

FERNANDO TENÓRIO FILHO

**EFEITO MACHO SOBRE A CAPACIDADE REPRODUTIVA DE
OVELHAS SANTA INÊS E MORADA NOVA CRIADAS NAS REGIÕES
DO SEMIÁRIDO E DA ZONA DA MATA DO ESTADO DE
PERNAMBUCO**

RECIFE-PE

2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO-PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

FERNANDO TENÓRIO FILHO

**EFEITO MACHO SOBRE A CAPACIDADE REPRODUTIVA DE
OVELHAS SANTA INÊS E MORADA NOVA CRIADAS NAS REGIÕES
DO SEMIÁRIDO E DA ZONA DA MATA DO ESTADO DE
PERNAMBUCO**

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.

Orientador:
Prof. Dr. Marcos Antonio Lemos de Oliveira

RECIFE-PE

2015

Ficha Catalográfica

Tenório Filho, Fernando

Efeito macho sobre a capacidade reprodutiva de ovelhas Santa Inês e Morada Nova criadas nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco / Fernando Tenório Filho. – Recife, 2015.

93 f. : il.

Orientador: Marcos Antonio Lemos de Oliveira.

Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2015.

Referências.

1. Bioestimulação 2. Prenhez 3. Prolificidade I. Oliveira, Marcos Antonio Lemos de, orientador II. Título

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

EFEITO MACHO SOBRE A CAPACIDADE REPRODUTIVA DE
OVELHAS SANTA INÊS E MORADA NOVA CRIADAS NAS REGIÕES
DO SEMIÁRIDO E DA ZONA DA MATA DO ESTADO DE
PERNAMBUCO

Tese de Doutorado elaborada por
FERNANDO TENÓRIO FILHO

Aprovada em 22/12/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Antonio Lemos de Oliveira
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. Paulo Fernandes de Lima
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Dr. José Monteiro de Almeida-Irmão
Instituto Federal de Pernambuco - Campus Barreiros

Prof^ª. Dra. Maria das Graças Carvalho Moura e Silva
Departamento de Zootecnia da UFLA

Dr. Leopoldo Mayer de Freitas Neto
Pós Doctor - CNPq

DEDICO

A DEUS

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter permitido alcançar mais este objetivo.

Aos meus pais, pela orientação, incentivo, dedicação e pelo amor que nos une.

À Patrícia, meu amor, pelo companheirismo nos momentos fáceis e difíceis, pelo apoio, incentivo e dedicação em mais essa etapa da minha vida.

Às minhas filhas, Maria Fernanda e Maria Letícia, pelos momentos de felicidades e harmonia proporcionados em nossa família.

Ao Professor Marcos Antonio Lemos de Oliveira pela orientação, conselhos e ensinamentos a mim prestados durante a realização deste doutorado.

Aos colegas José Carlos e Aluísio Low pelo apoio e ajuda nos momentos importantes.

A Dr. Fred Carrazzoni e dona Graça pelo apoio e incentivo.

Aos meus irmãos e sobrinho, Eva, Eduardo e Felipe, pelo apoio, incentivo e pelo carinho, mesmo a distância.

Aos amigos e colegas, entre eles, Prof. Paulo, Prof. Coutinho, Prof. Lúcio, Prof. Hélio, Prof. Fábio, Monteiro, Leopoldo, Marcelo, Cristiano, Manoel, Sergio, Joana, Alcir, dona Sônia, por terem ajudado direta ou indiretamente, no decorrer do curso.

Às secretárias do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária.

Aos animais que inocentemente cooperaram para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Ovinocultura Brasileira	13
2.1.1 Raça Santa Inês.....	14
2.1.2 Raça Morada Nova.....	15
2.2 Importância da Nutrição na Reprodução	15
2.3 Aspectos Reprodutivos da Ovelha	16
2.3.1 Puberdade.....	16
2.3.2 Ciclo Estral.....	17
2.3.3 Anestro.....	19
2.4 Indução e Sincronização do Estro em Ovelhas	20
2.4.1 Métodos Farmacológicos.....	21
2.4.2 Métodos Naturais.....	24
2.4.2.1 Melatonina.....	24
2.4.2.2 Fotoperíodo Artificial.....	25
2.4.2.3 Efeito Macho	26
2.4.2.3.1 Fisiologia do Efeito Macho.....	27
2.4.2.3.2 Fatores Inerentes aos Reprodutores.....	29
2.4.2.3.3 Facilitação Social.....	30
2.4.2.3.4 Efeito Macho Interespécie.....	31
3 REFERÊNCIAS	32
4. CAPÍTULO I	56
4.1 Ação do Efeito Macho sobre a Eficiência Reprodutiva de Ovelhas Nulíparas das Raças Santa Inês e Morada Nova criadas em Diferentes Regiões.	57
5. CAPÍTULO II	78
5.1 Pluriparous ewes submitted to the male effect under different climatic conditions.	79

LISTA DE TABELAS

Página

Capítulo I

Tabela 1 - Dados das fêmeas que exibiram estro decorrentes de ciclo estral normal (17 a 23 dias), curto (<17 dias) e longo (> 23 dias) durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.....	75
Tabela 2 - Dados de prenhez realizadas ao primeiro e segundo serviço e de prenhez das fêmeas durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.	76
Tabela 3 - Dados referentes a diferentes tipos de parto e prolificidade das fêmeas durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.....	77

Capítulo II

Tabela 1 - Number of estrus detected in Santa Inês and Morada Nova cycling pluriparous ewes submitted to male effect associated to breeding seasons of 25 days (BS25), 35 days (BS35) and 45 days (BS45) in semiarid and tropical semi humid regions.	90
Tabela 2 - Pregnancy rates of Santa Inês and Morada Nova cycling pluriparous ewes, on first, second and third services that were submitted to male effect under breeding seasons of 25 days (BS25), 35 days (BS35) and 45 days (BS45) in semiarid and tropical semi humid regions.	91
Tabela 3 - Delivery type and prolificacy of Santa Inês and Morada Nova cycling pluriparous ewes submitted to male effect under breeding seasons of 25 days (BS25), 35 days (BS35) and 45 days (BS45) in semiarid and tropical semi humid regions.	92

LISTA DE FIGURAS

	Página
Capítulo I:	
Figura 1: Distribuição de estros de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova na Região do Semiárido durante a estação de monta de 60 dias.....	73
Figura 2 : Distribuição de estros de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova na Região da Zona da Mata durante a estação de monta de 60 dias.....	74
Capítulo II:	
Figura 1 Estrus distribution of cycling pluriparous Santa Inês and Morada Nova ewes submitted to male effect associated with breeding seasons of 25 days (BS25), 35 days (BS35) and 45 days (BS45) in semiarid and tropical semi humid region (TSH).	93

RESUMO

Título: EFEITO MACHO SOBRE A CAPACIDADE REPRODUTIVA DE OVELHAS SANTA INÊS E MORADA NOVA CRIADAS NAS REGIÕES DO SEMIÁRIDO E DA ZONA DA MATA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Avaliou-se no Semiárido e na Zona da Mata a influência do efeito macho sobre a indução e a sincronização do estro, bem como sobre a prenhez e a prolificidade de ovelhas nulíparas e pluríparas das raças Santa Inês e Morada Nova. As fêmeas cíclicas, foram previamente isoladas dos reprodutores por 30 dias. O estro foi considerado sincronizado quando ocorreu até o quinto dia da referida estação. No primeiro experimento, os estros ocorreram até 48^o dia da estação de monta nas fêmeas Santa Inês e até o 54^o dia nas da raça Morada Nova no Semiárido. Na Zona da Mata, as fêmeas Santa Inês apresentaram estro até o 56^o dia, enquanto que da raça Morada Nova somente até o 46^o dia da estação de monta. Tanto na Região do Semiárido quanto na Zona da Mata, a maior concentração de estros ocorreu entre o 11^o e o 15^o dia da estação de monta com Santa Inês e entre o 6^o e o 10^o dia com Morada Nova. No Semiárido, a sincronização dos estros nas duas raças ocorreu apenas em 10% das fêmeas. Na Zona da Mata, somente 10% das fêmeas Santa Inês e 15% da raça Morada Nova tiveram os estros sincronizados ($P > 0,05$). No Semiárido, a prenhez total no primeiro serviço foi de 45,00% e no segundo de 52,94%, já o total de partos foi 85,18% de simples e 14,81% de duplo, com prolificidade de $1,15 \pm 0,38$. Na Zona da Mata, a prenhez total foi de 42,50% no primeiro, 64,70% no segundo serviço e o total de partos foi de 86,20% de simples, 12,06% de duplo e 3,33% de triplo com prolificidade de $1,15 \pm 0,31$. Conclui-se que o efeito macho não sincroniza o estro de ovelhas nulíparas, mas, induz e concentra a maioria dos estros nos primeiros 15 dias de uma estação de monta, concluindo-se ainda que a espécie ovina pode ser criada em ambas as regiões sem prejuízo da eficiência reprodutiva. No segundo experimento, os estros das fêmeas Santa Inês variaram de 90,0% a 96,6% e das Morada Nova de 90,0% a 93,3%, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre as raças no Semiárido. Na Zona da Mata, os estros das fêmeas Santa Inês foram de 100% e das Morada Nova variou de 93,3% a 100%, sem diferença ($P > 0,05$) entre as raças. As comparações entre regiões não evidenciaram diferença ($P > 0,05$) entre raças e dentro da mesma raça. No Semiárido, independente da raça, 167/180 (92,7%) das fêmeas evidenciaram estro em até 40 dias da estação de monta e a sincronização ocorreu em 55,0% das fêmeas Santa Inês e em 63,0% daquelas Morada Nova. Na Zona da Mata, sem também considerar a raça, 177/180 (98,3%) das fêmeas apresentaram estro no período de 40 dias e a sincronização ocorreu em 60,0% das fêmeas da raça Santa Inês e em 64,0% daquelas da raça Morada Nova. No Semiárido, a prenhez das fêmeas Santa Inês variou de 85,2% a 96,3% e naquelas Morada Nova, variaram de 85,7% a 92,8%, ($P > 0,05$). Na Zona da Mata, os percentuais variaram de 86,6% a 90,0% com as fêmeas da raça Santa Inês e entre 90,0% e 93,1% com aquelas da raça Morada Nova, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre esses valores. No Semiárido, independente da raça, a prolificidade variou de $1,30 \pm 0,45$ a $1,35 \pm 0,47$ e na Zona da Mata de $1,35 \pm 0,47$ a $1,47 \pm 0,48$, não diferindo entre as raças dentro de uma mesma região e entre ambas as regiões. Conclui-se que o efeito macho associado à duração da estação de monta é eficiente para induzir e sincronizar o estro de fêmeas pluríparas cíclicas sem comprometer a prenhez e a prolificidade, permitindo ainda sugerir estação de monta de 35 dias em ambas as regiões.

Palavras chave: bioestimulação, prenhez, prolificidade

ABSTRACT

Title: MALE EFFECT ON REPRODUCTIVE CAPACITY OF SANTA INÊS AND MORADA NOVA EWES RAISED IN SEMIARID AND ZONA DA MATA REGIONS OF PERNAMBUCO STATE

The work was aimed to evaluate in the Semiárido and Zona da Mata regions the influence of male effect on estrous induction and synchronization, as well as pregnancy and prolificacy rates in nulliparous and pluriparous ewes of Santa Inês and Morada Nova breeds. Cycling females, were previously isolated from males for 30 days. The estrous was considered asynchronized when it was detected up to day five after breeding season on set. In the first experiment, estrous were observed up to the 48th day of the breeding season in Santa Inês females and until the 54th day for Morada Nova females in Semiárido. In Zona da Mata, Santa Inês females displayed estrous until the 56th day, while Morada Nova females until the 46th day of the breeding season. In both Semiárido and Zona da Mata regions, most estrous were detected between the 11th and 15th day of the breeding season for Santa Inês and between 6th and 10th day for Morada Nova. In Semiárido, estrous synchronization in both breeds was observed in 10% of females. In Zona da Mata, only 10% of Santa Inês female and 15% of Morada Nova females had synchronized estrous ($P > 0.05$). In Semiárido, the total pregnancy on the first service was 45.00% and 52.94% on the second, since within the deliveries 85.18% were singletons and 14.81% were twins, with prolificacy of 1.15 ± 0.38 . In Zona da Mata, total pregnancy was 42.50% for first, 64.70% on second service and total delivery was 86.20% of singletons, 12.06% of twin and 3.33% of triplets with prolificacy of 1.15 ± 0.31 . Concluding that the male effect does not synchronize estrous of nulliparous ewes, but, induces and concentrates the majority of estrous within the first 15 days of the breeding season, and that the ovine species can be raised in both regions without any effect on reproductive efficiency. On the second experiment, the estrous of Santa Inês ewes varied from 90.0% to 96.6% and from 90.0% to 93.3% for Morada Nova, with no difference ($P > 0.05$) between breeds in Semiárido. In Zona da Mata, the estrous of Santa Inês ewes were from 100% and in Morada Nova varied from 93.3% to 100%, with no difference ($P > 0.05$) between breeds. The comparisons between regions did not show difference ($P > 0.05$) between breeds and within the same breed. In Semiárido, irrespectively of breed, 167/180 (92.7%) females displayed estrous until day 40 of the breeding season and synchronization in 55.0% of Santa Inês females and in 63.0% of Morada Nova females. In Zona da Mata, irrespectively of breed, 177/180 (98.3%) females showed estrous within 40 days and synchronization in 60.0% of Santa Inês females and in 64.0% of Morada Nova females. In Semiárido, pregnancy in Santa Inês females varied from 85.2% to 96.3% and within Morada Nova, varied from 85.7% to 92.8%, without difference ($P > 0.05$). In Zona da Mata, the percentages varied from 86.6% to 90.0% for Santa Inês females and within 90.0% to 93.1% for Morada Nova females, with no difference ($P > 0.05$) within these values. In Semiárido, irrespectively of breed, the prolificacy varied from 1.30 ± 0.45 to 1.35 ± 0.47 and in Zona da Mata of 1.35 ± 0.47 to 1.47 ± 0.48 , did not differ between breeds in the same region and within regions. In conclusion, the male effect associated with breeding season duration is efficient to induce and synchronize estrous in cycling pluriparous females without affecting pregnancy and prolificacy, allowing the suggestion that breeding seasons of 35 days can be used in both regions.

Keywords: bioestimulation, pregnancy, prolificacy.

1 - INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade socioeconômica de grande importância, sobretudo à Região do Nordeste brasileiro, onde se concentra 57,5% do efetivo nacional de aproximadamente de 17,6 milhões de animais IBGE (2014). No entanto, com a difusão dessa atividade para outras Regiões, como a Zona da Mata, que se caracterizava apenas pela monocultura canieira, tornou-se uma alternativa viável para a criação de ovinos deslanados. A adoção de novas técnicas de manejo tem aumentado o desempenho produtivo de parte dos rebanhos brasileiro, embora ainda não tenha sido assimilada pela maioria das propriedades, que permanecem adotando sistemas de produção pouco eficientes e com baixa rentabilidade (BANDEIRA et al., 2004).

Por este motivo é importante preservar e aumentar a eficiência reprodutiva e produtiva das raças ovinas desenvolvidas no país e das várias raças de ovinos nativas ou já adaptadas as condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro. Os animais das raças Santa Inês e Morada Nova merecem destaque pelo biótipo, potencial produtivo e reprodutivo, além de alta adaptabilidade e rusticidade, destacando-se como uma alternativa viável para a produção de carne e pele de qualidade superior destinada à produção de diferentes produtos manufaturados (COUTO, 2001; PAIVA et al., 2005). Com tais atributos, essas raças assumiram posição estratégica de reserva genética a ser utilizada em programas de melhoramento zootécnico que visam o aumento da produtividade dos rebanhos (SIMPLÍCIO, 2001). Entretanto, para alcançar resultados satisfatórios é fundamental o conhecimento da fisiologia reprodutiva dos animais dessa espécie.

A puberdade é o momento em que o animal começa a liberar células germinativas maduras (CUNNINGHAM, 2008) sendo capaz de manifestar sequências completas de comportamento sexual (HAFEZ e HAFEZ, 2004). O ciclo estral é um conjunto de fenômenos rítmicos que se repetem sucessivamente em todos os mamíferos, com exceção de alguns primatas (STABENFELDT e EDQVIST, 1996) e nas ovelhas este ciclo apresenta duração em torno de 17 dias, podendo variar de 14 a 23 dias, demonstrando ciclo curto e ciclo longo (JAINUDEEN et al., 2004).

O sucesso do melhoramento genético animal é fundamental para que a cadeia produtiva torne-se rentável para todos os agentes envolvidos (LÔBO e LÔBO, 2007), sendo imprescindível que o produtor tenha condições de aperfeiçoar constantemente o manejo

nutricional, sanitário e reprodutivo, responsável por acelerar a multiplicação de animais geneticamente superiores (BICUDO et al., 2003; CARNEIRO, 2007; GONÇALVES et al., 2008; RUBIN et al., 2009). O desempenho reprodutivo do rebanho está também diretamente relacionado com sua condição nutricional, pois esta exerce influência sobre o desenvolvimento do aparelho reprodutivo do feto durante a gestação e, indiretamente, sobre os hormônios responsáveis pelo processo reprodutivo (ROBINSON et al., 2006; VALASI et al. 2012).

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; RUBIN et al., 2009). 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, bem como do desmame (MARTIN et al., 1986). Essa estratégia de manejo reprodutivo possibilita ao produtor regularizar e padronizar sua produção (SIMPLÍCIO, 2001) e adequar-se as exigências dos consumidores por produtos livres de substâncias hormonais exógenas, éticos e ecologicamente corretos (MARTIN e KADOKAWA, 2006).

De acordo com Ramírez e Quintero (2001), o efeito macho pode ser definido como um estímulo social e segundo Cushwa et al. (1992) é caracterizado pela bioestimulação promovida por reprodutores ou rufiões após a sua introdução no rebanho de fêmeas previamente isoladas culminando com o retorno da ciclicidade, contribuindo para melhorar os índices reprodutivos devido a antecipação da puberdade, da estação reprodutiva e da sincronização do estro (MARTIN et al., 1986).

Objetivou-se avaliar a eficiência do efeito macho sobre a indução e a sincronização do estro, bem como sobre a prenhez e a prolificidade de ovelhas nulíparas e pluríparas cíclicas criadas nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ovinocultura Brasileira

O Brasil é detentor de um rebanho ovino aproximado de 17,6 milhões de animais e a Região Nordeste concentra 57,5% do efetivo nacional (IBGE, 2014), sendo que boa parte é composta por animais deslanados. Os primeiros ovinos foram introduzidos no Brasil,

provavelmente, durante o período colonial, trazidos principalmente de Portugal, da Espanha e do continente Africano (FERNANDES JÚNIOR, 2010), criados de forma extensiva sendo submetidos à seleção natural e desenvolvendo uma série de características específicas de adaptação às condições ambientais (EGITO et al., 2002).

Os animais das raças naturalizadas são caracterizados pela alta resistência a doenças (PAIVA et al., 2005), apresentam pelo curto, elevada rusticidade e completa adaptação às condições edafoclimáticas, mesmo sendo de pequeno porte, são animais compactos, sem gordura, com adequado desenvolvimento corporal e boa prolificidade (GONZÁLES-STAGNARO, 1993). Entretanto, quando comparados aos ovinos de raças especializadas provenientes de regiões de clima temperado, são geralmente menos produtivos (CAMBELLAS, 1993; VIANA, 2008).

Entre as várias raças de ovinos nativas ou já adaptadas no Nordeste brasileiro, as raças Santa Inês e Morada Nova mereceram destaque na ovinocultura.

2.1.1. Raça Santa Inês

O grupo genético Santa Inês foi desenvolvido no Nordeste brasileiro, mais especificamente no Estado da Bahia, como resultado do cruzamento intercorrente entre ovinos dos grupos genéticos Bergamácia, Rabo Largo, Morada Nova e animais crioulos da própria região (PAIVA et al., 2005). São ovinos deslanados, de grande porte, mochos e com pelagem variada (OLIVEIRA, 2001), onde os machos na idade adulta podem atingir peso vivo entre 80 a 100 kg e as fêmeas entre 60 e 70 kg (SILVA SOBRINHO, 2003).

O porte do Santa Inês, o formato da cabeça com chanfro semi-convexo, o tipo das orelhas e os vestígios de lã evidenciam a participação da raça Bergamácia e a condição deslanada, com apresentação de alguma gordura em torno da implantação da cauda, quando o animal está muito gordo evidenciam a participação da raça Rabo Largo (SILVA e ARAUJO, 2000; SILVA SOBRINHO, 2003).

Os animais da raça Santa Inês, em consequência do seu maior porte, têm despertado o interesse dos criadores nas principais regiões do país e estão sendo amplamente utilizados em cruzamentos industriais (FURUSHO-GARCIA et al., 2004) por ser uma alternativa viável para incrementar a produção de carne e pele (BUENO et al., 2006; VIEIRA et al., 2008). Além disso, apresentam rápido crescimento, boa capacidade reprodutiva, elevada resistência a parasitas gastrointestinais, facilidade de adaptação a condições adversas e as matrizes demonstram boa habilidade materna e prolificidade (SILVA e ARAÚJO, 2000; SILVA SOBRINHO, 2003; SOUSA et al., 2009).

2.1.2. Raça Morada Nova

Os ovinos da raça Morada Nova constituem um dos principais genótipos nativos de animais deslanados criados do Nordeste do Brasil e apesar de não conhecer com exatidão sua origem genética, é provável que carneiros ibéricos e africanos tenham influenciado na formação da raça (VILLELA et al., 2005). Normalmente são animais mochos, com pelagem vermelha ou branca, de pequeno porte e os machos adultos podem atingir entre 40 e 60 kg e as fêmeas de 30 a 50 kg de peso vivo (FACÓ et al., 2008).

A prolificidade, com frequentes partos múltiplos, é uma característica marcante das fêmeas dessa raça, as quais apresentam boa habilidade materna e ausência de estacionalidade reprodutiva. São animais rústicos e bem adaptados às condições edafoclimáticas do semiárido nordestino, onde desempenham importante função socioeconômica e fornecem pele e proteína de boa qualidade (SILVA SOBRINHO, 2003). Entre outras características da raça Morada Nova, seu material genético é de extrema importância para a ovinocultura do Nordeste brasileiro (FACÓ et al., 2008).

Quando comparada com animais de maior porte, a exemplo daqueles da raça Santa Inês, os ovinos Morada Nova apresentam reduzido ganho de peso e baixa qualidade de carcaça (FACÓ et al., 2008), entretanto deve ser ressaltado que o ganho de peso não depende apenas do potencial genético dos animais, mas, fundamentalmente de um suporte alimentar contínuo e adequado em quantidade e qualidade (GONZAGA NETO et al., 2006; SOUZA et al., 2011).

Apesar da mencionada importância, muitos ovinocultores têm optado por outras raças e tal fato associado aos cruzamentos indiscriminados e consanguíneos tem contribuído para a redução dos rebanhos da raça Morada Nova (FACÓ et al., 2008).

2.2. Importância da Nutrição na Reprodução

A nutrição adequada do rebanho é um gargalo na atividade pecuária, sendo o manejo nutricional essencial para o bom desenvolvimento dos animais, especialmente em regiões de clima tropical com latitudes próximas ao equador, como o Nordeste brasileiro, onde não existe regularidade na disponibilidade de forragem. Nessa região, as ovelhas geralmente são criadas de forma extensiva e sem nenhuma suplementação, razão pela qual dependem essencialmente da quantidade e da qualidade das pastagens formadas durante o período chuvoso (AISEN, 2008). Quando submetidas a um manejo nutricional adequado, as ovelhas

manifestam estros férteis e múltiplas ovulações, culminando com um aumento da eficiência reprodutiva (SILVA et al., 1987).

Os fatores nutricionais contribuem para maior eficiência no processo de maturação de oócitos, melhor taxa de ovulação, desenvolvimento embrionário mais eficiente, bem como atuam sobre o crescimento e viabilidade fetal e no vigor do cordeiro recém-nascido. Assim, o balanceamento e o consumo adequado de energia, proteína, vitaminas, macro e micro minerais essenciais, são de grande importância para um bom desempenho reprodutivo (BLACHE et al., 2000; ROBINSON et al., 2006; SCARAMUZZI et al., 2006; YILDIZ et al., 2002ab; PIRES, 2011). Nesse contexto, a reprodução é uma das primeiras e principais funções afetadas em caso de falhas no plano nutricional do rebanho tendo em vista que, no organismo, os nutrientes absorvidos tendem a seguir uma ordem preferencial de prioridade e são primeiramente direcionados ao metabolismo basal (MAGGIONE et al., 2008; PIRES, 2011).

A nutrição exerce efeitos sobre o hipotálamo através da síntese de GnRH, sobre a adeno-hipófise na síntese e liberação de FSH e LH, bem como nos ovários por meio da regulação do crescimento folicular e da síntese de estrógeno e progesterona (CORDEIRO et al., 2003; DISKIN et al., 2003; ROBINSON et al., 2006; SCARAMUZZI et al., 2006; SCARAMUZZI e MARTIN, 2008). Sabe-se que a ovulação é suprimida ou pelo menos deprimida durante períodos de balanço energético negativo (BRONSON, 1988). Por outro lado, um balanço energético positivo contribui para aumentar as concentrações plasmáticas de leptina e de insulina, bem como para a elevação da glucose, resultando no aumento da foliculogênese e da taxa de ovulação nas ovelhas (SCARAMUZZI et al., 2006).

Os fatores nutricionais durante a fase pré-ovulatória são importantes para a qualidade dos oócitos e na pós-ovulatória exercem influência sobre a composição das secreções do oviduto e do útero, responsáveis pela nutrição do embrião durante as suas primeiras divisões celulares, determinando uma maior ou menor sobrevivência embrionária (ROBINSON et al., 2006).

2.3. Aspectos Reprodutivos da Ovelha

2.3.1. Puberdade

A puberdade é o momento em que o animal começa a liberar células germinativas maduras (CUNNINGHAM, 2008) e é capaz de manifestar sequências completas de comportamento sexual (HAFEZ e HAFEZ, 2004). Na prática, a puberdade na fêmea coincide com o aparecimento do primeiro estro clínico seguido ou não de ovulação (GONZALES-

STAGNARO, 1993; DELGADILLO et al., 1997; FABRE-NYS e GELEZ, 2007; MONTEIRO et al., 2010), todavia, na maioria das vezes apresenta-se com uma fertilidade baixa, pois a concentração de hormônios gonadotróficos ainda é insuficiente para desencadear uma ovulação (SASA et al., 2004). A puberdade pode ser influenciada pela idade, peso corporal, época do nascimento, nutrição, tipo de parto e herança genética (LOUW e JOUBERT, 1964; DUNN e MOSS, 1992; DÝRMUNDSSON e LEES, 1972; DÝRMUNDSSON, 1973; OLIVEIRA et al., 2012).

Nas fêmeas, a puberdade fisiológica, mediada pela ação hormonal, é desencadeada pelo crescimento dos folículos, exteriorização do estro e pela ovulação. Nos machos, ela é alcançada quando os animais são capazes de realizar monta completa com a presença de espermatozoides no ejaculado (SOUZA et al., 2001), estando mais relacionado com o peso corporal do que com a idade, tanto para os machos quanto para as fêmeas (GONZÁLES-STAGNARO, 1993; BELIBASAKI e KOUIMTZIS, 2000).

Nas ovelhas, o estro manifesta-se concomitantemente com a primeira ovulação que ocorre entre 6 e 9 meses de idade, no entanto, só deve ser destinada a reprodução ao atingir 70 a 75% do peso de uma fêmea adulta da mesma raça o que geralmente ocorre aos 12 meses de vida (JAINUDEEN et al., 2004). Antes do primeiro estro ocorre um padrão cíclico de liberação de LH com secreção de progesterona a partir de folículos luteinizados (JAINUDEEN et al., 2004).

Nas condições de clima temperado, as raças europeias são mais precoces quanto à puberdade, 8 a 12 meses, do que quando criadas em condições de clima tropical, onde a puberdade dessas fêmeas tem início mais tardiamente, 12 a 20 meses, em comparação aos animais nativos. Este retardo é decorrente da deficiente condição nutricional provocada pelas condições desfavoráveis durante determinado período do ano (DELGADILLO et al., 1997).

Com o desenvolvimento das técnicas moleculares, o estudo de genes tem sido sugerido como uma alternativa viável para detectar, entre outras características, a precocidade e prolificidade, como no caso do gene Booroola (DELGADO et al., 2001; GONZÁLES-BULNES et al., 2004; DELGADO e GÓMEZ-URVIOLA, 2005).

2.3.2.Ciclo Estral

O ciclo estral é um conjunto de fenômenos rítmicos e que se repetem sucessivamente em todos os mamíferos, com exceção de alguns primatas (STABENFELDT e EDQVIST, 1996). Nas ovelhas, esse período tem duração média de 17 dias, podendo variar de 14 a 23 dias, entretanto, quando o ciclo estral apresenta-se menor que 17 dias, considera-o de ciclo

curto, quando maior que 17 dias, ciclo estral longo (JAINUDEEN, et al., 2004). O ciclo estral divide-se em duas fases, sendo uma de longa duração, denominada de luteal ou progesterônica, que se estende até o dia 13 (KARSCH et al., 1984) e outra de curta duração, definida como fase folicular ou estrogênica, que ocorre entre o 14^o e o 1^o dia do ciclo subsequente (CARATY e SKINNER, 1999; RUBIANES, 2000b).

Na fase folicular, à medida que a concentração de estradiol é elevada, a hipófise torna-se mais sensível ao GnRH e com isso ocorre aumento na secreção das gonadotrofinas de forma a induzir a onda pré-ovulatória de LH decorrente do aumento da secreção pulsátil de GnRH (SKINNER et al., 2002). No final do estro, a produção de estrógeno dos folículos ovarianos é elevada, induzindo o retorno do pico pré-ovulatório de LH (KARSCH et al., 1988; FABRE-NYS e GELEZ, 2007).

Os maiores folículos presentes no momento do primeiro pico de LH podem não responder adequadamente a ação dessa gonadotrofina para produzir um corpo lúteo normal, ocorrendo, com isso, a uma fase lútea de curta duração, caracterizada por uma produção insuficiente de progesterona (GORDON, 1997). O pico pré-ovulatório de LH leva a ovulação de um ou mais folículos e a luteinização da estrutura folicular remanescente formará o corpo lúteo (RUBIANES, 2000b).

A concentração de progesterona secretada pelo corpo lúteo é diretamente proporcional ao seu desenvolvimento, podendo, no entanto, sofrer variações de acordo com a raça e a taxa de ovulação. Na ovelha, a maior secreção de progesterona alcança seu ápice em torno do 6^o dia do ciclo estral, permanecendo até a luteólise (GORDON, 1997). Durante o ciclo estral, a progesterona inibe a pulsatilidade do GnRH e o subsequente pico de LH, regula o crescimento folicular e o próximo pico de LH induz a formação de um corpo lúteo normal, bem como inibe a secreção de Prostaglandina F2 α (PGF2 α) durante os primeiros dias da fase lútea (RUBIANES, 2000ab).

A diminuição dos pulsos de GnRH é importante para ocorrer elevação do FSH nas células hipofisárias, desencadeando o recrutamento de novos folículos ovarianos (KARSCH et al., 1988). A frequência nos pulsos de GnRH aumenta e a amplitude diminui durante a metade da fase folicular, quando a progesterona declina e o estradiol aumenta, coincidindo com o pico pré-ovulatório de LH. Desse modo pressupõem-se que na ovelha, o GnRH participa de forma determinante no pico pré-ovulatório de LH (KARSCH et al., 1997).

O mecanismo de retroalimentação positiva da ocitocina lútea tem início a partir do 11^o ou 12^o dia do ciclo estral, momento em que ocorre a ação da PGF2 α uterina, a qual promove a lise do corpo lúteo e a redução da concentração de progesterona. A diminuição da

progesterona plasmática induz o aumento dos pulsos do GnRH e do LH, estimulando a secreção do estradiol pelo ovário. O aumento do estradiol propicia o comportamento de estro e da onda pré-ovulatório de GnRH e LH. Em contrapartida ocorre a diminuição da concentração do FSH suprimida pela ação do estradiol e da inibina secretados pelo folículo pré-ovulatório.

O pico de LH induz a ovulação e a luteinização das células do folículo ovariano, diminui a secreção de estradiol e, a partir desse momento, tem início um novo ciclo estral (BAIRD e McNEILLY et al., 1981; RUBIANES, 2000b). Após um dia da ovulação ocorre o aumento da concentração de FSH com posterior aumento da secreção de estradiol proveniente de um pool de novos folículos (DUGGAVATHI et al., 2005).

Nas ovelhas, o ápice da atividade sexual coincide com os dias mais curtos (RODRIGUES, 2001) e qualquer variação do fotoperíodo percebido pela retina é transformado em estímulo nervoso transmitido, por um caminho neural que envolve o núcleo supraquiasmático e o gânglio cervical superior, até a glândula pineal, na qual a mensagem modula o ritmo de secreção da melatonina (KARSCH et al., 1984).

A secreção da melatonina regula a atividade do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal e como essa é apenas secretada na ausência de luz, a duração da secreção difere entre os dias longos e curtos (KARSCH et al., 1988). A melatonina atua no hipotálamo modulando a pulsatilidade da secreção de GnRH (MALPAUX et al., 1996) e durante o anestro, a frequência dos pulsos desse fator liberador de gonadotrofinas é diminuída pela baixa concentração de estradiol circulante (KARSCH et al., 1993).

2.3.3. Anestro

A definição de intensidade do anestro tem sido usada para descrever um estado fisiológico das fêmeas na qual apresentam maior ou menor sensibilidade para receber o estímulo capaz de induzir a ovulação (ROSA e BRYANT, 2002; MAIA e BEZERRA, 2010). Além disso, tem sido utilizada para prever a intensidade da possível resposta ao efeito macho (CUSHWA et al., 1992). A intensidade do anestro não pode ser avaliada de forma objetiva e individual, tendo em vista que essas fêmeas são criadas em grupos, contudo, a quantidade de fêmeas que ovulam de forma espontânea em determinado período, deve ser levada em consideração por ser a melhor forma de avaliação dessa intensidade do anestro (ROSA e BRYANT, 2002).

O anestro pode ser classificado como anestro ligeiro ou profundo (OUSSAID et al., 1993). O primeiro é caracterizado por apresentar altas concentrações de FSH e folículos

normais presentes nos ovários e o segundo por baixas concentrações dessa gonadotrofina e pelo menor número de folículos antrais (ROSA e BRYANT, 2002). Um dos melhores métodos para determinação da intensidade do anestro é através da avaliação da frequência das descargas dos pulsos de LH, por meio de amostras de sangue colhidas entre 10 e 15 minutos por um período mínimo de 6 horas, tendo em vista que essa frequência é maior nas fêmeas que ovulam (MARTIN et al., 1986; UNGERFELD et al., 2003) e quanto maior for a frequência, menor é a intensidade do anestro (POINDRON et al., 1980).

Efetuar uma avaliação dos níveis de progesterona plasmática periférica em amostras sanguíneas coletadas em intervalo de 8 a 10 dias, também tem sido reportado como um método viável para estimar a intensidade do anestro (THIMONIER, 2000), além disso existe outra possibilidade que consiste na avaliação endoscópica dos corpos lúteos (THIMONIER e MAULÉON, 1969). Quanto maior o número de fêmeas com atividade ovulatória espontânea, menos intenso é o anestro (SIGNORET, 1991).

A raça é também um fator que deve ser levado em consideração quando se pretende usar o efeito macho. Segundo Ungerfeld et al. (2004ab), fêmeas originárias de regiões de clima temperado que apresentam forte padrão sazonal, não respondem ao efeito macho por mais forte que seja o estímulo. Ainda de acordo com esses autores, aquelas de raças pouco sazonais, normalmente criadas em regiões de clima tropical, evidenciam respostas a esse efeito macho com o mínimo de estímulo no final do período de anestro.

Quanto mais próximo do período da estação reprodutiva, maior será a resposta ao estímulo provocado pela introdução dos machos (CUSHWA et al., 1992) e quanto mais fêmeas cíclicas no rebanho, melhor será a resposta daquelas em anestro frente a introdução dos reprodutores (SIGNORET, 1991; LINDSAY et al., 1992; ROSA e BRYANT, 2002). A idade, o período decorrido após o último parto e após o desmame são fatores inerentes as fêmeas que podem comprometer a eficácia do efeito macho (CALDAS et al., 2014).

2.4. Indução e Sincronização do Estro em Ovelhas

A eficiência reprodutiva do rebanho é influenciada por diversos fatores, entre os quais pode ser destacado o controle deficiente do período de acasalamentos. Nascimentos em épocas desfavoráveis, com baixa disponibilidade de forragem e/ou de alta pluviosidade que favorece o surgimento de enfermidades, contribuem para o aumento da taxa de mortalidade no peri-parto, elevação do intervalo entre partos e desuniformidade dos lotes, resultando em perdas econômicas (GODFREY et al., 1997).

O desenvolvimento de técnicas e estratégias no manejo reprodutivo ocorrido nos últimos anos tem propiciado a adoção de procedimentos que favorecem a reprodução animal assistida, especialmente no que concerne a indução e a sincronização do estro, seja através de fármacos (OLIVEIRA et al., 2001; FALCÃO et al., 2008) ou de métodos naturais (ALMEIDA-IRMÃO et al., 2014ab; ALVES et al., 2014, 2015; CALDAS et al., 20014). Essas biotécnicas, que melhoram os índices reprodutivos, são frequentemente utilizadas durante a estação de monta para maximizar as coberturas em curto período de tempo, bem como em programas de inseminação artificial (NEVES et al., 1982; MORAES et al., 2008) e transferência de embriões (LIMA-VERDE et al., 2003, GONÇALVES et al., 2008) para acelerar o melhoramento genético.

2.4.1. Métodos Farmacológicos

A manipulação farmacológica do ciclo estral surgiu como alternativa para maximizar a eficiência reprodutiva dos animais criados em regiões de clima temperado, por apresentarem inatividade sexual em determinado período do ano (FREITAS et al., 2004, OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2008, MAIA e BEZERRA, 2010). Entretanto, mesmo que a espécie ovina não evidencie estacionalidade reprodutiva na região do Nordeste brasileiro, o uso de substâncias hormonais é importante para a sincronização de nascimentos ajustados às épocas de maior disponibilidade de forragens, evitando que a nutrição torne-se um fator limitante da eficiência reprodutiva no Nordeste, bem como essencial para o êxito dos programas de indução e sincronização de estro (FREITAS et al., 2004; FONSECA, 2005).

A prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) e seus análogos, por serem agentes luteolíticos que promovem a regressão do corpo lúteo, são bastante utilizados em técnicas reprodutivas. Nos ovinos, essas substâncias são utilizadas em dose única para induzir o estro em até 72 horas, determinando uma subsequente fase folicular com ovulação (ABECIA et al., 2011, 2012) ou em dose dupla, com intervalo de sete ou nove dias, para sincronizá-lo (MENCHACA e RUBIANES, 2004; URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2011) sem alterar, de forma muito distinta, a dinâmica folicular decorrente do processo normal de regressão luteal ao final do ciclo estral (URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2002, 2008ab, 2010, 2011; FIERRO et al., 2013).

A administração da $PGF2\alpha$ no terceiro dia após a ovulação induz a luteólise com consequente ovulação, evidenciando que o corpo lúteo não é refratário a ação desse agente luteolítico nesse período. Essa ocorrência mostra que o período refratário do corpo lúteo a ação da $PGF2\alpha$ é restrito a dois dias ou até mesmo menor após a ovulação (RUBIANES et al., 2003, 2004). De acordo com UribeVelásquez et al. (2011), assim como Fierro et al. (2013), a

expectativa de resposta mais eficiente a ação da $PGF2\alpha$ deve ser esperada quando a administração é efetuada no momento em que as fêmeas encontram-se no início e no final da fase lútea, porque evidencia o estro rapidamente e com maior número de ovulações.

O uso do protocolo com duas doses de $PGF2\alpha$ em intervalo de sete dias resulta em alta sincronização de estro no intervalo de 25 a 48 horas após o final do tratamento (MENCHACA e RUBIANES, 2004), com a ovulação ocorrendo entre 24 a 36 horas após manifestação de estro (URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2010). Por outro lado, o momento e o número de ovulações após tratamento com esse luteolítico é muito variável em decorrência do status da onda folicular ao tratamento, devido à extensão da vida média de folículos ovulando, que tenham emergido antes da administração de $PGF2\alpha$, assim como em consequência da ovulação de alguns folículos que emergem após o tratamento (BARRETT et al., 2002, 2004; URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2010; FIERRO et al., 2013).

Olivera-Muzante et al. (2011a) comparando a sincronização do estro com duas doses de $PGF2\alpha$, em sete dias de intervalo, com a associação entre progesterona e eCG obtiveram melhores resultados com o segundo protocolo. Igualmente, como Barrett et al. (2002) e Olivera-Muzante et al. (2011b), atribuíram as alterações do transporte espermático no trato reprodutivo, as baixas concentrações de progesterona durante a fase lútea do prévio ciclo estral, alterando maturação do oócito e a taxa de fecundação, a quebra no modelo de secreção de FSH e na dinâmica folicular ovariana, com falha na ovulação e na formação do CL, ou modificação na capacidade esteroidogênica do folículo ovulatório, com função luteal anormal e falha de prenhez, como possíveis causas para menor performance reprodutiva de ovelhas tratadas com $PGF2\alpha$.

Diante do conceito de que a dose reduzida de $PGF2\alpha$ poderia melhorar a performance reprodutiva, por diminuir possíveis efeitos colaterais, Olivera-Muzante et al. (2011ab) testaram a administração de uma dose completa e uma meia-dose de um análogo de $PGF2\alpha$. Ao final do experimento relataram que o referido conceito não pode ser ratificado em função dos resultados serem similares e hipotetizaram que muitos corpos luteos jovens falham em responder à $PGF2\alpha$, fato que reduz o número de ovelhas próximas à ovulação no momento da inseminação artificial em tempo fixo.

O efeito provocado pelo rápido aumento da concentração de progesterona seguido de uma rápida queda da concentração desse hormônio, que alcança níveis basais após a retirada de sua fonte, estimula o sistema hipotálamo-hipófise-gonadal regular a dinâmica folicular, regredindo os folículos persistentes e recrutando novos folículos, numa condição de baixa concentração dos hormônios luteinizante e estradiol (HUSEIN e ABABNEH, 2008).

A progesterona impregnada em dispositivos intravaginais que podem ser reutilizados (SOLORZANO et al., 2004; GUIDO et al., 2007; VILARIÑO et al., 2013) ou seus análogos sintéticos, denominados de progestágenos, contidos em implantes subcutâneos auriculares têm a ação potencializada quando associados a gonadotrofina coriônica equina (eCG), a gonadotrofina coriônica humana (hCG) ou ao hormônio folículo estimulante (FSH). No entanto, a eficiência da eCG é reduzida após sua utilização constante em decorrência da formação de anticorpos está relacionada com a redução da fertilidade (BARIL et al., 1996, 1998; ROY et al., 1999; URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2007).

A inibição temporária do ciclo estral com progestágenos pode ser obtida, segundo Rathboun et al. (2001) e Abecia et al. (2011, 2012), tanto através do acetato de medroxiprogesterona (MAP) quanto do acetato de fluorgestona (FGA) e do CRESTAR[®], além da progesterona contida no Controlled Internal Drug Release (CIDR[®]), no Progesterone Releasing Intravaginal Device (PRID) e no Dispositivo Intravaginal Caprino Ovino (DICO[®]). A ação da progesterona contida no CIDR[®], além de ser mais eficiente do que o MAP, ainda pode-se reutilizar o dispositivo intravaginal (SOLORZANO et al., 2004) porque induz o estro e a ovulação de forma similar aos novos dispositivos (VILARIÑO et al., 2013), mesmo determinando menor concentração plasmática de progesterona.

Por outro lado, nos casos de reutilização por mais de 12 dias, é recomendado utilizar o CIDR[®] associado ao estradiol 17 β para melhorar as porcentagens de estro e prenhez (UNGERFELD, 2009; UNGERFELD et al., 2004a). Vale ressaltar que o CIDR[®] novo promove o "turnover" folicular em 100% das ovelhas tratadas (VILARIÑO et al., 2013) enquanto que o reutilizado somente em 80% delas (MENCHACA e RUBIANES, 2004).

Testando a eficiência do DICO[®] com a mesma concentração de progesterona do CIDR[®] em ovelhas normais e ovariectomizadas para avaliar a liberação de progesterona, Vilariño et al. (2010) comentaram que o DICO[®] apresenta eficiência semelhante ao CIDR[®], tanto pela concentração sérica de progesterona quanto em relação ao desenvolvimento folicular e ovulação, assim como sobre a possibilidade de sua reutilização.

A eCG eleva o desenvolvimento folicular e a prolificidade de ovelhas (ALI, 2007; MURPHY, 2012) e a associação entre a progesterona e a eCG, quando utilizada em ovelhas, eleva a concentração plasmática desse hormônio entre o 6^o e o 10^o e reduz o intervalo de estro e ovulação em decorrência da eCG aumentar a concentração de estradiol 17 β e induzir tanto o estro quanto o pico pré-ovulatório de LH e FSH de forma mais precoce (URIBE-VELÁSQUEZ et al., 2008b).

A utilização de hCG pode ser importante para aumentar a fertilidade de ovelhas pertencentes a rebanhos com problemas de fertilidade porque além de aumentar o índice de ovulação reduz a mortalidade embrionária (GÓMEZ-BRUNET et al., 2007) em consequência de talvez favorecer o desenvolvimento folicular, melhorar a qualidade de oócitos ou de embriões, ou ainda melhorar o ambiente uterino para receber o concepto (KHAN et al., 2009). Dependendo do momento da estação reprodutiva e da concentração de FSH, a associação desse hormônio ao MAP pode produzir resultados mais satisfatórios do que a eCG no início da estação reprodutiva, todavia, quando utilizado na metade dessa estação, o eCG é tão eficiente quanto ao FSH (BOSCOS et al., 2002).

2.4.2. Métodos Naturais

Os resultados obtidos com os métodos farmacológicos para indução e sincronização de estro em ovelhas são bastante satisfatórios, entretanto, os elevados custos na implantação desses métodos tornam-se um obstáculo, sobretudo para os pequenos produtores (CORDEIRO, 1992). Além disso, a utilização constante dessa técnica pode resultar na formação de anticorpos contra as gonadotrofinas heterólogas, que culminam por sua vez, com baixos resultados, tanto na indução, sincronização do estro e da ovulação (MUNIZ, 2003).

Devido às novas exigências impostas à pecuária, especialmente, em relação ao bem estar animal os métodos naturais para indução e sincronização do estro surgem como que pode ser utilizada em associação com os métodos farmacológicos (HAWKEN et al., 2005) ou isoladamente, tanto por pequenos, médios e grandes produtores. Dentre os métodos naturais de indução e sincronização do estro, o efeito macho merece destaque por ser uma técnica de fácil implantação, de baixo custo e de eficiência comprovada (ALMEIDA-IRMÃO, et al., 2014a, ALVES et al., 2014, 2015; CALDAS et al., 2014).

2.4.2.1. Melatonina

Hormônio secretado pela glândula pineal, a melatonina tem ação direta na função reprodutiva das fêmeas sensíveis ao fotoperíodo (BITTMAN et al., 1983; RATHBOUNE et al., 1997). Sua síntese ocorre na ausência de luz e as concentrações na glândula pineal e no sangue sofrem variações de acordo a luminosidade, sendo baixas durante o dia e elevadas durante a noite (CHEMINEAU, 1986, 1993; ROSA e BRYANT, 2003). A informação fotoperiódica é levada ao axis reprodutivo e as variações na duração do dia são transmitidas em mudanças na secreção de melatonina que, por sua vez, determinam alterações na liberação de LH (VIGUIÉ et al, 1997).

A secreção de melatonina induz a ativação do eixo hipotálamo-hipofisário (ARENDR et al., 1983; BITTMAN et al., 1983; KARSCH et al., 1984), como demonstrado por Rosa e Bryant (2003), que ao administrarem melatonina em ovelhas ovariectomizadas expostas a dias longos e, como resposta, observarem aumento da frequência dos pulsos de GnRH. A melatonina atua também diretamente sobre o ovário, apresentando uma ação luteotrófica *in vivo* (WALLACE et al., 1988; ABECIA et al., 2002, 2007, 2008) e *in vitro* (DUROTOYE et al., 1997), bem como aumentando a taxa de ovulação através da diminuição da atresia dos médios e grandes folículos (BISTER et al., 1999).

A melatonina tem sido administrada sob a forma de implante subcutâneo, injeções diárias ou na alimentação, como forma de antecipar a estação reprodutiva nas ovelhas, e nos machos, o uso desse hormônio tem sido relacionado com a antecipação da secreção de LH e com o aumento do volume testicular (WEBSTER et al., 1991).

Esse hormônio tem proporcionado bons resultados na indução de estro tanto nas fêmeas de raças sazonais quanto naquelas de sazonalidade reduzida, dependendo do tempo de duração da luminosidade (HARESIGN et al., 1990; DUROTOYE et al., 1991; FORCADA et al., 1995; CHEMINEAU et al., 1996, ABECIA et al., 2002).

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 estrais a cada outono (ABECIA et al., 2008). Entretanto, quando as ovelhas são submetidas ao efeito macho associado à melatonina exógena, ocorre aumento do número de estros e da taxa de fertilidade (ZÚÑIGA et al., 2002; ABECIA et al., 2007, 2008).

2.4.2.2. Fotoperíodo Artificial

Se por um lado a melatonina exógena simula dias curtos, por outro, o tratamento fotoluminoso simula dias longos. O fotoperíodo é o principal fator determinante da estacionalidade reprodutiva nos ovinos e tanto o início quanto o final da estação reprodutiva estão condicionados as alterações do mecanismo de retroalimentação negativa promovido pelo estradiol (THOMAS et al., 1988). Nos ovinos, o bloqueio da atividade ovariana durante o anestro estacional é decorrente da elevada sensibilidade ao efeito retroativo negativo dos estrógenos sobre a secreção de LH que, por sua vez, impede a ovulação (GÓMEZ-BRUNET et al., 2008, 2012).

A atividade reprodutiva das ovelhas ocorre pelo estímulo provocado pelos dias curtos, todavia, essa atividade pode cessar quando esse estímulo persiste por longo período. Essa

perda da capacidade de responder ao estímulo é temporária e pode ser readquirida pela exposição dos animais aos dias longos. Os dias longos podem ser simulados artificialmente na forma de 16 horas de luz artificial e 8 horas de escuro ou o fornecimento de 1 a 2 horas de luz fornecidas entre 15 e 18 horas após anoitecer (CHEMINEAU, 1986; CHEMINEAU et al., 1992ab,1993; GÓMEZ-BRUNET et al., 2008).

O fotoperíodo e a nutrição são os principais fatores que influenciam a reprodução dos ovinos da raça Merino criados na Austrália (MARTIN et al., 2004; CAMERON et al., 2010). 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 mais determinantes da atividade reprodutiva do que a extensão do dia (GÓMEZ-BRUNET et al., 2012).

Na Região Semiárida do Nordeste brasileiro, a nutrição e a temperatura apresentam-se como os mais importantes fatores limitantes da reprodução de ovinos deslanados (SIMPLÍCIO et al., 1982; SANTOS et al., 2009, SANTOS et al., 2011). Ovelhas da raça Santa Inês, criadas no Sudeste do Brasil m são menos sensíveis ao fotoperíodo, apresentado-se cíclicas ao longo de todo o ano, ao contrário do que ocorre com aquelas das raças Suffolk e RomneyMarshy, mais sensíveis a essa condição e permanecendo em anestro entre os meses de agosto a novembro (SASA et al., 2002).

2.4.2.3. Efeito Macho

O efeito macho é definido como sendo um estímulo social capaz de desencadear o estro de fêmeas previamente isoladas do macho, antes do período de reprodução (RAMÍREZ et al., 1999; RAMÍREZ e QUINTERO, 2001, DELGADILLO et al., 2009). A eficiência da biotécnica, quando empregada de forma racional, apresenta resultados similares aos obtidos com os métodos farmacológicos, tanto na antecipação da puberdade e da estação reprodutiva quanto na indução e sincronização do estro (EVANS et al., 2004; SALLES e ARAÚJO, 2006), além de que pode ser facilmente empregada em todas as propriedades (UNGERFELD e SILVA, 2004).

Essa biotécnica consiste na separação dos reprodutores do rebanho das fêmeas por um período superior a três semanas (ROSA e BRYANT, 2002). Imediatamente após a reintrodução do macho, ocorre uma serie de reações endócrinas que resulta na indução do estro e posterior ovulação em um curto espaço de tempo (UNGERFELD e SILVA, 2004; SALLES e ARAÚJO, 2006). O isolamento deve ser de tal forma que as ovelhas não tenham contato físico, auditivo, olfativo ou visual durante esse período, recomendando-se uma

distância mínima de 1 Km entre reprodutores e matrizes (PEARCE e OLDHAM, 1988). Entretanto, esse conceito está sendo superado, pois novos trabalhos demonstraram que somente o contato físico é importante na indução e sincronização do estro nos pequenos ruminantes (ALVES et al., 2014; CALDAS et al., 2014).

2.4.2.3.1. Fisiologia do Efeito Macho

Imediatamente após a súbita introdução de reprodutores ou rufiões junto as fêmeas, previamente isoladas, ocorre aumento da frequência dos pulsos de LH e a continuação desse estímulo promove uma onda pré-ovulatória dessa gonadotrofina com consequente aumento do número e do diâmetro dos folículos ovarianos (EVANS et al., 2004; GELEZ e FABRE-NYS, 2004; MARTIN et al., 2004). O pico de LH que antecede a ovulação ocorre aproximadamente 36 horas após a introdução dos machos (MARTIN et al., 1986).

Nas ovelhas, a ovulação decorrente dos estímulos provocados pelo efeito macho ocorre, na maioria das vezes, entre 50 e 65 horas, todavia, a resposta pode variar entre 30 e 72 horas após a introdução dos machos (ROSA e BRYANT, 2002). Normalmente, durante a primeira ovulação, as ovelhas não exteriorizam o estro, sendo denominado de estro silencioso (ROSA e BRYANT, 2002). O intervalo entre o pico de LH e a ovulação sofre menor variação, entre 22 a 26 horas, nas ovelhas submetidas ao efeito macho do que naquelas não estimuladas (MARTIN et al., 1986).

Em algumas fêmeas, o primeiro corpo lúteo formado regride entre 6 e 7 dias culminando com um ciclo curto acompanhado por uma segunda ovulação, sem também ocorrer exteriorização do estro. O corpo lúteo formado dessa segunda ovulação é de duração normal, razão pela qual ocorre um segundo estro por volta do 24º dia. Contudo, em outras fêmeas, o primeiro corpo lúteo formado é normal e se mantém durante toda a fase lútea, terminando com uma nova ovulação precedida de estro, entre o 18º e o 19º dia (ROSA e BRYANT, 2003).

É sabido que a regressão prematura do corpo lúteo pode ocorrer em fêmeas que estão iniciando sua atividade reprodutiva e naquelas que estão retomando a sua ciclicidade após o parto. Entretanto, os mecanismos pelos quais se processa essa luteólise ainda não estão completamente elucidados, apesar da possibilidade desse fato estar associado a baixa produção de progesterona que esses corpos lúteos secretam (PEARCE e OLDHAM, 1984; MARTIN et al., 1986; CHEMINEAU et al., 2006).

A inadequada exposição dos folículos às gonadotrofinas, normalmente induz a formação de corpo lúteo que regride prematuramente, estando esse fato, possivelmente,

associado a uma diminuição da quantidade e da qualidade das células da granulosa quando comparados aos folículos que foram adequadamente expostos a ação das gonadotrofinas (CHEMINEAU et al., 2006). A baixa concentração sérica de progesterona decorrente de um corpo lúteo mal formado com reduzido número de grandes células luteais, não é suficiente para inibir a ação do estradiol, permitindo a síntese de receptores endometriais para a ocitocina, liberada pelo corpo lúteo, tendo como consequência o aumento e a liberação da PGF2 α no quinto dia após a introdução dos machos, resultando na regressão prematura do corpo lúteo (LASSOUED et al., 1997; CHEMINEAU et al., 2006).

Os hormônios sexuais liberados no ambiente pelos reprodutores desencadeiam uma série de alterações endócrinas que poderão induzir manifestação de estro em fêmeas púberes bem como antecipar a puberdade nas fêmeas jovens (AZEVEDO et al., 2006; MAIA e BEZERRA, 2010). A ovelha utiliza os sentidos do olfato, da visão, da audição e do tato, para perceber esses estímulos (ROSA e BRYANT, 2002). É sabido que os sinais sensitivos podem atuar de forma isolada com bons resultados, porém, as melhores respostas ao efeito macho ocorrem quando esses estímulos atuam de forma sinérgica (PEARCE e OLDHAM, 1988; ROSA e BRYANT, 2002; CHEMINEAU et al., 2006). Contudo, trabalhos recentes têm demonstrado que dentre os possíveis estímulos provenientes do efeito macho, o contato físico é o que provoca maior bioestimulação (CALDAS et al., 2014).

Apesar de algumas contradições é evidente que os estímulos olfativos envolvidos no efeito macho têm origem, primariamente, dos feromônios produzidos pelos machos (SIGNORET, 1991). A definição de feromônios faz referência as substâncias químicas que são secretadas e excretadas através da urina, fezes ou das glândulas da pele, causando uma reação específica em animais da mesma espécie (CASTAÑEDA et al., 2007; HAWKEN et al., 2009; ALVES et al., 2014; ALMEIDA-IRMÃO et al., 2014ab; CALDAS et al., 2014, 2015), ou de espécies diferentes (KNIGHT et al., 1983; OVER et al., 1990; SAMPAIO et al., 2012).

Os pulsos de GnRH decorrentes da bioestimulação modulam a atividade reprodutiva da fêmea ovina (Rekwot et al., 2001). Os mecanismos envolvidos na bioestimulação, responsáveis por induzirem a secreção de LH, não estão completamente esclarecidos. No entanto, pressupõe-se que a síntese desses feromônios possa ocorrer nas glândulas sudoríparas e que o órgão vomeronasal está associado diretamente ao tipo de resposta a esse estímulo por apresentar conexões neurais com o hipotálamo (ROSA et al., 2000ab). Entretanto, em fêmeas que apresentam algum tipo de lesão nesse órgão, a resposta diante do efeito macho é comprometida (GELEZ e FABRE-NYZ, 2004).

A resposta ao efeito macho depende também da prévia experiência sexual das fêmeas (GELEZ e FABRE-NYZ, 2004). A maioria das ovelhas pré-púberes, sem essa prévia experiência, quando expostas ao macho não desencadeiam estro, por outro lado, fêmeas púberes, com prévia experiência sexual, evidenciam estro imediatamente após a bioestimulação provocada pela introdução do reprodutor. Esse fato é comprovado pelo maior e mais rápido incremento na secreção de LH em comparação a fêmeas pré-púberes (GELEZ e FABRE-NYZ, 2004).

Acredita-se que a síntese dos feromônios é dependente dos hormônios androgênicos, uma vez que, alguns estudos mostraram que tanto as fêmeas quanto os machos castrados, somente conseguiram induzir a ovulação, de ovelhas em anestro, após a administração exógena de altas doses de testosterona (FULKERSON et al., 1981; ROSA et al., 2000a). Em contra partida, o efeito macho tem sido utilizado para antecipar a puberdade e induzir o estro em ovelhas (RODRÍGUES-IGLESIAS et al., 1997; REKWOT et al., 2001).

2.4.2.3.2. Fatores Inerentes aos Reprodutores

A proporção macho/fêmea é fator de grande importância quando se pretende instituir um programa de indução, sincronização do estro e da ovulação através do efeito macho. Alguns autores relatam que uma maior quantidade de fêmeas evidencia estro quando é utilizado um percentual de 3 a 6% de machos (LINDSAY et al., 1992), entretanto, com percentuais maiores, de 8 a 16%, Ungerfeld et al. (2004) não verificou-se diferença.

Para que possam ocorrer respostas satisfatórias ao efeito macho, tanto relação macho/fêmea quanto a libido dos reprodutores têm se mostrado importantes. Nesse contexto a resposta, ao efeito macho não depende, portanto, somente das fêmeas e da intensidade do seu anestro, mas sobretudo, da atividade sexual dos machos (SIGNORET, 1991). Por esse motivo, a utilização de reprodutores testados, quanto a libido, durante a estação reprodutiva resulta numa maior quantidade de fêmeas em estro (PERKINS e FITZGERALD, 1994).

O sucesso do efeito macho no rebanho depende também da idade do reprodutor, uma vez que os resultados decorrentes da utilização de machos sexualmente maduros são mais consistentes do que quando utilizados reprodutores inexperientes, geralmente, abaixo de um ano de idade (UNGERFELD et al., 2008). Esses resultados podem ser, em parte, explicados pela diferença de comportamento sexual (UNGERFELD et al., 2008), traduzidos por uma maior eficiência na identificação dos primeiros sinais que antecedem o estro, no ato de cortejamento e pelo momento mais propício de aceitação da fêmea para realização da cópula (UNGERFELD e GONZÁLEZ-PENSADO, 2008).

Uma característica interessante do efeito macho é o registro de estros imediatamente após a introdução dos machos juntos as fêmeas, no entanto, resultados mais consistentes somente são obtidos com a permanência desses reprodutores. Por esse motivo, quanto maior o período de contato reprodutor/fêmea maior a frequência dos pulsos de LH por algum tempo, culminando com a onda pré-ovulatória (MARTIN et al., 1986; SIGNORET, 1991; ROSA e BRYANT, 2002).

Como a manutenção dos picos elevados de LH é necessária para o desencadeamento dos eventos que antecedem a ovulação, é fundamental que os reprodutores permaneçam junto as fêmeas para que ocorra o desenvolvimento folicular, maturação e ovulação, muito embora que algumas possam ovular mesmo com a retirada desses reprodutores por um período de 8 ou 24 horas (ROSA e BRYANT, 2002). Indiretamente, a presença do reprodutor é importante na manutenção do estradiol, tanto pelo aumento da eficiência do mecanismo de feedback positivo quanto pelo aumento da sensibilidade ao estrógeno (MARTIN et al., 1986).

2.4.2.3.3. Facilitação Social

Uma das formas de aumentar a eficiência do efeito macho é através da técnica denominada de facilitação social, na qual os reprodutores são introduzidos juntamente com algumas fêmeas em estro no lote daquelas em anestro (KNIGHT, 1983; RODRÍGUEZ IGLESIAS et al., 1997, UNGERFELD et al., 2004ab, UNGERFELD e GONZÁLEZ-PENSADO, 2008). Essas fêmeas em estro influenciam a atividade reprodutiva dos machos, induzindo a secreção pulsátil de LH com aumento dos níveis de testosterona nas primeiras horas de contato, as quais se mantêm elevadas durante vários dias, estimulando a produção de feromônios e alterando a libido (GONZÁLEZ et al., 1991; UNGERFELD et al., 2004ab; UNGERFELD e SILVA, 2004).

O comportamento dos reprodutores frente às ovelhas em estro fornece estímulos visuais adicionais para as ovelhas em anestro. Por essa razão, a associação entre reprodutor e ovelhas em estro ou a presença de carneiros que tenham tido experiência sexual recente com ovelhas em estro, irá permitir que as em anestro recebam estímulos olfativos, táteis e, particularmente, visuais, que podem potencializar a eficácia do efeito macho (ROSA et al., 2000b), demonstrando que fêmeas em estro têm a capacidade de induzir a ovulação daquelas em anestro (GONZÁLEZ et al., 1991; RAMÍREZ et al., 1999; ROSA et al., 2002).

2.4.2.3.4. Efeito Macho Interespécie

Os caprinos e ovinos, os quais pertencem a Família *Bovidae*, evoluíram para diferentes espécies e apresentam aspectos semelhantes, tanto anatomicamente quanto fisiologicamente (VITALIANO et al., 2012). Em virtude dessa semelhança fisiológica, uma possível ação interespecie foi demonstrada após observarem que os feromônios dos reprodutores caprinos apresentavam a mesma eficiência detectada nos carneiros na indução e sincronização do estro em ovelhas (KNIGHT et al., 1983).

Esse fenômeno foi posteriormente confirmado ao se testar a ação da lâ dos ovinos e do pelo dos caprinos sobre os pulsos de LH nas cabras e nas ovelhas. Observou-se que o pelo do macho caprino foi eficiente para induzir mudanças na concentração de LH em ovelhas, entretanto, o odor da lâ do macho ovino não induziu, com a mesma intensidade, as mudanças na secreção de LH nas cabras (OVER et al., 1990). Todavia, é importante salientar que não só os feromônios são responsáveis pela eficiência do efeito macho, mas, os visuais, táteis e auditivos também exercem importante papel na resposta das fêmeas ao efeito macho (ROSA e BRYANT, 2003; DELGADILLO et al., 2006).

3 - REFERÊNCIAS

ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; CASAO, A.; PALACIN, I. Effect of exogenous melatonin on the ovary, the embryo and the establishment of pregnancy in sheep. **Animal**, v.2, p.399-404, 2008.

ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; GONZALEZ-BULNES, A. Pharmaceutical Control of Reproduction in Sheep and goats. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.27, p.67–79, 2011.

ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; GONZALEZ-BULNES, A. Hormonal control of reproduction in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v.130, p.173 – 179, 2012.

ABECIA, J.A.; FORCADA, F.E.; ZÚÑIGA, O. The effect of melatonin on secretion of progesterone in sheep and on development of ovine embryos in vitro. **Veterinary Research Communications**, v.26, p.151–158, 2002.

ABECIA, J.A., VALARES, J.A., FORCADA, F.; PALACIN, I.; MARTIN, S.; MARTINO, A. The effect of melatonin on the reproductive performance of three sheep breeds in Spain. **Small Ruminant Research**, v.69, p.10-16, 2007.

AISEN, E.G. **Reprodução ovina e caprina**. São Paulo: MedVet, 2008, 203p.

ALI, A. Effect of time of eCG administration on follicular response and reproductive performance of FGA-treated Ossimi ewes. **Small Ruminant Research**, v.72, p.33-37, 2007.

ALMEIDA-IRMAO, J. M.; FREITAS NETO, L. M.; MOURA, M.T. ; NEVES, J. P. ; LIMA, P. F. ; OLIVEIRA, M. A. L. . Duration of the breeding season on the reproductive performance of Anglo-Nubian goats during dry and rainy periods. **Veterinary Science Development**, v. 4, p. 43-45, 2014a.

ALMEIDA-IRMÃO, J.M.; SILVA, J.C.F.; SILVA, P.G.C.; FREITAS NETO, L.M.; MOURA, M.T.; OLIVEIRA, L.R.S.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Efeito do

desaleitamento temporário e do efeito macho sobre a reprodução de caprinos. **Medicina Veterinária**, v.8, n.3, p.24-30, 2014b.

ALVES, C.G.T.; ALMEIDA-IRMÃO, J.M.; MOURA, M.T.; SILVA, J.C.F.; DEUS, P.R.; NEVES, J.P.; BARTOLOMEU, C.C.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Influence of male-to-female ratio and climatic conditions on the reproductive performance of anglonubian goats. **Boletim da Indústria Animal**, v.71, n.3, p.284-290, 2014.

ALVES, C.G.T.; SILVA, J.C.F.; ALMEIDA-IRMAO, J.M.; MOURA, M.T.; BARTOLOMEU, C.C.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Reproductive outcomes using different distances for preconditioning for male effect in goats during two distinguish climate seasons. **Boletim de Indústria Animal** (Impresso), 2015.

ARENDRT, A.; SYMONS, A.M.; LAUD, C.A.E.; PRYDE, S.J. Melatonin can induce early onset of the breeding season in ewe. **Journal of Endocrinology**, v.97, p.395-400, 1983.

AZEVEDO, J.M.; VALENTIM, R.C.; CORREIA, T.M. Control hormonal de la actividad ovárica en ovinos. **Albóitar**, v.98, p.2-4, 2006.

BAIRD, D.T.; McNEILLY, A.S. Gonadotrophic control of follicular development and function during the oestrus cycle of the ewe. **Journal of reproduction and fertility**, v.30, n.24, p.1013-1025, 1981.

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

BARIL, G.; FREITAS, V.J.F.; SAUMANDE J. Lestraitement spreogestagènes d'induction de l'oestrus chez lachèvre: le point surlesrecherchesrécentes. **Revue de MedecineVeterinaire**, n.5, p.359-366, 1998.

BARIL, G.; REMY, B.; LEBOEUF, B.; BECKERS, J.F.; SAUMANDE, J. Synchronization of estrus in goats: the relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of

estrus and fertility following artificial insemination. **Theriogenology**, v.45, p.1553-1559, 1996.

BARRETT, D.W.M.; BARTLEWSKI, P.M.; COOK, S.J.; RAWLINGS, N.C. Ultrasound and endocrine evaluation of the ovarian response to PGF 2α given at different stages of the luteal phase in ewes. **Theriogenology**, v.58, p.1409-1424, 2002.

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

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.

BICUDO, S.D.; SOUZA, D.B.; TAKADA, L. Possibilidades e limitações da inseminação com sêmen ovino refrigerado e biotécnicas associadas como estratégias de intensificação do manejo reprodutivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 15, 2003. Porto Seguro – BA. **Anais...** Belo Horizonte - MG: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2003.

BISTER, J.L.; NOËL, B.; PERRAD, B.; MANDIKI, S.N.M.; MBAYAHAGA, J.; PAQUAY, R. Control of ovarian follicle activity in the ewe. **Domestic Animal Endocrinology**, v.17, p.315–328, 1999.

BITTMAN, E.L., DEMPSEY, R.J.; E KARSCH, F.J. Pineal melatonin secretion drives the reproductive response to daylength in the ewe. **Endocrinology**, v.113, p.2276-2283, 1983.

BLACHE, D.; TELLAM, R.L.; CHAGAS, L.M.; BLACKBERRY, M.A.; VERCOE, P.E.; MARTIN, G.B. Level of nutrition affects leptin concentrations in plasma and cerebrospinal fluid in sheep. **Journal of Endocrinology**.v.165, p.625-637, 2000.

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

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

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; VERÍSSIMO, C.J. **Santa Inês: uma boa alternativa para a produção intensiva de carne de cordeiros na região Sudeste**. 2006. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/SantaInes/index.htm>. Acesso em: 13/2/2015.

CALDAS, E.L.C.; FREITAS NETO, L.M.; ALMEIDA-IRMAO, J.M.; SILVA, J.C.F.; SILVA, P.G.C.; VELOSO NETO, H.; NEVES, J.P.; MOURA, M.T.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. The influence of separation distance during the preconditioning period of the male effect approach on reproductive performance in sheep. **Veterinary Science Development**, 2014.

CAMBELLAS, J.B. Comportamiento reproductivo en ovinos tropicales. **Revista Científica de Universidad del Zulia**, v.3, p.135-141, 1993.

CAMERON, J.; MALPAUX, B.; CASTONGUAY, F.W. Accelerated lambing achieved by a photoperiod regimen consisting of alternating 4-month sequences of long and short days applied year-round. **Journal of Animal Science**, v.88, p.3280-3290, 2010.

CARATY, A.; SKINNER, D.C. Progesterone priming IS essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiolin inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. **Endocrinology**, v.140, n.1, p.165-170, 1999.

CARNEIRO, G.F. Biotecnologia da reprodução na espécie caprina: perspectivas atuais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.268-273, 2007.

CASTAÑEDA, M.L.A.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, M.; GUEVARA-GUZMÁN, R.; HUDSON, R. Comunicación química en mamíferos domésticos. **Veterinaria México**, v.38, n.1, 2007.

CHEMINEAU, P. Seasonal behaviour and gonadal activity during the year. I. Female oestrousbehaviour and ovarian activity. **Reproduction Nutrition Développement**, v.26, p.441-452, 1986.

CHEMINEAU, P.; BERTHELOT, X.; MALPAUX, B.; GUÉRIN, Y.; GUILLAUME, D.; PELLETIER, J. La maîtrise de la reproduction par la photopériode et la mélatonine chez les mammifèresd'élevage. **Cash Agriculture**, v2 p.81-92, 1993.

CHEMINEAU, P.; DAVEAU, A.; MAURICE, F.; DELGADILLO, J. A. Seasonality of oestrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. **Small Ruminant Research**, v. 8, p. 299-312, 1992a.

CHEMINEAU, P.; MALPAUX, B; DELGADILLO, J.A. Control of sheep and goat reproduction: use of light and melatonin. **Animal Reproduction Science**, v.30, p.157-184, 1992b.

CHEMINEAU, P.; MALPAUX, B.; PELLETIER, J.; LEBOEUF, B.; DELGADILLO, J.A.; DELETANG, F.; POBEL, T.E.; BRICE, G. Emploi des implants de mélatonine et des traitementsphotopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. **INRA Productions Animales.**, v.9, p.45–60, 1996.

CHEMINEAU, P.; PELLICER-RUBIO, M.T.; LASSOUED, N.; KHALDI, G. E MONNIAUX, D. Male-induced short oestrous and ovarian cycles and sheep and goats: a working hypothesis. **Reproduction Nutrition Développement**, v.46, p.417-429, 2006.

CONTRERAS-SOLIS, I.; VASQUEZ, B.; DIAZ, T.; LETELIER, C.; LOPEZ-SEBASTIAN, A.; GONZALEZ-BULNES, A. Efficiency of estrous synchronization in tropical sheep by combining short-interval cloprostenol-based protocols and “male effect”. **Theriogenology**, v.71, p.1018-1025, 2009.

CORDEIRO, M.F.; LIMA-VERDE, J.B.; LOPES-JÚNIOR, E.S.; TEIXEIRA, D.I.A.; FARIAS, L.N.; SALLES, H.O.; RONDINA, D.; FREITAS, V.J.F.; Embryo recovery rate in Santa Inês ewes subjected to successive superovulatory treatments with pFSH. **Small Ruminant Research**, v.49, p.19-23, 2003.

CORDEIRO, P.R.C. Sincronização de cio em cabras leiteiras com fotoperiodismo artificial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 22.1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Goiana de Veterinária, 1992. p.22-25.

COUTO, F.A. d'A. Apresentação de dados sobre a importância econômica e social das palestras técnicas previstas no programa. In: REUNIÃO TÉCNICA APOIO À CADEIA PRODUTIVA DA OVINO-CAPRINOCULTURA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Relatório final**. Brasília: CNPq, 2001. p.10-15.

CUNNINGHAM. J.G, **Tratado de fisiologia**, 4ª edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, 579p.

CUSHWA, W.T.; BRADFORD, G.E.; STABENFELDT, G.H.; BERGER, Y.M.; DALLY, M.R. Ram Influence on Ovarian and Sexual Activity in Anestrous Ewes: Effects of Isolation of Ewes from rams Before Joining and date of Ram Introduction. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1195-1200, 1992.

DELGADILLO, J.A.; FLORES, J.A.; VÉLIZ, F.G.; DUARTE, G.; VIELMA, J.; HERNANDEZ, H.; FERNANDEZ, I.G. Importance of the signals provided by the buck for the success of male effect in goats. **Reproduction Nutrition Development**, v.46, p.391-400, 2006.

DELGADILLO, J.A.; GELEZ, H.; UNGERFELD, R.; HAWKEN, P.A.R.; MARTIN, G.B. The male effect in sheep and goats. Revisiting the dogmas. **Behavioural Brain Research**, v.200, n.1, p.304-314, 2009.

DELGADILLO, J.A.; MALPAUX, B.; CHEMINEAU, P. La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. **INRA Productions Animales**, v.10, p.33-4, 1997.

DELGADO, J.V.; BARBA, C.; CAMACHO, M.E.; SERENO, F.T.P.S.; MARTÍNEZ, A.; VEGA-PLA, J.L. Caracterización de los animales domésticos em España. **Animal Genetic Resources Information**, v. 29, p.7-18, 2001.

DELGADO, A.R.; GÓMEZ-URVIOLA, N. Comportamiento reproductivo del ovino criollo en el altiplano Peruano. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.541-544, 2005.

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

DUGGAVATHI, R.; BARTLEWSKI, P.M.; BARRETT, D.M.W.; RAWLINGS, N.C. The temporal relationship between patterns of LH and FSH secretion, and development of ovulatory-sized follicles during the mid- to late-luteal phase of sheep. **Theriogenology**, v.64, n.2, p.393-407, 2005.

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

DUROTOYE, L.A.; RAJKUMAR, R.; ARGO, C.M.; NOWAK, R.; WEBLEY, G.E.; MCNEIL, M.E.; GRAHAM, N.B.; RODWAY, R.G. Effect of constant-release melatonin implants on the onset of oestrous activity and on reproductive performance in the ewe. **Animal Production**, v.52, p.489-497, 1991.

DUROTOYE, L.A.; WEBLEY, G.E.; RODWAY, R.G. Stimulation of the production of progesterone by the corpus luteum of the ewe by the perfusion of melatonin in vivo and by treatment of granulosa cells with melatonin in vitro. **Research in Veterinary Science**, v.62, p.87-91, 1997.

DÝRMUNDSSON, Ó.R. Puberty and early reproductive performance in sheep. II. Ram lambs. **Animal Breeding Abstracts**, v.41, n.9, p.419-430, 1973.

DÝRMUNDSSON, Ó.R.; LEES, J.L. Puberal development of Clun Forest ram lambs in relation to time birth. **Journal of Agricultural Science**, v.79, p.83-89, 1972.

EGITO, A.A.; MARIANTE, A.S.; ALBUQUERQUE, M.S.M. Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais. **Archivos de Zootecnia**, v.51, p.39-52, 2002.

EVANS, A.C.O.; DUFFY, P.; CROSBY, T.F.; HAWKEN, P.A.R.; BOLAND, M.P.; BEARD, A.P. Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus

synchronization and fertility during the breeding season in ewes. **Animal Reproduction Science**, n.84, p.349-358, 2004.

FABRE-NYS, C; GELEZ, H. Sexual behavior in ewes and other domestic ruminants. **Hormones and Behavior**, v.52, n.1, p.18-25, 2007.

FACÓ, O.; PAIVA, S.R.; ALVES, L.N.; LÔBO, R.N.B.; VILLILA, L.C.V. Morada Nova: Origem, Características e Perspectivas. Document 75, Sobral: EMBRAPA CAPRINOS, 2008, 43.

FALCÃO, D.P.; SANTOS, M.H.B.; FREITAS NETO, L.M.; NEVES, J.P.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Uso da PGF2 α no puerpério para reduzir o anestro pós-parto de cabras em aleitamento contínuo e controlado. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.2, p.512-518, 2008.

FERNANDES JÚNIOR, G. A. **Desempenho produtivo e qualidade da carne de ovinos terminados em pastagem irrigada no semiárido Nordeste**. Fortaleza-CE. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2010.

FIERRO, M.S.; GIL, J.; VIÑOLES, C.; OLIVERA-MUZANTE, J. The use of prostaglandins in controlling estrous cycle of the ewe: a review. **Theriogenology**, v.79, p.399-408, 2013.

FONSECA, J.F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.16,p.1-9, 2005.

FORCADA, F.; ZARAZAGA, L.E.; ABECIA, J.A. Effect of exogenous melatonin and plane of nutrition after weaning on estrous activity, endocrine status and ovulation rate in Salz ewes lambing in the seasonal anoestrus. **Theriogenology**, v.43, p.1179–1193, 1995.

FREITAS, V.J.F.; RONDINA, D.; LOPES JUNIOR, E.S.; TEIXEIRA, D.I.A.; PAULA, N.R.O. Hormonal treatments for the synchronisation of oestrus in dairy goats raised in the tropics. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, p.415-420, 2004.

FULKERSON, W.X.; ADAMS, N.R.; GHERARDI, P.B. Ability of castrate male sheep treated with oestrogen or testosterone to induce and detect oestrus in ewes. **Applied Animal Behaviour Science**.v.7, p.57-66, 1981.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; LIMA, A.L.; QUINTÃO, F.A. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

GELEZ, H.; FABRE-NYS, C., The “male effect” in sheep and goats: a review of the respective roles of the two olfactory systems. **Hormones and behavior**, v.46, p.257-261, 2004.

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

GÓMEZ-BRUNET, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; DEL CAMPO, A.; MALPAUX, B.; CHEMINEAU, P.; TORTONESE, D.J.; GONZALEZ-BULNES, A.; LÓPEZ-SEBASTIA, N.; A. Endogenous Circannual Cycles of Ovarian Activity and Changes in Prolactin and Melatonin Secretion in Wild and Domestic Female Sheep Maintained under a Long-Day Photoperiod. **Biology of Reproduction**, v.78, p.552-562, 2008.

GÓMEZ-BRUNET, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; MONOTOR, V.; GARDE, J.; PONS, P.; GONZÁLEZ-BULNES, A.; LÓPEZ-SEBASTIAN, A. Reproductive performance and progesterone secretion in estrus-induced Manchega ewes treated with hCG at the time of AI. **Small Ruminant Research**, v.71, p.117-122, 2007.

GÓMEZ-BRUNET, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; TOLEDANO-DIAZ, A.; LÓPEZ-SEBASTIÁN, A. Reproductive seasonality and its control in spanish sheep and goats. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.15, n.1, p.47-70, 2012.

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2.ed. São Paulo: Varela, 2008. 340p.

GONZÁLES-BULNES, A.; SOUZA, C.J.; CAMPBELL, B. K. et al. Effect of ageing on hormone secretion and follicular dynamics in sheep with and without Booroola gene. **Endocrinology**, v. 145, n. 6.2858-2864, 2004.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C.A.T.; SILVA, A.M.A; PEREIRA FILHO, J.M.; FERREIRA, A.C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

GONZALEZ, R.; ORGEUR, P.; POINDRON, P.; SIGNORET, J.P. Female effect in sheep. I. The effects of sexual receptivity of females and the sexual experience of rams. **Reproduction Nutrition Development**, v.31, p.97-102, 1991.

GONZALES-STAGNARO, C. Comportamento Reproductivo de Ovejas y Cabras Tropicales. **Revista Científica**, v.3, n.3, p.173-190, 1993.

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

GUIDO, S.I.; GUIDO, F.C.L.; NASCIMENTO FILHO, E.V.; FREITAS NETO, L.M.; ALVES, J.D.R.; EVÊNCIO NETO, J.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Avaliação da concentração de P4 utilizando CIDR novo e reutilizado em protocolos de sincronização do estro e da ovulação em cabras. **Medicina Veterinária**, v.1, p.66-68, 2007.

HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7.ed. Barueri:Manole, p.509. 2004.

HARESIGN, W.; PETERS, A.R.E.; STAPLES, L.D. The effect of melatonin implants on breeding activity and litter size in commercial sheep flocks in U.K. **Animal Production**, v.50, p.111-121, 1990.

HAWKEN, P.A.R.; BEARD, A.P.; O'MEARA, C.M.; DUFFY, P.; QUINN, K.M.; CROSBY, T.F.; BOLAND, M.P.; EVANS, A.C.O. The effects of ram exposure during progestagenoestrus synchronization and time of ram introduction post progestagen withdrawal on fertility in ewes. **Theriogenology**, n.63, p.860-871, 2005.

HAWKEN, P.A.R.; ESMAILI, T.; JORRE, S.T.; JORRE, T.; MARTIN, G.B. Do cyclic female goats respond to males with an increase in LH secretion during the breeding season? **Animal Reproduction Science**, v.112, p.384–389, 2009.

HORTA, A.E.M.; GONÇALVES, S.C. Bioestimulação pelo efeito macho na indução e sincronização da actividade ovárica em pequenos ruminantes. **Proceedings...** XVI Congresso de Zootecnia, APEZ, Castelo Branco: p.95-108, 2006.

HUSEIN, M.Q.; ABABNEH, M.M. A new strategy for superior reproductive performance of ewes bred out-of-season utilizing progestagen supplement prior to withdrawal of intravaginal pessaries. **Theriogenology**, v.69, p.376-383, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v.37, p.1-55, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/ppm2011.pdf>>. Acesso em: 13 Janeiro de 2015.

JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Ovinos e Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Ed. **Reprodução Animal**. São Paulo. Editora Manole, 2004. p.173-182.

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

KARSCH, F.J.; BOWEN, J.M.; CARATY, A.; EVANS, N.P.; MOENTER, S.M. Gonadotropin-releasing hormone requirements for ovulation. **Biology of Reproduction**, v.56, p.303-309, 1997.

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

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

KHAN, T.H.; BECK, N.F.G.; KHALID, M. The effect of hCG treatment on day 12 post-mating on ovarian function and reproductive performance of ewes and ewe lambs. **Animal Reproduction Science**, v.116, p.162-168, 2009.

KNIGHT, T.W.; TERVIT, H.R.; LYNCH, P.R. Effect 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.129-134, 1983.

LASSOUED, N.; KHALDI, G.; CHIMENEAU, P.; CONIÉ, Y.; THIMONIER, J. Role of uterus in early regression of corpora lutea induced by ram effect in seasonally anoestrousbarbarine ewes. **Reproduction Nutrition and Development**, v.37, p.559-571, 1997.

LIMA-VERDE, J.B.; LOPES JUNIOR, E.S.; TEIXEIRA, D.I.A.; PAULA, N.R.O.; MEDEIROS, A.A.; RONDINA, D.; FREITAS, V.J.F. Transcervical embryo recovery in Saanen goats. **South African Society for Animal Science**, v.33, p.127-131, 2003.

LINDSAY, D.R.; WILKINS, J.F.; OLDHAM, C.M. Overcoming constraints: the ram effect. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v.19, p.208-210, 1992.

LÔBO, R.N.B.; LÔBO, A.M.B.O. Melhoramento Genético como ferramenta para o crescimento e o desenvolvimento da ovinocultura de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p. 247-253, 2007.

LOUW, D.F.J.; JOUBERT, D.M. Puberty in the male Dorpersheep and Boergoat. **South African Journal of Agricultural Science**, v.7, p.509-520, 1964.

MAGGIONE, D.; ROTTA, P. P.; MARQUES, J. A.; ZAWADZKI, F.; PRADO, R. M.; PRADO, I. N. Influência da proteína sobre a reprodução animal: uma revisão. **Campo Digital**, v.1, n.2, p.105-110, 2008.

MAIA, K. M.; BEZERRA, A.C.D.S. Controle do ciclo estral em caprinos: revisão. **Acta Veterinária Brasilica**, v.4, p.14-19, 2010.

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

MARTIN, G.B.; KADOKAWA, H. "Clean, Green and Ethical" Animal Production. Case Study: Reproductive Efficiency in Small Ruminants. **Journal of Reproduction and Development**, v.52, n.1, 2006.

MARTIN, G.B.; MILTON, J.T.B.; DAVIDSON, R.H.; HUNZICKER, G.B.; LINDSAY, D.R.; BLACHE, D. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.231-246, 2004.

MARTIN, G.B.; OLDHAM, C.M.; COGNIÉ, Y.; PEARCE, D.T. The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams-A review. **Livestock Production Science**, v.15, p.219-247, 1986.

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

MONTEIRO, C.D.; BICUDO, S.D., TOMA, H.S. Puberdade em fêmeas ovinas. **PUBVET**, v.4, n.21, art.856, 2010.

MORAES, J.C.F.; SOUZA, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D.; FREITAS, F. J. V.; JÚNIOR, E. S. L. Controle do estro e da ovulação em ruminantes. IN: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2.ed. São Paulo: Rocca, 2008. p.33-55.

MUNIZ, A.P. Inseminação artificial em caprinos. São Paulo: Universidade Paulista, 2003. 45p. Monografia (conclusão do curso de Veterinária) - Universidade Paulista, 2003.

MURPHY, B.D. Equine chorionic gonadotrophin: an enigmatic but essential tool. **Animal Reproduction Science**, v.9, p.223-230, 2012.

NEVES, J.P.; IRALA, P.N.D.; GONZALEZ, C.I.M.; DORNELLES, W.M. Utilização do diluente Tris na inseminação artificial em ovinos. **Revista Centro de Ciências Rurais**, v.12, n.2-3, p.181-187, 1982.

OLIVEIRA, D.M.; SANTOS, A.C.; NEVES CAVALCANTI, J. Avaliação das características reprodutivas e ponderais em ovinos pré-púberes machos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.13, p.1-8, 2012.

OLIVEIRA, G.J.C. A raça Santa Inês no contexto da expansão da ovinocultura. In: I SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA. Lavras, MG, 2001. **Anais...Lavras**, MG. 2001.

OLIVEIRA, M.A.L.; GUIDO, S.I.; LIMA, P.F. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen Goats. **Small Ruminant Research**, v.40, n.3, p.149- 153, 2001.

OLIVEIRA, R.P.M.; OLIVEIRA, F.F. Manipulação do ciclo estral em ovinos. **PUBVET**, v.2, n.7, 2008.

OLIVERA-MUZANTE, J.; FIERRO, S.; LÓPEZ, V.; GIL, J. Comparison of prostaglandin- and progesterone based protocols for timed artificial insemination in sheep. **Theriogenology**, v.75, p.1232-1238, 2011a.

OLIVERA-MUZANTE, J.; GIL, J.; FIERRO, S.; MENCHACA, A.; RUBIANES, E. Alternatives to improve a prostaglandina based protocol for timed artificial insemination in sheep. **Theriogenology**, v.76, p.1501-1507, 2011b.

OUSSAID, B.; COGNIE, Y.E.; MARIANA, J.C. Ovarian stimulation following repeated injections of LH or LH+FSH in Ile-de-France sheep in early and mid-seasonal anoestrus. **Animal Reproduction Science**, v.31, p.83-98, 1993.

OVER, R.; COHEN-TANNOUJJI, J.; DEHNHARD, M.; CLAUS, R.; SIGNORET, J.P. Effect of pheromones from male goats on LH-secretion in anoestrous ewes. **Physiology Behavior**, v.48, p.665-668, 1990.

PAIVA, S.R.; SILVÉRIO, V.C.; EGITO, A.A.; McMANUS, C.; FARIA, D.A.; MARIANTE, A.S.; CASTRO, S.R.; ALBUQUERQUE, M.S.M.; DERGAM, J.A. Genetic variability of the Brazilian hair sheep breeds. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.9, p.887-893, 2005.

PEARCE, D.T.; OLDHAM, C.M. The "Ram Effect", its Mechanism and Application to the Management of Sheep. In: *Reproduction in Sheep*. **Cambridge University Press Australia and New Zealand**, p.26-34, 1984.

PEARCE, D.T.; OLDHAM, C.M. Importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. **Journal of Reproduction and Infertility**, 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 Anovulatory Ewes. **Journal of Animal Science**, v.72, p.51-55, 1994.

PIRES, A. V. Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, OLIVEIRA, S.G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 537-559.

POINDRON, P.; COGNIÉ, Y.; GAYERIE, F.; ORGEUR, P.; OLDHAM, C.M.E.; RAVAUULT, J.P. Changes in gonadotrophins and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes associated with ovulation caused by introduction of rams. **Physiology and Behavior**, v.25, p.227-236, 1980.

RAMÍREZ, L.A.; QUINTERO, L.A.Z. Los fenómenos de bioestimulación sexual en ovejas y cabras. **Veterinaria Mexicana**, v.32, n.2, p. 117-129, 2001.

RAMÍREZ, L.A.; WATTY, A.E.D.; QUINTERO, L.A.Z.; GARCÍA, A.M.T. Conducta estral, concentraciones de LH y función lútea en cabras enanastro estacional inducidas a ciclar mediante el contacto con cabras en estro. **Veterinaria México**, v.30, n.1, 1999.

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

RATHBOUNE, M.J.; MACMILLAN, K.L.; BUNT, C.R.; BURGGRAAF, S. Conceptual and commercially available intravaginal veterinary drug delivery systems. **Advanced Drug Delivery Reviews**, v.28, p.363-692, 1997.

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

ROBINSON, J. J.; ASHWORTH, C.J.; ROOKE, J.A.; MITCHELL, L.M.; MCEVOY, T.G. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, v.126, p. 259-276, 2006.

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

RODRÍGUEZ IGLESIAS, R.M.; CICCIOLO, N.H.; IRAZOQUI, H. Ram-induced reproduction in seasonally anovular Corriedale ewes: MAP doses for oestrous induction, ram percentages and post-mating progestagen supplementation. **Animal Science**, v.64, p.119-125, 1997.

ROSA, H.J.D.; JUNIPER, D.T.; BRYANT, M.J. The effect of exposure to oestrous ewes on rams' sexual behaviour, plasma testosterone concentration and ability to stimulate ovulation in seasonally anoestrous ewes. **Applied Animal Behaviour Science**, v.67, p.293-305, 2000a.

ROSA, H.J.D.; JUNIPER, D.T.; BRYANT, M.J. Effects of recent sexual experience and melatonin treatment of rams on plasma testosterone concentration, sexual behavior and ability to induce ovulation in seasonally anoestrous ewes. **Journal of Reproduction and Infertility**, v.120, p.169-176, 2000b.

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

ROSA, H.J.D.; BRYANT, M.J., Seasonality of Reproduction in Sheep. **Small Ruminant Research**, n.48, p.155-171, 2003.

ROY, F.; MAUREL, M.C.; COMBES, B.; VAIMAN, D.; CRIBIU, E.P.; LANTIER, L.; POBEL, T.; DELÉTANG, F.; COMBARNOUS, Y.; GUILLOU, F. The negative effect of repeated equine chorionic gonadotropin treatment on subsequent fertility in alpine goats is due to a humoral immune response involving the major histocompatibility complex. **Biology of Reproduction**, v.60, p.805–813, 1999.

RUBIN, M.I.B.; PESSOA, G.A.; FRAGA, D.R.; VASCONCELOS, F.F.; SILVA, C.A.M. Produção in vitro de embriões e Clonagem: um caminho conhecido? **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 33, p.77-85, 2009.

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

RUBIANES, E. Control farmacológico del ciclo estral em caprinos y ovinos. IN: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES, 2000. São Paulo - SP **Anais...** São Paulo - SP: FMVZ-USP. 2000b.

RUBIANES, E. Nociones básicas de fisiologia reprodutiva em cabras y ovejas. IN: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES, 2000. São Paulo - SP **Anais...** São Paulo - SP: FMVZ-USP. 2000c.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; CARBAJAL, B. Response of the 1 to 5-day aged ovine corpus luteum to Prostaglandin F₂α. **Animal Reproduction Science**, v.78, p.47-55, 2003.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; GIL, J.; OLIVEIRA, J. Reproductive performance of a new timed artificial insemination protocol (SynchrovineTM) in sheep. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16 (4) p.508, 2004.

SALLES, M.G.F.; ARAÚJO, A.A. Indução do estro em cabras leiteiras pelo efeito macho. In: XI SEMANA UNIVERSITÁRIA, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2006.

SAMPAIO, J.A.R.; SALLES, M.G.F.; TORRES, C.A.; ARAÚJO, A.A. Efeito macho interespecie: Indução de estro em cabras leiteiras pela presença de macho ovino. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.06, n.2, p.51-64, 2012.

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

SANTOS, T.C.P.; ALFARO, C.E.P.; FIGUEIREDO, S.M. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semi-árida da Paraíba. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.2, p.206-212, 2011.

SASA, A.; TESTON, D.C.; RODRIGUES, P.A.; COELHO, L.A.; SCHALCH, E. Concentrações Plasmáticas de Progesterona em Borregas Lanadas e Deslanadas no Período de Abril a Novembro, no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1150-56, 2002.

SASA, A.; TORREÃO, J.N.C.; COELHO, L.A.; IVANOFF, A.; SILVA, C.C.M.; NUNES, B.C.P. The use of artificial photoperiod associated to male effect and male effect alone on reproductive activity in Saanen goats under subtropical conditions in Brazil. In: International Congress on Animal Reproduction, 15, 2004, Porto Seguro, BA. **Abstracts** Porto Seguro: CBRA, ICAR, 2004.p.294.

SCARAMUZZI, R.J.; CAMPBELL, B.K.; DOWNING, J.A.; KENDALL, N.R.; KHALID, M.; MUÑOZGUTIÉRREZ, M.; SOMCHIT, A.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.

SCARAMUZZI, R.J.; MARTIN, G.B.The importance of interactions among nutrition, seasonality and socio-sexual factors in the development of hormone free methods for controlling fertility. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 43, n.2, p. 129-136, 2008.

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

SILVA, A.E.D.F.; FOOTE, W.C.; RIERA, S.G. Efeito do manejo nutricional sobre as taxas de 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.; ARAUJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1712-1720. 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 3. ed. FUNEP: Jaboticabal, 302p. 2003.

SIMPLÍCIO, A.A. caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**. v.7, n.24, p.15-18, 2001.

SIMPLÍCIO, A.A., RIERA, G.S., FIGUEIREDO, E.A.P. Desempenho produtivo de ovelhas da raça Somalis Brasileira no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.12, p.1795-1803, 1982.

SKINNER, D.C.; CILLIERS, S.D.; SKINNER, J.D. Effect of ram introduction on the oestrus cycle of springbok ewes (*Antidorcas marsupialis*). **Reproduction**, v.124, p.509-513, 2002.

SOLORZANO, C.W.; MENDOZA, J.H.; ODEN, J. pregnancy rates after estrus synchronization treatment with new and reused cidr-b devices. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, n.2, p.214–214, 2004.

SOUSA, W.H.; BRITO, E.A.; MEDEIROS, A.N.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; CUNHA, M.D.G.G. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.

SOUZA, L.A.; CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; PAIVA, S.R.; CAIRES, D.N.; BARRETO, D.L.F. Curvas de crescimento em ovinos da raça morada nova criados no estado da Bahia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1700-1705, 2011.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; LIMA, A.C.B. Circunferência escrotal e características seminais em carneiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, p. 196-199, 2001.

STABENFELDT, G. H.; EDQVIST, L. Processos reprodutivos do macho, In: SWENSON, M.J.; REECE, W.O.; **Dukes, fisiologia dos animais domésticos**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, p.603-614.

THOMAS, V.M.; MCINERNEY, M.J.; KOTT, R.W. Influence of body condition and lasalocid during late gestation on blood metabolites, lamb birth weight and colostrum composition and production in Finn-cross ewes. **Journal of Animal Science**, v.66, n.3, p.783-791. 1988.

THIMONIER, J. Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone. **INRA Prod. Anim**, v.13, n.3, p.177-183, 2000.

THIMONIER, J.; MAULÉON, P. Variations saisonnières du comportement d'oestruet et des activités ovarienne et hypophysaire chez les ovins. **Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique**, v.9, p.233-250, 1969.

UNGERFELD, R. The induction of oestrus in ewes during the non-breeding season using pre-used CIDRs and o estradiol-17 β treatment. **Small Ruminant Research**, v.84, p.129-131, 2009.

UNGERFELD, R.; DAGO, A.L.; RUBIANES, E.; FORSBERG, M. Response of anestrus ewes to the ram effect after follicular wave synchronization with a single dose of estradiol-17 β . **Reproduction Nutrition Development**, v.44, p.89-98, 2004a.

UNGERFELD, R.; FORSBERG, M.; RUBIANES, E. Overview of the response of anoestrus ewes to the male effect. **Reproduction, Fertility and Development**.v.16, p.479-490, 2004b.

UNGERFELD, R.; GONZÁLEZ-PENSADO, S.P. Social rank affects reproductive development in male lambs. **Animal Reproduction Science**, v.109, p.161-171, 2008.

UNGERFELD, R.; RAMOS, M.A.; GONZÁLEZ-PENSADO, S.P. Ram effect: Adult rams induce a greater reproductive response in anestrus ewes than yearling rams. **Animal Reproduction Science**, v.103, p.271-277, 2008.

UNGERFELD, R.; SILVA, L. Ewe effect: endocrine and testicular changes in experienced adult and inexperienced young Corriedale rams used for the ram effect. **Animal Reproduction Science**, v.80, p.251-259, 2004.

UNGERFELD, R.; SUÁREZ, G.; CARBAJAL, B.; SILVA, L.; LACA, M.; FORSBERG, M.; RUBIANES, E. Medroxyprogesterone priming and response to the ram effect enCorriedale ewes during the nonbreeding season. **Theriogenology**, v.60, p.35-45, 2003.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; OBA, E.; LARA-HERRERA, L.C.; SOUZA, M.I.L.; VILLA-VELÁSQUEZ, H.; TRINCA, L.A.; FERNÁNDEZ, C.A.C. Respostas Endócrinas e Ovarianas Associadas com o Folículo dominante da Primeira Onda Folicular em Ovelhas Sincronizadas com CIDR ou PGF2 α . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.944-953. 2002.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; OBA, E.; SOUZA, M.I.L. Respuesta endocrina y ovárica a la sincronización del estro y de la ovulación utilizando CIDR y eCG en ovejas. **Veterinária e Zootecnia**, v.1, p.9-17, 2007.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; OBA, E.; SOUZA, M.I.L. Efeitos da progesterona exógena sobre o desenvolvimento follicular em ovelhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.58-65, 2008a.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; OBA, E.; SOUZA, M.I.L.; VÉLEZ-MARÍN, M.; CORREA-OROZCO, A. Desarrollo folicular en ovelhas durante el ciclo estral natural e inducido con prostaglandinas. **Revista Científica FCV-LUZ**, v.20, p.417-421, 2010.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; SOUZA, M.I.L.; ECHEVERRI, A.M.L. Efecto de la sincronización del estro con prostaglandina $F_{2\alpha}$ CIDR + 500 UI de eCG en ovelhas Bergamacia durante el inicio de la fase luteal. **Revista Científica FCV-LUZ**, v.18, p.368-373, 2008b.

URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; SOUZA, M.I.L.; OSORIO, J.H. Efeito do tempo da aplicação de prostaglandina na resposta folicular em ovelhas durante o ciclo estral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.985-991, 2011.

VALASI, I.; CHADIO, S.; FTHENAKIS, G.C.; AMIRIDIS, G.S. Management of pre-pubertal small ruminants: Physiological basis and clinical approach. **Animal Reproduction Science**, v. 130, p. 126-134, 2012.

VIANA, J.G.A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v.4, p.44-47, 2008.

VIGUIÉ, C.; THIBAUT, J.; THIÉRY, J.C.; TILLET, Y.; MALPAUX, B. Characterization of the short day-induced decrease in median eminence tyrosine hydroxylase activity in the ewe: temporal relationship to the changes in luteinizing hormone and prolactin secretion and short day-like effect of melatonin. **Endocrinology**, v.138, p.499-506, 1997.

VIEIRA, D.H.; CHALUB FILHO, R.C.T.; OLIVEIRA, A.J.; GUERSON, D.F.; PEIXOTO, E.L.T.; MOURA, E.S.; MEDEIROS, L.F.D. Efeito do tipo de nascimento sobre o peso ao nascer e ao desmame de cordeiros Santa Inês e Morada Nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA / ZOOTEC, 2008, João Pessoa, **Anais...João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia**, 2008.

VILARIÑO, M.; RUBINAES, E.; MENCHACA, A. Ovarian response and pregnancy rate with previously used intravaginal progesterone releasing devices for fixed-time artificial insemination in sheep. **Theriogenology**, v.79, p.206-210, 2013.

VILARIÑO, M.; RUBIANES, E.; VAN LIER, E.; MENCHACA A. Serum progesterone concentrations, follicular development and time of ovulation using a new progesterone releasing device (DICO®) in sheep. **Small Ruminant Research**, v.91, p.219-224, 2010.

VILELLA, L.C.V.; LOBÔ, R.N.B.; SILVA, F.L.R. O material genético disponível no Brasil. In: CAMPOS, A.C.N. **Do Campus para o Campo: Tecnologias para a produção de Ovinos e Caprinos**. Fortaleza: Gráfica Nacional, 2005, p.215-225.

VITALIANO, A.B.; SALLES, M.G.F.; NETO, A.M.V.; RODRIGUES, I.C.S.; ARAÚJO, A. A. Comportamento reprodutivo caprino e ovino, utilizando o efeito macho interespecie. **Revista Acadêmica : Ciências Agrárias e Ambientais**, v.10, n.3, p.221-228, 2012.

WALLACE, J.M.; ROBINSON, J.J.; WIGZELL, S.; AITKEN, R.P. Effects of melatonin on the peripheral concentrations of LH and progesterone after oestrus, and on conception rate in ewes. **Journal of Endocrinology**, v.119, p.523-530, 1988.

WEBSTER, J.R.; SUTIE, J.M.; VEENVLIET, B.A.; MANLEY, T.R.; LITTLEJOHN, R.P. Effect of melatonin implants on secretion of luteinizing hormone in intact and castrated rams. **Journal of Reproduction and Infertility**.v.92, p.21-31, 1991.

YILDIZ, S.; SAATCI, M.; UZUN, M.E.; GÜVEN, B. Effects of ram introduction after the second prostaglandin F_{2α} injection on day 11 on the surge characteristics in fat tailed ewes. **Reproduction in Domestic Animals**, v.37, p.1-4, 2002a.

YILDIZ, S.; UZUN, M.; CENESIZ, M.; UCAR, O.; KAYA, M.E.; ONDER, F. Effects of Sexually Activated Rams or Ewes on Pulsatile LH Secretion in Anoestrous Sheep. **Acta Veterinaria Brno**, v.71, p.297-302, 2002b.

ZÚÑIGA, O.; FORCADA, F.; ABECIA J.A. The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on the subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewes implanted in April. **Animal Reproduction Science**, v.72, p.165-174, 2002.

CAPÍTULO I

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Acta Scientiae Veterinariae

RESEARCH ARTICLE

WORD TEXT Times new roman 12

**Ação do Efeito Macho sobre a Eficiência Reprodutiva de Ovelhas Nulíparas das Raças
Santa Inês e Morada Nova criadas em Diferentes Regiões**

Role of Male effect on Reproductive Efficiency of Nulliparous Santa Inês and Morada Nova
ewes raised in Different Regions

Fernando Tenório Filho¹, José Carlos Ferreira-Silva², Pábola Santos Nascimento², Leopoldo
Mayer de Freitas Neto², Marcelo Tigre Moura², José Monteiro Almeida Irmão³ & Marcos
Antonio Lemos Oliveira²

¹ Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Estação Experimental de Itambé (EEI), Itambé,
PE, Brasil. ² Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de
Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil. CORRESPONDENCE: M. A. L. Oliveira
[maloufrpe@uol.com.br - Tel. +55 (81) 33206414], Laboratório de Biotécnicas Aplicadas à
Reprodução, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois irmãos, CEP 52171900, Recife, PE,
Brasil. ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFECT), Barreiros, PE, Brasil.

ABSTRACT [3554characteres...]

Background: The male effect is an attractive strategy to increase herd production by
concentrating mating events and deliveries and further allowing the adoption of genetic
improvement programs. It holds similar efficiency to those chemically based estrous
synchronization methods, but has the advantage of being a natural method. The work was

26 aimed to evaluate the influence of male effect on estrous induction and synchronization,
27 pregnancy and prolificacy of nulliparous Santa Inês and Morada Nova ewes raised in
28 Semiarid and Zona da Mata regions of Pernambuco state. [570 caracteres including spaces]

29 **Materials, Methods & Results:** Santa Inês (n = 80) and Morada Nova (n = 80) females, with
30 age from 11 to 12 months, after being evaluated and selected, were identified with plastic ear
31 tags, weighted and maintained isolated from males, during 30 days before experiment onset,
32 without any contato visual, olfactive and auditive contact. Estrous events were observed twice
33 a day (6:00 and 16:00 hours) by trained personnel, during a breeding season of 60 days, and
34 estrous were considered synchronized when detected, within first five days of breeding
35 season. Rams of Santa Inês (n = 2) and Morada Nova (n = 2) breeds were selected based upon
36 reproductive capacity by an andrology exam, and were untados on the externum bone region
37 with a wax and ink (4:1) mixture, were introduced in female lots in order to identify females
38 in estrous. After ten days of breeding season onset, rams were again untados with the same
39 wax and ink mixture, but with a different ink color. Pregnancy diagnosis was performed on
40 day 30 by ultrasonography and confirmed on day 60 after the last mating. The statistical
41 analysis was performed using SAS, version 8. Differences of 5% ($P < 0.05$) or lower were
42 considered significant. The results show that estrous synchronization in the semiarid region in
43 both breeds was detected in 10% of females. The total pregnancy on first service was 45.00%
44 and on second was 52.94%, with 85,18% of singleton and 14,81% twin deliveries, with
45 prolificacy de 1.15 ± 0.38 . In the Zona da Mata region 10% Santa Inês and 15% Morada Nova
46 females had synchronized estrous ($P > 0.05$). The total pregnancy was 42.50% on first,
47 64.70% on second service and total delivery was 86.20% singletons, 12.06% twins and 3.33%
48 triples with prolificacy of $1.15 \pm 0,31$. On both Semiarid and Zona da Mata regions, the
49 majority of estrous events occurred between the 11th and 15th day of the breeding season for
50 Santa Inês ewes and between 6th and 10th day for Morada Nova ewes.

51 **Discussion:** The occurrence of estrous, for both breeds, in both regions, were detected
52 throughout the breeding seasons, despite most estrous detections were within the initial fifteen
53 days, which normally happens with cycling pluriparous females, in disagreement with
54 findings in the literature that young females display lower reproductive performance on the
55 first breeding season. However, the sexual inexperience of young females is not equivalent to
56 lack of male receptivity, since then, could not be responsible for late estrous onset in a breeding
57 season of young females. In agreement with this statement, and based on the data described
58 here, it has been described that young ewes display estrous within the initial 18 days of
59 breeding season onset. The estrous dispersion in biostimulation programs is normally due to
60 female cyclicity, a physiological condition that lowers the sensibility to estradiol negative
61 feedback response, but are still responsible to the presence of males.

62 **Keywords:** biostimulation, pregnancy, prolificacy.

63 **Descritores:** bioestimulação, prenhez, prolificidade.

64

65

INTRODUÇÃO

66 A adoção de novas biotécnicas tenha aumentado o desempenho produtivo dos
67 rebanhos brasileiros. Por isso é importante racionalizar a eficiência reprodutiva dos rebanhos
68 através do desenvolvimento de estratégias que sejam de baixo custo e fácil execução [4].
69 Nesse contexto, o controle dos eventos reprodutivos contribui para maximizar o manejo
70 reprodutivo, a correta indução e sincronização do estro, seja através de fármacos [11,26] ou
71 por métodos naturais, como o efeito macho [1-3,5], são ferramentas para acelerar o
72 melhoramento genético tendo em vista que permitem concentrar as coberturas em curto
73 período de tempo, os partos ocorrem em épocas favoráveis, além de contribuírem para
74 implementação de programas de reprodução assistida, como a inseminação artificial [23,25] e
75 a transferência de embriões [17].

76 A eficiência do efeito macho, quando empregada de forma racional, apresenta
77 resultados similares aos obtidos com os métodos farmacológicos, tanto na antecipação da
78 puberdade e da estação reprodutiva, quanto na indução e sincronização do estro [9,10,31].
79 Contudo, a resposta ao efeito macho depende, dentre outros fatores, da prévia experiência
80 sexual das fêmeas e, no caso da maioria das ovelhas nulíparas, sem prévia experiência,
81 quando expostas ao macho não desencadeiam estro, o que compromete a eficiência
82 reprodutiva em consequência da impossibilidade de utilizar essas fêmeas em programas
83 reprodutivos [13].

84 Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência do efeito macho sobre a indução e
85 a sincronização do estro, prenhez e prolificidade de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e
86 Morada Nova criadas nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de
87 Pernambuco.

88 MATERIAIS E MÉTODOS

89 Os experimentos foram conduzidos no Estado de Pernambuco, nas Regiões do
90 Semiárido durante os meses de julho a setembro, e da Zona da Mata nos meses de setembro a
91 novembro. O Município de Sertânia, situado na Região do Sertão do Moxotó, apresenta como
92 coordenadas geográficas, latitude 08° 04' 25" S, longitude 37° 15' 52" O, altitude de 558 m,
93 temperatura média anual de 22,8 °C e pluviosidade média anual de 566 mm³. O clima é
94 tropical seco, com período chuvoso de Fevereiro a Junho. O Município de Escada, situado na
95 Região da Zona da Mata Sul, apresenta como coordenadas geográficas, latitude 08° 21' 33" S,
96 longitude 35° 13' 25" O, altitude de 109 m, temperatura média anual de 24,4 °C e
97 pluviosidade média anual de 1763 mm³. O clima é tropical semi-úmido, com período chuvoso
98 de Maio a Agosto.

99 No Semiárido, a alimentação consistiu de vegetação nativa do tipo caatinga arbustiva,
100 com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*), jurema-preta (*Mimosa nigra*, Hub.),

101 moleque-duro (*Cordia leucocephala*, Moric.), mororó (*Bauhinia cheilanta*, Steud.) jurema-de-
102 embira (*Pithecolobium diversifolium*, Benth.) e pastagem cultivada com capim pangola
103 (*Digitaria decumbes*) e capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), além da suplementação com
104 silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, Moench.) e palma forrageira (*Napolea cochenillifera*,
105 *Salm-Dick*) no período da tarde. O sal mineral e a água foram oferecidos *ad libitum*.

106 Na Zona da Mata, a alimentação consistiu de pastagens cultivada com braquiária
107 (*Brachiaria humidicola*) e nativa com capim gengibre (*Paspalum maritimum*), capim de raiz
108 (*Chloris orthonton*), grama de burro (*Cynodon dactylon*) e braquiária do brejo (*Brachiaria*
109 *tunnergrass*), além da suplementação com capim elefante (*Pennisetum purpureum*) no
110 período da tarde. O sal mineral e a água foram oferecidos *ad libitum*. Os principais cuidados
111 sanitários foram remoção do esterco do aprisco uma vez por semana, vermifugação
112 sistemática e vacinação contra raiva e clostridioses.

113 As fêmeas das raças Santa Inês (n = 80) e Morada Nova (n = 80), com idade entre
114 onze e doze meses foram inicialmente selecionadas quanto a condição de ciclicidade,
115 observou-se um ciclo estral por técnico habilitado, assim como quanto ao escore de condição
116 corporal, sendo classificadas aquelas com o escore entre 3 (bom) e 4 (excelente), conforme
117 metodologia recomendada por Gonzalez-Stagnaro (1991). Após a seleção foram identificadas
118 com brincos plásticos, pesadas e mantidas isoladas dos machos, durante 30 dias que
119 antecederam o experimento, sem qualquer contato visual, olfativo e auditivo. O estro foi
120 observado duas vezes ao dia (6:00 e 16:00 horas) por técnico habilitado durante a estação de
121 monta de 60 dias, sendo considerado como estro sincronizado, aquele que ocorreu até o
122 quinto dia da referida estação.

123 Os reprodutores das raças Santa Inês (n = 2) e Morada Nova (n = 2) foram pré-
124 selecionados de acordo com o histórico de fertilidade anteriormente observado nas

125 propriedades. Na semana anterior ao início dos experimentos foram selecionados com base na
126 avaliação da capacidade reprodutiva através de exame andrológico [6]. Os reprodutores, após
127 serem untados na região do esterno com uma mistura de graxa e tinta xadrez (4:1), foram
128 introduzidos nos lotes para que as ovelhas em estro fossem cobertas e identificadas.
129 Decorridos dez dias da estação de monta, os mesmos reprodutores passaram a ser untados
130 com uma tinta de coloração diferente da mistura de graxa e tinta xadrez usada anteriormente.
131 O diagnóstico de gestação foi efetuado através da ultrassonografia¹ no 30º dia e confirmado
132 no 60º dia da cobertura [32].

133 *Estatística*

134 A análise dos dados foi obtida com distribuições absolutas e percentuais uni e
135 bivariadas, além de medidas estatísticas média e desvio padrão e os testes t-Student para
136 amostras independentes com variâncias iguais ou desiguais. Os dados foram analisados
137 através do SAS, na versão 8. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi
138 inferior a 5% de probabilidade.

139

140

RESULTADOS

141 A Figura 1 contém os dados relativos a dispersão de estros na Região Semiárida que
142 ocorreu até o 48º dia da estação de monta nas fêmeas da raça Santa Inês e até o 54º dia
143 naquelas da raça Morada Nova. Na Região da Zona da Mata, as fêmeas da raça Santa Inês
144 apresentaram estro até o 56º dia, enquanto que as da raça Morada Nova evidenciaram somente
145 até o 46º dia da mencionada estação de monta (Figura 2).

146 Tanto na Região do Semiárido quanto na da Zona da Mata, a maior concentração de
147 estros das fêmeas da raça Santa Inês ocorreu entre o 11º e o 15º dia da estação de monta

148 (Figuras 1 e 2). Nas fêmeas da raça Morada Nova, essa concentração de estros ocorreu entre o
149 6º e o 10º dia em ambas as regiões (Figuras 1 e 2).

150 Na Região Semiárida, a sincronização dos estros das fêmeas de ambas as raças ocorreu
151 apenas em 10% (Figura 1). Na Zona da Mata, somente 10% das fêmeas da raça Santa Inês e
152 15% da raça Morada Nova tiveram os estros sincronizados (Figura 2). Na Tabela 1 constam
153 os dados concernentes aos estros de diferentes tipos de ciclo estral observados. Na Região
154 Semiárida, as porcentagens de estro foram 85,0% nas fêmeas da raça Santa Inês e de 90,0%
155 naquelas da raça Mora Nova e na Zona da Mata, 90,0% das fêmeas da raça Santa Inês e
156 85,0% daquelas da raça Morada Nova evidenciaram estro. O total de estros não diferiu ($P >$
157 0,05) entre ambas as regiões. No Semiárido, a análise dos tipos de estros observados mostrou
158 que a porcentagem de fêmeas que evidenciaram estros provenientes de ciclo normal foi
159 superior ($P < 0,05$) àquela dos estros decorrentes de ciclo estral curto e longo,
160 independentemente da raça. Do mesmo modo, foi registrado na Zona da Mata que a maioria
161 ($P < 0,05$) dos animais da raça Morada Nova apresentaram estros de ciclo normal, fato que
162 não ocorreu ($P > 0,05$) com as fêmeas Santa Inês, as quais não mostraram diferença ($P >$
163 0,05) entre os tipos de ciclo estral observado.

164 Os dados contidos na Tabela 2 mostram que não houve influência da raça e da região
165 sobre a prenhez em relação ao primeiro e segundo serviço ($P > 0,05$). Na Tabela 3 verifica-se
166 que todas as fêmeas diagnosticadas como gestantes pariram, podendo ter sido parto simples,
167 duplo ou triplo. Observou-se também que as porcentagens de parto simples em ambas as raças
168 e regiões foi expressivamente maior ($P < 0,05$) do que os partos duplos. Apenas um caso de
169 parto triplo na raça Morada Nova da Zona da Mata foi registrado, sendo inferior ($P < 0,05$)
170 aos partos simples e duplos. No Semiárido, o total de partos simples foi 85,18% e de 14,81%
171 de duplo. Na Zona da Mata foi de 86,20% de partos simples, 12,06% de duplo e 3,33% de
172 triplo. Na Tabela 3 ainda é possível verificar que a prolificidade não diferiu entre as raças

173 dentro de uma mesma região, bem como quando os dados foram comparados entre as mesmas
174 raças e entre as diferentes raças em ambas as regiões.

175 Figura 1

176 Figura 2

177 Tabela 1

178 Tabela 2

179 Tabela 3

180 **DISCUSSÃO**

181 A distribuição dos estros ocorreu ao longo de quase toda estação de monta com as
182 fêmeas de ambas as raças, tanto na Região do Semiárido quanto na Zona da Mata, todavia, a
183 maior concentração de estros foi observada nos primeiros 15 dias, fato que normalmente
184 ocorre com ovelhas pluríparas cíclicas quando submetidas ao efeito macho [5]. Portanto, esse
185 achado é contrário ao que se observa com ovelhas jovens tendo em vista existirem relatos
186 mencionando que essas fêmeas apresentam menor desempenho reprodutivo na primeira
187 estação de monta do que fêmeas com prévia experiência sexual [7,14]. Essa observação
188 poderia ser válida para as fêmeas que exibiram estro após o 15^o dia da estação de monta tendo
189 em vista apresentarem baixa receptividade a corte do macho [14] e essa timidez de
190 comportamento sexual determinar estros de baixa intensidade [8]. Em trabalho posterior e
191 corroborando com os dados obtidos nesse trabalho [13], concluíram que a inexperiência
192 sexual das fêmeas jovens não é sinônimo da falta de proceptividade ao macho e, assim sendo,
193 não é responsável pelo desencadeamento tardio dos estros numa estação de monta de fêmeas
194 jovens. Do mesmo modo e respaldando os dados aqui registrados, foi observado que tanto

195 ovelhas jovens quanto adultas exibem estro nos primeiros 18 dias da introdução do macho no
196 rebanho[18].

197 Diferente de resultados que utilizaram fêmeas adultas [5], nesse trabalho, a ação do
198 efeito macho, independentemente da região e da raça, não foi eficiente para sincronizar, nos
199 primeiros cinco dias da estação de monta, um percentual significativo de estros das fêmeas
200 em sua primeira estação sexual. Nesse caso específico é possível admitir que a timidez para
201 aceitar a corte do macho decorrente da inexperiência sexual das fêmeas, como outrora
202 reportado [13,14], tenha contribuído para esse achado, haja vista que durante a execução dos
203 experimentos foi observado que essas fêmeas rejeitam os machos ao primeiro contato,
204 especialmente quando eles são de porte físico bem superior ao delas. O estresse, provocado
205 por esse primeiro contato, deve contribuir para a rejeição inicial e interferir na secreção
206 pulsátil de LH, retardando o início das manifestações de estro.

207 A dispersão dos estros em programas de bioestimulação é normalmente atribuída a
208 ciclicidade das fêmeas, condição fisiológica que diminui a sensibilidade de resposta ao
209 feedback negativo do estradiol, mesmo assim podem responder a presença do macho [30].
210 Nesse trabalho, independente da região, as ovelhas não responderam a presença do reprodutor
211 de forma intensa como desejado, tendo em vista que os estros ocorreram, mesmo num
212 pequeno número de fêmeas, até o 48^o dia da estação de monta com as fêmeas Santa Inês e até
213 o 54^o dia com as da raça Morada Nova. A ocorrência de estros oriundos de ciclos curtos,
214 mesmo sendo significativamente inferior a dos ciclos normais, foi considerada alta,
215 especialmente na Zona da Mata. A nutrição adequada na fase pré-ovulatória favorece o
216 crescimento folicular [28] e considerando que o experimento foi conduzido em época
217 favorável de aporte forrageiro, esperava-se que os folículos originassem corpos lúteos capazes
218 de manter a função lútea durante o ciclo estral de duração normal. Por outro lado, o ciclo
219 estral de longa duração aqui obtido, mesmo que em porcentagem reduzida e sem significado

220 importante para os resultados, é interessante mencionar que pode ter sido resultante da perda
221 embrionária tardia sem causa aparente, tendo em vista a impossibilidade de se responsabilizar
222 a nutrição e tampouco alguma doença da esfera reprodutiva em decorrência das fêmeas nunca
223 terem sido cobertas.

224 A observação de estros decorrentes de ciclos curtos, característicos de corpo lúteo mal
225 formado é diretamente relacionado com falhas no processo ovulatório, seja devido a ausência
226 de ovulação ou decorrente de ovulação retardada, responsável por oócitos de baixa qualidade
227 e reduzida capacidade de fecundação [19,20]. Além disso, quando fecundados, esses oócitos
228 são incapazes de desenvolverem adequadamente, inviabilizando a implantação do conceito
229 com conseqüente perda embrionária precoce [12]. Todavia, os resultados aqui obtidos
230 mostraram não existir influência dos aspectos descritos acima, sobre a prenhez tanto ao
231 primeiro quanto ao segundo serviço, independente da região e da raça. Além disso,
232 considerando-se o número de fêmeas prenhes observou-se que dois terços das prenhezes
233 obtidas foram registrados no primeiro serviço, tanto no Semiárido quanto na Zona da Mata,
234 mostrando a existência de influência do efeito macho sobre a indução e concentração de
235 estros. Mesmo com fêmeas nulíparas os resultados desse trabalho são semelhantes aqueles
236 reportados com fêmeas pluríparas na espécie ovina [5] e com fêmeas nulíparas da espécie
237 caprina [21].

238 Os resultados obtidos com os diferentes tipos de partos evidenciaram significativa
239 prevalência de partos simples em relação aos múltiplos, independente da região e da raça, fato
240 já esperado por se tratar de fêmeas nulíparas, as quais são normalmente menos prolíficas do
241 que as pluríparas [29,34]. Mesmo com o aporte nutricional fornecido antes e durante o
242 experimento foi observado apenas um parto triplo numa fêmea da raça Morada Nova. Esse
243 fato evidencia que o manejo alimentar adequado é importante, mas, não é suficiente para
244 aumentar os índices produtivos de fêmeas nulíparas, sendo interessante considerar fatores

245 como idade [29], números de partos [27] e raça [22]. A quantidade de crias nascidas por
246 fêmea/parto determina a prolificidade [33] que é definida como a capacidade do animal
247 produzir muitos descendentes [24]. O valores relativos à prolificidade obtidos nesse trabalho,
248 em ambas as regiões e com as duas raças, são semelhantes a dados com fêmeas nulíparas [34]
249 e com fêmeas pluríparas [33] da raça Somalis. Por outro lado, os dados aqui obtidos são
250 inferiores aos com fêmeas pluríparas das raças Santa Inês e Morada Nova [22].

251

252 CONCLUSÕES

253 O efeito macho foi eficiente para induzir e concentrar os estros em fêmeas nulíparas
254 nos primeiros 15 dias da estação de monta, e não comprometeu a prenhez ou a prolificidade,
255 independentemente da região e da raça. Sugere-se a estação de monta de 35 dias tendo em
256 vista que apenas um reduzido número de fêmeas evidenciou estro após este período.

257

258 MANUFACTURER

259 ¹ Mindray, DP-50Vet, Shenzhen, China.

260 **Funding:** CNPq e FACEPE.

261 **Acknowledgements:** M. T. Moura é bolsista PNPd/ CAPES. L.M. Freitas Neto é bolsista
262 CNPq de Pós- Doutorado.

263 **Ethical approval:** Esta pesquisa foi realizada após avaliação e aprovação da Comissão de
264 Ética da Faculdade Pio Décimo, com protocolo nº 08/12.

265 **Declaration of interest:** Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERENCES

- 266
- 267
- 268 **1 Almeida-Irmão J.M., Freitas Neto L.M., Moura M.T., Neves J.P., Lima P.F. &**
269 **Oliveira M.A.L. 2014.** Duration of the breeding season on the reproductive performance
270 of Anglo-Nubian goats during dry and rainy periods. *Veterinary Science Development.*
271 4(1): 43-45.
- 272 **2 Alves C.G.T., Almeida-Irmão J.M., Moura M.T., Silva J.C.F., Deus P.R., Neves J.P.,**
273 **Bartolomeu C.C., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2014.** Influence of male-to-female ratio
274 and climatic conditions on the reproductive performance of anglo nubian goats. *Boletim da*
275 *Indústria Animal.* 71(3): 284-290.
- 276 **3 Alves C.G.T., Silva J.C.F., Almeida-Irmão J.M., Moura M.T., Bartolomeu C.C., Lima**
277 **P.F. & Oliveira M.A.L. 2015.** Reproductive outcomes using different distances for
278 preconditioning for male effect in goats during two distinguish climate seasons. *Boletim de*
279 *Indústria Animal.* 72(1): 69-76.
- 280 **4 Bandeira D.A., Santos M.H.B., Correia Neto J. & Nunes J.F. 2004.** Aspectos gerais da
281 caprino-ovinocultura no Brasil e seus reflexos produtivo e reprodutivo. In: Santos M.H.B.,
282 Oliveira M.A.L. & Lima P.F. (Ed). *Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha.* São
283 Paulo: Varela, pp.1-8.
- 284 **5 Caldas E.L.C., Freitas Neto L.M., Almeida-Irmão J.M., Silva J.C.F., Silva P.G.C.,**
285 **Veloso Neto H., Neves J.P., Moura M.T., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2015.** The
286 influence of separation distance during the preconditioning period of the male effect
287 approach on reproductive performance in sheep. *Veterinary Science Development.* 5: 17-
288 20.
- 289 **6 Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA). 1998.** Manual para exame e
290 avaliação de sêmen animal. 2.ed. Belo Horizonte, 50p.

- 291 **7 Dýrmundsson Ó.R. 1973.** Puberty and early reproductive performance in sheep. II. Ram
292 lambs. *Animal Breeding Abstracts*. 41(9): 419-430.
- 293 **8 Dýrmundsson Ó.R. 1978.** Studies on the breeding season of Icelandic ewes and ewe lambs.
294 *Journal of Agricultural Science*. 90(2): 275-281.
- 295 **9 Evans A.C.O., Flynn J.D., Quinn K.M., Duffy P., Quinn P., Madgwick S., Crosby T.F.,**
296 **Boland M.P. & Beard A.P. 2001.** Ovulation of aged follicles does not affect embryo
297 quality or fertility after a 14-day progestogen estrous synchronization protocol in ewes.
298 *Theriogenology*. 56(5): 923-936.
- 299 **10 Evans A.C.O., Duffy P., Crosby T.F., Hawken P.A.R., Boland M.P. & Beard A.P.**
300 **2004.** Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronization
301 and fertility during the breeding season in ewes. *Animal Reproduction Science*. 84(3-4):
302 349-358.
- 303 **11 Falcão D.P., Santos M.H.B., Freitas Neto L.M., Neves J.P., Lima P.F. & Oliveira**
304 **M.A.L. 2008.** Uso da PGF_{2α} no puerpério para reduzir o anestro pós-parto de cabras em
305 aleitamento contínuo e controlado. *Ciência Animal Brasileira*. 9(2): 512-518.
- 306 **12 Fonseca J.F., Souza J.M.G. & Bruschi J.H. 2007.** Sincronização de estro e
307 superovulação em ovinos e caprinos. In: *Simpósio de Caprinos e Ovinos da Ev-UFMG*
308 (Belo Horizonte, Brasil). p. 167-194.
- 309 **13 Gelez H. & Fabre-Nys C. 2004.** The “male effect” in sheep and goats: a review of the
310 respective roles of the two olfactory systems. *Hormones and behavior*. 46(3): 257-271.
- 311 **14 Gelez H., Lindsay D.R., Blache D., Martin G.B. & Fabre-Nys C. 2003.** Temperament
312 and sexual experience affect female sexual behaviour in sheep. *Applied Animal Behaviour*
313 *Science*. 84(1): 81-87.
- 314 **15 González-Stagnaro C. 1991.** Control y manejo de los factores que afectan al
315 comportamiento reproductivo de los pequeños rumiantes en el mediotropical. In:

- 316 *International Symposium on nuclear and Related Techiques in Animal production and*
317 *Health* (Viena, Áustria). p.405-421.
- 318 **16 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2011.** Produção da Pecuária
319 Municipal. Censo Demográfico: Dados Distritais. Rio de Janeiro, v.37. IBGE. 1-55p.
- 320 **17 Lima-Verde J.B., Lopes Junior E.S., Teixeira D.I.A., Paula N.R.O., Medeiros A.A.,**
321 **Rondina D. & Freitas, V.J.F. 2003.** Transcervical embryo recovery in Saanen goats.
322 *South African Society for Animal Science.* 33(2): 127-131.
- 323 **18 Lima S.A. 2006.** O efeito macho sobre a manifestação de estro em ovelhas Merino e Santa
324 Inês. 132f. Recife, PE. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Programa de Pós
325 Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- 326 **19 Lassoued N., Khaldi G., Chimeneau P., Conié Y. & Thimonier J. 1997.** Role of uterus
327 in early regression of corpora lutea induced by ram effect in seasonally anoestrous
328 barbarine ewes. *Reproduction Nutrition and Development.* 37(5): 559-571.
- 329 **20 Lassoued N., Khaldi G., Cognié Y., Chemineau P. & Thimonier J. 1995.** Effet de la
330 progesterone sur le taux d’ovulation et la durré du cycle ovarien induits par effet male chez
331 la brebis Barbarine et la chèvre locale tunisienne. *Reproduction Nutrition and Development.*
332 35(4): 415-426.
- 333 **21 Luna-Orozco J.R., Fernández I.G., Gelez H. & Delgadillo J.A. 2008.** Parity of female
334 goats does not influence their estrus and ovulatory response to the male effect. *Animal*
335 *Reproduction Science.* 106(3-4): 352-360.
- 336 **22 Machado I.B.B., Fernandes A.A.O. & Selaive-Villarroel A.B. 1999.** Parâmetros
337 reprodutivos de ovinos deslanados Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem
338 cultivada no estado do Ceará. *Revista Científica de Produção Animal.* 1(2): 81-87.
- 339 **23 Moraes J.C.F., Souza C.J.H., Gonçalves P.B.D., Freitas F.J.V. & Júnior E.S.L. 2008.**
340 Controle do estro e da ovulação em ruminantes. In: Gonçalves P.B.D., Figueiredo J.R. &

- 341 Freitas V.J.F. (Ed). *Biotécnicas aplicadas à reprodução animal*. 2.ed. São Paulo: Rocca,
342 pp.33-55.
- 343 **24 Mies Filho A. 1988.** Tecnologia do sêmen e inseminação artificial na espécie ovina. In:
344 *Congresso Brasileiro de Reprodução Animal* (Belo Horizonte). pp.1-16.
- 345 **25 Neves J.P., Irala P.N.D., Gonzalez C.I.M. & Dornelles W.M. 1982.** Utilização do
346 diluente Tris na inseminação artificial em ovinos. *Revista Centro de Ciências Rurais*. 12(2-
347 3): 181-187.
- 348 **26 Oliveira M.A.L., Guido S.I. & Lima P.F. 2001.** Comparison of different protocols used
349 to induce and synchronize estrus cycle of Saanen Goats. *Small Ruminant Research*. 40(3):
350 149-153.
- 351 **27 Prasad S.P., Roy A. & Pandey M.D. 1971.** Influence of age body weight, and season on
352 the reproductive performance of Barbari goats. *Agra University Journal Of Research*
353 *Science*. 20(1): 31-39.
- 354 **28 Robinson J.J., Ashworth C.J., Rooke J.A., Mitchell L.M. & Mcevoy T.G. 2006.**
355 Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*. 126(3-
356 4): 259-276.
- 357 **29 Rodrigues A., Figueiredo E.A.P. & Bandeira D.A. 1992.** Características de
358 prolificidade, taxa de parição e período de gestação de cabras Pardo-alemã, Anglo-
359 Nubiana e Sem raça definida (SRD). João Pessoa: EMEBA-PB, 17p.
- 360 **30 Rosa H.J.D. & Bryant M.J. 2002.** The “ram effect” as a way of modifying the
361 reproductive activity in the ewes. *Small Ruminant Research*. 45(1): 1-16.
- 362 **31 Salles M.G.F. & Araújo A.A. 2006.** Indução do estro em cabras leiteiras pelo efeito
363 macho. In: XI Semana Universitária (Fortaleza).
- 364 **32 Santos M.H.B., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2004.** Diagnóstico de gestação na cabra e
365 na ovelha. São Paulo: Varela, pp.97-116.

366 **33 Silva F.L.R., Araújo A.M. & Figueiredo E.A. 1998.** Características de crescimento e de
367 reprodução em ovinos Somalis no Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 27
368 (6): 1107-1114.

369 **34 Simplício A.A., Riera G.S. & Figueiredo E.A.P. 1982.** Desempenho produtivo de
370 ovelhas da raça Somalis Brasileira no Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária*
371 *Brasileira*. 17(12): 1795-1803.

372

373

374 LEGENDAS Tabelas

375 **Tabela 1.** Dados das fêmeas que exibiram estro decorrentes de ciclo estral normal (17 a 23
376 dias), curto (<17 dias) e longo (> 23 dias) durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões
377 do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.

378

379 **Tabela 2.** Dados de prenhez realizadas ao primeiro e segundo serviço e de prenhez das
380 fêmeas durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata
381 do Estado de Pernambuco.

382

383 **Tabela 3.** Dados referentes a diferentes tipos de parto e prolificidade das fêmeas durante a
384 estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de
385 Pernambuco.

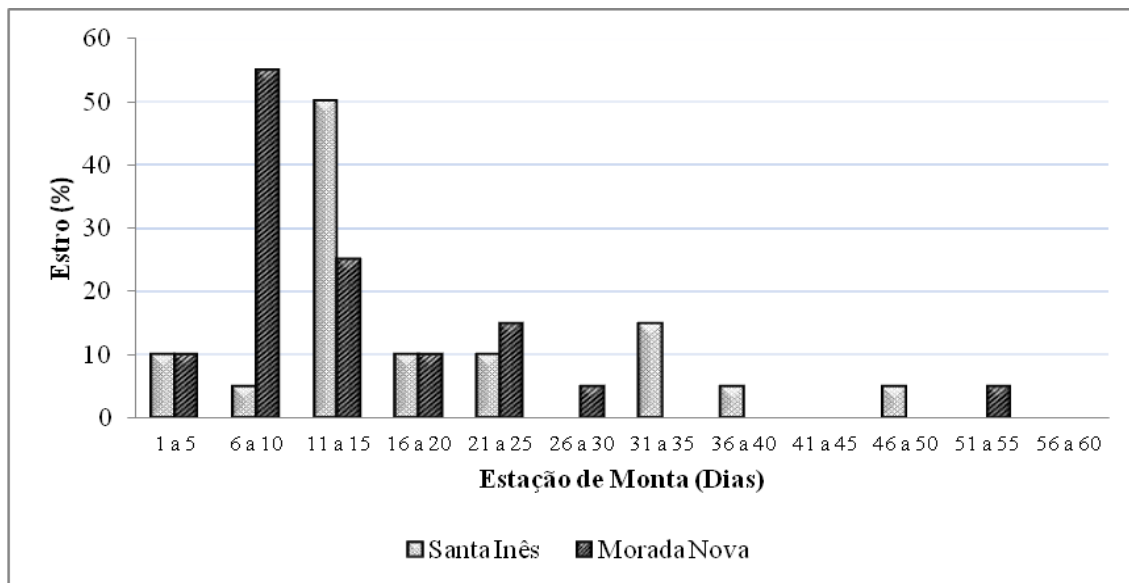


Figura 1 - Distribuição de estros de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova na Região do Semiárido durante a estação de monta de 60 dias.

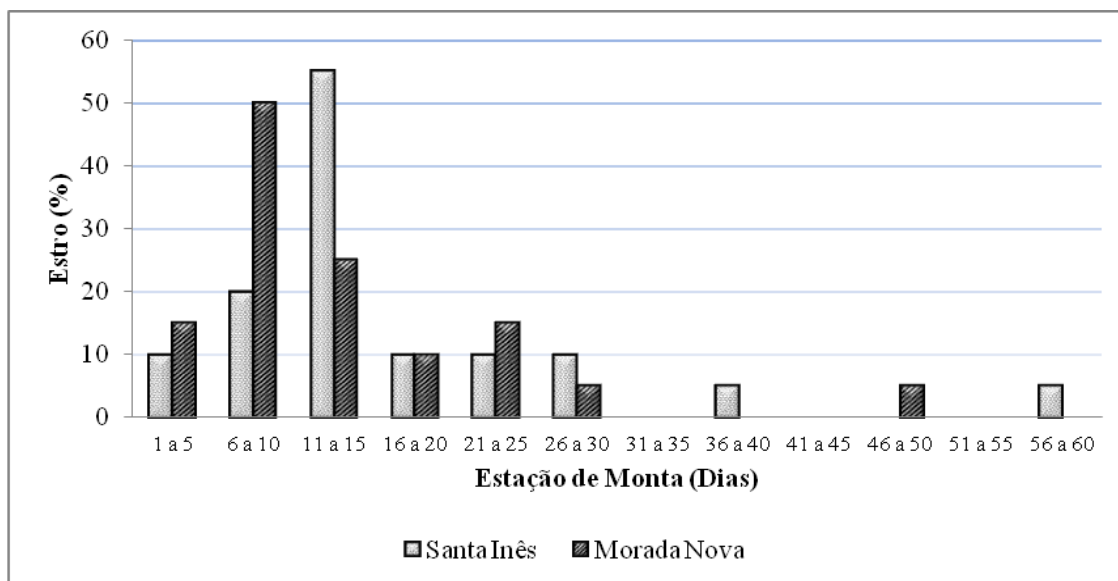


Figura 2 - Distribuição de estros de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova na Região da Zona da Mata durante a estação de monta de 60 dias.

Tabela 1 – Dados das fêmeas que exibiram estro decorrentes de ciclo estral normal (17 a 23 dias), curto (<17 dias) e longo (> 23 dias) durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.

Tipo de Ciclo Estral	Região					
	Semiárida			Zona da Mata		
	Santa Inês n/n (%)	Morada Nova n/n (%)	Total n/n (%)	Santa Inês n/n (%)	Morada Nova n/n (%)	Total n/n (%)
Normal	24/40 ^a (60,00)	26/40 ^a (65,00)	50/80 ^a (62,50)	22/40 ^a (55,00)	24/40 ^a (60,00)	46/80 ^a (57,50)
Curto	10/40 ^b (25,00)	08/40 ^{bc} (20,00)	18/80 ^{bc} (22,50)	14/40 ^a (35,00)	10/40 ^b (25,00)	24/80 ^b (30,00)
Longo	-	02/40 ^{bd} (05,00)	02/80 ^{bd} (2,50)	-	-	-
T o t a l	34/40 (85,00)	36/40 (90,00)	70/80 ^A (87,50)	36/40 (90,00)	34/40 (85,00)	70/80 ^A (87,50)

Letras minúsculas iguais (aa; bb) na mesma coluna e maiúsculas iguais (AA) na mesma linha indicam P>0,05 e minúsculas diferentes (ab; cd) na mesma coluna indicam P < 0,05.

Tabela 2 - Dados de prenhez realizadas ao primeiro e segundo serviço e de prenhez das fêmeas durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.

Prenhez/ Serviço	Região					
	Semiárida			Zona da Mata		
	Santa Inês n/n (%)	Morada Nova n/n (%)	Total n/n (%)	Santa Inês n/n (%)	Morada Nova n/n (%)	Total n/n (%)
Primeiro	18/34 (52,97)	18/36 (50,00)	36/70 (45,00)	16/36 (44,44)	20/34 (58,82)	36/70 (42,50)
Segundo	08/16 (50,00)	10/18 (55,50)	18/34 (52,94)	12/20 (60,00)	10/14 (71,42)	22/34 (64,70)

Letras minúsculas diferentes (ab) na mesma coluna indicam $P < 0,05$ e maiúsculas iguais (AA) na mesma linha indicam $P > 0,05$.

Tabela 3 - Dados referentes a diferentes tipos de parto e prolificidade das fêmeas durante a estação de monta de 60 dias nas Regiões do Semiárido e da Zona da Mata do Estado de Pernambuco.

Parto	Região					
	Semiárida			Zona da Mata		
	Santa Inês n/n (%)	Morada Nova n/n (%)	Total n/n (%)	Santa Inês n/n (%)	Morada Nova n/n (%)	Total n/n (%)
Simple	23/26 ^a (88,46)	23/28 ^a (82,14)	46/54 ^a (85,18)	24/28 ^a (85,71)	26/30 ^a (86,67)	50/58 ^a (86,20)
Duplo	03/26 ^b (11,54)	05/28 ^b (17,86)	08/54 ^b (14,81)	04/28 ^b (14,29)	03/30 ^b (10,00)	07/58 ^{bc} (12,06)
Triplo	00/26 (0,00)	00/28 (0,00)	00/54 (0,00)	00/28 (0,00)	01/30 ^b (3,33)	01/58 ^{bd} (3,33)
Proflicidade ($\bar{X} \pm s$)	1,11 \pm 0,34	1,18 \pm 0,38	1,15 \pm 0,38	1,14 \pm 0,38	1,17 \pm 0,33	1,15 \pm 0,31

Letras minúsculas (bb) e maiúsculas (AA) iguais, respectivamente, na mesma linha e coluna significam $P > 0,05$ e minúsculas diferentes (ab) na mesma coluna indicam $P < 0,05$.