre Network, Occasional Publication**, v.6, p.55-63, 1997.

CEBULJ-KADUNC, N.; SNOJ, T.; CESTINK, V. Faecal gestagen, serum and milk progesterone concentrations in ewes of the jezersko-sol chava breed. **Acta Veterinaria**, v.69, p.33-37, 2000.

CHEMINEAU, P. Effect on estrus and ovulation of exposing Creole goats to the male at three times of the year. **Journal Reproduction Fertility**, v.67, p.65-72, 1983.

CHEMINEAU, P. L'effect bouc: mode d'action et efficacitté pour stimuler la reproduction chevres en aonestrous. **Institut National de la Recherche Agronomique - INRA**, v.2, n.2, p.97-104, 1989.

COELHO, L.A.; RODRIGUES, P. A.; SASA, A. et AL. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas durante a estação reprodutiva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

COHEN-TANNOUDJI, J.; LAVENET, C.; LOCATELLI, A. et al. Non-involvement of the accessory olfactory system in the LH response of anoestrous ewes to male odour. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.86, p.135-144, 1989.

COUTO, F.A. Importância econômica e social da caprinocultura brasileira. In: SEMINÁRIO APOIO À CADEIA PRODUTIVA DA OVINOCAPRINOCULTURA BRASILEIRA, 1, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2001. p.10-15.

CUSHWA, W.T.; BRADFORD, G.E.; STABENFELDT, G.H. et al. Ram influence to ovarian and sexual activity in anestrus ewes: effects of isolation of ewes from rams before joining and date of ram introduction. **Journal of Animal Science**, v.7, n.4, p.1195-1200, 1992.

DELGADILLO, J.A.; FLORES, J.A.; VÉLIZ, F.G. et al. Induction of sexual activity in lactating anovulatory female goats using male goats treated only with artificially long days. **Animal Science**, v.80, p.2780-2786, 2002.

DELGADILLO, J. A.; MALPAUX, B. Reproduction of goats in the tropics and subtropics. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 6th. 1996. Beijing. **Proceeding...** Beijing: International Goats Association. 1996. v.2, p.785-793.

DELGADO, J.V.; PUNTAS, J; BARBA, C. et al. Programa de mejora genética de la raza ovina segureña como base para su conservación. **Archivos de Zootecnia**, v.50, p.145-151, 2000.

DERAS, F.G.V.; MONROY, L.I.V.; CABRERA, J.A.F. et al. Previous segregation between sexes is not a requisite to successful male effect in anestrus goat. **Veterinaria Mexico**, v. 35, n. 3, p. 169-178, 2004.

DERIVAUX, J. **Reproduccion de los animales domésticos**. Zaragoza: Acribia, 1982. 486p.

DISKIN, M.G.; MACKEY, D.R.; ROCHE, J.F. et al. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.78, p.345-370, 2003.

DOBSON, H.; SMITH, R.F. Stress and reproduction in farm animals. **Journal of Reproduction and Fertility**, n. 49, p. 451-461, 1995.

DOBSON, H., GHUMAN, S., PRABHAKAR, S. et al. A conceptual model of the influence of stress on female reproduction. **Reproduction**, n.125, p.151-163, 2003.

DOWNING, J.A.; SCARAMUZZI, R.J. The effect of infusion of insulin during the luteal phase of the estrous cycle on the ovulation rate and on plasma concentrations of LH, FHS and glucose in ewes. **Theriogenology**, v.47, p.747-759, 1997.

DUNN, T.G.; MOSS, G.E. Effects of deficiencies and excess on reproductive efficiency of livestock. **Journal Animal Science**, v.70, p.1580-1593, 1992.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará**. Sobral, CE: EMBRAPA-CNPC, 1989, 58p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 9)

EHNERT, K.; MOBERG, G.P. Disruption of estrous behavior in ewes by dexamethasone or management related stress. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 7, p. 2988-2994, 1991.

EVANS, A.C.O.; DUFFY, P.; CROSBY, T.F. et al. 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.

FABRE-NYS, C.; BLACHE, D.; HINTON, M.R. et al. Microdialysis measurement of neurochemical changes in the medio basal hypothalamus of ovariectomized ewes during estrous. **Brain Research**, v.649, n.1, p.282-286, 1994.

FABRE-NYS, C.; MARTIN, G.B. Roles of progesterone and oestradiol in determining the temporal sequence and quantitative expression of sexual receptivity and the preovulatory LH surge in the ewe. **Journal of Endocrinology**, v.130 p.367-379, 1991.

FASANY, O.O.A.; MOLOKWU, E.C.I.; ADEBOYE, D.S. et al. Gross and histological changes the pos-partum genitalia of savana brown goats. **Animal Reproduction Science**. v.14, p.65-74, 1987.

FENTON, L.S.; SHACKELL, G.H.; RAMSAY, M.L. et al. Influence of year, age, and geographical location on induced oestrus in ewes early in the breeding season. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.40. p.69-74, 1997.

FIGUEIREDO, E.A.D.; OLIVEIRA, E.R.; BELLAVER, C. **Performance dos ovinos deslanados no Brasil**. Sobral, EMBRAPA - CNPC, 1980. 32p (Circular Técnica, 01).

FOLCH, J. Estacionalidad sexual de 105 ovinos y caprinos en la Península Ibérica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 5, v.1, 1993, Portugal, **Publicações...** Portugal, 1993. p. 99-112.

FOLCH, J., PARAMIO, M.T., MUÑOZ, F.E.; SAIZ-CIDONCHA, F. Influencia de la alimentación sobre la actividad reproductiva de la oveja Rasa Aragonesa en primavera. II. Efecto del nivel alimenticio y del flushing en estabulación permanente. ITEA n.68, p. 3-14, 1987.

FORCADA, F.; ABECIA, J.A.; SIERRA, I. Seasonal changes in oestrous activity and ovulation rate in rasa aragonesa ewes maintained at two different body condition levels. **Small Ruminant Research**, v.8, p.313-324, 1992.

FOSTER, D.L. Puberty in Sheep. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. **The Physiology of Reproduction**. v.2., 2.ed. New York: Raven Press, 1994. Cap. 41, p.411-451.

FRASER, A.F. **Farm animal behaviour**. 2. ed. London: Spottiswood Ballantine, 1980, p. 197-211.

FRAY, M.D.; LAMMING, G.E.; HARESIGN, W. Induction of ovulation in acyclic post partum ewe following continuous low-dose-subcutaneous infusion of GnRH. **Theriogenology**, v.43, p.1019-1030, 1995.

GELEZ, H.; ARCHER, E.; CHESNEAU, D. et al. Role of experience in the neuroendocrine control of ewes 'behavior. **Hormones and Behavior**, v.45, p.190-200, 2004.

GEYTENBEEK, P.E.; OLDHAM, C.M.; GRAY, S.J. The induction of ovulation in the post-partum ewe. **Australian Society of Animal Production**, v.15, p.353-356, 1984.

GIL, C.V. **Some aspects on the effects of estous synchronization treatments on ovarian dynamics in the cyclic ewe.** 2000, 130f. Tese (Doutorado), Swedish University of Agricultural Sciences.

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

GODFREY, R.W.; GRAY, M.L.; COLLINS, J.R. The effect of ram exposure an uterine involution and luteal function during the postpartum period of hair sheep ewes in the tropics. **Journal of Animal Science**, v.76, p. 3090-3094, 1998.

GOMEZ-PASTEN, M.; MORARA-IZAGUIRRE, O.; VERA-AVILA, H. et al. Fatty acid profiles in the adiopose tissue of underfed goats. **Proceeding of America Society of Animal Science**, v.51, p.552-555, 2000.

GONÇALVES, H.C.; ALMEIDA & SILVA, M.; RAMOS, A.A. et al. Fatores genéticos e de meio no intervalo de partos de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.905-913, 1997a.

- GONZALEZ-STAGNARO, C. Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. **Revista Científica**, v.3, p. 99-111, 1993.
- GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiante em el mediotropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH. 1991. Viena. **Proceeding...** Viena: Intertation Atomic Energy Agency, 1991. p.405-421.
- GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. Transtorno do ciclo estral do estro. In: ____ **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo: Varela, 2005. p.91-123.
- HERNADEZ, H.; DELGADILLO, J.A.; SERAFIN, N. et al. Prepartum peripherally-induced hyposmia does not reduce postpartum anoestrous duration in nursing gotas. **Reproduction, Nutrition and Development**, v.44, p.251-259, 2004.
- HORTA, A.C.M.; GONÇALVES, S.C. Bioestimulação pelo efeito macho na indução e sincronização da atividade ovariana em pequenos ruminantes. In: XVI CONGRESSO DE ZOOTECNIA “SABER PRODUZIR, SABER TRANSFORMAR”. 15, 2006. Vale de Santarém. **Anais...** Vale do Santarém: Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 2006. p.95-107.
- HOYER, P.B. Regulation of luteal regression: the ewe as a model. **Journal of Society of Gynecology Investigation**, v.5, n.2, p.49-57, 1998.

HULET, C.V.; SHELTON, M. Ovinos e Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1982. 720p.

HUSSAIN, K.; GUBORY, A.L. Absence of regular pulsatile LH secretion pré and post-implantation periods in sheep. **European Journal of Endocrinology**, v.141, p.521-525. 1999.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 22/07/11.

INGVARTSEN, K.L., BOISCLAIR, Y.R. Leptin and the regulation of food intake, energy homeostasis and immunity with special focus on periparturient ruminants. **Domestic Animal Endocrinology**, v.21, p.215-250, 2001.

KARSCH, F.J.; DAHL, G.E.; EVANS, N.P. et al. Seasonal changes in gonadotropin-releasing hormone secretion in the ewe: alteration in response to the negative feedback action of estradiol. **Biology of Reproduction**, v.49, p.1377-1387, 1993.

KARSCH, F.J. Endocrine control of LH secretion during the estrous cycle of sheep. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 10., 1984, Urbana. **Proceedings...** Urbana, University of Illinois, 1984. p. 1-9.

KAYA, A.; AKSOY, M.; TEKELI, T. Influence of ejaculation frequency on sperm characteristics, ionic composition and enzymatic activity of seminal plasma in rams. **Small Ruminant Research**, v.44, p.153-158, 2002.

KELLY, R.W.; CROCKER, K.P. Reproductive wastage in Merino flocks in Western Australia: a guide for fundamental research. In: OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B.; PURVIS, I.W. **Reproductive physiology of Merino sheep Concepts and Consequences**. School of Agriculture (Animal Science), The University of Western Australia, 1990, p. 1-9.

KILGOUR, R.J. Lambing potential and mortality in Merino sheep as ascertained by ultrasonography. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.32. n.3, 1992.

KNIGHTS, M. **Induction of fertile estrus during seasonal anestrus in ewes and fall born ewe lambs**. 2001. 168 f. Tese (Doutorado) - College of Agriculture, Forestry and Consumer Sciences, West Virginia University.

KNIGHT, T.W.; TERVITT, H.R.; LYNCH, P.R. Effects of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season. **Animal Reproduction Science**, v.6, p.120-134, 1983.

LASSOUED, N.; NAOUALI, M.; KHALDI, G. et al. Influence of the permanent presence of rams on the resumption of sexual activity in postpartum Barbarine ewes. **Small Ruminant Research**, v.54, p. 25-31, 2004.

LEAL, T.M.; REIS, J.C.; GUIMARÃES FILHO, C. Efeito da complementação alimentar no pós-parto sobre o peso, condição corporal e o intervalo parto-primeiro estro de cabras sem raça definida (S.R.D.). **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.2, n.3, p.180-190, 1999.

LIMA, S.A. **O efeito macho sobre a manifestação de estro em ovelhas Merino e Santa Inês.** 2006. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Programa de Pós Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

LINDSAY, D.R. Reproduction in the sheep and goat. In: CUPPS, P.T. **Reproduction in Domestic Animals.** 4th ed., San Diego: Academic Press, 1991. p.491-515.

MAIA, M.S. **Influência do tipo de amamentação sobre a atividade ovariana pós-parto de cabras Canindé e sobre o desempenho dos cabritos no semi-árido do Rio Grande do Norte.** 1996. 110f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

MALPAUX, B.; MIGAUD, M.; TRICOIRE, H. et al. Biology of mammalian photoperiodism and the critical role of the pineal gland and melatonin. **Journal of Biological Rhythms**, v.16, n.4, p.336-347, 2001.

MARTIN, G.B.; BLACHE, D.; WALKDEN-BROWN, S.W. et al. Determinants of the annual pattern of reproduction in mature male Merino Suffolk sheep: modification of responses to photoperiod by an annual cycle in food supply. **Reproduction, Fertility and Development**, v.3, n.14, p.165-175, 2002.

MARTIN, G.B.; OLDHAM, C.M.; COGNIE, Y. et al. The physiological responses of anovulatory ewesto the introduction of rams- review. **Livestock Production Science**, v.15, p.219-247, 1986.

MARTIN, G.B.; SCARAMUZZI, R.J.; HENSTRIDGE, J.D. Effects of oestradiol, progesterone and androstenedione on the pulsatile secretion of luteinizing hormone in ovariectomized ewes during spring and autumn. **Journal of Endocrinology**, v.96, n.2, p.181-193, 1983.

MARTIN, G.B.; THOMAS, G.B. Roles of communication between hypothalamus, pituitary gland and ovary in the breeding activity of ewes. In: OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B.; PURVIS, I.W. **Reproductive physiology of Merino sheep- concepts and consequences**. School of Agriculture (Animal Science), The University of Western Australia, 1990, p. 23-40.

MINTON, J.E.; COPPINGER, T.R; SPAETH, C.W. et al. Poor reproductive response of anoestrus Suffolk ewes to ram exposure is not due to failure to secrete luteinizing hormone acutely. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3314-3320, 1991.

MITCHELL, L.M.; KING, M.F.; AITKEN, R.P. et al. Ovulation, fertilization and lambing rates, and peripheral progesterone concentrations, in ewes inseminated at a natural oestrus during november or february. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.115, p.133-140, 1999.

MONTGOMERY, G.W., SCOTT, I.C.; JOHNSTONE, P.D. Seasonal changes in ovulation rate in Coopworth ewes maintained at different live weights. **Animal Reproduction Science**, v.17, p.197-205, 1988.

MORALES, J.U.; VÁQUEZ, H.G.G.; ANDRADE, B.M.R. Influencia del pastoreo restringido en el efecto macho em cabras em baja condición corporal durante la estación de anestro. **Tecnica Pecuaria en México**, n.41, n.3, p.251-260, 2003.

MURDOCH, W.J.; KIRK, V.F.A. Luteal dysfunction in ewes induced to ovulate early in the follicular phase. **Endocrinology**, v.139, n.8, p.3480-3484, 1998.

NAGY, I; OLKNER, J.S.; KOMLÓSI, I. et al. Genetic parameters of production and fertility traits in Hungarian Merino sheep. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.116, n.5, p.399-407, 1999.

OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B.; KNIGHT, T.W. Stimulation of seasonally anovular merino ewes by rams. **Animal Reproduction Science**, v.1, n.4, p.283-290, 1979.

OLDHAM, C.M.; PEARCE, D.T.; GRAY, S.J. Progesterone priming and age and ewe affect the life-span of corpora lutea induced in the seasonally anovulatory Merino ewe by the ram effect. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.75, p.29-33, 1985.

OTTO, C.; ANDRIGUETTO, J.L.; SÁ, J.L. et al. Estudo do efeito macho na concentração dos partos de ovelhas e borregas expostas a monta no anestro sazonal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 3., 1988, Botucatu, **Anais....** Botucatu: SBZ, 1988, p.163-164.

PEARCE, D.T.; MARTIN, G.B.; OLDHAM, C.M. Corpora lutea with a short life span induced by rams in seasonally anovulatory ewes are prevented by progesterone delaying the preovulatory surge of LH. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.75, p.79-84, 1985.

PEARCE, D.T.; OLDHAM, C.M. The ram effect: its mechanism and application to the management of sheep. In: LINDSAY, D.R.; PEARCE, D.T. **Reproduction in sheep**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. p. 26-49.

PEARCE, G.P.; OLDHAM, C.M. Importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.84, p.333-339, 1988.

PERKINS, A.; FITZGERALD, J.A The behavioral component of the ram effect: the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in ovulatory ewes. **Journal of Animal Science**, v.72, n.1, p.51-55, 1994.

RAMÍREZ, L.A.; QUINTERO, L.A.Z. Los fenomenos de bioestimulacion sexual en ovejas y cabras. **Veterinária México**, v.32, n.2, p.117-129, 2001.

RAMIREZ-PÉREZ, H.A.; BUNTIX, S.E.; TAPIA-RODRIGUEZ, C. et al. Effects of breed and age on the voluntary intake and micromineral status of non-pregnant sheep. Estimation voluntary intake. **Small Ruminant Research**, v.36, p.49-55, 2000.

REEVES, J.J. Neuroendocrinology of reproduction. In: ____ HAFEZ, E.S.E. Reproduction in farm animals. 4.ed. Philadelphia, Lea e Febiger, p.144-229, 1980.

REKWOT, P.I.; OGWU, D.; OYEDIPE, E.O. et al. The roles pheromones and biostimulation in animal reproduction. **Animal Reproduction Science**, v.65, p.157-170, 2001.

RIBEIRO, S.D.J. Genetics and environmental effects on milk yield of Saanen goats in Brazilian southeast. In: NATIONAL CONGRESS GENETICS, 42, Caxambu, **Proceeding...** 1996. p.235.

RHINDI, S.M.; ROBINSON, J.J.; CHESWORTH, J.M. et al. Effects of season, lactation and plane of nutrition on the reproductive performance and associated plasma LH and progesterone profiles in hormonally treated ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.58, p.128-137, 1980.

ROBINSON, J.E. Endogenous annual rhythms of luteinizing hormone secretion in the ewe and their entrainment by photoperiod. **Program Clinical Biology Research**, n.342, p.653-658, 1990.

ROMANO, J.E.; ABELLA, D.F.; VILLEGAS, N. A note on the effect of continuous ram presence on estrus onset, estrus duration and ovulation time in estrus synchronized ewes. **Applied Animal Behaviour Science**, v.73, p.193-198, 2001.

ROSA, H.J.D.; BRYANT, M.J. The "ram effect" as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. **Small Ruminant Research**, v.45, p.1-16, 2002.

RUAS, J.R.M.; BRANDÃO, F.Z.; SILVA FILHO, J.M. et al. Indução do estro no pós-parto em vacas primíparas Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.476-484, 2005.

SANTUCCI, P.M.; BRANCA, A.; NAPOLEONE, M. et al. Body condition scoring of goats in extensive. In: MORAND-FEHR, P. **Goat nutrition**. Wageningen: Pudoc, 1991. cap.20, p.240-255.

SASA, A. et al. Concentrações Plasmáticas de Progesterona em Ovelhas Lanadas e Deslanadas no Período de Abril a Novembro, no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1150-1156, 2002.

SASA, A **Efeitos da nutrição na atividade cíclica reprodutiva e nas concentrações plasmáticas de melatonina em ovelhas mantidas em pastagem e submetidas ao efeito macho durante o anestro sazonal.** 2003. 86f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

SCARAMUZZI, R.J.; BAIRD, D.T. Pulsatile release of luteinizing hormone and the secretion of ovarian steroids in sheep during anestrus. **Endocrinology**, v.101, n.6, p.1801-1806, 1977.

SCARAMUZZI, R.J.; CAMPBELL, B.K.; DOWNING, J.A. et al. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. **Reproduction Nutrition Development**, v.46, p.1-16, 2006.

SCHILLO, K.K. Effect of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal Animal Science**, v.70, p.1271-1283, 1992.

SHEVAH, Y.; BLACK, W.J.; LAND, R.B. The effects of nutrition on the reproductive performance of Finn x Dorset ewes. Post-partum ovarian activity. conception and the plasma concentration of progesterone and LH. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.45, n.2, p.289-299, 1975.

SIGNORET, J.P. Sexual pheromones in the domestic sheep: importance and limits in the regulation of reproductive physiology. **Journal Steroid Biochemical Molecular Biology**, v.39, n.4, p.639-645, 1991.

SIGNORET, J.P. The influence of the ram effect on the breeding activity of ewes and its underlying physiology. Concepts and consequences. In: OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B.; PURVIS, I.W. **Reproductive physiology of Merino sheep Concepts and consequences**, 1. ed, School Agriculture (Animal Science). University of Western Australia, 1990. p. 59-70.

SILVA, A.E.D.F. Eficiência do estímulo hormonal e bioestimulação na taxa de ovulação, indução e sincronização do estro em caprinos. In: SIMPOSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 6, 1986, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1986, p. 309-328.

SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F.; SANCHEZ, O. et al. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.6, p.635-645, 1987.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, p.1712-1720, 2000.

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

SIMPLÍCIO, A.A.; SALES, H.O.; SANTOS, D.O. et al. **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais**. Embrapa Caprinos, 47p., 2001 (Documento, 35).

SKINNER, D.C.; HARRIS, T.G.; EVANS, N.P. Duration and amplitude of the luteal phase progesterone increment times the estradiol-induced luteinizing hormone surge in ewes. **Biology of Reproduction**, v.63, p.1135-1142. 2000.

SMITH, R.F.; DOBSON, H. Hormonal interactions within the hypothalamus and pituitary with respect to stress and reproduction in sheep. **Domestic Animal Endocrinology**, v.23, n.1-2, p.75-85, 2002.

STACKPOLE, C.A.; TURNER, A. I.; CLARKE, G.W. et al. Seasonal differences in the effect of isolation and restraint stress on the luteinizing hormone response to gonadotropin-releasing hormone in hypothalamopituitary disconnected, gonadectomized rams and ewes. **Biology of Reproduction**, v.69, p.1158-1164, 2003.

STAGG, K.; SPICER, L.J.; SREENAN, J.M. et al. Effect of calf isolation on follicular wave dynamics, gonadotropin and metabolic hormone changes, and interval to first ovulation in beef cows fed either of two energy levels postpartum. **Biology of Reproduction**, v.59, n.4, p.773-777, 1998.

STELLFLUG, J.; WEEMS, Y.; WEEMS, C. Clinical reproductive physiology of ewes. In: YOUNGQUIST, R. (Ed.) **Current therapy in large animal theriogenology**. Philadelphia, W B Saunders. p.594-598, 1997.

STEVENSON, J. S., BRITT, J.H. Models for prediction of days to first ovulation based on changes in endocrine and nonendocrine traits during the first two weeks postpartum in olstein cows. **Journal Animal Science**, n.50, p.103, 1980.

SUGANUMA, C.; KUROIWA, T.; TANAKA, T. et al. Changes in the ovarian dynamics and endocrine profiles in goats treated with a progesterone antagonist during the early luteal phase of estrus cycle. **Animal Reproduction Science**, v.101, p.285-294, 2007.

SUTHERLAND, R.D. **Seasonal breeding and oestrus in the female goat**. 1988. 97f. Tese (Doutorado) - University of Western Australia.

TIELGY, A.H.; FATHALIA, M.; OMAR, M.A. et al. The clinical and morphological characteristics of uterus of the goats during the period of involution. **Canadian Veterinary Journal**, v.23, p.138-140, 1982.

THIMONIER, J.; COGNIE, Y.; LASSOUED, N. et al. Léffet mâle chez les ovins: une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. **INRA Productions Animales**, v.13, p.223-231, 2000.

THOMAS, G.B.; OLDHAM, C.M.; HOSKINSON, RM. et al. Effect of immunization against progesterone on oestrus, cycle length, ovulation rate. luteal regression and LH secretion in the ewe. **Australian Journal of Biological Science**, v.40, n.3, p.307-313, 1987.

TILBROOK, A.J.; CANNY, B.J.; SERAPIGLIA, M.O. et al. Suppression of the secretion of luteinising hormone due to isolation/restraint stress gonadectomised rams and ewes is influenced by sex steroids. **Journal of Endocrinology**, v.160, p. 469-481, 1999.

TOSH, J.J.; WILTON, J.W.; KENNEDY, D. Heritability of fertility in four seasons for ewes under accelerated lambing. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS. 7., 2002, Montpellier, **Proceedings...** Montpellier: Applied to Livestock Production, Montpellier, 2002. p 8-20.

TURNER, A.I.; CANNY, B.J.; HOBBS, R.J. et al. Influence of sex and gonadal status of sheep on cortisol secretion in response to ACTH and on cortisol and LH secretion in response to stress: importance of different stressors. **Journal of Endocrinology**, v.173, p.113-122, 2002.

UNGERFELD, R. **Reproductive responses of anestrus ewes to the introduction of rams**. 2003. 62f. Tese (Doutorado) - Swedish University of Agricultural Sciences.

UNGERFELD, R.; PINCZAK, A.; FORSBERG, M. et al. Ovarian responses of anestrus ewes to the "ram effect." **Canadian Journal of Animal Science**. Short Communication, p.599-602, 2002.

VANDENBERGH, J.G. Pheromones and mammalian reproduction. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. **The Physiology of Reproduction**. New York: Raven, p.1679-1699, 1988.

VERNON, R.G.; DENIS, R.G.P.; SØRENSEN, A. Signals of adiposity. **Domestic Animal Endocrinology**, v.21, p.197-214, 2001.

VICENT, J.N.; QUOWNZ, E.C.; NOTTER, D.R. Duration of the seasonal anestrus in sheep selected for fertility in a fall-lambing system. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1149-1154, 2000.

VIGUIE, C.; CARATY, A.; LOCATELLI, A. et al. Regulation of luteinizing hormone releasing hormone (LHRH) secretion by melatonin in the ewe. Simultaneous delayed increase in LHRH and luteinizing hormone pulsatile secretion. **Biology of Reproduction**, v. 52, p.1114-1120, 1995.

WALKDEN-BROWN, S.W.; MARTIN, G.B.; RESTALL, B.J. Role of male-female interaction in regulating reproduction in sheep and goats. **Journal of Reproduction and Fertility**, Supl.52, p.243-257, 1999.

WALKDEN-BROWN, S.N.; RESTALL, B.J.; HENNIAWATTI. The male effect in the Australian Cashmere goat. 1. Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. **Animal Reproduction Science**, v. 32, n. 12, p. 41-53, 1993a.

WALKDEN-BROWN, S.N.; RESTALL, B.J.; HENNIAWATTI. The male effect in the Australian Cashmere goat. 2. Role of olfactory cues from the male. **Animal Reproduction Science**, v. 32, n. 12, p. 55-67, 1993b.

WEBB, R.; ARMSTRONG, D.G. Control of ovarian function; effect of local interactions and environmental influences on follicular turnover in cattle: a review. **Livestock Production Science**, v. 53, p. 95-112, 1998.

WILDEUS, S. Successful reproductive management 1. In: VIRGINIA STATE DAIRY GOAT, 1., 1995, Blacksburg. **Proceedings...** Blacksburg: 1995, p. 21-26.

WILDEUS, S. Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. **Journal Animal Science**, n.75, p.630-640, 1997.

WILSON, T.; XI-YANG WU, JUENGEL, J.L. et al. Highly prolific Booroola sheep have a mutation in the intracellular kinase domain of bone morphogenetic protein IB receptor(ALK6) that is expressed in both oocytes and granulosa cells. **Biology of Reproduction**, v. 64, p. 1225-1235, 2001.

YILDIZ, S.; SAATCI, M.; UZUN, M. et al. Effects of ram introduction after the second prostaglandin F₂ α injection on day 11 on the surge characteristics in fat tailed ewes. **Reproduction in Domestic Animal**, v.37, p.1-4, 2002a.

YILDIZ, S.; UZUN, M.; CENESIZ, M. et al. Effects of Sexually Activated Rams or Ewes on Pulsatile LH Secretion in Anoestrous Sheep. **Acta Veterinaria Brunensis**, n.71, p. 297-302, 2002b.

YILDIZ, S.; BLACHE, D.; KAYA, I. et al. Effects of shortterm high fat intake on body condition, weight and leptin concentrations in fat-tailed Tuj lambs. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR DOMESTIC ANIMALS REPRODUCTION, 5th. 2001. Vienna. **Proceedings...** Vienna: **ESDAR Newsletter**, 2001. v.6, p.86.

CAPÍTULO I

Influência da distância de afastamento entre macho e fêmea antes da estação de monta sobre a atividade reprodutiva de ovelhas Santa Inês

(The influence of distance on the reproductive activity between male and female Santa Inês ewes before the mating season)

Caldas, ELC¹; Freitas Neto, LM²; Almeida-Irmão, JM³; Santos Junior, ER⁴; Santos, MHB⁴; Bartolomeu, CC²; Lima, PF⁴; Oliveira, MAL⁴

¹Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos São Cristovão, CEP: 49100-000 Aracaju-SE/Brasil (eduardolccaldas@ig.com.br)

²Laboratório de Reprodução da Faculdade de Veterinária Pio Décimo. Av. Tancredo Neves, 5655, Bairro Jabotiana, CEP: 49095-000- Aracaju-SE/Brasil (leopoldo@piodecimo.edu.br)

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Barreiros. Fazenda Sapé, Zona Rural, CEP: 55560-000 Barreiros-PE/Brasil (monteiroaafb@bol.com.br)

⁴Laboratório de Biotécnicas Aplicadas à Reprodução do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP: 52171-900 Recife-PE/Brasil (maloufrpe@uol.com.br; malo@dmv.ufrpe.br)

Resumo

Com este trabalho objetivou-se avaliar a influência da distância do afastamento entre macho e fêmea sobre a atividade reprodutiva de ovelhas (n = 120) da raça Santa Inês, com idade de 24 a 60 meses, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco. As ovelhas foram afastadas por 3.000 m (T1), 3 m (T2) e 300 m (T3) de distância dos reprodutores (n = 3) 60 dias antes do início da estação de monta de 45 dias durante os períodos climáticos de seca e chuva. Em ambos os períodos, as fêmeas foram mantidas em piquetes formados por vegetação nativa do tipo arbustiva. Antes dos experimentos, os reprodutores foram avaliados pelo exame clínico andrológico e as fêmeas foram selecionadas pelo escore de condição corporal e por exames vaginoscópico e ultrassonográfico, além da concentração de progesterona para constatação da condição de ciclicidade. Tanto no período seco quanto no chuvoso, as ovelhas foram equitativamente distribuídas nos três grupos. No período seco, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de 15,45 ± 10,36 (T1), 9,25 ± 6,41 (T2) e de 13,05 ± 10,24 (T3) dias e no período chuvoso foi de 8,73 ± 5,84 (T1), 9,30 ± 5,62 (T2) e de 6,10 ± 5,66 (T3) dias, não havendo diferença (P > 0,05) entre os tratamentos,

bem como entre os diferentes períodos climáticos. A indução do estro ocorreu em 100% das fêmeas no T1, T2 e T3 em ambos os períodos climáticos. A sincronização dos estros nos primeiros cinco dias da estação de monta do período seco ocorreu somente em 20% das fêmeas, sendo de 30% (T1), 15% (T2) e de 15% (T3), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. No período chuvoso ocorreu em 40% das fêmeas, sendo de 30% (T1), 35% (T2) e de 45% (T3), não existindo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. As porcentagens de prenhez nos períodos seco e chuvoso foram de 85% (T1), 80% (T2) e de 75% (T3), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A prolificidade no período seco foi de 1,29 (T1), 1,38 (T2) e de 1,13 (T3) e no período chuvoso foi de 1,12 (T1), 1,25 (T2) e de 1,26 (T3), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos de ambos períodos climáticos. Os resultados permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido evitando-se apenas o contato táctil entre reprodutor e fêmea, bem como que a estação de monta de 45 dias pode ser realizada tanto no período seco quanto no chuvoso, sendo necessário observar a quantidade e a qualidade da pastagem ofertada nos piquetes, principalmente no período seco, além de observar a condição corporal, o período pós-parto e a relação macho/fêmea.

Palavras-chave: ovinos, bioestimulação, estro, prenhez.

Summary

The objective of this research was to evaluate the effect of the separation distance between male and female on the reproductive activity of Santa Inês ewes ($n = 120$), from 24 to 60 months old, during their 45 day mating season. The ewes were raised in a semi-extensive regime in the semi-arid region of the state of Pernambuco. They were kept at distances of 3.000 m (T1), 300 m (T2) and 3 m (T3) from the breeders ($n = 3$) 60 days before the start of the experiment. They were held in pickets formed by native trees and vegetation during both the dry season and the rainy season. Before the experiments, the breeders were given a clinical andrology exam, and the females were chosen based on their score on the physical

condition scale. A vaginoscope and ultrasound test was done, and a blood concentration of progesterone applied to verify the condition of the estral cycle. During both the dry season and the rainy season, the ewes were evenly distributed among the three groups. In dry season, the first manifestation of estrus averaged at 15.45 ± 10.36 (T1), 9.25 ± 6.41 (T2) and 13.05 ± 10.24 (T3) days. In rainy season, the average was 8.73 ± 5.84 (T1), 9.30 ± 5.62 (T2) and 6.10 ± 5.66 (T3) days. There was no difference in treatment ($P > 0.05$) during these different climatic conditions. Estrus induction occurred in 100% of the females in T1, T2 and T3 in both climatic periods. Estrus synchronization on the first five days of mating season only occurred in 20% of the females during dry season, being 30% (T1), 15% (T2) and 15% (T3). In rainy season, synchronisation occurred in 40% of females, being 30% (T1), 35% (T2) and 45% (T3), with no differential treatment ($P > 0.05$) between both climatic periods. The pregnancy percentages in dry and rainy seasons were 85% (T1), 80% (T2) and 75% (T3), with no differential treatment ($P > 0,05$) between both climatic periods. Prolificacy in dry season was 1.29 (T1), 1.38 (T2) and 1.13 (T3) and in rainy season it was 1.12 (T1), 1.25 (T2) and 1.26 (T3) with no differential treatment ($P > 0.05$) between rainy and dry seasons. The results allow us to conclude that the ram effect can be obtained simply by avoiding physical contact between the breeder and the female. As the 45 day mating season can take place in both the rainy and dry season, it is necessary to observe the quantity and quality of pasture available in the pickets, especially in dry season, as well as observing the physical condition, the postpartum period and the male/female relationship.

Key Words: ewes, biostimulation, estrus, pregnancy.

Introdução

A raça Santa Inês, pelo seu biótipo, potencial produtivo e reprodutivo, alta adaptabilidade e rusticidade às condições climáticas do semi-árido do Nordeste, destaca-se como uma alternativa viável para a produção de carne e pele de qualidade superior destinada à produção de diferentes produtos manufaturados (Bandeira *et al.* 2004). Com tais atributos esta raça assumiu posição estratégica de reserva genética a ser utilizada em programas de melhoramento zootécnico (Simplício *et al.* 2001) numa região que apresenta limitações nutricionais e ambientais, como escassez de recursos hídricos e irregularidades pluviométricas.

O uso do efeito macho se destaca no controle e estímulo do ciclo estral de ovelhas, sendo uma alternativa importante aos protocolos hormonais que são viáveis do ponto de vista técnico, mas inviáveis do ponto de vista econômico devido à limitada capacidade de investimento dos ovinocultores, a práticas rudimentares de manejo e ao baixo nível de organização e de gestão da unidade produtiva (Simplício *et al.* 2001).

A maioria dos estudos com efeito macho foi efetuada com ovinos das raças Merino e Romney em condições de fotoperíodo (Ungerfeld *et al.* 2002). Para obtenção desse estímulo, a distância de separação entre macho e fêmea representa um elemento que pode ter variações de acordo com as condições próprias das instalações em que os animais estão alojados. Assim, Pearce e Oldham (1988) recomendam o isolamento dos carneiros à distância mínima de 1 Km das ovelhas que não devem ver, ouvir ou sentir o cheiro dos reprodutores. Com relação ao período do isolamento, Chemineau (1983) sugere 21 a 28 dias, enquanto que, Martin *et al.* (1986) apresentaram o período de duas semanas de separação como sendo suficiente. Na prática, os produtores optam por isolar os animais durante algumas semanas (Rosa e Bryant 2002).

A maioria das propriedades do semi-árido do Nordeste é de pequena e média extensão, realidade que dificulta a utilização da bioestimulação como técnica de manejo reprodutivo.

Considerando a existência de poucos trabalhos utilizando o efeito macho com ovelhas cíclicas que são menos sensíveis ao feedback negativo do estradiol (Rosa e Bryant 2002), bem como o baixo desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos, a ausência de fotoperíodo e a ausência de estudos a respeito da bioestimulação nestas condições, objetivou-se ampliar o conhecimento sobre o efeito macho, avaliando a influência da distância do afastamento entre macho e fêmea sobre a atividade reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês durante a estação de monta de 45 dias, em períodos seco e chuvoso.

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido no Município de Sertânia, situado na Região do Semi-Árido do Estado de Pernambuco, que apresenta, como coordenadas geográficas, 9.107.002 KmN e 691.005 KmE, altitude de 558 m, clima semi-árido quente, temperatura média anual de 25° C, precipitação pluviométrica média anual de 431 mm³, com período chuvoso de janeiro a junho, sendo janeiro e março os meses mais chuvosos.

Foram utilizados três reprodutores, que no período do afastamento das 120 fêmeas pluríparas da raça Santa Inês com idade entre 24 e 60 meses permaneceram em apriscos individuais. Durante o experimento, permaneceram junto com as fêmeas em sistema semi-extensivo, sendo soltos pela manhã em piquetes formados por vegetação de caatinga e recolhidos ao aprisco no final da tarde. Os principais cuidados sanitários adotados foram à remoção do esterco do aprisco uma vez por semana, vermifugação sistemática e vacinação contra raiva e clostridioses.

As estações de monta com duração de 45 dias ocorreram durante os períodos chuvoso, de fevereiro a março, e seco, de setembro a outubro. Em ambos os períodos, a alimentação dos reprodutores, antes de iniciar os experimentos, consistiu de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) ofertado no cocho, 200 g de ração concentrada específica para ovinos (Durancho®), além de sal mineral e água *ad libitum*.

Durante as estações de monta, a alimentação dos reprodutores e das fêmeas consistiu de vegetação nativa do tipo arbustiva, com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*, L.), jurema-preta (*Mimosa nigra*, Hub.), moleque-duro (*Cordia leucocephala*, Moric.), mororó (*Bauhinia cheilanta*, Steud.), jurema-de-embira (*Pithecolobium diversifolium*, Benth.) e pastagem cultivada com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.), além de sal mineral e água *ad libitum*. No PS receberam suplementação com silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) quando retornavam ao aprisco.

Sessenta dias antes de iniciar a estação de monta, os reprodutores foram afastados das fêmeas, de acordo com cada tratamento (T). No T1 (n=20) e no T3 (n=20) foram afastados, respectivamente, por 3000 m e 300 m de distância sem contato visual, auditivo e olfativo. No T2 (n=20) foram afastados por 3 m, sendo mantidos os contatos visual, auditivo e olfativo.

No dia anterior ao início da estação de monta, os reprodutores foram submetidos à avaliação andrológica recomendada pelo CBRA (1998) para confirmação da capacidade reprodutiva. Ao ser introduzido no rebanho na proporção macho/fêmea de 1:20, o reprodutor era untado com uma mistura de graxa e tinta xadrez (4:1) na região do esterno para identificar as fêmeas acasaladas, sendo que a cada 10 dias essa tinta era substituída para facilitar a identificação das fêmeas que retornavam ao estro. Neste mesmo dia, às fêmeas foram avaliadas quanto ao escore de condição corporal, conforme metodologia recomendada por Gonzalez-Stagnaro (1991), pesadas e identificadas com brincos plásticos enumerados.

O “status” reprodutivo das fêmeas, paridas entre 60 e 80 dias, foi avaliado por exame ultrassonográfico através da visualização das estruturas ovarianas e útero, segundo proposição de Santos *et al.* (2004) e vaginoscópico adaptado daquele preconizado por Grunert *et al.* (2005) para bovinos, bem como por meio da dosagem sérica de progesterona para constatação da condição de ciclicidade. Foi considerada fêmea cíclica aquela em que a progesterona foi superior a 1 ng/mL, conforme recomendação de Morales *et al.* (2003). As amostras sanguíneas de 5 mL para dosagem de progesterona, coletadas por punção da veia jugular em

tubos tipos vacutainer sem anticoagulante para obtenção do soro, foram acondicionadas em tubos de polipropileno de 0,75 mL, os quais foram estocadas em freezer até o momento da análise efetuada pelo método de quimioluminescência.

As coberturas foram diariamente observadas às 6:00 e às 16:00 horas por pessoal habilitado, efetuando-se as anotações em fichas individuais.

Foi considerado estro sincronizado aquele que ocorreu até o quinto dia após a introdução do reprodutor junto às fêmeas.

O diagnóstico de gestação foi realizado através de exame ultrassonográfico no 60^o dia após a última cobertura, conforme técnica sugerida por Santos *et al* (2004).

Os resultados foram avaliados pela Análise de Variância e pelos testes de Kruskal-Wallis e Exato de Fisher. O “software” utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o Statistical Analysis System (SAS). Considerou-se o nível de 5% de significância.

Resultados

A manifestação dos estros ocorreu de forma concentrada até o décimo dia, tanto no período seco quanto no chuvoso (Figuras 1 e 2). O primeiro estro no período seco ocorreu entre o 1^o e o 32^o dia da estação de monta e no chuvoso entre o 1^o e o 23^o dia. No período seco, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de $15,45 \pm 10,36$ (T1), $9,25 \pm 6,41$ (T2) e de $13,05 \pm 10,24$ (T3) dias e no chuvoso foi de $8,73 \pm 5,84$ (T1), $9,30 \pm 5,62$ (T2) e de $6,10 \pm 5,66$ (T3) dias, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre tratamentos, bem como entre os diferentes períodos climáticos.

Na Figura 1, observa-se que a sincronização dos estros nos primeiros cinco dias da estação de monta do período seco ocorreu somente em 20% das fêmeas, sendo que 30% ocorreu no T1, 15% no T2 e 15% no T3, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

Na Figura 2 foi registrado que a sincronização dos estros nos primeiros cinco dias da estação de monta do período chuvoso ocorreu em 37% das fêmeas, sendo que 30% ocorreu no T1, 35% no T2 e 45% no T3, não existindo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

O valor médio total da primeira manifestação do estro no período seco foi de $7,95 \pm 5,44$ dias, enquanto no chuvoso foi de $12,58 \pm 9,40$ dias, não sendo registrada diferença entre ambos ($P > 0,05$).

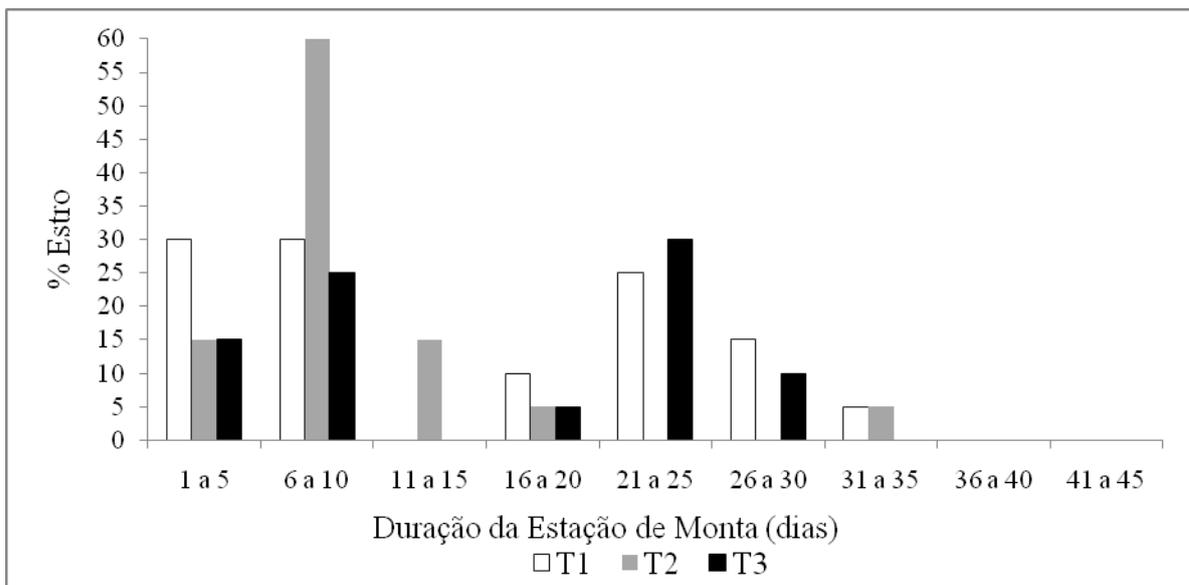


Figura 1 - Distribuição de estros de ovelhas da raça Santa Inês afastadas do reprodutor por 3.000 m (T1), 3 m (T2) e por 300 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias no período seco.

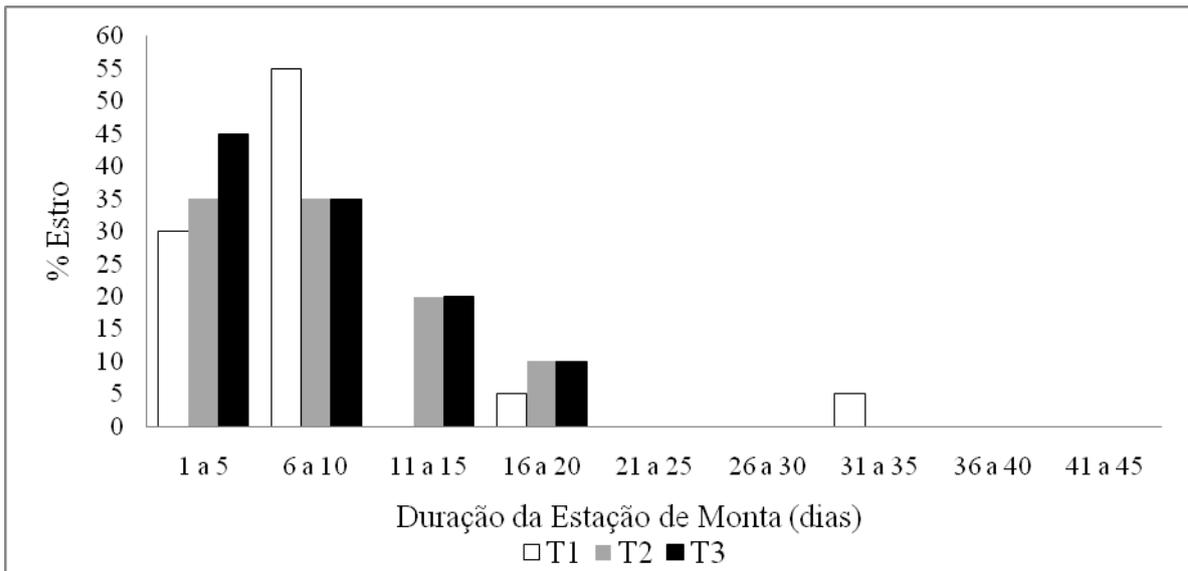


Figura 2 - Distribuição de estros de ovelhas da Santa Inês afastadas do reprodutor por 3.000 m (T1), 3 m (T2) e por 300 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias no período chuvoso.

A Tabela 1 contém os dados concernentes à manifestação de estro ciclo curto (< 11 dias) e ciclo normal (≥ 11 dias). Nela, pode-se observar que todas às fêmeas evidenciaram estro na estação de monta de 45 dias do período seco, sendo que, 28 (46,7%) apresentaram estro de ciclo curto e 32 (53,3%) estro de ciclo normal, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tipos de ciclo. No período chuvoso, todas às 60 fêmeas também apresentaram estro, sendo que 46 (76,7%) estro de ciclo curto e 14 (23,3%) estro de ciclo normal, verificando-se uma maior ($P < 0,05$) quantidade de fêmeas apresentando estro de ciclo curto.

Tabela 1 – Porcentagens de estro de ciclo curto (<11 dias) e estro de ciclo normal (≥ 11 dias) de fêmeas afastadas do reprodutor por 3.000 m (T1), por 3 m (T2) e por 300 m (T3) na estação de monta de 45 dias em diferentes períodos climáticos.

Tipos de Estro	Período Climático							
	Período Seco				Período Chuvoso			
	T1	T2	T3	Total	T1	T2	T3	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Estro de ciclo curto	5 (25,0)	16 (80,0)	7 (35,0)	28 (46,7)	19 (95,0)	14 (70,0)	13 (65,0)	46 (76,7)
Estro de ciclo normal	15 (75,0)	4 (20,0)	13 (65,0)	32 (53,3)	1 (5,0)	6 (30,0)	7 (35,0)	14 (23,3)
Total	20 (100)	20 (100)	20 (100)	60 (100)	20 (100)	20 (100)	20 (100)	60 (100)

Na Tabela 2 constam os dados relativos à prenhez no primeiro e segundo serviços, bem como a prolificidade de todos os tratamentos no período seco e no chuvoso. Tanto no período seco quanto no chuvoso, a prenhez variou de 75% a 85%, não havendo diferença ($P < 0,05$) dentro e entre os tratamentos.

No que concerne a prolificidade, foi registrado que no período seco variou de 1,13 a 1,38 e no chuvoso de 1,12 a 1,26.

Tabela 2 - Porcentagem de prenhez por número de serviço e prolificidade das fêmeas afastadas do reprodutor por 3000 m (T1), por 3 m (T2) e por 300 m (T3) na estação de monta de 45 dias em diferentes períodos climáticos.

Prenhez por Serviço	Período Climático							
	Período Seco				Período Chuvoso			
	T1 n/n (%)	T2 n/n (%)	T3 n/n (%)	Total n/n (%)	T1 n/n (%)	T2 n/n (%)	T3 n/n (%)	Total n/n (%)
Primeiro serviço	12/13 (92,3)	9/12 (75,0)	11/14 (78,6)	32/39 (82,0)	13/16 (81,3)	12/16 (75,0)	10/14 (71,4)	35/46 (76,1)
Segundo Serviço	5/7 (71,4)	7/8 (87,5)	4/6 (66,7)	16/21 (76,2)	4/4 (100)	4/4 (100)	5/6 (83,3)	13/14 (93,0)
Total	17/20 (85,0)	16/20 (80,0)	15/20 (75,0)	48/60 (80,0)	17/20 (85,0)	16/20 (80,0)	15/20 (75,0)	48/60 (80,0)
Prolificidade	1,29	1,38	1,13	1,27	1,12	1,25	1,26	1,21

Discussão

Um dos principais requisitos para a obtenção do efeito macho é o completo isolamento entre macho e fêmea durante 3 a 4 semanas, sem nenhum grau de comunicação olfativa, visual, auditiva e tátil (Chemineau 1987; Pearce e Oldham 1988) porque a distância da separação entre macho e fêmea é um aspecto que pode determinar grandes variações e alterações sobre este fenômeno (Chemineau 1983, Walkden-Brown *et al.* 1993). Neste trabalho foram utilizadas distâncias que permitiam ou não a comunicação olfativa, visual e auditiva, não sendo verificada nenhuma alteração da atividade reprodutiva das fêmeas. Este achado suporta a hipótese de que a estimulação deve ter ocorrido após o contato tátil do reprodutor com as fêmeas através do fociamento e lambedura da região perianal, como se reportaram Hafez e Hafez (2004) e também devido aos ferômonios oriundos da excreção das glândulas sebáceas, microorganismos da pele, pêlos e urina que é liberado no ambiente, como relatado por Vandenberg (1988). Assim é permissível hipotetizar que a distância ideal parece depender somente do isolamento do contato físico entre macho e fêmea, demonstrando que

pequenas distâncias, apenas com barreira física para evitar o contato tátil, pode ser efetiva para obtenção do efeito macho. Corroborando os achados deste trabalho, Cohen-Tannoudji *et al.* (1989) demonstraram que o sistema vomerosal não é necessariamente mediador do odor do macho na resposta neuroendócrina de ovelhas.

As fêmeas cíclicas são menos sensíveis ao feedback negativo do estradiol, todavia, podem responder à presença do carneiro (Rosa e Bryant 2002). Neste trabalho foi observada grande concentração na manifestação do primeiro estro em ambos os períodos climáticos, ocorrência que é atribuída ao fato das ovelhas cíclicas responderem à presença do reprodutor de forma intensa. Durante a estação sexual, ovelhas da raça Corriedale não exibiram alteração da atividade ovariana promovida pela introdução dos carneiros, contudo, durante o período de anestro, algumas ovelhas responderam ao efeito macho evidenciando, dentre outras alterações ovarianas, estro decorrente de ciclo estral com curta duração (Ungerfeld *et al.*, 2002). Neste trabalho, a ocorrência de estros de ciclo curto foi considerada alta, principalmente no período chuvoso. Inicialmente foi esperado que este tipo de estro ocorresse com baixa frequência tendo em vista que todas as fêmeas se encontravam em ciclicidade, sendo também esperado que a maior frequência deste tipo de estro ocorresse durante a estação de monta do período seco porque o aporte nutricional deficiente contribuiria para a formação de folículo com qualidade inferior que originaria corpo lúteo incapaz de manter a função lútea por um período normal.

O efeito macho constitui uma bioestimulação, um estímulo social (Fraser 1980, Ramirez e Quintero, 2001) que é processado através de comunicação química mediada por feromônios que promovem reações específicas e alterações endócrinas e de comportamento reprodutivo em animais da mesma espécie (Rekwot *et al.* 2001). Com os dados aqui obtidos ficou constatado que o efeito macho, independente da distância de separação entre o reprodutor e a fêmea antes de iniciar a estação de monta, é capaz de concentrar alta porcentagem de estro nos primeiros dez dias da referida estação, mas não é tão eficiente para

sincronizar o estro de ovelhas cíclicas. Estas observações corroboram os achados de Alves (2011) ao utilizar delineamento experimental similar com a espécie caprina, bem como com as observações de Cushwa *et al.* (1992) e de Pearce e Oldham (1988) ao constatarem que a introdução de novos machos no rebanho, mesmo com a presença de outros, é suficiente para estimular a indução do estro. Fato que levou estes autores afirmarem que o isolamento inicial entre macho e fêmea não é necessário para promoção do estímulo característico do macho.

Os dados de prenhez foram considerados positivos em todos os tratamentos, tanto no período seco quanto no chuvoso, tendo em vista que a fertilidade sugerida pela EMBRAPA (1989) para o semi-árido do Nordeste está entre 80% e 90%. Os resultados aqui obtidos discordam dos achados de Hulet e Shelton (1988) quando afirmaram que ovelhas criadas em regiões tropicais apresentam uma menor taxa de concepção devido a fatores diversos, principalmente nutrição e temperatura. Os valores obtidos neste trabalho foram semelhantes aos 85% mencionados por estes autores com ovelhas de regiões temperadas em plena estação de monta e bem superiores aos 41% obtidos por Knights (2001) com a utilização do efeito macho em ovelhas durante o anestro nos Estados Unidos. Foram superiores também as taxas de concepção de ovelhas deslanadas da raça St. Croix (55%) e lanadas Polypay (50%) e Dorser (68%) verificadas por Wildeus (1997), bem como das deslanadas das raças Santa Inês (42%) e Crioula (65%) reportadas por Silva *et al.* (1987).

Os valores concernentes à prolificidade das fêmeas foram semelhantes em todos os tratamentos durante os períodos seco e chuvoso, dados que respaldam a observação de Kilgour (1992), o qual afirmou que a estação do ano não influencia os resultados de fertilidade e de prolificidade de ovelhas. Do mesmo modo reforça a sugestão de Kelly e Cocker (1990) de que o manejo da ovelha durante a prenhez e o parto é fundamental para a sobrevivência dos cordeiros.

Os resultados permitem concluir que a distância de afastamento entre reprodutor e fêmea antes de iniciar a estação de monta, seja no período seco ou no chuvoso, não diminui a

eficiência do efeito macho sobre o desempenho reprodutivo e que o efeito macho pode ser obtido evitando-se apenas o contato táctil entre reprodutor e fêmea.

Referências

Alves, C.G.T. (2011). Avaliação do efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de cabras da raça Anglo-Nubiana criadas no semi-árido do Estado de Pernambuco. Thesis (PhD). 2011. 60p. Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Bandeira, D.A., Santos, M.H.B., Correia Neto, J., and Nunes, J.F. (2004). Aspectos gerais da caprino-ovinocultura no Brasil e seu reflexos produtivo e reprodutivo. In ‘Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha’. (Eds M.H.B. Santos, M.A.L. Oliveira, and P.F. Lima). pp.1-8. (Varela: São Paulo).

Chemineau, P. (1983). Effect on estrus and ovulation of exposing Creole goats to the male at three times of the year. *J. Reprod. Fert.* **67**, 65-72.

Chemineau, P. (1987). Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats. A review. *Livest. Prod. Sci.* **17**, 135-147.

Cohen-Tanoudji, J., Lavenet, C., Locatelli, A., Tillet, Y., and Signoret, J.P. (1989). Non-involvement of the accessory olfactory system in the LH response of anoestrous ewes to male odour. *J. Reprod. Fert.* **86**, 135–144.

Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA). (1998). ‘Manual para exame e avaliação de sêmen animal’. (CBRA: Belo Horizonte).

Cushwa, W.T., Bradford, G.E., Stabenfeldt, G.H., Berger, Y.M., and Dally, M.R. (1992). Ram influence to ovarian and sexual activity in anestrus ewes: effects of isolation of ewes from rams before joining and date of ram introduction. *J. Anim. Sci.* **7**, 1195-1200.

Dobson, H., and Smith, R.F. (1995). Stress and reproduction in farm animals. *J. Reprod. Fert.* **49**, 451-461.

Ehnert, K., and Moberg, G.P. (1991). Disruption of estrous behavior in ewes by dexamethasone or management related stress. *J. Anim. Sci.* **69**, 2988-2994.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (1989) 'Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará'. (EMBRAPA-CNPC: Sobral).

Fraser, A.F. (1980). 'Farm animal behaviour'. (Spottiswood Ballantine: London).

Gonzalez-Stagnaro, C. (1991). Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiantes en el mediotropical. In 'Proceedings of the International Symposium On Nuclear And Related Techniques In Animal Production And Health, Viena, 1996. p.405-421. International Atomic Energy Agency: Viena.

Grunert, E., Birgel, E.H., and Vale, W.G. (2005). Semiologia do trato genital feminino. In 'Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia'. (Eds E. Grunert, E.H. Birgel, and W.G. Vale). pp.181-241. (Varela: São Paulo).

Hafez, B., and Hafez, E.S.E. (2004). Comportamento reprodutivo. In 'Reprodução Animal'. (Eds E.S.E. Hafez and B. Hafez). pp. 293-306. (Editora Manole: São Paulo).

Hulet, C.V., and Shelton, M. (1988). Ovinos e Caprinos. In 'Reprodução Animal'. (Eds E.S.E. Hafez and B. Hafez). pp. 397-411.

Kelly, R.W., and Crocker, K.P. (1990). Reproductive wastage in Merino flocks in Western Australia: a guide for fundamental research. In 'Reproductive physiology of Merino sheep Concepts and Consequences'. (Eds. C.M. Oldham, G.B. Martin, and I.W. Purvis). p. 1-9. (University of Western Australia: Perth).

Kilgour, R.J. (1992). Lambing potential and mortality in Merino sheep as ascertained by ultrasonography. *Aust. J. Exp. Agr.* **32**, 311-313.

Knights, M. (2001). Induction of fertile estrus during seasonal anestrus in ewes and fall-born ewe lambs. 2001, 168p. Thesis (PhD). College of Agriculture, Forestry and Consumer Sciences - West Virginia University.

Martin, G.B., Oldham, C.M., Cownie, Y., and Pearce, D.T. (1986). The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams – a review. *Livest. Prod. Sci.* **15**, 219-247.

Morales, J.U., Vázquez, H.G.G., and Andrade, B.M.R. (2003). Influencia del pastoreo restringido en el efecto macho em cabras em baja condición corporal durante la estación de anestro. *Tec. Pecu. Méx.* **41**, 251-260.

Pearce, G.P., and Oldham, C.M. (1988). Importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. *J. Reprod. Fert.* **84**, 333-339.

Ramírez, L.A., and Quintero, L.A.Z. (2001). Los fenomenos de bioestimulación sexual en ovejas y cabras. *Vet. Méx.* **32**, 117-129.

Rekwot, P.I., Ogwu, D., Oyedipe, E.O., and Sekoni, V.O. (2001). The roles pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim. Reprod. Sci.* **65**, 157-170.

Rosa, H.J.D., and Bryant, M.J. (2002). The "ram effect" as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. *Small Rum. Res.* **45**, 1-16.

Santos, M.H.B., Oliveira, M.A.L., Moraes, E.P.B.X., Moura R.T.D., Lima P.F., and Reichenbach H-D. (2004). Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. In 'Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha'. (Eds M.H.B. Santos, M.A.L. Oliveira and P.F. Lima), pp.97-116. (São Paulo: Varela).

Simplício, A.A., Salles, H.O., Santos, D.O., and Azevedo, H.C. (2001). Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais (Embrapa Caprinos: Brasil).

Silva, A.E.D.F., Foote, W.C., Riera, G.S., and Unanian, M.M. (1987). Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. *Pesq. Agrop. Bras.* **22**, 635-645.

Ungerfeld, R., Pinczak, A., Forsberg, M., and Rubianes, E. (2002). Ovarian responses of anestrous ewes to the "ram effect". *Can. J. Anim. Sci.* **Short Communication**. 599-602.

Vandenbergh, J.G. (1988). Pheromones and mammalian reproduction. In 'The Physiology of Reproduction'. (Eds E. Knobil and J. Neill), pp.1679-1699. (Raven: New York).

Walkden-Brown, S.N., Restall, B.J., and Henniawatti (1993b). The male effect in the Australian Cashmere goat. 2. Role of olfactory cues from the male. *Anim. Reprod. Sci.* **32**, 55-67.

Wildeus, S. (1997). Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. *J. Anim. Sci.* **75**, 630-640.

CAPÍTULO II

Efeito do desaleitamento temporário associado ao efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas Santa Inês durante o período de seca no semi-árido do Estado de Pernambuco

Effect of temporary interrupt of sucking associated in male effect on the reproductive performance of Santa Inês ewes during dry period in the semi-arid of the State of Pernambuco

Caldas, ELC¹; Freitas Neto, LM²; Almeida-Irmão, JM³; Santos Junior, ER⁴; Fraga Junior, AM²; Santos, MHB⁴; Lima, PF⁴; Oliveira, MAL⁴

¹Laboratório de Anatomia Veterinária da Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, Cidade Universitária Professor José Aloisio de Campos São Cristovão, CEP: 49100-000 Aracaju-SE/Brasil (eduardolccaldas@ig.com.br)

²Laboratório de Reprodução da Faculdade de Veterinária Pio Décimo. Av. Tancredo Neves, 5655, Bairro Jabotiana, CEP: 49095-000- Aracaju-SE/Brasil (leopoldo@piodecimo.edu.br)

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Barreiros. Fazenda Sapé, Zona Rural, CEP: 55560-000 Barreiros-PE/Brasil (monteiroeafb@bol.com.br)

⁴Laboratório de Biotécnicas Aplicadas à Reprodução do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmão, CEP: 52171-900 Recife-PE/Brasil (maloufrpe@uol.com.br; malo@dmv.ufrpe.br)

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito do desaleitamento temporário associado ao efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de ovelhas pluríparas (n = 60) da raça Santa Inês, com cria ao pé e idade de 24 a 36 meses, que haviam parido entre 45 e 60 dias. As ovelhas, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco, foram aleatoriamente distribuídas em três tratamentos (DT0, DT24, DT48). No DT0 (n = 20), não houve interrupção do aleitamento, no DT24 (n = 20), o aleitamento foi interrompido por 24 horas e no DT48 (n = 20) foi interrompido por 48 horas. Os reprodutores foram afastados das fêmeas sem contato visual, olfativo e auditivo durante 60 dias. No dia anterior ao início do experimento, os reprodutores foram submetidos a exame andrológico para avaliação da condição reprodutiva e às fêmeas avaliadas quanto ao escore de condição corporal. A prenhez foi diagnosticada por exames ultrassonográficos no 60^o dia após a última cobertura. A distribuição dos estros ocorreu de forma dispersa até o 31^o dia no DT0, 27^o dia no DT24 e 38^o dia no DT48. A sincronização dos estros até o 5^o dia da estação de monta foi de 15% (DT0), 30% (DT24) e de

25% (DT48), não havendo diferença entre os tratamentos. As porcentagens de estro foram de 90% no DT0 e de 100% no DT24 e DT48, não diferindo ($P > 0,05$) entre os tratamentos. As porcentagens de prenhez foram de 38,4% (DT0), 60,0% (DT24) e de 45,0% (DT48), não se constatando diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A prolificidade foi de 1,43 (DT0), 1,17 (DT24) e de 1,22 (DT48), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Os resultados permitem concluir que o desaleitamento temporário é eficiente para induzir o estro, mas não para sincronizá-lo e tampouco para elevar o índice de prenhez e a prolificidade das ovelhas da raça Santa Inês na estação de monta de 45 dias durante o período seco.

Palavras-chave: reprodução, manejo, ovino, estro, prenhez.

Abstract

The aimed of this study was to evaluate the effect of temporary interrupt of sucking on the reproductive performance of pluriparous Santa Inês ewes ($n = 60$) with offspring, aged 24 to 36 months, that had delivered between 45 and 60 days. The ewes, raised in semi-extensive regime of the semi-arid region of the State of Pernambuco, were randomly distributed in three treatments (DT0, DT24 and DT48). At DT0 ($n = 20$), there was no interruption of sucking while at DT24 ($n = 20$), interrupted of sucking for 24 hours and at DT48 ($n = 20$), interruption of sucking for 48 hours. Breeders were kept away from the females, without visual, odor or hearing contact for 60 days. On the day prior to the experiment, they were submitted to fertility testing to determine reproductive condition while the females were evaluated for body condition. Pregnancy was diagnosed by ultrasound at 60^o day after the last mounting. Estrous distribution occurred scattered up to the 31th (DT0), 27th (DT24) and 38th (DT48) day. Estrous synchronization up to the 5th day of mating season was 15% (DT0), 30% (DT24) and 25% (DT48), with no difference among treatments. Estrous percentages were 90% (DT0), 100% (DT24) and 100% (DT48), with no difference ($P > 0,05$) among treatments. Pregnancy percentages were 38,4% (DT0), 60,0% (DT24) and 45,0% (DT48) with no difference ($P >$

0,05) among treatments. Prolificness was 1.43 (DT0), 1.17 (DT24) and 1.22 (DT48), with no difference ($P > 0,05$) among treatments. The results allow us to conclude that, in the condition under which the study was conducted, temporary weaning is efficient to induce estrous, however is not to synchronize estrous as well as to increase the pregnancy rate and prolificacy of Santa Inês ewes in the breeding season of 45 days during dry period.

Key words: reproduction, handling, sheep, estrous, pregnancy.

Introdução

A ovinocultura no semi-árido nordestino se desenvolve em regime predominantemente extensivo com alta dependência da vegetação nativa, práticas rudimentares de manejo, assistência técnica deficitária e baixo nível de organização e de gestão da unidade produtiva (Bandeira et al., 2004). Adicionalmente, em determinadas épocas do ano, as pastagens não têm capacidade de suprir as principais exigências nutricionais dos animais, comprometendo a função reprodutiva (Hayes, 1971).

O efeito inibitório da amamentação tem sido responsabilizado pelo retardo no aparecimento do primeiro estro após o parto e por longo intervalo entre partos devido inibir a liberação de GnRH e diminuir a frequência e amplitude dos pulsos de LH (Williams, 1990; Browning Jr. et al., 1994). Reduzir o intervalo parto/concepção é o ponto crítico para melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho e para isso faz-se necessário suprir as exigências nutricionais (Dunn e Moss, 1992; Forcada et al., 1992), além de mudanças no regime de amamentação (Shevah et al., 1975; Rhind et al., 1980).

O desaleitamento precoce ou desaleitamento temporário diminui as exigências nutricionais dos animais (Rovira, 1996) e a amamentação contínua reduz a secreção de LH, retarda a maturação folicular e prolonga o intervalo anovulatório pós-parto (Williams, 1990; Browning Jr. et al., 1994). Nos pequenos ruminantes, especificamente com caprinos, Falcão et al. (2008) observaram que as fêmeas submetidas ao desaleitamento controlado exibiram estro

mais rapidamente do que aquelas em aleitamento contínuo sem aumentar a fertilidade. Por outro lado, Dode et al. (1987), trabalhando com bovinos relataram que a remoção temporária do bezerro por 72 horas reduz o período de anestro e aumentou a taxa de prenhez.

O efeito macho constitui uma bioestimulação, um estímulo social (Fraser, 1980, Ramirez e Quintero, 2001) e se processa através de comunicação química mediada por feromônios que promovem reações específicas e alterações endócrinas e de comportamento reprodutivo em animais da mesma (Rekwot et al., 2001) e de diferentes espécies (Knight et al., 1983). O mecanismo endócrino desencadeado pelo efeito macho tem sido estudado principalmente nos ovinos, onde foi evidenciado que a introdução do carneiro afeta a secreção tônica de gonadotrofinas culminando com a onda pré-ovulatória do hormônio luteinizante e que resulta em ovulação (Martin et al., 1986; Cohen-Tannoudji et al., 1989).

O desaleitamento temporário associado ao efeito macho induz rápido aumento da frequência e amplitude dos pulsos do LH (Poindron et al., 1980; Chemineau et al., 1986), estimulando a atividade da pituitária que promove o desenvolvimento folicular seguido de um pico pré-ovulatório de LH que induz a ovulação (Chemineau, 1985; Martin et al., 1986; Chemineau, 1987; Shively e Williams, 1989).

Diante do exposto e da falta de estudos sobre o assunto com ovelhas deslanadas teve-se o objetivo de associar o desaleitamento temporário associado ao efeito macho para aumentar a eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês durante o período de seca no semi-árido do Estado de Pernambuco.

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido durante o período de seca no Município de Sertânia-PE, situado na Região do Semi-Árido, que apresenta, como coordenadas geográficas, latitude 08° 04' 25" Sul, longitude 37° 15' 52" Oeste, altitude de 558 m, clima semi-árido, temperatura média anual de 25° C, precipitação pluviométrica média anual de 431 mm³.

Foram utilizados 3 reprodutores adultos com idade entre 24 e 48 meses e 60 fêmeas da raça Santa Inês, com idade entre 24 e 36 meses, que se encontravam no período de 45 a 60 dias do pós-parto. As fêmeas eram criadas em regime semi-extensivo, sendo soltas pela manhã para pastar, retornando ao aprisco no final da tarde. Os principais cuidados sanitários adotados foram à remoção do esterco do aprisco uma vez por semana, vermifugação sistemática e vacinação contra raiva e clostridioses.

A alimentação das fêmeas consistiu de vegetação nativa do tipo arbustiva, com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*, L.), jurema-preta (*Mimosa nigra*, Hub.), moleque-duro (*Cordia leucocephala*, Moric.), mororó (*Bauhinia cheilanta*, Steud.), jurema-de-embira (*Pithecolobium diversifolium*, Benth.) e pastagem cultivada com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.), além de sal mineral e água *ad libitum*.

O *status* reprodutivo das fêmeas foi avaliado pelos exames ultrassonográfico através da visualização das estruturas ovarianas e útero, segundo proposição de Santos et al. (2004), e vaginoscópico adaptado daquele preconizado por Grunert et al. (2005) para bovinos, bem como por meio da dosagem sérica de progesterona. Foi considerada fêmea cíclica aquela em que a progesterona foi superior a 1 ng/mL, conforme recomendação de Morales et al. (2003). As amostras sanguíneas de 5 mL foram coletadas através de punção da veia jugular em tubos tipos vacutainer sem anticoagulante para obtenção do soro. As amostras foram acondicionadas em tubos de polipropileno de 0,75 mL, os quais foram estocados no freezer até o momento da análise efetuada pelo método de quimioluminescência.

Anteriormente ao experimento, os reprodutores permaneceram em baias individuais com a alimentação sendo à base de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) ofertado no cocho, além de 200 g de ração concentrada específica para ovinos (Durancho®), além de sal mineral e água *ad libitum*. Todos os reprodutores, com capacidade fecundante anteriormente comprovada, permaneceram afastados das fêmeas sem contato visual, olfativo e auditivo durante 60 dias.

No dia anterior ao início dos experimentos, os reprodutores foram submetidos a exame andrológico conforme recomendado pelo CBRA (1998) para confirmação da capacidade reprodutiva. Ao ser introduzido no rebanho, imediatamente após a separação cria/mãe, o reprodutor foi untado com uma mistura de graxa e tinta xadrez (4:1) na região do esterno para identificar as fêmeas acasaladas, sendo que a cada 10 dias essa tinta era substituída para facilitar a identificação das fêmeas que retornavam ao estro. As coberturas foram diariamente observadas às 6:00 e 16:00 horas por pessoal habilitado, efetuando-se as anotações em fichas individuais.

As fêmeas foram também avaliadas no dia anterior ao início dos experimentos, quanto ao escore de condição corporal, sendo escolhidas aquelas com escore 3, conforme metodologia recomendada por Gonzalez-Stagnaro (1991), pesadas e identificadas com brincos plásticos enumerados e colares de diferentes cores para identificar o período do desaleitamento. No início da estação de monta todos os reprodutores foram colocados juntamente com as fêmeas no mesmo piquete e os acasalamentos ocorreram entre nove de setembro a 23 de outubro de 2010, sendo as fêmeas aleatoriamente distribuídas em três tratamentos (DT0; DT24; DT48). No DT0 (n = 20), sem interrupção do aleitamento, no DT24 (n = 20), o aleitamento foi interrompido por 24 horas e no DT48 (n = 20) foi interrompido por 48 horas. Os animais jovens separados por ocasião do desaleitamento foram alimentados com sucedâneos de leite e água *ad libitum*.

O diagnóstico de gestação foi realizado através de exames ultrassonográficos no 60^o dia após a última cobertura, conforme técnica sugerida por Santos et al. (2004).

Os resultados foram avaliados pelos testes de Kruskal-Wallis e Exato de Fisher, considerando-se o nível de 5% de significância.

Resultados

A Figura 1 mostra a dispersão dos estros que ocorreu até o 38^o dia da estação de monta de 45 dias. É possível observar que a maior concentração de estros ocorreu até o 10^o dia em todos os tratamentos sem existir diferença ($P > 0,05$) entre eles. Nos primeiros cinco dias, registrou-se que 23,3% das fêmeas tiveram o estro sincronizado, sendo de 15% no DT0, 30% no DT24 e de 25% no DT48, observando-se também independência ($P > 0,05$). Ainda é possível verificar na Figura 1 a existência de alta concentração de estros entre o 21^o e o 25^o dia da estação de monta decorrente das fêmeas que repetiram estro.

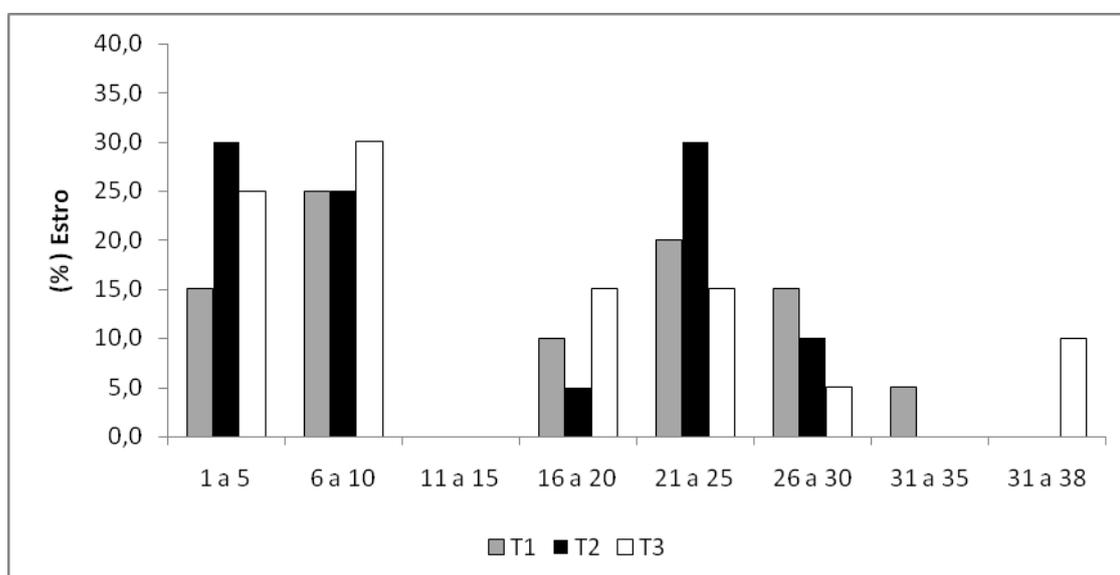


Figura 1: Distribuição dos estros de ovelhas da raça Santa Inês nos tratamentos sem desaleitamento (DT0) e com desaleitamento por 24 (DT24) e 48 (DT48) horas na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.

As porcentagens de estro foram de 90% (DT0), 100% (DT24) e de 100% (DT48), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1: Porcentagens de estro de ciclo curto e estro de ciclo normal de ovelhas da raça Santa Inês sem desaleitamento (DT0) e com desaleitamento por 24 (DT24) e 48 horas (DT48) na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.

Tipos de Estro	Desaleitamento (horas)		
	DT0 n (%)	DT24 n (%)	DT48 n (%)
Simple curto	2/18(11,1)	7/20 (35,0)	5/20 (25,0)
Simple normal	16/18(88,8)	13/20 (65,0)	15/20 (75,0)
Total	18/20 (90,0)	20/20 (100)	20/20 (100)

Os dados contidos na Tabela 2 evidenciam uma associação ($P < 0,05$) entre o número de fêmeas prenhes e o tipo de tratamento. Observa-se que no DT48, o número de fêmeas prenhes é bem maior no segundo estro do que no primeiro, diferente dos demais tratamentos, nos quais as proporções são parecidas. Com relação à prenhez total, o número de fêmeas prenhes independe do tratamento ($P > 0,05$).

Tabela 2: Porcentagens de prenhez por número de serviço de ovelhas da raça Santa Inês sem desaleitamento (DT0) e com desaleitamento por 24 (DT24) e 48 horas (DT48) na estação de monta de 45 dias durante o período de seca.

Prenhez por Serviço	Desaleitamento (horas)		
	DT0 n/n (%)	DT24 n/n (%)	DT48 n/n (%)
Primeiro	3/11 (27,3) ^{ab}	6/13 (46,7) ^a	0/11 (00) ^b
Segundo	4/7 (57,1) ^b	6/7 (85,7) ^{ab}	9/9 (100) ^a
Total	7/18 (38,4)	12/20 (60,0)	9/20 (45,0)

Letras minúsculas diferentes na mesma linha revela diferença estatística ($P < 0,05$).

O Intervalo parto/concepção variou de $66,2 \pm 8,8$ (DT24) a $69,7 \pm 6,7$ dias (DT0), com prolificidade variando de 1,17 (DT24) a 1,43 (DT0), não havendo diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para esses dados.

Discussão

As altas porcentagens de fêmeas que evidenciaram estro não dependeu do desaleitamento temporário, o efeito macho é quem estimulou a atividade reprodutiva das ovelhas tendo em vista que no tratamento onde não ocorreu o referido desaleitamento, a porcentagem de estro foi igualmente elevada. Estes resultados podem ser creditados ao fato das fêmeas encontrarem-se entre o 45^o e o 60^o dia do pós-parto, fato que de acordo com Geytenbeek et al. (1984), torna o efeito macho mais efetivo nos ovinos quando o reprodutor é introduzido no rebanho a partir do 43^o dia do pós-parto. Os resultados aqui obtidos são creditados ao completo isolamento das fêmeas, sem qualquer contato visual, olfativo e auditivo com os reprodutores durante 60 dias. De acordo com Chemineau (1987) e com Pearce e Oldham (1988), um dos principais requisitos para a obtenção do efeito macho é o completo isolamento entre reprodutor e fêmea durante 3 a 4 semanas, afastamento necessário para provocar o pico pré-ovulatório de LH que estimula e induz a ovulação, como referiram-se Martin et al. (1986) e Cohen-Tannoudji et al. (1989).

Entretanto, a associação entre o efeito macho e o desaleitamento temporário não incrementou significativamente as porcentagens de estros, achado que não respalda o relato de Falcão et al. (2008), ao afirmarem que o desaleitamento na espécie caprina é efetivo na indução do estro, assim como não corrobora o que foi reportado por Dode et al. (1987), que a remoção temporária do bezerro por 72 horas reduz o período de anestro em bovinos de corte. Em adição ao efeito macho, a interrupção temporária do estímulo da mamada também possibilita o aumento dos pulsos de GnRH e LH podendo determinar a manifestação de estro com ovulação, bem como a possibilidade do aparecimento do estro de ciclo curto, como reportado por Shively e Williams (1989). Os dados deste trabalho não corroboram as observações desses autores em virtude de ter sido registrado percentual reduzido de fêmeas apresentando estro de ciclo curto.

As hipóteses a respeito do estro de ciclo curto são muito controversas. Para Jainudeen e Hafez. (2004), pode ser devido à regressão prematura do corpo lúteo e para Chemineau et al. (2006) ser consequência da formação de corpo lúteo oriundo de folículos de baixa qualidade, com pequeno número de grandes células luteais e insuficiente secreção de progesterona. Por outro lado, Lassued et al. (1997) destacaram a falta de progesterona como sendo a responsável pelo aparecimento de estro de ciclo curto. As fêmeas deste trabalho foram consideradas em aciclia por terem apresentado concentração de progesterona inferior a 1 ng/mL, conforme recomendação de Morales et al. (2003), mesmo assim foi registrado baixo índice de estro decorrente de ciclo curto.

Outro resultado que merece ser destacado é que o efeito macho foi capaz de concentrar alta porcentagem de estro nos primeiros dez dias da estação de monta. Estas observações corroboram os achados de Alves (2011) com a espécie caprina, bem como com os dados de Cushwa et al. (1992) e de Pearce e Oldham (1988) ao constatarem que é eficiente para estimular a indução do estro. De acordo com Martin et al. (1986), dois picos de estro são observados quando machos são introduzidos nos rebanhos de ovelhas em anestro estacional. O primeiro ocorre de 17 a 20 dias e o segundo de 23 a 26 dias. Em ovelhas Santa Inês no pós-parto, Lima (2006) relatou que apresentaram o primeiro estro entre o 17^o e o 25^o dia após exposição ao macho. Neste trabalho, a maior concentração do primeiro estro ocorreu entre o 1^o e o 10^o dia após a introdução do reprodutor. A segunda maior concentração ocorreu do 21^o ao 25^o dia, ressaltando-se tratarem-se de estros repetidos.

Por outro lado, o efeito macho não foi eficiente para sincronizar o estro nos primeiros cinco dias da estação de monta, resultado que confirma os achados de Martin et al. (1986), Azevedo et al. (1999), Thimonier et al. (2000) e Lima (2006), quando relataram que o efeito macho não promove a sincronização ou concentração de estro em ovelhas em período específico.

Os dados de prenhez deste trabalho não foram considerados positivos em nenhum dos tratamentos, tendo em vista que foi bem inferior ao índice de 80% a 90% sugerido pela EMBRAPA (1989) para raças deslanadas criadas no Nordeste do Brasil. Os resultados aqui obtidos respaldam os achados de Hulet e Shelton (1988) quando afirmaram que ovelhas criadas em regiões tropicais apresentam uma menor taxa de concepção devido a fatores diversos, principalmente nutrição e temperatura. Os achados deste trabalho foram também inferiores aos 85% mencionados por estes autores com ovelhas de regiões temperadas em plena estação de monta e bem similares aos 41% obtidos por Knights (2001) com a utilização do efeito macho em ovelhas durante o anestro nos Estados Unidos. Foram também semelhantes às taxas de concepção de ovelhas deslanadas da raça St. Croix (55%), lanadas Polypay (50%) e Dorser (68%) verificadas por Wildeus (1997), bem como das deslanadas das raças Santa Inês (42%) e Crioula (65%) reportadas por Silva et al. (1987).

O nível de estresse de um animal pode interferir no seu desempenho produtivo e reprodutivo (Reale et al., 2000; Lima 2006). Os baixos índices de prenhez obtidos podem ser creditados ao estresse provocado pela quantidade e qualidade das pastagens da caatinga no período seco, suposição que corrobora o relato de Silva et al. (1987), quando salientaram que as fêmeas da raça Santa Inês sofrem maior influência do manejo e principalmente da alimentação. A hipótese da influência do estresse provocado durante o período de clima seco também respalda as observações de Erhnet e Moberg (1991), ao salientarem que o estresse relativo ao manejo pode impedir a reprodução de fêmeas, seja decorrente da manifestação retardada de estro, de sua ausência ou ainda devido a problema na concepção. Do mesmo modo, Dobson e Smith (1995) afirmaram que o estresse afeta a reprodução, tanto através de ações sobre o hipotálamo quanto impedindo a liberação do LH pela hipófise induzida pela secreção de GnRH.

Outro achado que pode ratificar a hipótese do estresse interferir na concepção, como relatado por Erhnet e Moberg (1991), é concernente às porcentagens de prenhez na primeira cobertura que foram muito baixas, especialmente no grupo de fêmeas em que ocorreu a separação das crias durante 48 horas. É possível que o maior período de separação das crias tenha aumentado o estresse das ovelhas. Além do estresse, existem várias evidências experimentais que associam a produção de progesterona na fase lútea à fertilidade (Oldham e Pearce, 1988; Fabre-Nys e Martin, 1991; Caraty e Skinner, 1999), como por exemplo, a reduzida fertilidade que ocorre na primeira ovulação de ovelhas em anestro exposta ao reprodutor, como reportadas por Skinner et al. (2000). Estes autores ainda comentaram que a progesterona provocou o retardamento da onda pré-ovulatória de LH e influenciou a maturidade do oócito ovulado ou a habilidade do folículo rompido para desenvolver a luteinização.

O prolongamento do período de anestro pós-parto consiste em uma das mais importantes limitações para obtenção de alta eficiência reprodutiva e produtiva nos rebanhos domésticos. A duração do anestro pós-parto varia de acordo com a nutrição da fêmea (Gonzalez Stagnaro, 1991; Stagg et al., 1998), com a estação de parição (Hulet e Shelton, 1982), com a presença do macho (Geytenbeek et al., 1984; Lassoued et al., 2004), com o regime de amamentação (Gonzalez Stagnaro, 1991; Falcão et al., 2008) e com o estímulo da sucção (Stagg et al., 1998). Os índices de desempenho reprodutivo obtidos neste trabalho não foram considerados positivos porque se enquadram fora das recomendações tecnológicas para a produção de ovinos no semi-árido nordestino da EMBRAPA (1989).

Diante do abordado, os resultados permitem concluir que o desaleitamento temporário é eficiente para induzir o estro, mas não para sincronizá-lo e tampouco para elevar o índice de prenhez e a prolificidade das ovelhas da raça Santa Inês na estação de monta de 45 dias durante o período seco.

Referências

Alves, C.G.T., 2011. Avaliação do efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de cabras da raça Anglo-Nubiana criadas no semi-árido do Estado de Pernambuco. Thesis (PhD). 2011. 60p. Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Azevedo, H.C., Oliveira, A.A., Simplício, A.A., Santos, D.O., 1999. Efeito macho sobre a distribuição do primeiro estro em ovelha Santa Inês submetidas à estação de monta. Rev. Bras. Reprod. Anim. 23, 232-234.

Bandeira, D.A., Santos, M.H.B., Correia Neto, J., Nunes, J.F., 2004. Aspectos gerais da caprino-ovinocultura no Brasil e seu reflexos produtivo e reprodutivo, In Santos, M.H.B., Oliveira, M.A.L., Lima P.F. (Eds.), Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha. Varela, São Paulo, pp.1-8.

Browning Jr., R., Robert, B.S., Lewis, A.W., Neuendorff, D.A., Randel, R.D., 1994. Effects of postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall-calving Brahman (*Bos indicus*) cows. J. Anim. Sci. 72, 984-990.

Caraty, A., Skinner, D.C., 1999. Progesterone priming is essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. Endocrinology, v.1, 165-170.

Chemineau, P., Normant, E., Ravault, J.P., Thimonier, J., 1986. Induction and persistence of pituitary and ovarian activity in the out-of-season lactating dairy goat after a treatment combining a skeleton photoperiod, melatonin and the male effect. *J. Reprod. Fert.* 78, 497-504.

Chemineau, P., 1987. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats. A review. *Livest. Prod. Sci.* 17, 135-147.

Chemineau, P., Pellicer-Rubio, M.T., Lassued, N., Khaldi, G., Monniaux, D., 2006. Male induced short oestrous and ovarian cycles in sheep and goats: a working hypothesis. *Reprod. Nutr Dev.* 46, 417–429.

Cohen-Tanoudji, J., Lavenet, C., Locatelli, A., Tillet, Y., Signoret, J.P., 1989. Non-involvement of the accessory olfactory system in the LH response of anoestrous ewes to male odour. *J. Reprod. Fert.* 86, 135-144.

Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA). (1998). 'Manual para exame e avaliação de sêmen animal'. (CBRA: Belo Horizonte).

Cushwa, W.T., Bradford, G.E., Stabenfeldt, G.H., Berger, Y.M., Dally, M.R., 1992. Ram influence to ovarian and sexual activity in anestrous ewes: effects of isolation of ewes from rams before joining and date of ram introduction. *J. Anim. Sci.* 7, 1195-1200.

Dobson, H., Smith, R.F., 1995. Stress and reproduction in farm animals. *J. Reprod. Fert.* 49, 451-461.

Dode, M.A.N., Encarnação, R.O., Rosa, G.O., 1987. Efeito do desmame interrompido sobre a fertilidade de vacas de corte. EMBRAPA. CNPGC. Boletim de Pesquisa, 39, 1-5.

Dunn, T.G., Moss, G.E., 1992. Effects of deficiencies and excess on reproductive efficiency of livestock. J. Anim. Sci. 70, 1580-1593.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (1989) 'Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará'. (EMBRAPA-CNPC: Sobral).

Ehnert, K., Moberg, G.P., 1991. Disruption of estrous behavior in ewes by dexamethasone or management related stress. J. Anim. Sci. 69, 2988-2994.

Fabre-Nys, C., Martin, G.B., 1991. Roles of progesterone and oestradiol in determining the temporal sequence and quantitative expression of sexual receptivity and the preovulatory LH surge in the ewe. J. Endocr. 130, 367-379.

Falcão, D.P., Santos, M.H.B., Freitas Neto, L.M., Neves, J.P., Lima, P.F., Oliveira, M.A.L., 2008. Uso da PGF2 alfa no puerpério para reduzir o anestro pós-parto de cabras em aleitamento contínuo e controlado. Ciênc. Anim. Bras. 9, 512-518.

Forcada, F., Abecia, J.A., Sierra, I., 1992. Seasonal changes in oestrous activity and ovulation rate in rasa aragonesa ewes maintained at two different body condition levels. Small Rum. Res. 8, 313-324.

Fraser, A.F., 1980. 'Farm animal behaviour'. (Spottiswood Ballantine: London).

Geytenbeek, P.E., Oldham, C.M., Gray, S.J., 1984. The induction of ovulation in the post-partum ewe. *Aust. Soc. Anim. Prod.* 15, 353-356.

Gonzalez-Stagnaro, C., 1991. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiante em el mediotropical. In 'Proceedings of the International Symposium On Nuclear And Related Techiques In Animal Production And Health, Viena, 1996. p.405-421. Intertation Atomic Energy Agency: Viena.

Hayes, K.C., 1971. *Nutrition Reviews*. Amsterdam, 29, 3-6.

Hulet, C.V., Shelton, M., 1988. Ovinos e Caprinos. In Hafez E.S.E., Hafez B. (Eds.) *Reprodução Animal*. Manole: São Paulo. pp. 397-411.

Jainudeen, M.R., Hafez, E.S.E., 2004. Gestação, fisiologia pré-natal e parto. In Hafez, E.S.E., Hafez, B. (Eds.), *Reprodução Animal*. Manole: São Paulo. p.141-171.

Knights, M., 2001. Induction of fertile estrus during seasonal anestrus in ewes and fall-born ewe lambs. 2001, 168p. Thesis (PhD). College of Agriculture, Forestry and Consumer Sciences - West Virginia University.

Knight, T.W., Tervitt, H.R., Lynch, P.R., 1983. Effects of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season. *Anim. Reprod. Sci.* 6, 120-134.

Lassoued, N., Khaldi, G., Chemineau, P., Cognié, Y., Thimonier, J., 1997. Role of the uterus in early regression of corpora lutea induced by the ram effect in seasonally anoestrous Barbarine ewes. *Reprod. Nutr. Dev.* 37, 559-571.

Lima, S.A., 2006. O efeito macho sobre a manifestação de estro em ovelhas Merino e Santa Inês. 2006. 132 f. Thesis (PhD). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Martin, G.B., Oldham, C.M., Cognie, Y., Pearce, D.T., 1986. The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams – a review. *Livest. Prod. Sci.* 15, 219-247.

Morales, J.U., Vázquez, H.G.G., Andrade, B.M.R., 2003. Influencia del pastoreo restringido en el efecto macho em cabras em baja condición corporal durante la estación de anestro. *Tec. Pecu. Méx.* 41, 251-260.

Pearce, G.P., Oldham, C.M., 1988. Importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. *J. Reprod. Fert.* 84, 333-339.

Poindron, P., Cognié, Y., Orguer, F., Oldham, C.M., Ravault, J.P., 1980. Changes in gonadotrophins and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes associated with ovulation caused by the introduction of rams. *Physiol. Behav.* 25, 227-236.

Ramírez, L.A., Quintero, L.A.Z., 2001. Los fenomenos de bioestimulación sexual en ovejas y cabras. *Vet. Méx.* 32, 117-129.

Reale, D., Gallant, B.Y., Leblanc, M., Festa-Bianchet, M., 2000. Consistency of temperament in bighorn ewes and correlates with behaviour and life history. *Anim. Behav.* 60, 589-597.

Rekwot, P.I., Ogwu, D., Oyedipe, E.O., Sekoni, V.O., 2001. The roles pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim. Reprod. Sci.* 65, 157-170.

Rhindi, S.M., Robinson, J.J., Chesworth, J.M., Phillippo M., 1980. Effects of season, lactation and plane of nutrition on the reproductive performance and associated plasma LH and progesterone profiles in hormonally treated ewes. *J. Reprod. Fert.* 58, 128-137.

Rovira, J., 1996. Manejo Nutritivo de los Animales en Pastoreo. Hemisferio Sur, Montevideo.

Santos, M.H.B., Oliveira, M.A.L., Moraes, E.P.B.X., Moura R.T.D., Lima P.F., Reichenbach H-D., 2004. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. In Santos, M.H.B., Oliveira, M.A.L., Lima, P.F. (Eds) Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha, Varela: São Paulo. pp. 97-116.

Shevah, Y., Black, W.J., Land, R.B., 1975. The effects of nutrition on the reproductive performance of Finn x Dorset ewes. Post-partum ovarian activity. conception and the plasma concentration of progesterone and LH. *J. Reprod. Fert.* 45, 289-299.

Shively, T.E., Williams, G.L., 1989. Patterns of tonic LH hormon release and ovulation frequency in suckled anestrous beef cows following varying intervals of temporary weaning. *Dom. Anim. Endocr.* 6, 379.

Silva, A.E.D.F., Foote, W.C., Riera, G.S., Unanian, M.M., 1987. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. *Pesq. Agrop. Bras.* 22, 635-645.

Skinner, D.C., Harris, T.G., Evans, N.P., 2000. Duration and amplitude of the luteal phase progesterone increment times the estradiol-induced luteinizing hormone surge in ewes. *Biol. Reprod.* 63, 1135-1142.

Stagg, K., Spicer, L.J., Sreenan, J.M., Roche, J.F., Diskin, M.G., 1998. Effect of calf isolation on follicular wave dynamics, gonadotropin and metabolic hormone changes, and interval to first ovulation in beef cows fed either of two energy levels postpartum. *Biol. Reprod.* 59, 773-777.

Thimonier, J., Cognie, Y., Lassoued, N., Khaldi G., 2000. L'effet mâle chez les ovins: une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. *INRA Prod. Anim.* 13, 223-231.

Wildeus, S., 1997. Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. *J. Anim. Sci.* 75, 630-640.

Williams, G.L., 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 68, 831-852.