

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO MACHO SOBRE O DESEMPENHO  
REPRODUTIVO DE CABRAS DA RAÇA ANGLO-NUBIANA  
CRIADAS NO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**CARLOS GERALDO TENÓRIO ALVES**

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

**Recife-PE,  
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**CARLOS GERALDO TENÓRIO ALVES**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO MACHO SOBRE O DESEMPENHO  
REPRODUTIVO DE CABRAS DA RAÇA ANGLO-NUBIANA  
CRIADAS NO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**Tese de Doutorado**

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

**Recife-PE,  
2011**

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

**AVALIAÇÃO DO EFEITO MACHO SOBRE O DESEMPENHO  
REPRODUTIVO DE CABRAS DA RAÇA ANGLO-NUBIANA  
CRIADAS NO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Tese de Doutorado elaborada por

**CARLOS GERALDO TENÓRIO ALVES**

Aprovada pela

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Marcos Antonio Lemos de Oliveira  
- Professor Orientador -

---

Paulo Fernandes de Lima  
- Examinador -

---

Maico Henrique Barbosa dos Santos  
- Examinador -

---

Leopoldo Mayer de Freitas Neto  
- Examinador -

---

Edivaldo Rosas dos Santos Junior  
- Examinador -

**Recife-PE,  
2011**

Aos meus Pais, Valdomiro Alves  
da Silva e Euridice Tenório Alves,  
pelo incentivo e apoio em todos os  
momentos.

Ao meu Irmão Valdomiro Tenório  
Alves, pela sua ajuda durante toda  
minha caminhada

***OFEREÇO***

A minha esposa Maria da Conceição,  
meus filhos Arthur e Anna Victoria  
pela dedicação, carinho e encorajamento.

***DEDICO***

**Ter fé em si mesmo é ter fé em Deus  
(PASTORINO, 1986)**

**Uma escolha muda todo o seu futuro  
(GATTORNO,2007)**

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, por marchar de cabeça erguida, confiantemente, vencendo todos os obstáculos da caminhada.

Aos meus pais, Valdomiro Alves da Silva e Eurídice Tenório Alves; a minha esposa, Maria da Conceição Fernandes de Lima Tenório; a meus filhos, Arthur Fernandes Tenório e Anna Victoria Fernandes Tenório; a meu irmão Valdomiro Tenório Alves, por intermédio dos quais a força não me tem faltado.

Ao Prof. Dr. Marcos Antonio Lemos de Oliveira pela constante demonstração de coleguismo, amizade, orientação e atenção, presentes em todos os momentos deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Fernandes de Lima, pela imprescindível ajuda.

Ao Dr. Marcelo Cavalcanti Rabelo, pela valiosa ajuda e contribuição.

Aos Doutores Leopoldo Mayer de Freitas Neto, Maico Henrique Barbosa dos Santos, Edivaldo Rosas dos Santos Junior, pelas sugestões e incentivo.

Ao Prof. Geraldo Vieira da Costa pela ajuda.

Ao Prof. Carlos Alberto Brasiliano Campos por sua importante contribuição.

Ao Prof. Francisco Henrique Duarte Filho, pela demonstração de coleguismo.

A Prof. Dra. Cláudia Helena Dezotti, obrigado.

Ao Prof. Dr. Cláudio Coutinho, pela atenção e dedicação.

Ao colega José Monteiro de Almeida Irmão pela presteza, atenção e ajuda.

Aos colegas Emerson Israel Mendes, Cristiano da Rocha Aguiar Filho, José Gonçalves Neto pelo apoio e importantes colaborações.

A amiga Maria das Neves Silva pelas orações, muito obrigado.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária pelos ensinamentos transmitidos durante o oferecimento das Disciplinas.

Aos funcionários da UFRPE, Sônia, Alcir, Joana, Guiomar, Edna Chérias e Tom Menezes pela amizade valiosa, disponibilidade, presteza e apoio.

Ao proprietário da fazenda que gentilmente cedeu seus animais e assim viabilizaram esse trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

**Título :** Avaliação do efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de cabras da raça Anglo-Nubiana criadas no semi-árido do Estado de Pernambuco.

**Autor :** Carlos Geraldo Tenório Alves

**Orientador :** Prof.Dr. Marcos Antônio Lemos de Oliveira

## **Resumo**

Objetivou-se avaliar o efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de cabras pluríparas (n = 300) da raça Anglo-Nubiana, com idade de 24 a 60 meses, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco. No primeiro experimento objetivou-se ampliar o conhecimento sobre o efeito macho, avaliando a influência da distância do afastamento entre macho e fêmea sobre a atividade reprodutiva durante a estação de monta de 45 dias de cabras (n = 120) da raça Anglo-Nubiana com idade de 24 a 60 meses. As cabras, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco, foram afastadas a 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) de distância dos reprodutores (n = 6) 60 dias antes do início dos experimentos, e mantidas em piquetes formados por vegetação nativa do tipo arbustiva durante o período seco (PS) e chuvoso (PC). Antes dos experimentos, os reprodutores foram avaliados pelo exame clínico andrológico e as fêmeas foram selecionadas pelo escore de condição corporal, por meio de exame vaginoscópico e ultrassonográfico, além da dosagem de progesterona para constatação da condição de ciclicidade. Tanto no período seco (PS) quanto no chuvoso (PC), as cabras foram equitativamente distribuídas em três grupos. No T1, as cabras foram afastadas dos reprodutores por 2 m, no T2 por 300 m e no T3 por 2.000 m. O primeiro estro no PS ocorreu entre o 2º e o 22º dia da estação de monta e no PC entre o 1º e o 23º dia. No PS, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de  $7,13 \pm 4,49$  (T1),  $8,84 \pm 5,64$  (T2) e de  $6,37 \pm 4,21$  (T3) dias e no PC foi de  $7,33 \pm 5,74$  (T1),  $6,60 \pm 4,88$  (T2) e de  $8,100 \pm 4,87$  (T3) dias, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos dentro do mesmo e entre os diferentes períodos climáticos. A indução do estro no PS foi de 100% (T1), 100% (T2) e de 95,5% (T3) e no PC foi de 100% (T1), 100% (T2) e de 100% (T3), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A sincronização do estro no PS ocorreu em 36,6% das fêmeas, sendo de 30% (T1), 35% (T2) e de 45% (T3) e no PC em 56,6% das fêmeas, sendo de 50% (T1), 60% (T2) e de 60% (T3), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A porcentagem de prenhez no PS foi de 80% (T1), 70% (T2) e de 75% (T3) e no PC foi de 90% (T1), 90% (T2) e de 95% (T3), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A prolificidade no PS foi de 1,34 (T1), 1,33 (T2) e de 1,35 (T3) e no PC 1,35 (T1), 1,50 (T2) e de 1,38 (T3), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. No segundo experimento objetivou-se também ampliar o conhecimento sobre o efeito macho, avaliando a influência da proporção macho/fêmea sobre a atividade reprodutiva de cabras (n = 180) da raça Anglo-Nubiana com idade de 24 a 60 meses. As cabras, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco, foram afastadas por 300 m de distância dos reprodutores (n = 3) 60 dias antes do início dos experimentos, sendo mantidas em piquetes formados por vegetação nativa do tipo arbustiva durante o período seco (PS) e chuvoso (PC). Antes dos experimentos, os

reprodutores foram avaliados pelo exame clínico-andrológico e as fêmeas foram selecionadas pelo escore de condição corporal, por meio de exame vaginoscópico e ultrassonográfico, além da aferição da concentração de progesterona para constatação da condição de ciclicidade. Tanto no período seco (PS) quanto no chuvoso (PC), as cabras foram aleatoriamente e equitativamente distribuídas em três grupos, sendo que no T1:20, os acasalamentos ocorreram na relação macho/fêmea de 1:20, no T1:30 foram acasaladas na relação de 1:30 e no T1:40 na proporção de 1:40. No PS, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de  $6,83 \pm 4,57$  (T1:20),  $6,72 \pm 4,56$  (T1:30) e de  $7,05 \pm 5,23$  (T1:30) dias e no PC foi de  $6,60 \pm 4,74$  (T1:20),  $6,70 \pm 4,43$  (T1:30) e de  $7,46 \pm 4,54$  (T1:40) dias, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos dentro do mesmo período climático. A indução do estro no PS foi de 95,00% (T1:20), 80,00% (T1:30) e de 75,50% (T1:40) e no PC foi de 100% (T1:20), 100% (T1:30) e de 97,5% (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A sincronização do estro no PS ocorreu em 34,72% das fêmeas, sendo de 35,00% (T1:20), 36,66% (T1:30) e de 32,50% (T1:40) e no PC em 65,75% das fêmeas, sendo de 65,00% (T1:20), 70,00% (T1:30) e de 62,25% no (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A porcentagem de prenhez no PS foi de 65,00% (T1:20), 70% (T1:30) e de 62,50% (T1:30) e no PC foi de 90,00% (T1:20), 86,60% (T1:30) e de 95% (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A prolificidade no PS foi de 1,30 (T1:20), 1,30 (T1:30) e de 1,35 (T1:40) e no PC 1,29 (T1:20), 1,25 (T1:30) e de 1,30 (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. Os resultados permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido evitando-se apenas o contato tátil entre reprodutor e fêmea, que a estação de monta de 45 dias pode ser realizada tanto no PS quanto no PC, que o efeito macho pode ser obtido com qualquer das relações macho/fêmea aqui testadas, e que qualquer delas pode ser utilizada na estação de monta de 45 dias, tanto no PS quanto no PC, sendo necessário observar a quantidade e a qualidade da pastagem ofertada nos piquetes, principalmente no PS, além de observar o estado de condição corporal, o peso corporal, o período pós-parto e a relação macho/fêmea.

Palavra chave : Bioestimulação, reprodução, estro, ciclo curto, prenhez.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA  
Tese de Doutorado em Ciência Veterinária  
Recife, 28 de fevereiro de 2011.

**Title:** Evaluation of the male effect on the reproductive performance of anglo-nubian goats raised in the semi-arid region of the State of Pernambuco.

**Autor :** Carlos Geraldo Tenório Alves

**Orientador :** Prof.Dr. Marcos Antonio Lemos de Oliveira.

### **Abstract**

The goal of this study was to evaluate the male effect on the reproductive performance of pluriparous goats of the Anglo-Nubian race, aged 24 to 60 months, raised in a semi-extensive regime in the semi-arid region of the State of Pernambuco. The goal of the first experiment was to gain further knowledge of the male effect, evaluating the influence of the distance separating males and females on the reproductive activity during a 45-day mating season of Anglo-Nubian goats (n=120), aged 24 to 60 months. The goats, raised in the semi-extensive regime in the semi-arid region of the State of Pernambuco, were kept 2 m (T1), 300 m (T2) and 2.000 m (T3) away from the male (n=3) 60 days before the start of the experiment, separated by shrubby vegetation fences during the dry season (DS) and the rainy season (WS). Before the experiments, a clinical- andrologic test was performed on the male while the females were selected based on the body condition score by vaginoscopic and ultra-sound testing; they also received a dosage of progesterone in order to determine cyclicity. Both during the dry season (DS) and the rainy season (WS), the goats were equitably distributed into three groups. In T1, the goats were 2 m apart from the breeders, while in T2 they were 300 m apart and 2.000 m apart in T3. The first estrous in the DS occurred between the 2<sup>nd</sup> and the 22<sup>nd</sup> day of the breeding season and during the WS, it occurred between the 1<sup>st</sup> and the 23<sup>rd</sup> day. During the DS, the average value for the first manifestation of estrous was  $7,13 \pm 4,49$  (T1),  $8,84 \pm 5,64$  (T2) and  $6,37 \pm 4,21$  (T3) days while in the WS it was  $7,33 \pm 5,74$  (T1),  $6,60 \pm 4,88$  (T2) and  $8,10 \pm 4,87$  (T3) days, with no difference ( $P > 0,05$ ) among treatments or among weather seasons. Estrous induction during the DS 100% (T1), 100% (T2) and 95,5% (T3) while in the WS it was 100% (T1), 100% (T2) and 100% (T3), with no difference ( $P > 0,05$ ) among treatments in the DS and WS. Estrous synchronization during the DS occurred in 36,6% of the females, at 30% (T1), 35% (T2) and 45% (T3) while during the WS it occurred in 56,6 of the females, at 50% (T1), 60% (T2) and 60% (T3), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments during the DS or WS. Percentage of pregnancy during the DS was 80% (T1), 70% (T2) and 75% (T3) while in the WS it was 90% (T1), 90% (T2) and 95% (T3), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments in the DS and the WS. Prolificacy rate in the DS was 1,34 (T1), 1,33 (T2) and 1,35 (T3), and during the WS it was 1,35 (T1), 1,50 (T2) and 1,38 (T3), with no statistical difference ( $P >$

0,05) among treatments in the DS or the WS. In the second experiment the goal was to also to further our knowledge of the male effect by evaluating the influence of the male/female ratio on the reproductive activity of the Anglo-Nubian goats (n = 180), aged 24 to 60 months. The goats were raised in a semi-extensive regime in the semi-arid region of the State of Pernambuco; they were kept apart a distance of 300 m from the male (n = 3) 60 days before the start of the experiment, maintained fenced in by a shrubby type vegetation during the dry season (DS) and the rainy season (WS). Before the start of the experiment, the male were tested with a clinical-andrologic examination while the females were selected by body condition score through vaginoscopic and ultrasound, besides measurement of concentration of progesterone to determine their cyclicity condition. Both in the dry season (DS) and the rainy season (WS), the goats were randomly and equitably distributed into three groups, whereas in T1:20, mating occurred in the male/female ratio of 1:20, in T1:30 mating occurred in the ratio of 1:30 and in T1:40, the ratio was 1:40. During the DS, the average value for first manifestation of estrous was  $6,83 \pm 4,57$  (T1:20),  $6,72 \pm 4,56$  (T1:30) and  $7,05 \pm 5,23$  (T1:30) days, and during the WS, it was  $6,60 \pm 4,74$  (T1:20),  $6,70 \pm 4,43$  (T1:30) and  $7,46 \pm 4,54$  (T1:40) days, with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments within the same weather period. Induction of estrous in the DS was 95,00% (T1:20), 80,00% (T1:30) and 75,50% (T1:40), and during the WS was 100% (T1:20), 100% (T1:30) and 97,5% (T1:40), with no statistic difference ( $P > 0,05$ ) among treatments during the DS and the WS. Estrous synchronization during the DS occurred in 34,72% of the females, being 35,00% (T1:20), 36,66% (T1:30) and 32,50% (T 1:40) and during the WS it occurred in 65,75% of the females, being 65,00% (T1:20), 70,00% (T1:30) and 62,25% at (T1:40), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments in the DS and WS. Percentage of pregnancy during the DS was 65,00% (T1:20), 70% (T1:30) and 62,50% (T1:30), while during the WS it was 90,00% (T1:20), 86,60% (T1:30) and 95% (T1:40), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments during the DS and WS. Prolificacy rate during the DS was 1,30 (T1:20), 1,30 (T1:30) and 1,35 (T1:40), while in the WS it was PC 1,29 (T1:20), 1,25 (T1:30) and 1,30 (T1:40), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) between treatments in the DS and WS. Results allow us to conclude that the male effect can be obtained by avoiding tactile contact between the breeder and the female, and that the 45-day breeding season can be performed both in the DS and in the WS, that the male effect can use obtained with any of the male/female ratio tested here and that any ratio can be used in the 45-day breeding season in the DS as well as the WS; it will be necessary to observe grazing quantity and quality, especially during the DS, as well as body condition, body weight, post-partum period and the male/female ratio.

**Key words:** Biostimulation, reproduction, estrous, short cycle, pregnancy.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA  
Doctor's Teses in Veterinary Science  
Recife, February 28, 2011

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	vi
SUMÁRIO.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Fisiologia da reprodução dos pequenos ruminantes.....	3
2.1.1 Características e endocrinologia do ciclo estral.....	3
2.1.1.1 Ciclo estral de curta duração.....	4
2.1.2 Aciclia pós-parto.....	6
2.1.3 Fertilidade e Prolifividade.....	9
2.2 Controle do ciclo estral.....	11
2.2.1 O uso da PgF <sub>2</sub> ∇ e de seus análogos na sincronização do estro.....	12
2.2.2 Protocolos de sincronização com progestágenos.....	14
2.2.3 O efeito macho na indução e sincronização do estro.....	14
2.2.4 A associação do efeito macho a tratamentos hormonais ou à PGF <sub>2</sub> α.....	19
3. REFERÊNCIAS.....	22
4. CAPÍTULO 1.....	32
5. CAPÍTULO 2.....	47

## LISTA DE TABELAS

		<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>		
Tabela 1	Porcentagens de estro único (simples) e repetido dentro do ciclo estral curto (<17 dias) e normal (17-25 dias) de cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).....	39
Tabela 2	Porcentagens de fêmeas cíclicas e acíclicas da raça Anglo-Nubiana, de acordo com a concentração sérica de progesterona (P4), nos períodos seco e chuvoso.....	39
Tabela 3	Porcentagem de prenhez por número de serviço e prolificidade de cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).....	40
<b>CAPÍTULO 2.....</b>		
Tabela 1	Manifestação do primeiro do primeiro estro de cabras Anglo-Nubiana utilizando-se a relação macho/fêmea de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e de 1:40 (T1:40) na estação de monta de 45 dias durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).....	53
Tabela 2	Demonstrativo das cabras da raça Anglo-Nubiana que apresentaram um único estro, estro de ciclo curto e estro de ciclo normal nos três tratamentos (T1:20, T1:30, T1:40) dos períodos seco e chuvoso.....	54
Tabela 3	Porcentagem de cabras da raça Anglo-Nubiana cíclicas e acíclicas, bem como valores médios de progesterona nos três tratamentos (T1:20, T1:30, T1:40) durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).....	54

---

Tabela 4 - Porcentagens de prenhez de cabras da raça Anglo-Nubiana nos três tratamentos (T1:20, T1:30, T1:40) durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).	55
---	----

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>		
Figura 1	Distribuição dos estros das cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias do período seco.....	38
Figura 2	Distribuição dos estros das cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias do período chuvoso.....	38
<b>CAPÍTULO 2.....</b>		
Figure 1	Distribuição dos estros de cabras da raça Anglo-Nubiana utilizando-se a relação macho/fêmea de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e de 1:40 (T1:40) na estação de monta de 45 dias durante o período seco.....	52
Figure 2	Distribuição dos estros de cabras da raça Anglo-Nubiana utilizando-se a relação macho/fêmea de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e de 1:40 (T1:40) na estação de monta de 45 dias durante o período chuvoso.....	53

## **1. Introdução**

Segundo a FAO (2008), o rebanho mundial de caprino é de 715.297.550 cabeças, das quais 96% estão em países em desenvolvimento, com apenas 4% nos países desenvolvidos. Atualmente a China é o maior rebanho mundial, com 148,4 milhões de cabeças, o que representa 20% do efetivo mundial, em seguida vêm a Índia e o Paquistão. O Brasil fica na décima colocação, com um rebanho de 12.600.000 cabeças, cerca de 2% do rebanho mundial. Com relação à distribuição geográfica do efetivo caprino brasileiro, considerando-se as regiões Sul e Sudeste como desenvolvidas e Norte, Centro-Oeste e Nordeste como em desenvolvimento, 6% dos caprinos estão no primeiro grupo e 94% no segundo. Vale ressaltar que 91% do rebanho nacional está na região Nordeste, onde prevalecem condições edafo-climáticas desfavoráveis, nessa situação os caprinos assumem uma grande importância social, pois chegam a ser a única fonte de renda em determinadas circunstâncias e deles depende a sobrevivência de muitos nordestinos (IBGE,2008)..

O rebanho caprino do Nordeste, especialmente no sertão pernambucano, ainda é criado de forma extensiva, com os animais soltos em piquetes formados por pastagem nativa do tipo caatinga e sem controle de acasalamento. Nesta região, os índices de produção de carne e leite, idade ao abate e ao primeiro parto, intervalo entre partos e prolificidade, são inconsistentes e abaixo do desejado (MEDEIROS et al., 1994). As necessidades atuais de se produzir alimentos de origem animal em decorrência do crescimento da população mundial, a espécie caprina pode ser uma importante alternativa.

Também a caprinocultura brasileira é uma alternativa sustentável para a geração de renda e fixação da população rural nas atividades de produção primária, consolidando-se como um segmento de grande importância para o desenvolvimento sócio-econômico do país (BANDEIRA et al., 2004). Essas espécies ruminantes, por constituírem-se em grande fonte de proteína animal representam um importante setor da economia de países produtores e, por isso, necessitam de suporte técnico para viabilizar o aumento de sua produtividade.

Nos países de clima temperado a reprodução dos caprinos é estacional, sofrendo influência do fotoperíodo, onde as coberturas encontram-se no período de baixa incidência de luminosidade e por isso, nesses países são chamados de animais de dias curtos (BARIL et al.,1993). Nas áreas equatoriais, tropicais e subtropicais, onde as variações do fotoperíodo são reduzidas, a reprodução dos caprinos apresenta pouco ou nenhuma variação estacional (CORTEEL,1995). Os fatores limitantes da função reprodutiva estariam mais ligados a nutrição e sanidade dos animais. Nos últimos anos a caprinocultura tem sido uma

preocupação de alguns pesquisadores interessados em conhecer diferentes aspectos básicos de fisiologia e endocrinologia na reprodução dos caprinos (Simplicio,1990).

O uso do efeito macho se destaca no controle e estímulo do ciclo estral de cabras, sendo uma alternativa aos protocolos hormonais, às vezes viáveis do ponto de vista técnico, mas inviáveis do ponto de vista econômico devido à limitada capacidade de investimento dos caprinocultores, principalmente, daqueles de base familiar que representam a grande maioria. O uso do efeito macho é justificado pelo fato da sociedade esta cada vez mais exigente e preocupada com a presença de resíduos hormonais nos alimentos de origem animal. O controle da reprodução vai ocasionar vantagens inerentes à antecipação do período de reprodução, com diminuição dos períodos de reprodução, aumento da prolificidade e incremento do processo genético (CHEMINEAU et al.,1993).

Do ponto de vista prático e econômico, o efeito macho tem a vantagem de permitir o adiamento da estação reprodutiva cerca de quatro a seis semanas, fornecendo uma boa sincronização de parições e posteriormente de desmama. Chemineau (1989) verificou que aumentando a proporção de machos sexualmente ativos, introduzidos no rebanho, ocorre um número maior de fêmeas em estro com ovulação, comentou ainda ser necessária uma relação de 5% a 10% de machos para haver resultados reprodutivos. Vale salientar que no sertão nordestino não existe estacionalidade reprodutiva, fazendo-se necessário a realização de um estudo objetivando avaliar o efeito macho sobre o desempenho reprodutivo de cabras pluríparas da raça Anglo-Nubiana, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco, adequando-os à realidade da região visando potencializar os resultados reprodutivos através da biostimulação sexual sem uso de hormônios.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Fisiologia da reprodução dos pequenos ruminantes**

Um controle mais efetivo da reprodução promove aumento, a baixo custo, da eficiência produtiva de criações extensivas de caprinos e ovinos, além de permitir a utilização de biotécnicas que permitam a exploração mais adequada da capacidade reprodutiva dos animais de produção, para isso o conhecimento aprofundado sobre fisiologia reprodutiva é considerado essencial (LINDSAY, 1991; CORTEEL, 1994).

A reprodução dos caprinos e ovinos é estacional em países de clima temperado, sofrendo influência marcante do fotoperíodo, com as coberturas ocorrendo no período de baixa incidência de luminosidade, principalmente no outono e por isso, nesses países são chamados de animais de dias curtos (CHEMINEAU et al., 1986; LINDSAY, 1991; BARIL et al., 1993). No entanto, variações individuais condicionadas geneticamente, e a raça parecem também influenciar na estacionalidade, além do clima ou latitude, já que os animais oriundos de regiões de alta latitude, não alteram sua resposta fotoperiódica, mesmo após várias gerações, quando submetidos a latitudes baixas onde o fotoperíodo é constante (CHEMINEAU e XANDE, 1982; LINDSAY, 1991; CORTEEL, 1994).

Ouros fatores também inteferem na reprodução dos caprinos pequenos ruminantes, como nutrição, sanidade, temperatura, genótipo e diversas técnicas de manejo empregadas, como por exemplo o estímulo social, com ênfase para o efeito macho (CHEMINEAU e XANDE, 1982; SIMPLICIO, 1985; LINDSAY, 1991; CORTEEL, 1994).

Nas zonas tropicais, estas veriáveis estão representadas principalmente pelas estações do ano, precipitação pluviométrica e eventos fisiológicos relacionados com o período pós-parto, como a produção de leite, a amamentação e o período de lactação (GONZALEZ-STAGNARO, 1991). Dessa forma, atenção especial deve ser dada à manipulação desses fatores que constituem importantes objetos de estudo.

#### **2.1.1 Características e endocrinologia do ciclo estral**

O ciclo estral está sob o controle direto dos hornônios FSH (Hormônio folículo estimulante), LH (Hormônio luteinizante) , estrógeno e progesterona, sendo o controle neuro-endócrino exercido pelo GnRH (Hormônio liberador de gonadotrofinas) produzido pelo hipotálamo que atua sobre a hipófise para controlar a síntese e secreção das gonadotrofinas (KALTENBACH e DUNN, 1982; CLARKE, 1984). Por sua vez, as concentrações de GnRH, LH e FSH são reguladas pelos hormônios ovarianos estradiol e

progesterona através do mecanismo de *feedback* que atua sobre o hipotálamo e a hipófise (CLARKE, 1984).

Este ciclo engloba processos fisiológicos e endócrinos dinâmicos, que começam com a seleção, maturação folicular e subsequente liberação dos oócitos presentes nos folículos ovulatórios (CLARKE, 1984; BARIL et al., 1993). A duração do ciclo estral depende da vida útil do corpo lúteo (LINDSAY, 1991), na fêmea caprina apresenta duração média de 21 dias (SIMPLÍCIO et al., 1986) e de 17 dias na ovelha (HULET e SHELTON, 1982).

A elevação da concentração do FSH é detectado em média 10 horas após o início do estro, apresetando um novo pico cerca de 21 horas após o primeiro. A frequência dos pulsos de LH depende da estimulação das células hipofisárias anteriores pelo GnRH, de forma que um pulso do primeiro é relativo à frequência e amplitude de pulsos do segundo, assim como o FSH, sendo que o período entre o início do estro e o pico de LH, varia de acordo com a espécie e a raça (CORTEEL, 1994).

Em caprinos, a manifestação do estro pode ser beneficiada pela presença do macho (MGONGO, 1988; LINDSAY, 1991) e a sua duração média varia entre 24 e 36 horas, podendo ser influenciada pela raça, idade e estação do ano (CHEMINEAU et al., 1982; LINDSAY, 1991). Simplício (1985) observou a existência de estros com durações de 24 a 48 horas e 62,0 e de 69,6 horas em cabras SRD (Sem Raça Definida) no Nordeste do Brasil e na cabra Nubiana dos Estados Unidos, respectivamente.

As concentrações de estradiol e progesterona são mais elevadas durante o estro induzido quando comparado ao estro natural, determinando uma maior duração do estro em cabras induzidas através de tratamento hormonal (CHEMINEAU et al., 1982)

A fase lútea na fêmea caprina dura em média 15 dias, período em que a concentração plasmática de progesterona atinge pelo menos 1 ng/ml (CHEMINEAU et al., 1982; SIMPLÍCIO, 1985) e o corpo lúteo por sua vez atinge seu peso e tamanho máximos ao redor do 12º dia do ciclo estral, constituindo-se na principal glândula secretora de progesterona, tanto no ciclo estral, quanto durante a prenhez (SIMPLÍCIO, 1985).

#### **2.1.1.1. Ciclo estral de curta duração**

Uma alta frequência de ciclos curtos é uma característica inerente a espécie caprina, sofrendo influencia de fatores como fotoperíodo e o nível nutricional (BARIL et al., 1993). Cerbito et al. (1995) ao trabalharem com 155 cabras nativas das Filipinas, observaram 15,0% de ciclos curtos, 72,0% de ciclos normais e 13,0% de ciclos longos,

sendo os ciclos curtos diretamente associados a ovulação, tendo em vista que apenas 9,7% foram anovulatórios.

Os ciclos curtos são mais comuns no início da estação sexual, em regiões onde a cabra possui uma estacionalidade reprodutiva evidente, como os países europeus (RICORDEAU e BOUILLON, 1975). Entretanto, as cabras da região Nordeste, apresentam alta porcentagem de ciclos curtos que parece estar relacionada ao restabelecimento da atividade ovariana no período pós-parto (ANDRIOLI et al., 1989; MAIA, 1996).

A utilização de tratamentos a base de prostaglandina  $F_{2\alpha}$  (BRETZLAFF et al., 1982; LOPEZ-SEBASTIAN et al., 1984; VIANA, 1996) ou de progestágenos (BARIL et al., 1993) também têm relatado o desencadeamento de ciclos curtos em caprinos e ovinos, provavelmente, em decorrência do desequilíbrio endócrino provocado por estas substâncias e hormônios destinados a manipulação do ciclo estral. Segundo Short et al. (1990), ciclos estrais curtos observados no início do período pós-parto em bovinos, estariam relacionados as concentrações uterinas anormais de  $PGF_{2\alpha}$ , necessárias à involução uterina.

Um ajustamento inicial entre o eixo-hipotalâmico-hipofisário e os mecanismos de retroação promovidos pelos esteróides, pode ser a causa da elevada frequência de ciclos curtos observada no primeiro estro de fêmeas que se encontram em anestro pós-parto, estacional ou pré-puberal, assim como naquelas expostas ao efeito macho (CERBITO et al., 1995). Segundo Chemineau (1983), as baixas concentrações de progesterona observadas nos ciclos curtos após a utilização do efeito macho, são necessárias ao equilíbrio do eixo hipotalâmico-hipofisário, em decorrência do extenso período de anestro no qual os ovários permaneceram quiescentes. Um porcentual elevado de ovulações silenciosas seguidas por ciclos de curta duração parece ser frequente após o uso do efeito macho em ovelhas no anestro, indicando que o aumento inicial da concentração de progesterona constitui um pré-requisito, para a secreção de estrógenos, cuja função também é promover mudanças características no comportamento sexual (GONZALEZ-STAGNARO, 1984a; SIGNORET, 1991).

Corpos lúteos transitórios, associados a baixos e breves aumentos da concentração de progesterona circulante, provavelmente podem ajustar o eixo hipotálamo-hipofisário durante o período de transição do anestro pós-parto para a ciclicidade normal em vacas (SHORT et al., 1990). Chemineau (1983) revisando outros trabalhos observou que 50,0% ou mais de cabras crioulas e de outras raças, apresentam uma fase lútea curta, após serem expostas a rufiação logo na primeira ovulação induzida pelo macho.

Chernineau (1983) ainda registrou altos percentuais de ciclos curtos após exposição ao efeito macho, tanto em cabras cíclicas (44,0%), como nas acíclicas (76,0%). O corpo lúteo característico desses ciclos curtos possui vida útil reduzida já que antes que se torne funcionalmente ativo, apresenta seu desenvolvimento bloqueado pelo repentino crescimento de outros folículos maduros do mesmo ovário ou do ovário oposto, no período de cinco a 10 dias do ciclo estral (CERBITO et al., 1995).

As cabras também apresentam ovulações silenciosas, características de ciclos curtos, semelhantes àqueles observados após a abrupta exposição ao macho. Chemineau (1983) evidenciou que, apenas, 68% das primeiras ovulações induzidas pelo macho foram acompanhadas em cabras crioulas, por sinais característicos de estro, e que esta proporção foi influenciada pelo período de cobertura e positivamente correlacionada com o número de fêmeas não cíclicas no rebanho, antes da introdução do macho. O estro sem ovulação é menos frequente, a não ser em animais jovens ou fêmeas adultas no período pós-parto (LYNDSAY, 1991).

### **2.1.2 Aciclia pós-parto**

O início e o final da estação reprodutiva nos pequenos ruminantes estão relacionados às alterações no mecanismo de retroação negativa promovido pelo estradiol (THOMAS et al., 1988). A causa de origem hormonal responsável pelo bloqueio da atividade ovariana durante o anestro estacional é a aumentada sensibilidade ao efeito retroativo negativo dos estrógenos sobre a secreção de LH, que previne a ovulação promovida pelo aumento de LH (SUTHERLAND, 1988). Durante o anestro estacional, determinada concentração de estradiol é suficiente para promover um poderoso efeito inibidor na concentração de LH e FSH, enquanto que na estação sexual, esta mesma quantidade de estradiol é muito menos efetiva para desencadear o mesmo bloqueio (KARSCH et al., 1993). Segundo estes autores, o mesmo acontece com a secreção de GnRH, onde existe uma marcada influência estacional no *feedback* negativo do estrógeno sobre o GnRH, uma vez que observaram que mantendo a concentração constante de estradiol durante a estação sexual e a de anestro, a mesma quantidade de estradiol reduz drasticamente a frequência pulsátil de GnRH e LH e não o faz durante a estação reprodutiva. Além disso, os demais componentes neuroendócrinos e a sequência de eventos pré-ovulação que geram o ciclo estral podem ser induzidos através de estímulos apropriados.

Durante o período pós-parto, também ocorre uma aciclicidade devido à inibição da secreção de GnRH provocada pela supressão da secreção pulsátil de LH, desenvolvimento

folicular e da produção de esteroides (COSGROVE et al., 1993). A retomada da capacidade reprodutiva no pós-parto depende da involução uterina e da retomada da atividade ovariana, proporcionando o comportamento de estro seguido por ovulação (LINDSAY, 1991). Quando as fêmeas são submetidas a estacionalidade, o reinício da atividade reprodutiva parece ser igualmente controlado pela gradual redução da sensibilidade do hipotálamo ao feedback negativo do estradiol, aumentando a frequência dos pulsos de LH (REEVES, 1982; LINDSAY, 1991).

A supressão do GnRH durante o período pós-parto também pode ocorrer pela ação dos peptídeos opióides endógenos (POE), de acordo com a extensão do período pós-parto e a espécie (COSGROVE et al., 1993). Elevações nas concentrações séricas de LH associadas a decréscimos nas concentrações séricas de prolactina observadas após a aplicação de antagonista dos POE, sugerem que estes podem bloquear a liberação de LH em vacas e ovelhas durante o período pós-parto e estimular a produção de prolactina nas ovelhas (GREGG et al., 1986). Haynes et al. (1989) afirmaram que foram necessárias doses mais elevadas daquele antagonista para promover uma resposta sobre a secreção de LH no início do período pós-parto, indicando que a inibição produzida pelos POE parece ser mais acentuada no período inicial, reduzindo-se a medida que avança o pós-parto.

A duração do anestro pós-parto é influenciada pelo nível nutricional e condição corporal anteriores ao parto, época e estágio da lactação, intensidade da amamentação e presença da cria e do macho na espécie caprina (GONZALEZ-STAGNARO, 1991). A estação, raça, idade ou ordem de parto, distocia e presença do touro, bem como a nutrição e a amamentação em sua variedade e a intração destes fatores tornam o controle e o manejo do anestro pós-parto em bovinos bastante complexos (SHORT et al., 1990).

O retorno da atividade ovariana pós-parto sofre forte influência da lactação e da produção leiteira (ELOY et al., 1990). De acordo com Corteel et al. (1975), a intensidade do anestro lactacional em cabras, depende da produção leiteira, assim recomendam o aumento do número espermatozóides durante a inseminação artificial de matrizes de maior produção, como forma de minimizar a baixa fertilidade obtida, que segundo Gonzalez-Stagnaro (1984a) estaria relacionada a alterações a nível do transporte espermático ou da sobrevivência dos espermatozóides. O regime de amamentação também tem sido apontado como um dos principais fatores que influenciam a duração do anestro pós-parto (GUIMARÃES FILHO, 1983; SHORT et al., 1990; GONZALEZ-STAGNARO, 1991; MAIA, 1996).

O anestro em decorrência de deficiências nutricionais pode se comparado ao anestro fisiológico em animais no período pós-parto que não tenham seus requerimento nutricionais adequadamente atendidos (GUIMARÃES FILHO, 1983). Nas regiões tropicais uma maior sensibilidade ao efeito retroativo negativo aos esteróides promovida pelos baixos níveis nutricionais parece ser o fator mais decisivo no restabelecimento da ciclicidade pós-parto (GUIMARÃES FILHO, 1983; SIMPLÍCIO et al., 1990; GONZALEZ-STAGNARO, 1991). Leal e Reis (1997), utilizando cabras SRD criadas em área de caatinga não cercada, evidenciou que o intervalo médio entre o parto e o primeiro estro foi de 152,7 dias e não foi observada diferença significativa entre as fêmeas suplementadas e as não suplementadas durante o pós-parto. Entretanto porcentagem de cabras que entraram em estro até os 168,0 dias pós-parto foi estatisticamente superior nas fêmeas que receberam suplementação alimentar.

Cabras em anestro, após prévio isolamento, apresentam estro e ovulação quando expostas a machos inteiros, rufiões ou machos castrados androgenizados, devido a um processo fisiológico feromonal e/ou neuro-endócrino (WILDEUS, 1995). Assim, além do manejo da nutrição e da amamentação, o emprego do efeito macho parece constituir uma alternativa prática e econômica para reduzir condições fisiológicas de anestro em ruminantes, graças ao mecanismo fisiológico desencadeado pelo estímulo da presença do macho.

Lassoued et al. (2004) estudaram a influência da presença de carneiros do dia do parto até o 100º dia após o parto em ovelhas na Tunísia. A atividade ovariana das fêmeas foi monitorada a partir de ultra-sonografia semanal e observação do estro com o auxílio dos carneiros introduzidos no grupo não controle (o grupo controle permaneceu sem carneiros). Foi observado um retorno mais rápido à atividade ovariana das ovelhas expostas aos carneiros, quando 73,00% delas ovularam nos primeiros 20 dias e todas apresentaram uma primeira ovulação entre o 11º e o 44º dia, ao contrário de apenas 50,00% das ovelhas do grupo controle que ovularam até o 100º dia após o parto.

Considerando que as características envolvidas com maior eficiência reprodutiva são de baixa herdabilidade, o emprego do efeito macho, assim como de outros componentes do manejo animal, como nutrição e cuidados sanitários adequados, constituem ferramentas básicas para o alcance de altos índices reprodutivos e produtivos na criação de ruminantes domésticos.

### 2.1.3. Fertilidade e Prolificidade

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

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

A prolificidade juntamente com a fertilidade ao parto, constituem parâmetros essenciais para expressar na prática, a eficiência reprodutiva do rebanho podem ser mensuradas pelo número de crias nascidas por cabra (RODRIGUES et al., 1992). A prolificidade em caprinos apresenta grandes variações dentro e entre raças, sendo influenciada também pela nutrição, idade e peso da matriz ao parto e produção leiteira (GONZALEZ-STAGNARO, 1984; MAIA et al., 1992; RODRIGUES et al., 1992; MAIA, 1994).

Segundo Hulet e Shelton (1982), a fertilidade em cabras e ovelhas exploradas em zonas temperadas atinge, em média, 85,0% durante a estação reprodutiva, no entanto, nas fêmeas exploradas em áreas próximas ao Equador, a fertilidade é influenciada negativamente pelo início ou fim da estação de monta, altas temperaturas, desequilíbrio nutricional, idade, além dos fitoestrógenos e estresse provocado por endo e ecto-parasitas e infecções. Contudo graças à sua rusticidade, os caprinos das regiões tropicais, mesmo expostos a condições ambientais adversas, geralmente, apresentam elevada fertilidade e prolificidade (GONZALEZ-STAGNARO, 1984). O autor descreve fertilidade ao parto acima de 94,0% e prolificidade de 1,4 a 1,6 em cabras crioulas exploradas extensivamente, na Venezuela.

Como a maioria das características reprodutivas, a fertilidade parece ser uma característica de baixa herdabilidade (HULET e SHELTON, 1982), portanto deve ser salientada a importância da manipulação dos fatores de meio e de manejo, sobretudo a nutrição em condições tropicais visando elevado desempenho reprodutivo (GONZALEZ-STAGNARO, 1984). Toss et al. (2002), utilizando dados de observações feitas durante sete anos em ovelhas canadenses concluíram que a fertilidade foi influenciada pelo ano, estação e idade da ovelha. Mediante estimativas da herdabilidade concluíram que existe

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

A fertilidade ao parto de cabras mestiças Anglo-nubiana exploradas em regime semi intensivo no Acre atingiu uma média de 85,7%, sendo que as cabras com maior peso corporal durante a estação de monta apresentaram maior prolificidade (MAIA et al., 1997). Cabras Anglo-nubiana, Pardo Alemã e SRD, exploradas no sertão da Paraíba, tiveram sua prolificidade afetada pelo peso à cobertura e pelo ano de nascimento, com as cabras Anglo-nubiana apresentando menor prolificidade (1,4), enquanto que as SRD mostraram-se mais prolíficas (1,6). Com relação a fertilidade ao parto, a raça Pardo Alemã apresentou o menor resultado (66,0%), quando comparado àqueles atingidos pelas duas outras raças (72,0%) (RODRIGUES et al., 1992). Cândia (1991) também observou maior prolificidade em cabras nativas Marota do que naquelas da raça exótica Saanen, quando comparou a eficiência reprodutiva de cabras Saanen, Marota e 1/2 sangue Marota-Saanen, nas condições do semi-árido alagoano durante três anos, registrando prolificidade de 1,5; 1,7 e 1,6, respectivamente. A fertilidade ao parto foi de 43,4% para raça Saanen, sendo de 87,2% e 72,5% para a Marota e mestiças, respectivamente. De modo geral essa maior eficiência reprodutiva mostrada pelas cabras nativas e seus mestiços está relacionada à maior adaptação às condições de meio.

Trabalhos realizados no Brasil, Egito, Israel, Índia e Venezuela relataram prolificidade para a raça Anglo-nubiana que variou de 1,5 a 1,9 (RODRIGUES et al., 1992). No Nordeste do Brasil, Cândia (1991) descreve prolificidade para a mesma raça de 1,6 e 1,7 e de fertilidade ao parto de 91% e 92%. Maia (1994) encontrou 1,7 e 1,6 de prolificidade para cabras Anglo-nubiana na Paraíba e no Piauí, respectivamente, em regime de exploração semi-extensiva.

Como a fertilidade também é determinada geneticamente, pesquisas com a linhagem genética de ovinos Merino Boorola foram desenvolvidas com objetivo de incrementar a fertilidade e a prolificidade dos rebanhos, constituindo uma referência para utilização na indústria ovina e no estudo da fertilidade dos mamíferos de modo geral (WILSON et al., 2001). Hulet e Shelton (1982) afirmaram que ovelhas de regiões temperadas normalmente atingem os 85,00% de concepção durante a plena estação de monta e que ovelhas situadas em regiões tropicais apresentam uma menor taxa de concepção

devido a fatores diversos, principalmente nutrição e temperatura. Por outro lado, Knights (2001) obteve 41,00% de fertilidade ao parto com a utilização do efeito macho em ovelhas em anestro nos Estados Unidos.

A fertilidade e a prolificidade de cabras nativas, exploradas a nível de pasto, podem ser incrementadas através do emprego do efeito macho (CHEMINEAU, 1983). Contudo, a fertilidade obtida no primeiro estro induzido pelo efeito macho é baixa devido ao desencadeamento inicial de ciclos curtos. Entretanto, no segundo estro a fertilidade obtida é similar àquela das fêmeas normalmente cíclicas (CHEMINEAU, 1989).

Cabras Canindé com média de 69,0 dias pós-parto foram expostas ao efeito macho alcançando 82,3% de fertilidade ao parto (MAIA e COSTA, 1997). Esses resultados foram considerados elevados, pois os animais tinham como suporte forrageiro principal a caatinga, embora tivessem recebido uma suplementação alimentar durante o período da estação de monta. Os autores acrescentaram, ainda, que 78,6% das concepções ocorreram entre o 2º e o 13º dia após primeiro contato com os machos.

Lopez Sebastian et al. (1984) alcançaram resultados de prolificidade de 1,1 e de fertilidade ao parto de 69,8% em ovelhas que estavam entre 25 e 40 dias de período pós-parto e tiveram o estro induzido e sincronizado através da associação entre o efeito macho e aplicação de protaglandina  $F_{2\alpha}$  dois dias após a introdução do macho.

## **2.2 Controle do ciclo estral**

A manipulação do ciclo estral envolve biotécnicas como o efeito macho (CHEMINEAU, 1989), o controle do fotoperíodo (MONREAL et al., 1997; NEVES et al., 1997) e, principalmente, os tratamentos hormonais que possibilitam distribuir os eventos reprodutivos ao longo do ano para proporcionar sua ocorrência em períodos de estacionalidade (CORTEEL, 1975; BRETZLAFF et al., 1993; CHEMINEAU, et al., 1993; LIMA, 1996; MACHADO et al., 1996, GUIDO et al., 1998, 1999) e respaldam a implantação de programas de inseminação artificial e de transferência de embrião (ARMSTRONG et al., 1983; CHEMINEAU et al., 1991).

A não estacionalidade reprodutiva e o anestro de curta duração e pouca intensidade, característicos das cabras e ovelhas nas regiões tropicais, tem favorecido a obtenção de bons resultados obtidos através da sincronização do estro e da ovulação, pelo emprego de tratamentos hormonais ou do efeito macho (GONZALEZ-STAGNARO, 1991).

A sincronização do estro em fêmeas cíclicas pode ser realizada pela redução da fase lútea do ciclo estral através do uso da prostaglandina  $F_{2\alpha}$  ou pelo seu prolongamento

mediante o emprego de progesterona e de seus análogos sintéticos (CHUPIN et al., 1981; SMITH, 1986; NOWSHARI et al., 1995; PEREIRA, 1996). A última alternativa pode ser amplamente utilizada independente do estágio fisiológico do ciclo estral, já que pode ser associada a substância luteolítica, folículo-estimulante ou ovulatória (CHUPIN et al., 1981).

A alimentação, a condição corporal das fêmeas, o regime de amamentação, o nível de produção leiteira e o período pós-parto são os principais fatores que afetam a eficiência dos diversos tratamentos de indução e sincronização do estro em caprinos e ovinos em zonas tropicais (GONZALEZ-STAGNARO, 1991). Considerando que as fêmeas caprinas na região Nordeste são poliéstricas contínuas, ou seja, apresentam-se cíclicas ao longo do ano, a associação das prostaglandinas e seus análogos ao efeito macho (LOPEZ-SEBASTIAN et al., 1984; MGONGO, 1988; VIANA, 1996) ou o uso de uma dessas técnicas isoladas (CHEMINEAU, 1983; WALKDEN-BROWN et al., 1993; ACOSTA et al., 1996; LIMA, 1996), pode ser adequado, eficiente e econômico para induzir e sincronizar o estro e a ovulação das cabras exploradas na Região.

### **2.2.1 O uso da $PGF2\alpha$ e de seus análogos na sincronização do estro**

A sincronização do estro, através da aplicação de agentes luteolíticos, como a prostaglandina F2 alfa ( $PGF2\alpha$ ), ou de seus análogos como o cloprostenol, o dinoprost ou o delprostenate, tem sido amplamente utilizada, tanto em casos de monta natural, inseminação artificial, como na técnica de transferência de embriões, para qual é imprescindível. Trata-se de método prático e que induz um estro com fertilidade comparada ao natural (FERNANDES et al., 1994; AISEN, 2008). A grande vantagem, para a sincronização de estro, é que os agentes luteolíticos apresentam custo reduzido quando comparados aos implantes de progestágenos ou progesterona. Por outro lado, a diminuição da eficiência é uma das limitações observadas neste caso. Desta forma, somente podem ser realizados com a fêmea ciclando, pois, fêmeas em anestro, ou seja, sem corpo lúteo, não respondem a este programa (MENCHACA e RUBIANES, 2004).

Sobre os sistemas de sincronização de estro com prostaglandina, faz-se necessário realizar algumas considerações, que de acordo com Aisen, (2008), na maioria dos animais, a prostaglandina provocará a regressão do corpo lúteo, desencadeando-se uma fase folicular. Todavia, a eficiência não é total, pois alguns animais não possuem corpo lúteo completamente sensível ao hormônio e, em outros, a luteólise já ocorrera. Por essa razão, os animais apresentarão estro em diferentes momentos após a aplicação, sendo assim, os resultados de

inseminação artificial com horário pré-fixado, após a sincronização com prostaglandinas, são relativamente baixos, não ultrapassando os 20 a 40% de gestação (GONSALVES et al, 2002).

Embora existam vários agentes com ação luteolítica, como por exemplo a oxitocina, as prostaglandinas são utilizadas com mais frequência (BRITT e ROCHE, 1982), A  $PGF_{2\alpha}$ , e seus análogos como o cloprostenol e o dinoprost são administrados tanto isoladamente em uma ou duas aplicações intervaladas (ACOSTA et al, 1991) quando associados a progestágenos e têm-se mostrado viável e eficiente na sincronização do estro em caprinos (PEREIRA, 1996).

O emprego de um agente luteolítico como a  $PGF_{2a}$  é limitado pelo estágio reprodutivo da fêmea, atuando apenas na presença de um corpo lúteo funcional o que exclui os períodos de repouso ovariano como pós-parto, pré-puberdade ou anestro estacional dos animais nas regiões temperadas (CHUPIN et al., 1981).

A sincronização do estro na cabra e na ovelha pode ser feita pela luteólise promovida através de duas injeções de cloprosiénol a intervalos de 10 a 14 dias, nas doses de 50 a 100 $\mu$ g, por via intramuscular (BARIL et al., 1993).

Guss (1983) obteve 97,0% de sincronização dentro de 50 horas após a última aplicação de 1,2 mg de  $PGF_{2\alpha}$ , aplicada por via intramuscular, em duas doses com 11 dias de intervalo. Acosta et al. (1996) também utilizando duas aplicações intramusculares de  $PGF_{2a}$  a intervalos de sete dias, em cabras crioulas, verificaram que tanto a dose de 2,5 quanto a de 5,0 mg foram efetivas para a sincronização do estro e não afetaram a fertilidade ao parto.

As prostaglandinas também vêm sendo frequentemente utilizadas, aliadas ao eCG e à esponjas vaginais ou implantes subcutâneos impregnados com progestágenos, visando sincronizar o estro e induzir a ovulação em pequenos ruminantes destinados a inseminação e a superovulação para colheita de embriões (BARIL et al., 1996; PEREIRA, 1996).

Para Menchaca e Rubianes (2004) a formação de lotes deve ser considerado em qualquer propriedade que queira organizar a produção do rebanho. O uso de  $PGF_{2\alpha}$ , obtém taxas de prenhez com monta natural variando entre 50 a 80% e depende de fêmeas ciclando com bom estado corporal e qualidade do macho. Fêmeas que não respondem a este programa se encontram em anestro, fisiológico ou nutricional, e deverão ser avaliados. Os índices de prenhez serão melhores com o repasse das fêmeas, entre 14 e 18 dias, e para isso adotar um manejo reprodutivo com rufião, monta natural controlada em eficiente controle zootécnico do rebanho.

### **2.2.2 Protocolos de sincronização do estro com progestágenos**

O controle de cio consiste no uso de progesterona. A P4 geralmente é aplicada sob a forma de pessários vaginais contendo análogos sintéticos os mais conhecidos são o acetato de fluorogestona (FGA) e o acetato de medroxiprogesterona (MAP) ambos são utilizados incorporados a esponjas intravaginais, existindo apresentações comerciais distintas (AISEN, 2008).

Quando se suprime o tratamento com progestágeno, o estro aparece 2 a 3 dias depois; ao suprimir o tratamento a hipófise incrementa a liberação de gonadotrofinas, o que estimula o crescimento e subsequente ovulação. Para a sincronização efetiva a duração do tratamento deve ser igual ou superior à vida do corpo lúteo (12 a 14 dias) (EVANS e MAXWELL, 1990).

Segundo Moraes et al. (2002) esta técnica, aplicada na estação reprodutiva, apresentou um excelente nível de sincronização com uma taxa média de fertilidade do primeiro estro (60-65%).

Esta técnica das esponjas, de maneira genérica, consiste na confecção de pessários com esponja de alta densidade, com um cordão de 15 cm de comprimento atado em cruz de forma a facilitar sua retirada (GONSALVES, 2002). Na colocação deste, os cuidados devem ser redobrados na higiene da vulva, do material e na colocação de antibióticos como penicilina ou estreptomicina, para reduzir a proliferação da fauna saprófita vaginal, que resulta em odor bastante forte e aparecimento do muco turvo abundante. O emprego do agente antibacteriano nos pessários evita que o criador alguma relação entre o aspecto e o odor do muco com problemas de fertilidade após a inseminação, o que efetivamente não existe (MORAES et al., 2008).

### **2.2.3 O efeito macho na indução e sincronização do estro**

O efeito macho constitui uma bioestimulação, um estímulo social (FRASER, 1980; RAMIREZ e QUINTERO, 2001), e se processa através de comunicação química mediada por feromônios que promovem reações específicas e alterações endócrinas e de comportamento reprodutivo em animais da mesma espécie (REKWOT et al., 2001). Além disto, uma ação inter-espécies foi constatada quando a introdução de machos caprinos estimulou a ovulação em ovelhas anovulatórias (KNIGHT et al., 1983), em decorrência da presença de substâncias ferormonais similares em caprinos e ovinos (SIGNORET, 1991).

Shelton (1960) foi, possivelmente, o pioneiro no uso do efeito macho em caprinos da raça Angora para a indução do estro e da ovulação (SHELTON e LAWSON, 1983). Nos países situados em latitudes altas, a separação entre os sexos durante o anestro estacional e a posterior junção na estação sexual, provavelmente permitiu o desenvolvimento de fatores sociais, como o efeito macho, que influenciam a atividade reprodutiva dos caprinos e ovinos (ROSA e BRYANT, 2002). Os feromônios dos mamíferos, denominados sinalizadores, são liberados no ambiente através de uma grande variedade de odores, como produtos de excreção. graças a ação das glândulas e de microorganismos da pele. Ressalte-se, no entanto que nem todos os odores atuam como sinais químicos (VANDENBERGH, 1998). Esse autor acrescenta ainda que, além da pele, a urina é também uma importante fonte de produtos resultantes do metabolismo que atuam como sinalizadores.

A indução do estro nos animais de produção está ligada não só a fatores endógenos, mas também a estímulos externos (FRASER, 1980) através do efeito macho. Chemineau (1989), estudando essa interação em 117 cabras crioulas, evidenciou que, praticamente, todos os animais apresentaram o primeiro estro do dia primeiro ao nono dia, após a introdução dos machos, registrando, ainda, o aparecimento do segundo estro do 25º ao 29º dia.

O efeito macho, têm sido normalmente utilizado em fêmeas caprinas e ovinas acíclicas durante o anestro estacional (MARTIN et al., 1986; WALKDEN-BROWN et al., 1993a; UNGERFELD et al., 2002), o anestro pós-parto (CHEMINEAU, 1983; GEYTENBEEK et al., 1984; GODFREY et al., 1998; LASSOUED et al., 2004) ou a pré-puberdade (GONZALEZ-STAGNARO, 1991; BARTLEWSKI et al., 2002) objetivando, a partir da estimulação multisensorial e feromonal produzida pelo macho, promover um retomo ou início mais precoce da atividade ovariana.

Hernandez et al. (2004) observaram que a exposição diária aos bodes a partir da primeira semana do pós-parto, acelerou o retomo da atividade ovariana em cabras mestiças do México. Por outro lado, Carnevali et al. (1997), trabalhando com cabras Cashmere em anestro estacional e pós-parto, constataram que a utilização do tratamento aliado ao efeito macho foi apenas moderadamente eficiente em promover a indução do estro, porém não restaurou a atividade ovariana normal dessas cabras que se encontravam, em média, aos 54 dias após o parto. Das dez fêmeas que responderam ao tratamento e foram cobertas, apenas três pariram, sugerindo para os autores uma baixa fertilidade dos bodes que se encontravam em profundo anestro estacional. Delgadillo et al. (2002)

utilizaram bodes que tiveram seu comportamento sexual estimulado ao serem submetidos a dias longos através da manipulação do fotoperíodo diário. Todas as cabras apresentaram pelo menos um estro durante os primeiros 15 dias após a introdução dos bodes tratados com dias longos.

Chemineau (1983) concluiu que o efeito macho pode, também, influenciar o ciclo estro de cabras crioulas, cíclicas, que apresentaram estro regular dentro de um período de 21 dias após a introdução do macho, com maior porcentagem de estro nos três primeiros dias.

Segundo Gonzalez-Stagnaro (1991), nas explorações tradicionais em que machos e fêmeas se encontram em permanente contato, a percepção e o comportamento sexual das fêmeas é prejudicado, promovendo um estado de atividade reprodutiva refratária. Da mesma forma, Folch (1993) também, observou que ovelhas da Península Ibérica mantêm-se cíclicas, porém com ovulações silenciosas, durante o período de anestro estacional, quando encontram-se em permanente contato com o macho, contudo, respondem efetivamente ao efeito macho. Por isso, de maneira geral os trabalhos desenvolvidos utilizando esta técnica recomendam um pré-isolamento das fêmeas de qualquer contato com machos, por um período mínimo de três semanas, para que posteriormente com a introdução dos machos se processe a estimulação (OLDHAM et al., 1985; SILVA, 1986; CHEMINEAU, 1989).

A presença contínua dos machos pode ser útil para a detecção do estro. No entanto, a rufiação, após um período de isolamento entre os sexos viabiliza tanto a detecção quanto a indução e a sincronização do estro (MGONGO, 1988). Cushwa et al. (1992), trabalhando com ovelhas em anestro, concluíram que a separação entre os sexos não parece ser essencial para promover uma resposta satisfatória ao efeito macho, desde que apenas a introdução de novos machos foi suficiente para estimular a indução do estro, em um grupo de ovelhas que já estava exposto a outros reprodutores.

Existem poucos trabalhos utilizando o efeito macho em fêmeas cíclicas, evidenciando variação nos resultados. De acordo com Rosa e Bryant (2002), fêmeas cíclicas menos sensíveis ao *feedback* negativo do estradiol podem, também, responder à presença do carneiro. Por outro lado, Ungerfeld (2003) ao trabalhar com ovelhas Corriedale durante a estação sexual, não evidenciou alteração na atividade ovariana promovida pela introdução dos machos.

Chemineau (1983) sugeriu uma provável ação luteolítica do efeito macho em cabras cíclicas a partir do incremento na secreção de LH, elevando a secreção de estrógenos, o que levaria a uma rápida luteólise seguida de estro. Skinner et al. (2002), constataram um

aumento na duração do ciclo estral e na produção de progesterona em ovelhas que se encontravam na fase lútea no momento da introdução do macho sugerindo uma ação luteotrópica.

O comportamento sexual de carneiros avaliado através de testes de libido influenciou, significativamente, o percentual de fêmeas ovulando e a duração do ciclo estral, levando a recomendação do emprego de machos com alta libido ou melhor performance sexual para que se atinja uma maior eficiência do efeito macho (PERKINS e FITZGERALD, 1994). Desta forma, os autores atribuem o desenvolvimento de ciclos curtos na fêmea ao emprego de machos pouco ativos sexualmente. Chemineau (1989) também verificou que a escolha de machos ativos com bom comportamento sexual aumentou a taxa de ovulação de 1,8 a 2,6 em cabras crioulas de Guadalupe e observou, ainda, uma maior eficiência do efeito macho a medida que se aumenta a proporção de bodes introduzidos no rebanho. Gonzalez-Slagnaro (1991) associa o aparecimento das primeiras ovulações deficientes e de ciclos de curta duração, à utilização do efeito macho em rebanhos de fêmeas em condição corporal deficitária e reduzida ciclicidade.

Walkden-Brown et al. (1993a), trabalhando com o efeito macho em caprinos Cashmere australiano, evidenciaram que bodes que tiveram seu aporte nutricional aumentado, induziram maiores taxas de ovulação e de fertilidade. Esse efeito do estado de nutrição do reprodutor pareceu ser mediado por mudanças de comportamento, já que diferentes respostas nas fêmeas haviam sido correlacionadas, positivamente, com a capacidade de serviço e secreção de LH e testosterona, no macho (WALKDEN-BROWN et al., 1993b). Descrevem, ainda, que a resposta ovulatória das fêmeas submetidas ao efeito macho foi incrementada, quando os machos foram expostos dois dias antes a fêmeas em estro, sendo então denominados de *hot bucks*. Esse efeito positivo da pré-estimulação do macho por fêmeas em estro, têm sido igualmente descrito em ovinos (PEARCE e OLDHAM, 1984). A maior eficiência dos *hot bucks* pode ser explicada, em caprinos e ovinos, através do aumento da secreção de LH e, conseqüentemente, da testosterona, que ocorre quando os machos são expostos a fêmeas em estro. A elevação dos níveis de testosterona seria então responsável pelas mudanças no comportamento do macho e, provavelmente, pela maior produção dos feromônios que induziriam uma maior resposta ovulatória nas fêmeas (WALKDEN-BROWN et al., 1993a).

A capacidade do macho de estimular e induzir a ovulação, depende da raça e da estação do ano, com as fêmeas respondendo em qualquer período do ano ao efeito macho. A ovulação só é efetivamente induzida nas raças europeias, a partir do final da contra estação, ou

seja no período de transição entre a estação não sexual e a sexual e durante esta última segundo Signoret (1991). Folch (1993) destaca que as cabras da Península Ibérica respondem muito bem ao efeito macho, independente do período de anestro estacional em que se encontrem, provavelmente porque possuem anestro menos intenso e de menor duração do que as fêmeas caprinas do Norte da Europa.

A intensidade e a duração da exposição ao macho, também, parecem influenciar a proporção de cabras ovulando, assim como, o momento e a persistência das ovulações induzidas (WALKDEN-BROWN et al, 1993b). Similarmente, em ovinos, a exposição aos carneiros por período inferior a 24 horas, significativamente, reduziu a resposta ovulatória (OLDHAM e PEARCE, 1983 *apud* WALKDEN-BROWN et al., 1993b).

Ao contrário da ovelha, a primeira ovulação é acompanhada de estro clínico em um número variável de fêmeas caprinas crioulas de Guadalupe (CHEMINEAU, 1983), atingindo cerca de 62,00% destas (CHEMINEAU, 1989), porém mostra-se silenciosa em ovelhas (SIGNORET, 1991). Esse comportamento diferente na resposta ao efeito macho em cabras e ovelhas provavelmente está relacionado ao requerimento do sistema nervoso central de impregnação pela progesterona para obtenção do comportamento de estro nestas últimas (THIMONIER et al., 2000).

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

Diversos fatores afetam a eficiência do efeito macho em caprinos e ovinos, como por exemplo a condição corporal (GONZALEZ-STAGNARO, 1991; FOLCH, 1993), a raça das fêmeas (SIGNORET, 1991; WILDEUS, 1995) o uso de novos machos com liberação de diferentes feromônios (PEARCE e OLDHAM, 1984; CUSHWA et al, 1992), a relação macho-fêmea, a libido do macho (CHEMINEAU, 1989; FOLCH, 1993; PERKINS e FITZGERALD, 1994), a profundidade ou intensidade do anestro na fêmea (CHEMINEAU, 1989; GONZALEZ-STAGNARO, 1991; FOLCH, 1993; WILDEUS, 1995), a intensidade e duração do estímulo emanado pelo macho (FOLCH, 1993; WALKDEN-BROWN et al.,

1993a), o completo isolamento inicial, a nutrição e o estágio do pós-parto (CHEMINEAU, 1989; FOLCH, 1993; WILDEUS, 1995).

A interação entre a intensidade dos diversos estímulos sensoriais provenientes do macho associada a receptividade e/ou capacidade de resposta da fêmea, constituem os fatores determinantes do número de fêmeas que respondem ao estímulo (FOLCH, 1993; MASCARENHAS, 1993; WALKDEN-BROWN et al., 1993a) assim como da duração dessa resposta (WALKDEN-BROWN et al., 1993b). Dessa forma, faz-se necessário a realização de estudos objetivando o estabelecimento de condições favoráveis em que se promovam estímulos máximos do macho e respostas consistentes nas fêmeas expostas (MASCARENHAS, 1993; WALKDEN-BROWN et al., 1993b).

#### **2.2.4 A associação do efeito macho a tratamentos hormonais ou à $PGF_{2\alpha}$**

O conhecimento do mecanismo endócrino promovido pelo efeito macho, caracterizado por um aumento na frequência dos pulsos de LH que culmina com a ovulação e formação de corpo lúteo de má qualidade (CHEMINEAU, 1989), tem levado ao surgimento de pesquisas associando o efeito macho a hormônios ou prostaglandinas, de forma que a sincronização do estro e da ovulação se processe com maior eficiência e precisão (COGNIE et al., 1982; CHEMINEAU et al., 1984; PEARCE e OLDHAM, 1984; LOPEZ SEBASTIAN et al., 1984; MGONGO, 1988).

Pearce et al. (1984) e Oldham e Pearce (1984) avaliaram a possibilidade do efeito macho ser uma alternativa à utilização de eCG (Gonadotrofina coriônica equina) para induzir a ovulação em ovelhas. O uso do efeito macho dois dias antes da retirada de esponjas vaginais impregnadas com progestágenos promoveu uma sincronização do estro semelhante aquela induzida pela aplicação de eCG. No entanto, nenhum dos tratamentos permitiu que se estabelecesse a inseminação artificial das ovelhas em um período determinado. Machado e Simplicio (1997) também obtiveram resultados equivalentes, utilizando dois tratamentos de sincronização com dispositivos intravaginais impregnados com progestágenos associado à aplicação de eCG. Em um dos tratamentos administrou-se a aplicação de eCG depois do pessário e no outro utilizou-se apenas o rufião. Os resultados de fertilidade ao parto e prolificidade pós inseminação artificial foram de 25,0% e 1,5 para o tratamento com eCG, e 31,3% e 2,0 para o que usou somente o rufião, não diferindo estatisticamente entre si.

Belibasaki et al. (1993) e Sweeney e Callaghan (1996) verificaram a viabilidade do efeito macho aliado ao tratamento com melatonina e/ou a redução na proporção hora/luz

diária. Os melhores resultados foram obtidos por Sweeney e Callaghan (1996) sempre que o macho ovino integrava o tratamento e, desta forma, destacaram a importância do macho na antecipação e na extensão da estação sexual em ovelhas poliéstricas estacionais. Além disso, o efeito macho associado à implantes de melatonina, leva a uma maior concentração de partos, tendo em vista um maior grau de sincronismo das coberturas (HARESIGN, 1992).

Cognie et al. (1982) concluíram que os ciclos curtos podem ser evitados com uma única aplicação intramuscular de 20mg de progesterona no momento da introdução do carneiro, todavia, o uso de esponjas intravaginais impregnadas com 30mg de acetato de fluogesterona durante 12 dias antes da introdução dos machos promove índices superiores de sincronização do estro em relação ao tratamento anterior. Oldham e Pearce (1985) por sua vez destacaram a eficiência e a praticidade do primeiro tratamento, salientando que apesar de uma única injeção de 20mg de progesterona não ter tido nenhum efeito sobre o número de ovelhas que respondeu ao efeito macho, assegurou que o estro fosse concentrado em um único pique entre os dias 16 e 21 após a introdução dos machos.

Minnia et al. (1988) encontraram resultados similares e satisfatórios de indução do estro com cabras em anestro estacional ao utilizarem a aplicação de GnRH durante quatro dias ou, apenas, o efeito macho com bodes que foram pré-tratados com GnRH.

A associação entre o efeito macho e a  $PGF2\alpha$  ou seus análogos foi avaliada em ovinos (LOPEZ SEBASTÍAN et al, 1984; AKSOY et al., 1994) e caprinos (MGONGO, 1988; VIANA, 1996) com resultados positivos e consiste em um tratamento de fácil aplicação e baixo custo. Lopez Sebastián et al (1984), utilizaram 90 ovelhas Manchegas, exploradas extensivamente, que se encontravam entre 25 e 40 dias pós-parto, e com cria ao pé. Os machos foram introduzidos na proporção de 1:10 fêmeas e, dois dias após foi aplicado 100 $\mu$ g de  $PGF2\alpha$ , via intramuscular, resultando em 58,0% de fêmeas em estro após 36 a 72 horas da aplicação do cloprostenol. Os primeiros corpos lúteos induzidos pelo efeito macho através da  $PGF2\alpha$  permitiram um nível suficiente de sincronização, o que destaca a importância do tratamento reduzir o intervalo parto-primeiro estro fértil.

Ovelhas mestiças que se encontravam no final do anestro estacional foram submetidas ao efeito macho isolado na proporção de um macho para 25 fêmeas ou associado a um pré-tratamento a base de progesterona ou aplicação de cloprostenol e apresentaram um percentual de estro induzido significativamente superior ao das fêmeas controle. No entanto, o tratamento feito com aplicação intramuscular de 20mg de progesterona cinco dias antes da introdução dos machos, foi mais eficiente do que a associação do efeito macho à aplicação de 125  $\mu$ g de cloprostenol 13 dias e/ou 21 dias após o início da estimulação, no que

se refere ao número de fêmeas sincronizadas. As ovelhas em estro, isto é, 87,5% se concentraram em, apenas, um pique a cerca dos dias 17 a 19, sugerindo que a aplicação de progesterona foi eficiente para impedir a regressão precoce do corpo lúteo, assim como, favoreceu o surgimento dos sinais clínicos de estro. Por outro lado, apenas 56,0% das ovelhas apresentaram estro dentro de 48 a 72 horas após a aplicação do cloprostenol devido, provavelmente, à grande frequência de corpos lúteos de vida curta que interferiram com o período de sensibilidade à droga (AKSOY et al., 1994).

Mgongo (1988) trabalhou com cabras africanas divididas em sete grupos, as quais receberam doses decrescentes de cloprostenol até o limite de 31,2µg associadas ou não ao efeito macho. As fêmeas de todos os grupos apresentaram estro 68 horas após o início dos tratamentos, com exceção do grupo submetido a apenas uma aplicação de 31,2µg de cloprostenol, isto é, sem o estímulo da presença do macho. A duração média do estro foi estimada em 30 horas e o autor destacou que a rufiação aliada as baixas doses de cloprostenol induziu a lutéólise e os sinais mais evidentes de estro.

Viana (1996) concluiu que tratamentos a base de eCG, progestágeno e prostaglandina  $F_{2\alpha}$  associados ao efeito macho, mostraram-se mais eficientes na sincronização do estro em cabras, recomendando seu emprego em programas inseminação artificial no Nordeste do Brasil. Foram utilizadas duas aplicações de 125 µg de  $PGF_{2\alpha}$  por via intramuscular, com intervalo logo após a última aplicação, introduzindo o macho. Um total de 61,4% das 36 cabras Marota do Piauí apresentaram estro, sendo o intervalo médio entre a aplicação de  $PGF_{2\alpha}$  e o início do estro de 25,8 horas.

Considerando que as características envolvidas com maior eficiência reprodutiva são de baixa herdabilidade, o emprego do efeito macho, assim como de outros componentes do manejo animal, como nutrição e cuidados sanitários adequados, constituem ferramentas básicas para o alcance de altos índices reprodutivos e produtivos na criação de ruminantes domésticos.

### 3. Referências

- ACOSTA, J.F.T.; PEREZ, R.C.M.; MENDEZ, J.M. et al. Sincronización de estros en cabras criollas utilizando dosis reducidas de prostaglandina F<sub>2α</sub>. **Veterinária Mexico**, México, v. 27, n.2, p. 133 -136, 1996.
- ADAMS, N.R. Detection of the effects of phytoestrogens on sheep and cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 5, p. 1509-1515, 1995.
- AISEN, E.G. Reprodução ovina e caprina. São Paulo: Ed. Medvet, 2008.
- AKSOY, M.; TEKELI, T.; OZSAR, S. et al. The Effect of ram introduction in combination with progesterone or cloprostenol on estrus induction rates of Konya Merino ewes in the anestrus season. **Reproduction in Domestic Animal**, Berlin, v. 29, n. 7. p. 444 - 450. 1994.
- ANDRIOLI, A.; SIMPLÍCIO, A.A.; MACHADO, R. **Comportamento reprodutivo pós-parto em cabras Sem Raça Definida, mantidas em pastagem nativa no Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1989. 18 p. (Boletim de Pesquisa, 14).
- ARMSTRONG, D.T.; PFITZNER, A.P.; WARNES, G.M.; SEAMARK, R.F. Superovulation treatment and embryo transfer in Angora goats. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 67, n. 2, p. 403-410, 1983
- BANDEIRA, D.A.; SANTOS, M.H.B.; CORREIA NETO, J.; NUNES, J.F. Aspectos gerais da caprino-ovinocultura no Brasil e seu reflexos produtivo e reprodutivo. In: SANTOS, M.H.B.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. p.1-8.
- BARIL, G.; BREBION, P.; CHESNÉ, P. **Manual de formation pratique pour la transplantation embryonnaire chez la brebis et la chevre**. Rome: FAO, 1993, 163 p.
- BARTLEWSKI, P.M.; BEARD, A.P.; COOK, S.J. et al. Ovarian activity during sexual maturation and following introduction of the ram to ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v. 43. p. 37-44, 2002.
- BELIBASAKI, S.; ZYGOYIANNIS, D.; DAVIES, P. et al. Milk progesterone profiles during anoestrus through to pregnancy in Greck dairy goats (*Capra prisca*); the effect of melatonin treatment and male introduction. **Animal Production**, Bletchiel, v. 56, n. 3, p. 333 - 339, 1993.
- BICUDO, S.D. O diagnóstico ultra-sonográfico de gestação em ovinos. <http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/repman3.htm>, 2003.
- BRETZLAFF, K.N.; ANDREA, H.; OTT, R.S. Induction of luteolysis in goats with prostaglandin F<sub>2α</sub>. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 44. n. 6 p. 1162-1164, 1982.

BRETZLAFF, K.N.; NUTI, L.C.; ELMORE, R. et al. Synchronization of estrus in dairy goats given norgestomet and estradiol valerate at various stages of the estrous cycle. **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, n. 6, p. 930-934, 1992

CÂNCIO, C.R.B. Eficiência reprodutiva de cabras Saanen, Marota e Mestiças (Fl) Saanen-Marota no semi-árido alagoano. Recife, 1991, 57p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

CARNEVALI, F.; SCHINO, G.; DIVERIO, S. et al. Oestrus induction and synchronization during anoestrus in Cashmere goats using hormonal treatment in association with the male effect. **European, Fine Fibre Network, Occasional Publications**, n. 6, p. 55-63, 1997.

CERBITO, W.A.; NATURAL, N.G.; AGLIBUT, F.B. et al. Evidence of ovulation in goats (*Capra hircus*) with short estrous cycle and its occurrence in the tropics. **Theriogenology**, Los Altos, v. 43, n. 4, p. 803-812, 1995.

CORTEEL, J.M. The use of progestagen to control the oestrus cycle of the dairy goat. **Annales de Biologia Animal Biochimie Biophysique**, v. 15, p. 353-363, 1975.

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

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

CHEMINEAU, P.; BARIL, G.; DELGADILLO, J.A. Control hormonal de la reproduction en el caprino. **Revista Científica: Faculdade de ciências Veterinárias – Universidade del Zulia**, v. 3, n. 3, p. 197-210, 1993.

CHEMINEAU, P.; GAUTHIER, D.; POIRIER, J.C. et al. Plasma levels of LH, FSH, prolactin, oestradiol-17p and progesterone during natural and induced oestrus in the dairy goat. **Theriogenology**, Los Altos, v, 17, n. 3, p. 313 - 323, 1982.

CHEMINEAU, P.; LEVY, F.; COGNIE, Y. L'effet bouc; mecanismos physiologique In: REUNION INTERNACIONAL DE LA REPRODUCCION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE, 1984, Point-a-Pitre, Guadeloupe. **Colloques...** Paris, 1984, p. 473 - 485.

CHEMINEAU, P.; NORMANT, E.; RAVAUULT, J.P. et al. Induction and persistence of pituitary and ovarian activity in the out-of-season lactating dairy goat after a treatment combining a skeleton photoperiod, melatonin and the male effect. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 78, p. 497 - 507, 1986.

CHEMINEAU, P.; XANDE, A. Eficiência reprodutiva de cabras creole mantidas permanentemente con machos. Relacion con un ambiente tropical. **Produccion Animal**, La Plata, v. 7, p. 104 -111, 1982.

CHUPIN, D.; PELOT, J.; COGNIE, Y. et al. Maitrise des cycles dès mamifères domestiques. In: Regards sur la Recherches en physiologie animale. Nouzilly: INRA, 1981. p.31-34.

CLARKE, I.J. Neuroendocrine control of the ovine oestrous cycle. In: LINDSAY, D.R.; PEARCE, D.T. **Reproduction in sheep**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. p. 1 - 6.

COGNIE, Y.; GRAY, S.L.; LINDSAY, D.R. et al. A new approach to controlled breeding in sheep using the ram effect in Australia. In: BIENNIAL CONFERENCE OF THE AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION, 14.,1982, Queensland. **Proceedings...** Queensland: Australian Society of Animal Production, 1982. p. 519 - 522.

CORTEEL, J.M. The use of progestagen to control the oestrus cycle of the dairy goat. **Annales de Biologia Animal Biochimie Biophysique**, v. 15, p. 353-363, 1975.

CORTEEL, J.M.; BARIL, G.; MONTIGNY, G. Le controle du cycle sexuel de la chevre. In: JOURNEES DE LA RECHERCHE OVINE ET CAPRINE, 1., 1975, Paris. **Colloques...** Paris: INRA, 1975.

CORTEEL, L.M. Activites oestrienne et ovulatoire de la chevrette et de la chevre: a la puberté au cours de la periode post partum et au fil des saisons. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE. CAPRINA, 3., 1994, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Desenvolvimento da espécie caprina. 1994. p.72 - 97.

COSGROVE, J.R.; RENSIS, F.; FOXCROFT, G.R. Opioidergic pathways in animal reproduction: their role and effects of their pharmacological control. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 33, p. 373-392, 1993.

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

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

ELOY, M.X.; MESQUITA, R.C.M.; SIMPLÍCIO A.A. et al. Níveis plasmáticos de progesterona em cabras da raça Anglo-nubiana durante o período pós-parto. Influência da suplementação energética. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 14. n. 1, p. 45 - 58. 1990.

EVANS, G., MAXWELL, W.M.C. **Inseminación artificial de ovejas y cabras**. Zaragoza: Acribia, 1990. p 191.

FERNANDES, C.A.C.; TORRES, C.A.A.; COSTA, E.P. Comparação entre doses e vaís de aplicação de cloprostenol para sincronização de estro em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.18, n. 3-4, p.105-109, 1994.

[FAO 2008 Press Releases](#),25 Jan 2008 ... Rome, 7 March 2008 - FAO's intergovernmental Committee on Fisheries has decided to set up a new Sub-Committee on goat to deal with .

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

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

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

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

GONSALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. Biotécnicas aplicadas à Reprodução Animal. Varela, 2002.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control hormonal del ciclo estrual en pequeños rumiantes del área tropical, In: REUNION INTERNACIONAL DE LA REPRODUCCION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE, 1984, Guadeloupe. **Colloques...** Paris, INRA, 1984a, p. 433 – 472.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Comportamiento reproductivo de las razas locales de rumiantes en el Tropicó Americano. In: REUNION INTERNACIONAL DE LA REPRODUCCION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE, 1984, Guadeloupe. **Colloques...** Paris, INRA. 1984. p. 1 - 74.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiantes en el medio tropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHNIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH, 1991, Viena. **Proceedings...** Viena: International Atomic Energy Agency, 1991, p. 405 - 421.

GREGG, D.W.; MOSS, G.E.; HUDGENS, R.L.E. et al. Endogenous opioid modulation of luteinizing hormone and prolactin in post-partum ewes and cows. **Journal of Animal Science**, Champaign. v. 63, p. 838-847, 1986.

GUIDO, S.I.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F. et al. Administração de diferentes doses do programa syncro-mate B associado ao cloprostenol em cabras Moxotó. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 1, n. 2, p. 88-93, 1998.

GUIDO, S.I.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F. et al. Eficiência do syncro-mate-B associado a PGF2alfa sobre o restabelecimento da ciclicidade de cabras Saanen em anestro lactacional. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, n.1, p.51-56, 1999.

GUIMARÃES FILHO, C. Eficiência reprodutiva de caprinos no Nordeste semi-árido; limitações e possibilidades. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1983. 40 p. (Documentos, 20).

HARESIGN, W. Responses of ewes to melatonin implants: importance of the interval between treatment and ram introduction on the synchrony of mating and effects on ovulation rate. **Animal Production**, Bletchlet, v. 54, p, 41 - 45. 1992.

HAYNES, N.B.; LAMMING, G.E.; YANG, K.P. et al. Endogenous opioid peptides and farm animal reproduction. In: MILLIGAN, S.R. **Oxford reviews of reproductive biology**. Oxford: Oxford University Press, 1989. v. 11, p. 11-139.

HERNANDEZ, H.; DELGADILLO, J.A.; SERAFIN, N. et al. Prepartum peripherally-induced hypospmia does not reduce postpartum anoestrus duration in nursing goats. **Reproduction, Nutrition and Development**, v. 44, p. 251-259, 2004.

HULET, C.V.; SHELTON, M. Ovinos e Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal, 4. Ed. São Paulo: Manole, 1982. p. 397-411.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA-IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 14/06/10, 2008.

KALTENBACH, C.C; DUNN, T.G. Endocrinologia da reprodução. In: HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal, 4. ed, São Paulo: Manole. 1982, p. 95 - 127.

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

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

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

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

LEAL, T.H.; REIS, J.C. Efeito da complementação alimentar no pós-parto sobre o intervalo parto-primeiro estro de cabras sem raça definida (SRD). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997, p. 358-362.

LIMA, F.R.G. **Performance reprodutiva de cabras nativas criadas no sertão do Ceará submetidas a diferentes tratamentos de sincronização do estro e da ovulação**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 1996. 48p. Dissertação Mestrado.

LOPEZ SEBASTIAN, A.; GOMES, B.A.; INSKEEP, E.K. Eficacia en el uso de la resencia de los machos, como método de control del ciclo sexual en la oveja. In: INTERNATIONAL CONGRESS ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 10, 1984. Nadrudm **Proceedings...** Madrid, 1984, p. 332 - 334.

LYNDSAY, D.R. Reproduction in the sheep and goat. In: CUPPS, P.T. Reproduction in domestic animals. 4. ed., San Diego: Academic Press, 1991. p. 491 - 515.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A.A. Composição dos custos de programas reprodutivos para caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 150-151, 1997.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A.A.; AZEVEDO, H.C. Determinação dos custos e da viabilidade econômica da inseminação artificial em caprinos. In: Relatório Técnico do CNPC 1987-1995. Sobral, CE, 1996, p. 128-131.

MAIA, M.S. Considerações sobre a caprinocultura no Brasil, EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre-CPAF. Rio Branco, 1994. 28 p. (Documentos).

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

MAIA, M.S.; COSTA, A.N. Avaliação do desempenho reprodutivo de um rebanho de cabras da raça Canindé, na zona semi-árida do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n.l. v. 26, p.46 - 53, 1997.

MAIA, M.S.; DIAS, R.P.; COSTA, A.L. Desempenho produtivo de caprinos mestiços da raça Anglo-nubiana, no Acre. Rio Branco: EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre - CPAF, 1992. 16 p. (Boletim de Pesquisa, 6).

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

MASCARENHAS, R. Reprodução controlada em caprinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 5., 1993, Portugal. **Publicações...** Portugal 1993. v.1, p. 134- 138.

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

MGONGO, F.O.K. The effects of buck teasing on synchronization of estrus in goats after intra vulvo submucosal administration of cloprostenol. **Theriogenology**, v. 30, p. 987 - 995, 1988.

MINNIA, P.; LACALANDRA, G.M.; LATTANAZI, M. et al. Reproductive management of anestrus goats with Gn-RH or male effect. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1988, Brasília. **Proceedings...** Brasília: EMBRAPA, 1988. v. 2, p. 1497- 1498.

MONREAL, A.C.D.; GATTASS, C.A.B.; BONILLA, R. et al. Eficiência reprodutiva de cabras com cio induzido por fotoperíodo artificial. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 2, p. 141-143, 1997.

MORAES, J.C.F.; SOUZA, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D., Controle de estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIQUIREDO, J.R.; FERITAS, V.J.F. *Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal*. São Paulo, Varela, 2002.

MORAES, J.C.F.; SOUZA, C.J.H.; GONSALVES, P.B.D.; FREITAS, V.J.F.; JUNIOR, E.S.L. Controle do estro e da ovulação em ruminantes. In: GONSALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. *Biotécnicas aplicadas à Reprodução Animal*. Roca, p. 33-45, 2008.

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

NEVES, T.C.; FERNANDES, B.A.; MACHADO, T M M. Controle do fotoperíodo para a indução de estro em cabras. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 2, p. 132-134, 1997.

NOWSHARI, M.A.; BECKERS, J.F.; HOLTZ, W. Superovulation of goats with purified pFSH supplemented with defined amounts of pLH. **Theriogenology**, Los Altos, v. 43. p. 797 - 802. 1995.

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

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

PEREIRA, R.J.T.A. **In vitro fertilisation und nachfolgende in vitro kultur bei der ziege sowie transzervikale embryonengewinnung von nicht norkotisierten ziegen**. Hannover. 1996. 170 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover.

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, n. 1, p. 51-55, 1994.

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

REEVES, J.J. Neuroendocrinologia da reprodução. In: H AFEZ. E.S.E. **Reprodução animal**, 4, ed., São Paulo: Manole. 1982. p. 128-144.

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

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

RICORDEAU, G.; BOUILLON, J. Observations sur la duree du cycle sexuel et le taux de reussite en debut de saison chez les caprins. In: JOURNEES DE LA RECHERCHE OVINE ET CAPRINE, 1., 1975, Paris, **Colloques...** Paris. Institut National de la Recherche Agronomique, 1975. p. 48 - 52.

RODRIGUES, A.; FIGUEIREDO, E.A.P.; BANDEIRA, D.A. **Características de prolificidade, taxa de parição e período de gestação de cabras pardo alemã, anglo nubiana e sem raça definida (SRD)**. João Pessoa: Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado da Paraíba. 1992. 18 p. (Boletim de Pesquisa, 7).

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

SANTOS, M.H.B. **Principais métodos de diagnóstico de gestação em pequenos ruminantes domésticos**. Lavras, 2003. 61p. Monografia (Curso de Medicina Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras.

SHELTON, M. Influence of the presence of male goat on the initiation of estrus cycling and ovulation of Angora does. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 19, n. 2, p. 368-375. 1960.

SHELTON, M.; LAWSON, J. Developments in goats reproductive biology. In: BAKER, F.H. *Sheep and goat reproductive biology*, Texas; Westview, 1983. p. 368-375.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef caule. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 3, p. 799- 816, 1990.

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

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

SIMPLÍCIO, A.A. Reproduction in three **native** genotypes of goats under two **feeding** management systems in Northeast Brazil and progesterone and luteinizing hormone profiles during the estrous cycle and seasonal anestrus in Spanish goats in the United States. Utah, 1985. 120 p. Tese (Doutorado) - Utah University State.

SIMPLÍCIO, A.A.; MACHADO, R.; ALVES, J.U. Manejo reprodutivo de caprinos em regiões tropicais. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA - SBZ. *Novas tecnologias de produção animal*. Piracicaba: FEALQ, 1990, p, 109-132.

SIMPLÍCIO, A.A.; RIERA, G.S.; NUNES, J.F. et al. Frequency and duration of estrous cycle and period in genetically non-descript (S.R.D) type of goats in the tropical northeast of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 5, p. 535-540, 1986.

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

SMITH, M.C. The reproductive anatomy and physiology of the female goat. In: MORROW, D.A. **Current therapy in therigenology**. Cambridge: W.B. Saunders, 1986. p. 577 - 579.

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

SWEENEY, T.; CALLAGHAN, D. Breeding season and ovulation rate in ewes treated with long days in spring followed by a melatonin implant and exposure a ram. **Animal Science**, East Lothian, v. 62, p. 507 - 512, 1996.

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

THOMAS, G.B.; PEARCE, D.T.; OLDHAM, C.M. et al. Effects of breed, ovarian steroids and season on the pulsatile secretion of LH in ovariectomized ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 84, p. 313-324, 1988.

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

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

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

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

VIANA, G.E.N. **Métodos hormonais e feromonais na sincronização do estro e fertilidade de cabras do tipo Marota no estado do Piauí**. Fortaleza. 1996. 72 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Estadual do Ceará.

WALKDEN-BROWN, S.N.; RESTALL, B.J.; HENNIAWATTI. The male effect in the Australian cashmere goat. I, Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. **Animal Reproduction Science**, v. 32, n. 1/2, p. 41 - 53, 1993a.

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

WALKDEN-BROWN, S.N.; RESTALL, B.J.; HENNIWATTI. The male effect in the Australian Cashmere goat. 3. Enhancement with buck nutrition and use of oestrus females. **Animal Reproduction Science**, v. 32, n. 12, p. 69-84, 1993c.

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

WILSON, T.; XI-YANG WU, JUENGEL, J.L. et al. Highly prolific Booroola sheep have a mutation in the intracellular kinase domain of bone morphogenetic protein IB receptor (ALK-6) that is expressed in both oocytes and granulosa cells. **Biology of Reproduction**, v. 64, p. 1225-1235, 2001.

## **CAPÍTULO 1**

**INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DE SEPARAÇÃO MACHO/FÊMEA ANTES A  
ESTAÇÃO DE MONTA SOBRE A ATIVIDADE REPRODUTIVA DE CABRAS  
ANGLO-NUBIANA.**

## **Influência da distância de separação macho/fêmea antes da estação de monta sobre a atividade reprodutiva de cabras Anglo-Nubiana**

**Alves, CGT<sup>1</sup>; Almeida-Irmão, JM<sup>2</sup>; Freitas Neto, LM<sup>3</sup>; Aguiar Filho, CR<sup>3</sup>; Santos Junior, ER<sup>4</sup>; Rabelo, MC<sup>5</sup>; Neves, JP<sup>6</sup>; Lima, PF<sup>3</sup>; Oliveira, MAL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Belo Jardim. Avenida Sebastião Rodrigues da Costa, s/n, Bairro São Pedro, 55.150.000 Belo Jardim-PE (ca-tenorio@hotmail .com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Barreiros. Fazenda Sapé, Zona Rural, C.P. 21, 55560-000 Barreiros-PE/Brasil ([monteiroefb@bol.com.br](mailto:monteiroefb@bol.com.br))

<sup>3</sup>Laboratório de Biotécnicas Aplicadas à Reprodução do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmão, 52171-900 Recife-PE/Brasil ([maloufrpe@uol.com.br](mailto:maloufrpe@uol.com.br); [malo@dmv.ufrpe.br](mailto:malo@dmv.ufrpe.br))

<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, Fazenda Saco, s/n. Caixa Postal 063. Serra Talhada – PE ([edivaldorosas@gmail.com](mailto:edivaldorosas@gmail.com))

<sup>5</sup>Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco. Rua João Lacerda N° 395, Cordeiro, 50711-902, Recife-PE ([marcelocrabelo@hotmail.com](mailto:marcelocrabelo@hotmail.com))

<sup>6</sup>Laboratório de Reprodução Animal do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Nacional de Brasília. Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília-DF/Brasil ([jpneves@unb.br](mailto:jpneves@unb.br))

### **Resumo**

Com este trabalho objetivou-se ampliar o conhecimento sobre o efeito macho, avaliando a influência da distância do afastamento entre macho e fêmea sobre a atividade reprodutiva durante a estação de monta de 45 dias de cabras (n = 120) da raça Anglo-Nubiana com idade de 24 a 60 meses. As cabras, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco, foram afastadas a 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) de distância dos reprodutores (n = 6) 60 dias antes do início dos experimentos, e mantidas em piquetes formados por vegetação nativa do tipo arbustiva durante o período seco (PS) e chuvoso (PC). Antes dos experimentos, os reprodutores foram avaliados pelo exame clínico andrológico e as fêmeas foram selecionadas pelo escore de condição corporal, por meio de exame vaginoscópico e ultrassonográfico, além da dosagem de progesterona para constatação da condição de ciclicidade. Tanto no período seco (PS) quanto no chuvoso (PC), as cabras foram equitativamente distribuídas em três grupos. No T1, as cabras foram afastadas dos reprodutores por 2 m, no T2 por 300 m e no T3 por 2.000 m. O primeiro estro no PS ocorreu entre o 2<sup>o</sup> e o 22<sup>o</sup> dia da estação de monta e no PC entre o 1<sup>o</sup> e o 23<sup>o</sup> dia. No PS, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de 7,13 ± 4,49 (T1), 8,84 ± 5,64 (T2) e de 6,37 ± 4,21 (T3) dias e no PC foi de 7,33 ± 5,74 (T1), 6,60 ± 4,88 (T2) e de 8,10 ± 4,87 (T3) dias, não havendo diferença (P > 0,05) entre os tratamentos dentro do mesmo e entre os diferentes períodos climáticos. A indução do estro no PS foi de 100% (T1), 100% (T2) e de 95,5% (T3) e no PC foi de 100% (T1), 100% (T2) e de 100% (T3), não havendo diferença (P > 0,05) entre os tratamentos no PS e no PC. A sincronização do estro no PS ocorreu em 36,6% das fêmeas, sendo de 30% (T1), 35% (T2) e de 45% (T3) e no PC em 56,6% das fêmeas, sendo de 50% (T1), 60% (T2) e de 60% (T3), não havendo diferença (P > 0,05) entre os tratamentos no PS e no PC. A porcentagem de prenhez no PS foi de 80% (T1), 70% (T2) e de 75% (T3) e no PC

foi de 90% (T1), 90% (T2) e de 95% (T3), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A prolificidade no PS foi de 1,34 (T1), 1,33 (T2) e de 1,35 (T3) e no PC 1,35 (T1), 1,50 (T2) e de 1,38 (T3), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. Os resultados permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido evitando-se apenas o contato tátil entre reprodutor e fêmea, bem como que a estação de monta de 45 dias pode ser realizada tanto no PS quanto no PC, sendo necessário observar a quantidade e a qualidade da pastagem ofertada nos piquetes, principalmente no PS, além de observar o estado de condição corporal, o período pós-parto e a relação macho/fêmea.

**Palavras-chave:** caprinos, bioestimulação, estro, prenhez.

### **Influence of separation distance male / female before breeding season on the reproductive activity of goats Anglo-Nubian**

#### **Abstract**

This work aimed to deepen our knowledge of the male effect by evaluating the influence of the distance of separation between males and females on their reproductive activities during a 45-day breeding season ( $n=120$ ) of the Anglo-nubian race aged 24 to 60 months. The females, raised on a semi-extensive regime in a semi-arid region of the State of Pernambuco, were kept 2 m (T1), 300 m (T2) and 2.000 m (T3) apart from the breeding males ( $n=6$ ) for 60 days before the start of the experiment, separated by a shrubby type of native vegetation during a dry period (PS) and wet season (PC). Before the experiment, the breeding males were evaluated for breeding fitness and the females were selected by body condition score with vaginoscopic and ultrasound exams, plus a dosage of progesterone to verify cyclicity. Both in the dry period (PS) and the wet period (PC) the females were evenly distributed into three groups. In the T1 group, the females were kept apart from the breeders by 2 m, at T2 by 300 m and at T3 by 2.000 m. The first estrous during the PS occurred between the 2<sup>nd</sup> and the 22<sup>nd</sup> day of the breeding season and during the PC during the 1<sup>st</sup> and the 23<sup>rd</sup> day. During the PS, the average value of first estrous manifestation was  $7,13 \pm 4,49$  (T1),  $8,84 \pm 5,64$  (T 2) and  $6,37 \pm 4,21$  (T3) days, at during the PC was  $7,33 \pm 5,74$  (T1),  $6,60 \pm 4,88$  (T2) and  $8,10 \pm 4,87$  (T3) days with no difference ( $P > 0,05$ ) in treatment in neither period and between the different weather seasons. Induction of estrous during the PS was 100% (T1), 100% (T2) and 95,5% (T3), and during the PC was 100% (T1), 100% (T2) and 100% (T3), with no difference ( $P > 0,05$ ) in treatment during the PS or PC. Estrous synchronization during the PS occurred in 36,6% of the females, whereas it was 30% (T1), 35% (T2) and 45% (T3), and during the PC in 56,6% of the females, whereas it was 50% (T1), 60% (T2) and 60% (T3), with no difference ( $P > 0,05$ ) in treatment in both the PS and PC. Percentage of pregnancy during the PS was 80% (T1), 70% (T2) and 75% (T3), and during the PC was 90% (T1), 90% (T2) and 95% (T3), with no difference ( $P > 0,05$ ) in treatment in both PS and PC. Prolificacy during the PS was 1,34 (T1), 1,33 (T2) and 1,35 (T3), and during the PC 1,35 (T1), 1,50 (T2) was 1,38 (T3), with no difference ( $P > 0,05$ ) in treatment during both the PS and PC. The

results allow us to conclude that the male effect can be obtained by preventing only tactile contact between the breeders and the females, and that the 45 day breeding season can be held both during the PS and the PC. It is necessary to observe the quantity and quality of shrubby fences used for pasture, especially during the PS, as well as the body condition score, post-partum period and male/female relationship.

**Key words:** caprinae, bioestimulation, estrous, pregnancy.

## 1.Introdução

O Nordeste brasileiro encontra-se numa posição de destaque na criação de caprinos porque detém um rebanho efetivo de 8.521.388, representando 91,08% do rebanho nacional (IBGE, 2008). No Estado de Pernambuco foi registrado crescimento do efetivo caprino nos últimos 5 anos, sendo atualmente em 1.720.120 animais que representa 18,38% do efetivo nacional (IBGE, 2008) a Região do Sertão do Estado detém 89,73% desse plantel (SAMPAIO et al., 2006).

Por outro lado, esta condição quantitativa favorável, não reflete em bons índices de produtividade, observados na produção de carne e leite, idade ao abate e ao primeiro parto, intervalo entre partos e prolificidade (SIMPLÍCIO et al., 2002). Este baixo aproveitamento se deve, em parte, a práticas de manejo rudimentares, ausência de profissionalização dos produtores, baixo nível organizacional e de gestão da unidade produtiva (SIMPLÍCIO et al., 2002). Também são influenciados pelas limitações sanitárias, nutricionais e ambientais (escassez de recursos hídricos e irregularidades pluviométricas (MEDEIROS et al., 1994).

O uso do efeito macho se destaca no controle e estímulo do ciclo estral de cabras, sendo uma alternativa aos protocolos hormonais, às vezes viáveis do ponto de vista técnico, mas inviáveis do ponto de vista econômico devido à limitada capacidade de investimento dos caprinocultores, principalmente, daqueles de base familiar que representam a grande maioria.

A maior parte dos estudos com efeito macho foi efetuada com ovinos das raças Merino e Romney em condições de fotoperíodo (UNGERFELD, 2003). Para obtenção desse estímulo, a distância de separação entre macho/fêmea representa um elemento que pode ter variações de acordo com as condições próprias das instalações em que os animais se encontram. Assim, Pearce e Oldham (1988) recomendam o isolamento dos carneiros à distância mínima de 1 Km das ovelhas que não devem ter contato visual, olfativo e auditivo dos reprodutores. Com relação ao período do isolamento, Chemineau (1983) sugere 21 a 28 dias, enquanto que, Martin et al. (1986) apresentaram o período de duas semanas de separação como sendo suficiente. Na prática, os produtores optam por isolar os animais durante algumas semanas (ROSA e BRYANT, 2002).

Parte das propriedades do semi-árido nordestino é de pequena e média dimensão e nestas condições, inviabilizaria a utilização da bioestimulação como técnica de manejo reprodutivo. Os caprinocultores de base familiar, bem como o baixo desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos, ausência de fotoperíodo e os poucos estudos a respeito da bioestimulação nestas condições, objetivou-se ampliar o conhecimento sobre o efeito macho, avaliando a influência da distância do afastamento entre macho e fêmea sobre a atividade reprodutiva durante a estação de monta de cabras da raça Anglo-Nubiana.

## 2. Material e Métodos

Este estudo foi conduzido no Município de Sertânia-PE, situado na Região do Sertão do Moxotó, que apresenta, como coordenadas geográficas, 9.107.002 KmN e 691.005 KmE, altitude de 558 m, clima semi-árido quente, temperatura média anual de 25° C, precipitação pluviométrica média anual de 431 mm<sup>3</sup>, com período chuvoso de fevereiro a Junho, sendo março e abril os meses mais chuvosos.

Foram utilizados seis reprodutores, que no período do afastamento das cabras ficaram em apriscos individuais, recebendo ração balanceada específica para caprinos 300g ao dia, (Durrancho®), volumoso de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), além de sal mineral e água *ad libitum*. Durante o experimento os reprodutores ficaram juntos com as cabras em sistema semi-extensivo no mesmo manejo das cabras, e 120 fêmeas pluríparas, da raça Anglo-Nubiana, com idade variando entre 24 e 60 meses. As fêmeas, criadas em regime semi-extensivo, eram soltas pela manhã em piquetes formados por vegetação de caatinga e no final da tarde retornavam naturalmente ao aprisco. Os principais cuidados sanitários adotados foram à remoção do esterco do aprisco uma vez por semana, vermifugação sistemática e vacinação contra raiva e clostridiose.

Os reprodutores foram afastados das fêmeas por um período superior a 30 dias. Neste período, foram avaliados quanto à capacidade reprodutiva através de exame andrológico, segundo proposição e adaptação do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (1998), enquanto, o “status” reprodutivo das fêmeas foi avaliado através de exames clínico e vaginoscopia conforme Grunert et al. (2005b) e ultra-sonografia preconizada por Santos et al. (2004) e dosagem sérica de progesterona. As amostras de 5 mL de sangue foram coletadas através de punção da veia jugular em tubos tipos vacutainer sem anticoagulante para obtenção do soro que foi acondicionado em tubos de polipropileno de 0,75 mL. As mesmas amostras foram estocadas a -20°C em *freezer* apropriada até o momento da análise que foi efetuada pelo método de quimioluminescência.

Após o período de separação, os reprodutores, foram untados na região do esterno com uma mistura de graxa e tinta xadrez (4:1) e introduzidos nos lotes para que as cabras em estro sejam acasaladas e identificadas. O estro foi observado por pessoal habilitado duas vezes ao dia durante a estação de monta (6:00 e 16:00 horas).

As fêmeas foram identificadas com brincos plásticos enumerados, pesadas e o escore de condição corporal aferido, um dia antes do início e no final da estação de monta. Foram utilizadas fêmeas com escore de condição corporal entre 3 (bom) e 4 (excelente), conforme metodologia recomendada por Gonzalez-Stagnaro (1991). As anotações foram feitas em fichas catalográficas com a data de cada cobertura.

O experimento ocorreu durante período chuvoso (fevereiro a março de 2009 e fevereiro a março 2010) e seco (setembro a outubro de 2009 e setembro a outubro de 2010). Foram utilizadas cabras pluríparas (n = 120) com idade de 24 a 60 meses, sendo (n=60) em cada período, as quais foram equitativamente distribuídas nos diferentes grupos, no T1 as fêmeas ficaram afastada 2 M do reprodutor apenas com contato visual, auditivo e olfativo, no T2 as fêmeas ficaram afastadas do reprodutor 300m sem contato visual, auditivo e olfativo, no T3 as fêmeas ficaram afastadas 2.000m de distancia sem contato visual, auditivo e olfativo, isto é, em outra propriedade. Foi adotado o modelo de estação de monta com 45 dias de

duração. O diagnóstico de gestação foi efetuado através da ultrassonografia no 60º dia após o término da estação de cobertura, conforme técnica sugerida por Santos et al.,(2004).

Os resultados foram analisados através da estatística descritiva utilizando-se o teste de Tukey para comparação das médias e teste de Qui-quadrado para a comparação entre as proporções. O nível de significância foi de 5%.

### 3. Resultados

A manifestação dos estros ocorreu de forma dispersa, observando-se maior concentração entre o 1º e o 10º dia da estação de monta, tanto no PS quanto no PC (Figuras 1 e 2). O primeiro estro no PS ocorreu entre o 2º e o 22º dia da estação de monta e no PC entre o 1º e o 23º dia. No PS, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de  $7,13 \pm 4,49$  (T1),  $8,84 \pm 5,64$  (T2) e de  $6,37 \pm 4,21$  (T3) dias e no PC foi de  $7,33 \pm 5,74$  (T1),  $6,60 \pm 4,88$  (T2) e de  $8,100 \pm 4,87$  (T3) dias, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos dentro do mesmo e entre os diferentes períodos climáticos. O valor médio total da primeira manifestação do estro no PS foi de  $7,43 \pm 4,82$  dias e no PC foi de  $7,34 \pm 5,13$  dias, não sendo registrada diferença entre ambos ( $P > 0,05$ ).

A sincronização dos estros nos primeiros cinco dias da estação de monta do PS ocorreu em 36,6% das fêmeas, sendo que a porcentagem daquelas afastadas dos reprodutores na distância de 2 m foi de 30%, naquelas afastadas por 300 m foi de 35% e nas afastadas por 2.000 m foi de 45% (Figura 1), não existindo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Nos primeiros cinco dias da estação de monta do PC, a sincronização dos estros ocorreu em 56,6% das fêmeas, verificando-se que a porcentagem de sincronização do estro das que foram afastadas por 2 m (50%) foi somente 10% menor do que daquelas afastadas por 300 m e 2.000 m (60%), não havendo também diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos (Figura 2).

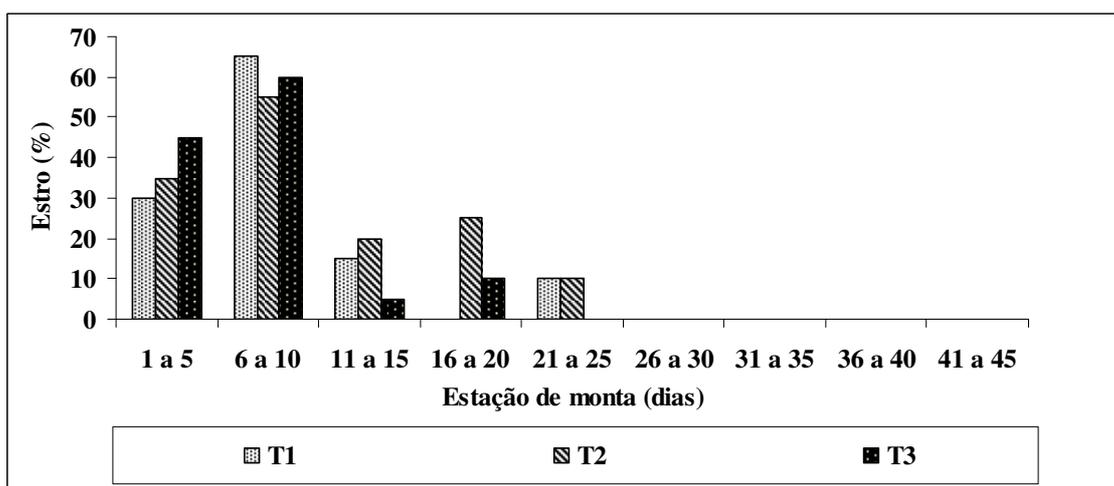


Figura 1 - Distribuição dos estros das cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias do período seco.

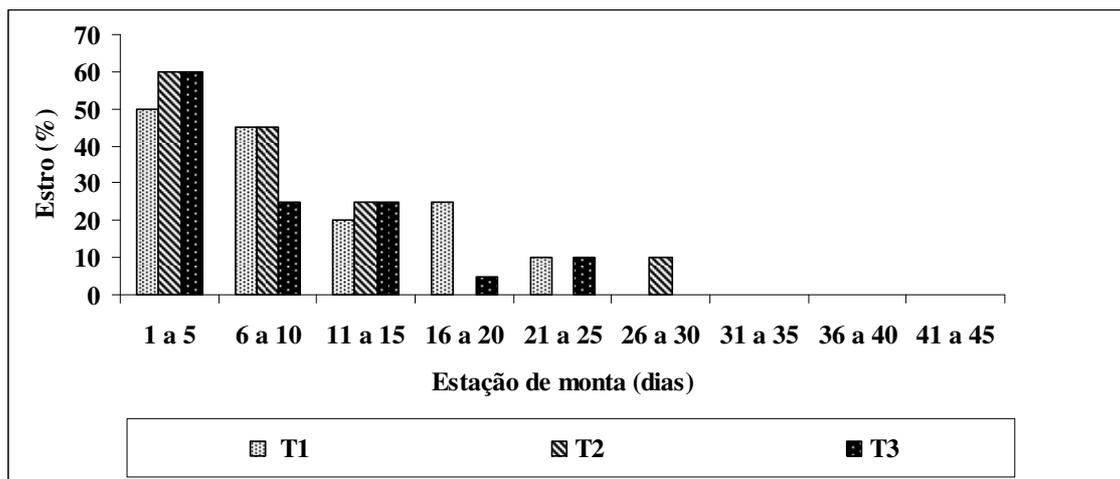


Figura 2 - Distribuição dos estros das cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias do período chuvoso.

A Tabela 1 contém os dados concernentes à manifestação de um único estro (simples) e de estros repetidos dentro do ciclo estral normal (17-25 dias) e do ciclo estral curto (< 17 dias). Nela pode-se observar que 59 (98,3%) as fêmeas no PS evidenciaram estro na estação de monta de 45 dias, sendo que 37 (61,6%) manifestaram apenas um estro, 21 (35,0%) repetiram estro dentro do ciclo estral curto e 1 (5,0%) dentro do ciclo estral normal. No PC, 60 (100%) as fêmeas apresentaram estro, sendo que 36 (60%) exibiram apenas um estro, 21 (35,0%) repetiram estro dentro do ciclo estral curto e 3 (15,0%) dentro do ciclo estral normal. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos em cada tipo de estro, entre os PS e PC.

Tabela 1 - Porcentagens de estro único (simples) e repetido dentro do ciclo estral curto (<17 dias) e normal (17-25 dias) de cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).

Tipos de Estro	Período Climático							
	PS				PC			
	T1	T2	T3	Total	T1	T2	T3	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Simples	12 (60,0)	11 (55,0)	14 (70,0)	37 (61,6)	11 (55,0)	12 (60,0)	13 (65,0)	36 (60,0)
Ciclo Curto	8 (40,0)	8 (40,0)	5 (25,0)	21 (35,0)	8 (40,0)	6 (30,0)	7 (35,0)	21 (35,0)
Ciclo Normal	0 -	1 (5,0)	0 -	1 (5,0)	1 (5,0)	2 (10,0)	0 -	3 (15,0)
Total	20 (100)	20 (100)	19 (95,0)	59 (98,3)	20 (100)	20 (100)	20 (100)	60 (100)

Tabela 2 – Porcentagens de fêmeas cíclicas e acíclicas da raça Anglo-Nubiana, de acordo com a concentração sérica de progesterona (P4), nos períodos seco e chuvoso.

Período Climático	Tratamento	Animal (n)	P4 (ng/mL)	“Status” Reprodutivo	
				Cíclica n (%)	Acíclica n (%)
Período Seco	T1	20	0,82±0,44 <sup>A</sup>	5(25) <sup>Aa</sup>	15(75) <sup>Ab</sup>
	T2	20	0,75±0,53 <sup>A</sup>	4(20) <sup>Aa</sup>	16(80) <sup>Ab</sup>
	T3	20	0,66±0,52 <sup>A</sup>	4(20) <sup>Aa</sup>	16(80) <sup>Ab</sup>
Período Chuvoso	T1	20	1,58±0,50 <sup>B</sup>	16(80) <sup>Ba</sup>	4(20) <sup>Bb</sup>
	T2	20	1,31±0,79 <sup>B</sup>	14(70) <sup>Ba</sup>	6(30) <sup>Bb</sup>
	T3	20	1,33±0,26 <sup>B</sup>	15(75) <sup>Ba</sup>	5(25) <sup>Bb</sup>

Letras minúsculas diferentes na mesma linha e maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P > 0,05$ ).

Na Tabela 3 constam os dados relativos à prenhez ao primeiro e segundo serviço, bem como a prolificidade de todos os tratamentos no PS e no PC. Pode-se observar que tanto no PS quanto no PC, o número de fêmeas prenhes no primeiro e segundo serviços não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, bem como no total que variou de 70% a 80% no PS e de 90% a 95% no PC. Não foi também observada diferença ( $P > 0,05$ ) quanto à prolificidade entre os tratamentos, onde se registrou no PS 1,34 (T1), 1,33 (T2) e 1,35 (T3) e no Pc 1,35 (T1), 1,50 (T2) e 1,38 (T3).

Tabela 3 - Porcentagem de prenhez por número de serviço e prolificidade de cabras da raça Anglo-Nubiana afastadas do reprodutor por 2 m (T1), 300 m (T2) e 2.000 m (T3) antes da estação de monta de 45 dias durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).

Prenhez Por Serviço	Período Climático							
	PS				PC			
	T1 n/n (%)	T2 n/n (%)	T3 n/n (%)	Total n/n (%)	T1 n/n (%)	T2 n/n (%)	T3 n/n (%)	Total n/n (%)
Primeiro	9/12 (75,00)	8/11 (72,72)	10/14 (76,92)	27/37 (72,9)	9/11 (81,81)	11/12 (91,66)	12/13 (92,30)	32/36 (88,8)
Segundo	7/8 (87,50)	6/8 (75,00)	5/6 (83,33)	18/22 (81,8)	9/9 (100)	7/8 (87,50)	7/7 (100)	23/24 (95,8)
Total	16/20 (80,00)	14/19 (73,68)	15/20 (75,00)	45/59 (76,3)	18/20 (90,00)	18/20 (90,00)	19/20 (95,00)	55/60 (91,6)
Prolificidade	1,34	1,33	1,35	1,34	1,35	1,50	1,38	1,41

#### 4. Discussão

Foi mais uma vez constatado que o efeito macho tanto é capaz de induzir quanto de sincronizar o estro de fêmeas da espécie caprina, independentemente do período climático e do “status” reprodutivo, podendo ser fêmea cíclica ou acíclica. Esta afirmação está respaldada no fato de todas as fêmeas, com uma única exceção, terem evidenciado estro nos primeiros dez dias da estação de monta e que uma porcentagem considerável teve o estro sincronizado nos primeiros cinco dias. Os resultados obtidos neste trabalho corroboram os de Chemineau (1983), Walkden-Brown et al. (1993) e Lima (1998) que haviam previamente relatado que o efeito macho constitui um estímulo social para iniciar a atividade reprodutiva das cabras.

Considerando os resultados obtidos neste trabalho, é permissível considerar que o sucesso da indução e da sincronização do estro em todos os tratamentos pode ser também atribuído ao número equilibrado de fêmeas com o mesmo “status” reprodutivo nos tratamentos durante o PS e o PC. O perfil da progesterona que definiu a condição de ciclicidade das fêmeas foi semelhante em todos os tratamentos do mesmo período climático. Além do exposto, é conhecido que a atividade reprodutiva das fêmeas é principalmente estimulada pelos andrógenos (FULKERSON et al., 1981; SIGNORET et al., 1982), pela produção das glândulas sebáceas estimulada na presença dos esteróides (HILLBRICK e TUCKER, 1996; IWATA et al., 2000) e mesmo através dos pêlos dos animais machos (KNIGHT e LYNCH, 1980; SINGORET e LINDSAY, 1982). Esta comunicação química incrementa a atividade da pituitária mediada por feromônios, desencadeando resposta neuroendócrina que resulta na liberação hipotalâmica de GnRH, seguida da liberação pulsátil

de LH com consequente estro e ovulação, além do comportamento reprodutivo ter sido também influenciado pelo estímulo social, como reportaram-se Martin et al. (1986), Chemineau (1985/1987) e Thompson (2006).

Outros fatores podem ter influenciado nos resultados deste estudo, entre os quais se destacam a ausência de estacionalidade reprodutiva e nutrição em fêmeas acíclicas juntamente com a adição do efeito macho que deve ter estimulado o desenvolvimento folicular e induzido o estro e a ovulação já no primeiro dia em todos os grupos e nas diferentes estações. Essa hipótese é reforçada pela distribuição dos estros, os quais ocorreram de forma dispersa em todos os grupos, tanto no período seco quanto no chuvoso, sendo verificados elevados picos de concentração entre o 1º e 10º dia após o contato táctil com o reprodutor.

Um dos requisitos para a obtenção do efeito macho é o completo isolamento entre macho e fêmea durante 3 a 4 semanas, sem nenhum grau de comunicação olfativa, visual, auditiva e táctil (CHEMINEAU, 1987) porque a distância da separação entre macho e fêmea é um aspecto que pode determinar grandes variações e alterações sobre este fenômeno (CHEMINEAU, 1983, WALKDEN-BROWN et al., 1993). Neste trabalho foram utilizadas distâncias que permitiam ou não a comunicação olfativa, visual e auditiva, não sendo verificada nenhuma alteração da atividade reprodutiva das fêmeas. Este achado suporta a hipótese de que a estimulação deve ter ocorrido após o contato táctil do reprodutor com as fêmeas através do fociamento e lambadura da região perineal, como se reportaram Hafez e Hafez (2004) e também devido aos ferômonios oriundos da excreção das glândulas sebáceas, microorganismos da pele, pêlos e urina que são liberados no ambiente, como relatado por Vandenberg (1988). Assim é permissível hipotetizar que a distância ideal parece depender somente do isolamento do contato físico entre macho e fêmea, demonstrando que pequenas distâncias, apenas com barreira física para evitar o contato táctil, pode ser efetiva para obtenção do efeito macho. Corroborando com os achados deste trabalho, Cohen-Tannoudji et al. (1989) demonstraram que o sistema vomerosal não é necessariamente mediador do odor do macho na resposta neuroendócrina.

Considerando que a manifestação de estros de ciclos curtos na espécie caprina é de ocorrência comum durante as estações de monta, ela vem sendo atribuída ao aporte nutricional deficiente (Gonzalez-Stagnaro, 1991; Baril et al., 1993), ao período pós-parto (Chemineau, 1983), a incidência de chuvas (Simplício et al., 1986; Cerbito et al., 1995) e ao emprego do estímulo pelo efeito macho (Chemineau, 1989; Corteel, 1994). Neste trabalho, a ocorrência de estros de ciclo curto foi considerada baixa no PS e no PC, quando comparada aos achados de Lima (1998) que atribuiu o fato, juntamente com Chemineau (1983), ao elevado número de cabras acíclicas expostas ao reprodutor. Foi também aqui observado que a ocorrência de ciclos curtos não diferiu entre os tratamentos, entre o PS e o PC, bem como entre fêmeas cíclicas e acíclicas, parecendo ser uma tendência natural desta espécie desenvolver este tipo de ciclo, como reportado por Chemineau (1986), existindo, todavia, outras hipóteses a respeito da exibição de estro de ciclo curto. Para Shelton e Lawson (1983), esta ocorrência parece estar associada à concentração insuficiente de LH que formaria corpo lúteo deficiente e incapaz de manter a função lútea por um período normal, fato também admitido por Lima (1998). Segundo Jainudeen et al. (2004) é devido à regressão prematura do corpo lúteo e de acordo com Chemineau et al. (2006), os folículos de qualidade inferior

originam corpo lúteo de desenvolvimento anormal que secretam quantidades reduzidas de progesterona, teoria igualmente considerada por Lassued et al. (1997).

É interessante ressaltar que na localidade onde se realizou este estudo, as cabras apresentam atividade reprodutiva durante todo o ano, sendo apenas reduzida no período PS em razão da diminuição da quantidade e da qualidade das forragens, especialmente no aporte da provitamina A que a silagem e o feno não contêm níveis adequados, segundo Lotthammer (1979) e Andriquetto et al. (2004). Neste trabalho, mesmo que a silagem, fornecida como complemento alimentar durante o PS, tivesse baixo teor de  $\beta$ -Caroteno, esse aspecto não foi significativo para as fêmeas, porque os experimentos foram conduzidos na metade do PC e na do PS, quando a pastagem nativa ainda apresentava boa qualidade. Assim, não se pode responsabilizá-la pela manifestação de estros de ciclos curtos, mesmo que Lotthammer (1979) e Rakes et al. (1985) tenham constatado altas concentrações de provitamina A no corpo lúteo.

Os valores de fertilidade alcançados foram considerados positivos em todos os tratamentos, principalmente no PC, quando foram obtidas porcentagens superiores a 90% no primeiro serviço da maioria das fêmeas. Mesmo sem diferença entre PS e PC, ressalta-se que no segundo serviço do PC, as porcentagens de prenhez de todos os tratamentos mantiveram-se igualmente elevadas como ocorreu no primeiro e resultou em valores equivalentes aos de Chemineau (1989) com cabra crioula de Guadalupe, Maia e Costa (1997) com cabras nativas do tipo Canidé e por Lima (1998) com cabras da raça Anglo-Nubiana. Do mesmo modo, os valores concernentes à prolificidade das fêmeas foram semelhantes em todos os tratamentos do PS e do PC, bem como equivalentes aos da literatura consultada. Estes achados revelam que a distância de separação macho/fêmea antes de iniciar a estação de monta, seja no PS ou no PC, não diminui a eficiência do efeito macho sobre o desempenho reprodutivo. Neste trabalho ainda foi observado o estímulo que o efeito macho provoca sobre a atividade reprodutiva, especificamente sobre a elevada porcentagem de fêmeas fertilizadas já no primeiro serviço. Estes achados corroboram o relato de Folch et al. (1993), utilizando cabras da raça Blanca Céltiberica, ao revelarem que as primeiras ovulações induzidas pelo efeito macho são fecundantes. Anteriormente, Chemineau (1987) havia relatado que na espécie caprina, a primeira ovulação induzida pelo efeito macho está associada à conduta estral, diferente do que ocorre com ovelhas submetidas ao estímulo do efeito macho, como reportado por Oldham e Martin (1978) e Martin et al. (1986). Os resultados permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido evitando-se apenas o contato tátil entre reprodutor e fêmea, bem como que a estação de monta pode ser realizada no PS e no PC, desde que sejam observadas quantidade e qualidade da forragem ofertada nos piquetes, estado de condição corporal e período pós-parto.

## Referências

- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. Os princípios nutritivos e suas finalidades nutricionais. In: \_\_**Nutrição Animal 1**, São Paulo: Nobel, 2004, p.89-255.
- BARIL, G.; BREBION, P.; CHESNÉ, P. Et al. **Manual de formation pratique pour la transplattantion embryonnaire chez la brebis et la chevre**. Rome: FAO, 1993, 163p.
- CERBITO, W.A.; NATURAL, N.G.; AGLIBUT, F.B. et al. Evidence of ovulation in goats (*Capra hircus*) with short estrous cycle and its occurrence in the tropics. **Theriogenology**, v.43, n.4, p.803-812, 1995.
- CHEMINEAU, P. Effects on a progestagen on buck-induced short ovarian cycles in the creole meat goat. **Animal Reproduction Science**, v.9, p.87-94, 1985.
- CHEMINEAU, P. Effect on estrus and ovulation of exposing Creole goats to the male at three times of the year. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.67, p.65-72, 1983.
- CHEMINEAU, P. L'effect bouc: mode d'action et efficacité pour stimule la reproduction chevres en anoestrus. Institut National de la Recherche Agronomique – INRA. Nouzilly, v.2, n.2, p.97-104, 1989.
- CHEMINEAU, P. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats. A review. **Livestock Production Science**, v.17, p.135-147, 1987.
- CHEMINEAU, P. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical creoule meat goat. 1. Female oestrous behaviour and ovarian activity. **Reproduction, Nutrition and Development**, v.26, n.2, p.441-452, 1986.
- CHEMINEAU, P.; PELLICER-RUBIO, M.T.; LASSUED, N. et al. Male induced short oestrous and ovarian cycles in sheep and goats: a working hypothesis. **Reproduction Nutrition Development**, v.46, p.417-429, 2006.
- COHEN-TANOUDJI, J.; LAVENET, C.; LOCATELLI, A. et al. Non-involvement of the accessory olfactory system in the LH response of anoestrous ewes to male odour. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.86, p.135-144, 1989.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL – CBRA. Manual para exame e avaliação de sêmen animal. 2ª ed. CBRA:Belo Horizonte, 1998, 49p.
- CORTEEL, J.M. Activites oestrienne et ovulatoire de la chevrette et de la chrevre: a la puberté au tours de la periode post Jartum et au fil des saisons. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3, 1994, Jaboticabal, **Anais...** Jaboticabal: Desenvolvimento da espécie caprina, 1994. p.72-97.

FOLCH, J.; GONZALEZ, F.; ALABART, J. L. "Efeito macho" en cabras Blanca Celtiberica. In: **Jornadas Sobre Produccion Animal**, 5, Zaragoza, 1993. **Anais...** Zaragoza, ITEA, 1993, p.454-455.

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

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiante em el mediotropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH. 1991. Viena. **Proc...** Viena: Intertation Atomic Energy Agency. 1991, p.405-421.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. Distúrbios da reprodução: alterações consequentes as interações entre o útero e o concepto. In: GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. (Ed.), **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo:Varela, 2005b, p.467-488.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G., 2005a. Semiologia do trato genital feminino. In: GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. (Ed.), **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo:Varela, 2005a, p.181-241.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E. Comportamento reprodutivo. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. (Ed.), **Reprodução Animal**. São Paulo: Manole, 2004, p.293-306.

HILLBRICK, G.C.; TUCKER, D.J. The production and short chain fatty acid composition of lipid from cashmere goat buck fleece. **Australian Journal of Agricultural Research**, 47, 553 – 558, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA-IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 14/06/10, 2008.

IWATA, E.; WAKABAYASHI, Y.; KAKUMA, Y. et al. Testosterone-dependent primer pheromone production in the sebaceous gland of male goat. **Biology of Reproduction**, v.62, p.806-810, 2000.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Ovinos e caprinos. In: HAFEZ, E.S.E., HAFEZ, B. (Ed.), **Reprodução Animal**. Manole:São Paulo, 2004, p.173-218.

KNIGHT, T.W.; LYNCH, P.R. Source of ram pheromones that stimulate ovulation in the ewe. **Animal Reproduction Science**, v.3, p.133–136, 1980.

LASSOUED, N.; KHALDI, G.; CHEMINEAU, P. et al. Role of the uterus in early regression of corpora lutea induced by the ram effect in seasonally anoestrous Barbarine ewes. [Reproduction Nutrition Development](#), v.37, p.559-571, 1997.

LOTTHAMMER, K.H. Importance of b-carotene for the fertility of dairy cattle. **Feedstuffs**, v.51, p.16-37, 1979.

LIMA, S.A. **O efeito macho associado ou não ao cloprostenol na indução e sincronização do estro em cabras Anglo-Nubiana**. Recife:UFRPE, 1998. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

MAIA, M.S.; COSTA, A.N. Avaliação do desempenho reprodutivo de um rebanho de cabras da raça Canindé, na zona semi-árida do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n.l. v. 26, p.46 - 53, 1997.

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

MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S. et al. **Caprinos: Princípios básicos para sua exploração**. Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte: Teresina, 1994, p.63-82.

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

OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B. Stimulation of seasonally anovular Merino ewes by rams. II. Premature regression of ram induced corpora lutea. **Animal Reproduction Science**, v.1, p.291-295, 1978.

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

RAKES, A.H.; OWENS, M.P.; BRITT, J.H. et al. Effects of adding  $\beta$ -carotene to rations of lactating cows consuming different forages. **Journal of Dairy Science**, v.68, p.1732, 1985.

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

SAMPAIO, B. R.; SAMPAIO, Y. S. B.; LIMA, R. C. et al. Perspectivas para a caprinocultura no Brasil: o caso de Pernambuco. In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. SOBER: **Anais...** Fortaleza. 23-27 julho de 2006. CDROM.

SANTOS, M.H.B.; OLIVEIRA, M. A. L.; MORAES, E.P.B.X. et al. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. In: SANTOS, M.H.B., OLIVEIRA, M. A. L., LIMA, P.F. (Ed.), Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha. Varela:São Paulo, 2004, p.97-116.

SHELTON et al., Goats: Influence of various exteroceptive factors on initiation of oestrus and ovulation. *Int Goat Sheep Res*, v.1, p.156-62, 1983.

SIGNORET, J.P.; FULKERSON, W.J.; LINDSAY, D.R. Effectiveness of testosterone-treated wethers and ewes as teasers. **Applied Animal Ethology**, v.9, p.37-45, 1982.

SIGNORET, J.P.; LINDSAY, D.R. The male effect in domestic mammals: effect on LH secretion and ovulation importance of olfactory cues. In: BREIPHOL, W. (Ed.), **Olfaction and Endocrine Regulation**. IRL Press: London. 1982, p. 63-70.

SIMPLÍCIO, A.A., RIERA, G.S.; NUNES, J.F. et al. Frequency and duration of estrous cycle and period in genetically non descript (S.R.D.) type of gotas in the tropical northeast of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.5, p.535-540, 1986.

SIMPLÍCIO, A.A., SALLES, H.O., SANTOS, D.O. Transferência de embrião nos pequenos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Supl.5, p.17-27, 2002.

THOMPSON, F.N. Reprodução em mamíferos do sexo feminino. In: REECE, W.O. (Ed.), **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, p.644-669.

UNGERFELD, R. **Reproductive responses of anestrus ewes to the introduction of the ram**. Uppsala, 2003, 62f. Thesis (Doctoral) - Swedish University of Agricultural Sciences.

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

WALKDEN-BROWN S.W.; RESTALL B.J.; HENNIAWATI. The male effect in the Australian Cashmere goat. 1. Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. [Animal Reproduction Science](#), v.32. p.41-53, 1993.

## **CAPÍTULO 2**

### **INFLUÊNCIA DA PROPOÇÃO MACHO/FÊMEA SOBRE A ATIVIDADE REPRODUTIVA DE CABRAS DA RAÇA ANGLO-NUBIANA DURANTE O PERÍODO DE SECA E DE CHUVA**

## **Influência da proporção macho/fêmea sobre a atividade reprodutiva de cabras da raça Anglo-Nubiana durante os períodos de seca e de chuva**

**Alves,CGT<sup>1</sup>, Almeida-Irmão, JM<sup>2</sup>; Freitas Neto, LM<sup>3</sup>; Aguiar Filho, CR<sup>3</sup>; Santos Junior, ER<sup>4</sup>; Neves, JP<sup>5</sup>;Lima, PF<sup>3</sup>; Oliveira, MAL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Belo Jardim, Avenida Sebastião Rodrigues da Costa, Bairro de São Pedro,s/n, CEP 55150-000 Belo Jardim-PE/Brasil. (catorio@hotmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Barreiros, Fazenda Sapé, Zona Rural, C.P. 21, 55560-000 Barreiros-PE/Brasil ([monteiroafb@bol.com.br](mailto:monteiroafb@bol.com.br))

<sup>3</sup>Laboratório de Biotécnicas Aplicadas à Reprodução do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmão, 52171-900 Recife-PE/Brasil ([maloufrpe@uol.com.br](mailto:maloufrpe@uol.com.br); [malo@dmv.ufrpe.br](mailto:malo@dmv.ufrpe.br))

<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Fazenda Saco, s/n. Caixa Postal 063. Serra Talhada – PE ([edivaldorosas@gmail.com](mailto:edivaldorosas@gmail.com))

<sup>5</sup>Laboratório de Reprodução Animal do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Nacional de Brasília. Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília-DF/Brasil ([jpneves@unb.br](mailto:jpneves@unb.br))

### **Resumo**

Com este trabalho objetivou-se ampliar o conhecimento sobre o efeito macho, avaliando a influência da proporção macho/fêmea sobre a atividade reprodutiva de cabras (n = 180) da raça Anglo-Nubiana com idade de 24 a 60 meses. As cabras, criadas em regime semi-extensivo no semi-árido do Estado de Pernambuco, foram afastadas por 300 m de distância dos reprodutores (n = 3) 60 dias antes do início dos experimentos, sendo mantidas em piquetes formados por vegetação nativa do tipo arbustiva durante o período seco (PS) e chuvoso (PC). Antes dos experimentos, os reprodutores foram avaliados pelo exame clínico-andrológico e as fêmeas foram selecionadas pelo escore de condição corporal, por meio de exame vaginoscópico e ultrassonográfico, além da aferição da concentração de progesterona para constatação da condição de ciclicidade. Tanto no período seco (PS) quanto no chuvoso (PC), as cabras foram aleatoriamente e equitativamente distribuídas em três grupos, sendo que no T1:20, os acasalamentos ocorreram na relação macho/fêmea de 1:20, no T1:30 foram acasaladas na relação de 1:30 e no T1:40 na proporção de 1:40. No PS, o valor médio da primeira manifestação de estro foi de  $6,83 \pm 4,54$  (T1:20),  $6,72 \pm 4,56$  (T1:30) e de  $7,05 \pm 5,23$  (T1:40) dias e no PC foi de  $6,60 \pm 4,74$  (T1:20),  $6,70 \pm 4,43$  (T1:30) e de  $7,46 \pm 4,54$  (T1:40) dias, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos dentro do mesmo período climático. A indução do estro no PS foi de 95,00% (T1:20), 80,00% (T1:30) e de 75,50% (T1:40) e no PC foi de 100% (T1:20), 100% (T1:30) e de 97,5% (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A sincronização do estro no PS ocorreu em 34,72% das fêmeas, sendo de 35,00% (T1:20), 36,66% (T1:30) e de 32,50% (T1:40) e no PC em 65,75% das fêmeas, sendo de 65,00% (T1:20), 70,00% (T1:30) e de 62,25% no (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. A porcentagem de prenhez no PS foi de 65,00% (T1:20), 70% (T1:30) e de 62,50% (T1:30) e no PC foi de 90,00% (T1:20), 86,60% (T1:30) e de 95% (T1:40), não havendo diferença ( $P >$

0,05) entre os tratamentos no PS e no PC. A prolificidade no PS foi de 1,30 (T1:20), 1,30 (T1:30) e de 1,35 (T1:40) e no PC 1,29 (T1:20), 1,25 (T1:30) e de 1,30 (T1:40), não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no PS e no PC. Os resultados permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido com qualquer das relações macho/fêmea aqui testadas, bem como que qualquer delas pode ser utilizada na estação de monta de 45 dias, tanto no PS quanto no PC, sendo necessário observar a quantidade e a qualidade da pastagem ofertada nos piquetes, principalmente no PS, além de observar o estado de condição corporal, peso corporal e o período pós-parto.

**Palavras-chave:** caprinos, bioestimulação, estro, prenhez.

### **Influence of the proportion male / female on the reproductive activity of goats of Anglo-Nubian during periods of drought and rain**

#### **Abstract**

This study aimed at furthering knowledge on the male effect by evaluating the influence of the male/female ratio on the reproductive activity of goats ( $n = 180$ ) of the Anglo-Nubian race, aged 24 to 60 months. The goats, raised in a semi-extensive regime in the State of Pernambuco semi-arid region, were kept 300 m apart from the males ( $n = 3$ ) 60 days before the start of the experiments, and in pickets made of shrubby type native vegetation both during the dry season (DS) and the rainy season (RS). The males were clinically-andrologically tested before the experiment and the females were selected based on body condition score through vaginoscopy and ultra-sound; the females' cyclicity were also tested by means of progesterone concentration measurement. Both in the dry season (DS) and rainy season (WS), the goats were randomly distributed into three even groups whereas in the first group, T1:20, mating occurred in the male/female ratio of 1:20, at T1:30 mating occurred in the 1:30 ratio and at T1:40 in the 1:40 ratio. During the DS, average value for manifestation of first estrous was  $6,83 \pm 4,57$  (T1:20),  $6,72 \pm 4,56$  (T1:30) and  $7,05 \pm 5,23$  (T1:30) days, and during the WS, it was  $6,60 \pm 4,74$  (T1:20),  $6,70 \pm 4,43$  (T1:30) and  $7,46 \pm 4,54$  (T1:40) days, with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments with the same weather season. Induction of estrous during the DS was 95,00% (T1:20), 80,00% (T1:30) and 75,50% (T1:40) and during the WS it was 100% (T1:20), 100% (T1:30) and 97,5% (T1:40), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments during the DS or the WS. Estrous synchronization during the DS occurred in 34,72% of the females, being 35,00% (T1:20), 36,66% (T1:30) and 32,50% (T1:40), and during the WS it occurred in 65,75% of the females, being 65,00% (T1:20), 70,00% (T1:30) and 62,25% at (T1:40), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments during the DS or WS. Percentage of pregnancy during the DS was 65,00% (T1:20), 70% (T1:30) and 62,50% (T1:30) while in the WS was 90,00% (T1:20), 86,60% (T1:30) and 95% (T1:40), with no statistical difference ( $P > 0,05$ ) among treatments during the DS or WS. Prolificacy during the DS was 1,30 (T1:20), 1,30 (T1:30) and 1,35 (T1:40) while in the WS it was 1,29 (T1:20), 1,25 (T1:30) and 1,30 (T1:40), with no statistical difference in treatments during the DS or the WS. Based on the results, we conclude that the male effect can be obtained with any of the male/female ratios tested here, and that any of these ratios can be used in the 45-day breeding season, both in the dry season and the rainy

season. It is essential to observe the quantity and quality of the feed and grazing quality, especially during the dry season (DS) as well as body condition, body weight and post-partum period.

**Key words:** goats, biostimulation, estrous, pregnancy

## 1. Introdução

O rebanho caprino do Nordeste, especialmente no sertão pernambucano, ainda é criado de forma extensiva, com os animais soltos em piquetes formados por pastagem nativa do tipo caatinga e sem controle de acasalamento. Nesta região, os índices de produção de carne e leite, idade ao abate e ao primeiro parto, intervalo entre partos e prolificidade, são inconsistentes e abaixo do desejado (MEDEIROS et al., 1994).

Na atualidade existe uma forte demanda por produtos de origem caprina, exigindo rápida evolução dos sistemas de criação e uma caprinocultura moderna, com incorporação de novas tecnologias e aperfeiçoando daquelas já existentes, adequando-as a realidade de cada produtor (SAMPAIO et al., 2006). Os benefícios proporcionados pela sincronização do estro, inseminação artificial e transferência de embriões são bem conhecidos, todavia, a implantação destas biotécnicas na caprinocultura do semi-árido nordestino ainda é limitada em função do manejo inadequado (MOBINI et al., 2005). A reduzida capacidade de investimentos dos produtores associada ao custo elevado dos tratamentos hormonais para induzir e sincronizar o estro são fatores que limitam a disseminação destas biotécnicas (SIMPLÍCIO et al., 2002).

Em substituição aos protocolos hormonais é possível destacar o uso do efeito macho para induzir e sincronizar o estro de forma natural (CHEMINEAU, 1983; LIMA et al. 2000; HORTA e GONÇALVES, 2006). O completo isolamento do reprodutor por três a quatro semanas, com sua posterior introdução no rebanho aumenta a frequência pulsátil do LH, induz o estro seguido de ovulação (WALKDEN-BROWN et al., 1999; CHEMINEAU et al., 2006), racionaliza o desempenho reprodutivo de forma natural e sem custo adicional, podendo ser facilmente executado pelos produtores (HORTA e GONÇALVES, 2006; LIMA, 2006).

O uso do efeito macho além de ser também justificado pelo fato da sociedade estar cada vez mais exigente e preocupada com a presença de resíduos hormonais nos alimentos de origem animal (SOLIS, 2008), destaca-se como alternativa aos protocolos hormonais, às vezes viáveis do ponto de vista técnico, mas inviáveis do ponto de vista econômico. De acordo com Chemineau (1987), à atividade reprodutiva pode ser mais estimulada aumentando-se a proporção de machos sexualmente ativos para que ocorra maior número de fêmeas em estro seguido de ovulação, comentou ainda ser necessário manter uma relação de 5% a 10% de machos.

Devido à ausência de fotoperíodo no semi-árido nordestino e os poucos estudos relacionados com estratégias de manejo para potencializar essa bioestimulação sexual, objetivou-se avaliar a influência da proporção macho/fêmea sobre a atividade reprodutiva de cabras da raça Anglo-Nubiana durante os períodos seco e chuvoso no sertão pernambucano.

## 2. Material e Métodos

Este estudo foi conduzido no Município de Sertânia-PE, situado na Região do Sertão do Moxotó, que apresenta, como coordenadas geográficas, 9.107.002 KmN e 691.005 KmE, altitude de 558 m, clima semi-árido, temperatura média anual de 25° C, precipitação pluviométrica média anual de 431 mm<sup>3</sup>, com período chuvoso de fevereiro a junho, sendo março e abril os meses mais chuvosos.

Foram utilizados 183 animais, sendo três reprodutores e 180 fêmeas pluríparas da raça Anglo-Nubiana, com idade variando entre 24 e 60 meses. Os principais cuidados sanitários adotados foram à remoção do esterco do aprisco uma vez por semana, vermifugação sistemática e vacinação contra raiva e clostridiose.

Sessenta dias antes de iniciar a estação de monta, os reprodutores foram mantidos em baias individuais e afastados das fêmeas por 300 m de distância, sem qualquer contato visual, auditivo e olfativo. Tanto no período seco (PS) quanto no chuvoso (PC) a alimentação dos reprodutores consistiu de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) ofertado no cocho, 200 g de ração concentrada específica para caprinos (Durancho®) e 200 g de grão de milho (*Zea mays*, L) por animal, além de sal mineral e água *ad libitum*. As fêmeas, criadas em regime semi-extensivo, eram soltas no período da manhã para pastarem em vegetação de caatinga e no período da tarde retornavam naturalmente ao aprisco. O sal e a água foram também ofertados *ad libitum*.

Durante os experimentos, os reprodutores e as fêmeas foram soltos em piquetes constituídos por vegetação nativa do tipo arbustiva, com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*, L.), jurema-preta (*Mimosa nigra*, Hub.), moleque-duro (*Cordia leucocephala*, Moric.), mororó (*Bauhinia cheilanta*, Steud.), jurema-de-embira (*Pithecolobium diversifolium*, Benth.) e pastagem cultivada com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.), além de sal mineral e água *ad libitum*. No período seco recebiam suplementação com silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) quando retornavam ao aprisco.

No dia anterior ao início do experimento, os reprodutores foram andrologicamente examinados conforme recomendação do CBRA (1998) para confirmação da capacidade reprodutiva. Ao ser introduzido no rebanho de forma aleatória, o reprodutor foi untado com uma mistura de graxa e tinta xadrez (4:1) na região do esterno para identificar as fêmeas acasaladas, sendo substituída a cada 10 dias para facilitar a identificação das fêmeas que retornavam ao estro. As coberturas foram observadas diariamente às 6:00 e 16:00 horas por pessoal habilitado, efetuando-se as anotações em fichas individuais.

As fêmeas, aleatoriamente distribuídas nos diferentes tratamentos, foram identificadas com brincos plásticos enumerados, pesadas e o escore de condição corporal classificado conforme metodologia recomendada por Gonzalez-Stagnaro (1991). Um dia antes do início da estação de monta, o *status* reprodutivo foi avaliado por meio de exames ultrassonográfico, de acordo com Santos et al. (2004), e vaginoscópico adaptado daquele preconizado por Grunert et al. (2005), além de concentração sérica de progesterona. As amostras de 5 mL de sangue foram coletadas também um dia antes do início da estação, através de punção da veia jugular em tubos tipo vacutainer sem anticoagulante para obtenção do soro, os que foram

acondicionados em tubos de polipropileno de 0,75 mL. As amostras foram estocadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  em *freezer* e posteriormente analisadas pelo método de quimioluminescência.

Os acasalamentos ocorreram numa estação de monta com duração de 45 dias, sendo de 09 de setembro a 24 de outubro de 2008 durante o PS e de 06 de março a 20 de abril de 2010 no PC. Os tratamentos foram constituídos de acordo com a relação macho/fêmea, sendo de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e 1:40 (T1:40).

O diagnóstico de gestação foi efetuado através da ultrassonografia no 60<sup>o</sup> dia após a última cobertura, conforme técnica sugerida por Santos et al. (2004).

Os resultados foram analisados através da estatística descritiva, do teste de Student (T) para comparação das médias, do teste de Qui-quadrado e do teste exato de Fisher para a comparação entre proporções. O nível de significância foi de 5%.

### 3. Resultados

A Figura 1 mostra a dispersão de estros que ocorreu até o 25<sup>o</sup> dia da estação de monta de 45 dias durante o PS, sendo possível observar que a maior concentração ocorreu até o 10<sup>o</sup> dia em todos os tratamentos, sem existir diferença ( $P > 0,05$ ) entre eles. Registrou-se, nos primeiros cinco dias da estação de monta, que 34,72% das fêmeas tiveram o estro sincronizado, sendo de 35,00% no T1:20, 36,66% no T1:30 e de 32,50% no T1:40, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

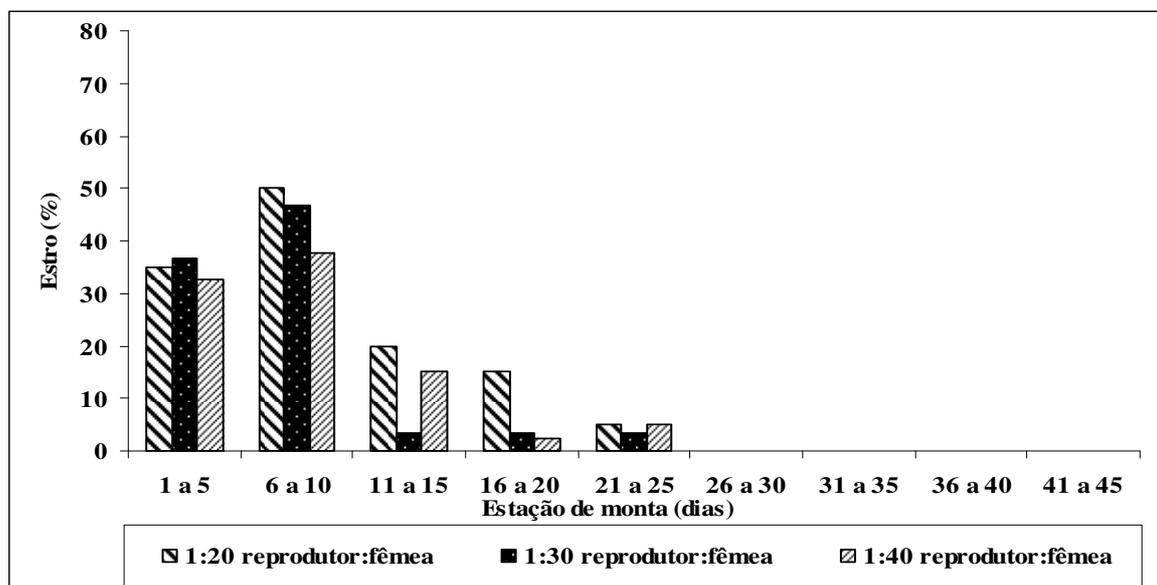


Figura 1 - Distribuição dos estros de cabras da raça Anglo-Nubiana utilizando-se a relação macho/fêmea de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e de 1:40 (T1:40) na estação de monta de 45 dias durante o período seco.

A Figura 2 mostra a dispersão de estros que ocorreu durante a estação de monta de 45 dias durante o PC, sendo possível observar que a maior concentração ocorreu até o 5<sup>o</sup> dia em todos os tratamentos, sem haver diferença ( $P > 0,05$ ) entre eles. Registrou-se, nos primeiros cinco dias da estação de monta, que 65,75% das fêmeas tiveram o estro sincronizado, sendo

de 65,00% no T1:20, 70,00% no T1:30 e de 62,25% no T1:40, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

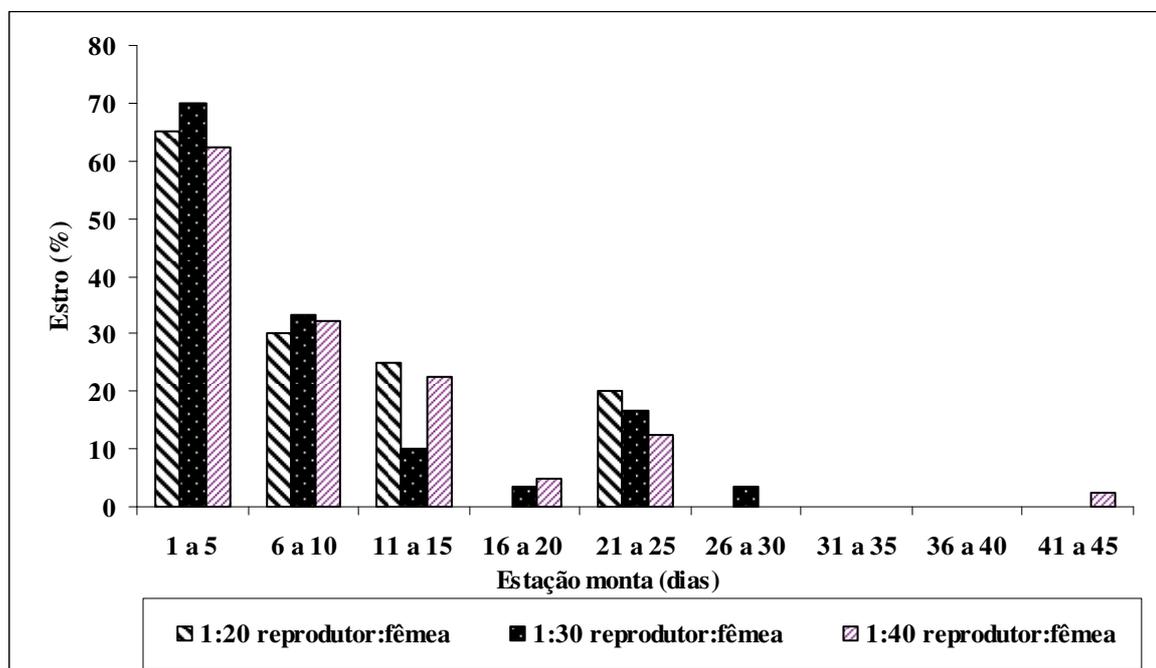


Figura 2 - Distribuição dos estros de cabras da raça Anglo-Nubiana utilizando-se a relação macho/fêmea de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e de 1:40 (T1:40) na estação de monta de 45 dias durante o período chuvoso.

Os dados contidos na Tabela 1 demonstram que em todos os tratamentos, no PS ou no PC, algumas cabras já exibiram estro no primeiro dia de exposição ao reprodutor, bem como evidencia o intervalo médio do primeiro estro que não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

Tabela 1 – Manifestação do primeiro do primeiro estro de cabras Anglo-Nubiana utilizando-se a relação macho/fêmea de 1:20 (T1:20), 1:30 (T1:30) e de 1:40 (T1:40) na estação de monta de 45 dias durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).

Período Climático	Tratamento	Intervalo de manifestação do 1º estro (dias)		
		Mínimo	Máximo	Média
PS	T1:20	1	19	6,83 ± 4,57
	T1:30	1	20	6,72 ± 4,56
	T1:40	1	21	7,05 ± 5,23
PC	T1:20	1	21	6,60 ± 4,74
	T1:30	1	23	6,70 ± 4,43
	T1:40	1	23	7,46 ± 4,54

As porcentagens de estro no PS foram de 95,00% (T1:20), 80,00% (T1:30) e de 75,00% (T1:40) e no PC foram de 100% (T1:20, T1:30) e de 97,50% (T1:40). Não houve

diferença ( $P > 0,05$ ) quando se comparou os resultados dos tratamentos dentro de cada período climático (Tabela 2).

Tabela 2 – Demonstrativo das cabras da raça Anglo-Nubiana que apresentaram um único estro, estro de ciclo curto e estro de ciclo normal nos três tratamentos (T1:20, T1:30, T1:40) dos períodos seco e chuvoso.

Tipos de Estro	Período Climático					
	PS			PC		
	T1:20 n/n (%)	T1:30 n/n (%)	T1:40 n/n (%)	1:20 n/n (%)	1:30 n/n (%)	1:40 n/n (%)
Estro único	11/19 (57,80)	18/24 (75,00)	22/30 (73,30)	13/20 (65,00)	19/30 (63,34)	24/39 (61,53)
Estro de ciclo curto (<17 dias)	8/19 (42,10)	6/24 (25,00)	8/30 (26,66)	6/20 (30,00)	8/30 (26,66)	12/39 (30,76)
Estro de ciclo normal (17-25 dias)	-	-	-	1/20 (5,00)	3/30 (10,00)	3/39 (7,69)
Total	19/20 (95,00)	24/30 (80,00)	30/40 (75,00)	20/20 (100,00)	30/30 (100,00)	39/40 (97,50)

Na Tabela 3 constam os dados relativos à concentração sérica de progesterona. No PS, as concentrações em todos os tratamentos foi inferior ( $P < 0,05$ ) aquelas do PC. Do mesmo modo, pode-se também observar um menor ( $P < 0,05$ ) número de fêmeas acíclicas no PS em todos os tratamentos.

Tabela 3 – Porcentagem de cabras da raça Anglo-Nubiana cíclicas e acíclicas, bem como valores médios de progesterona nos três tratamentos (T1:20, T1:30, T1:40) durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).

Período Climático	Tratamento	Nº de Animais	P4 ( $\eta\text{g/mL}$ )	Ciclicidade	
				Cíclica n (%)	Não cíclica n (%)
PS	T1:20	20	0,64±0,48 <sup>A</sup>	3 (15,0) <sup>A</sup>	17 (85,0) <sup>A</sup>
	T1:30	30	0,70±0,50 <sup>A</sup>	6 (20,0) <sup>A</sup>	24 (80,0) <sup>A</sup>
	T1:40	40	0,64±0,52 <sup>A</sup>	7 (17,5) <sup>A</sup>	33 (82,5) <sup>A</sup>
PC	T1:20	20	1,23±0,42 <sup>B</sup>	18 (90) <sup>B</sup>	2 (10) <sup>B</sup>
	T1:30	30	1,28±0,44 <sup>B</sup>	27 (90) <sup>B</sup>	3 (10) <sup>B</sup>
	T1:40	40	1,24±0,45 <sup>B</sup>	34 (85) <sup>B</sup>	6 (15) <sup>B</sup>

Letras maiúscula diferente na mesma coluna indicam que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) ao Teste de Qui-quadrado e Teste exato de Fisher.

Dados contidos na Tabela 4 mostram que a prenhez no PS foi de 65,00% (T1:20), 66,60% (T1:30) e de 62,50% (T1:40) não existindo diferença os tratamentos ( $P > 0,05$ ). No PC foi de 90,00% (T1:20), 86,60% (T1:30) e de 87,50% (T1:40), não havendo diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ).

Tabela 4 - Porcentagens de prenhez de cabras da raça Anglo-Nubiana nos três tratamentos (T1:20, T1:30, T1:40) durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC).

	Período Climático					
	PS			PC		
	T1:20 n/n (%)	T1:30 n/n (%)	T1:40 n/n (%)	T1:20 n/n (%)	T1:30 n/n (%)	T1:40 n/n (%)
Prenhez						
Primeiro estro	8/11 (72,72)	14/18 (77,77)	20/22 (90,90)	12/13 (92,30)	18/19 (94,73)	22/24 (81,48)
Segundo estro	5/8 (62,50)	6/6 (100,00)	5/8 (62,50)	6/7 (85,71)	6/8 (85,71)	11/12 (91,66)
Terceiro estro	-	-	-	-	2/3 (66,66)	2/3 (66,66)
Total de prenhez	13/20 (65,00)	20/30 (66,60)	25/40 (62,50)	18/20 (90,00)	26/30 (86,60)	35/40 (87,50)

A prolificidade no PS foi de 1,30 (T1:20, T1:30) e de 1,24 (T1:40) e no PC foi de 1,29 (T1:20), 1,25 (T1:30) e de 1,30 (T1:40), não existindo diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos dentro de cada período climático.

O peso médio das fêmeas ao iniciar cada tratamento no PS foi de 37,5 kg (T1:20), 36,80 kg (T1:30) e 36,40 kg (T1:40) e no PC foi de 37,35 kg (T1:20), 36,80 kg (T1:30) e de 36,44 Kg (T1:40).

#### 4. Discussão

A eficiência do efeito macho está relacionada com a profundidade do anestro, assim, quanto mais profundo o anestro menor será a frequência de apresentação dos estros e maior a proporção de ciclo estral curto (CHEMINEAU, 1983, 1987). Os resultados aqui obtidos mostram semelhança com os achados deste autor relativos à menor frequência de estros apresentada pelas fêmeas durante o PS, as quais, na sua maioria, se encontravam em aciclia, “status” reprodutivo confirmado pela concentração de progesterona. Por outro lado, os dados referentes à presença de estro de ciclo curto não corroboram os deste autor, porque a presença deste tipo de estro foi similar nas fêmeas que estavam ou não em aciclia.

O efeito macho, independentemente da relação macho/fêmea, mostrou-se eficiente em estimular a atividade reprodutiva das cabras, principalmente durante o PC, no qual foram constatadas porcentagens de sincronização do estro que variaram de 60 a 70%. Segundo Shelton (1960), Martin et al. (1986), Chemineau (1987) e Lima et al. (2000), a introdução

repentina do macho junto às fêmeas previamente isoladas por 3 a 4 semanas sem contato visual, olfativo e auditivo, provoca um pico pré-ovulatório de LH que estimula o desenvolvimento folicular e induz a ovulação (OLDHAM, 1978). Estes relatos confirmam os resultados deste estudo, no qual foram verificadas altas porcentagens de indução do estro nos primeiros dez dias da estação de monta sem auxílio de substâncias luteolíticas, ressaltando-se ainda que no primeiro dia do contato com o reprodutor já existiam fêmeas exibindo estro. Valores semelhantes aos aqui obtidos foram também registrados por Lima et al. (2000).

Um dos fatores que pode ter contribuído para o rápido aparecimento de estro após a introdução do macho no rebanho das fêmeas é a ausência de sazonalidade reprodutiva da espécie caprina na região Nordeste do Brasil, a qual, quando em associação com o efeito macho induz a liberação das gonadotrofinas para favorecer o rápido crescimento folicular, acompanhado de estro e ovulação, como se referiram Martin et al., (2004) e Chemineau (2006). É também importante salientar que os resultados mais expressivos obtidos durante o PC podem ser creditados a qualidade da alimentação. Mesmo que no PS tenha sido ofertada a silagem de capim como suplementação alimentar dos animais, é permissível admitir que não foi suficiente para suprir o “déficit” de alguns nutrientes contidos na pastagem natural e na vegetação nativa, como o B caroteno, responsável pela boa formação do corpo lúteo, segundo Lotthammer, (1979) e Andriquetto et al. (2004).

Quanto ao fato do estímulo sexual ser mais eficiente quando o grau de contato entre macho e fêmea é mais intenso, como relatado por Chemineau (1987), neste estudo não foi observada tal diferença, podendo ser recomendada qualquer das três proporções testadas, haja vista que os reprodutores realizaram todas coberturas, inclusive daquelas que repetiram o estro. Esse achado é ainda importante em função de permitir que o produtor reduza os custos com a aquisição de um maior número de reprodutores.

As coberturas podem ocorrer no prazo de 25 dias (SHELTON, 1983; OTT et al., 1980), 18 dias (LIMA et al., 2006), 15 dias (LUNA-OROZCO et al., 2008) e 21 dias (ALMEIDA-IRMÃO et al., 2009) após a introdução do reprodutor junto ao lote de fêmeas. Este estudo também respalda observações de outros autores, ao constatarem que as fêmeas podem exibir dois ou mais estros num intervalo de 35 dias (LIMA et al., 2000) devido às cabras apresentarem ciclo estral de duração variável, podendo ocorrer entre 18 e 22 dias (JAINUDEEN et al., 2004), mas podendo ser inferior a 17 dias (CHEMINEAU, 1983; CHEMINEAU et al., 1986). As porcentagens de prenhez, independente do número de serviços foram consideradas positivas, especialmente no período chuvoso. No primeiro serviço foi obtido resultado semelhante ao descrito por Folch et al. (1993) com cabras da raça Blanca Céltiberica. Desses achados, ainda pode-se revelar que às primeiras ovulações são férteis na espécie caprina, concordando com a opinião de Chemineau (1987). No geral, as porcentagens de prenhez e a prolificidade não foram influenciadas pela relação macho/fêmea, reforçando a sugestão de serem adotadas qualquer delas aqui testadas.

A uniformidade dos resultados obtidos dentro de cada período climático deve-se a seleção dos animais levando-se em consideração os exames clínico-ginecológico, clínico-andrológico, escore de condição corporal e peso corporal.

Os resultados permitem concluir que o efeito macho pode ser obtido com qualquer das relações macho/fêmea aqui testadas, bem como que qualquer delas pode ser utilizada na estação de monta de 45 dias, tanto no PS quanto no PC, sendo necessário observar a

quantidade e a qualidade da pastagem ofertada nos piquetes, principalmente no PS, além de observar o estado de condição corporal, peso corporal e o período pós-parto.

## Referências

ALMEIDA-IRMÃO, J.M.; TEXEIRA, T.F.; AGUIAR FILHO, C.R et al. Evaluation of the proportion buck/female about the reproductive performance of goats of the race Anglo-Nubiana in the dry station. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, p.507, 2009.

ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I., GEMAEL, A., FLEMMING, J.S., SOUZA, G.A., BONA FILHO, A. Os princípios nutritivos e suas finalidades nutricionais. In: **Nutrição Animal 1**, São Paulo: Nobel, 2004, p.89-255.

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

CHEMINEAU, P. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical creole meat goat. 1. Female oestrous behaviour and ovarian activity. **Reproduction, Nutrition and Development**, v.26, n.2, p.441-452, 1986.

CHEMINEAU, P.; PELLICER-RUBIO, M.T.; LASSOUED, N. et al. Male-induced short oestrous and ovarian cycles in sheep and goats: a working hypothesis. **Reproduction, Nutrition and Development**, v.46, p.417-429, 2006.

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

CHEMINEAU, P. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical creole meat goat. 1. Female oestrous behaviour and ovarian activity. **Reproduction, Nutrition and Development**, v.26, n.2, p.441-452, 1986.

CHEMINEAU, P. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats. A review. **Livestock Production Science**, v.17, p.135-147, 1987.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL – CBRA, 1998. Manual para exame e avaliação de sêmen animal. 2ª ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998, 49p.

FOLCH, J.; GONZALEZ, F.; ALABART, J. L. "Efeito macho" en cabras Blanca Celtiberica. In: **Jornadas Sobre Producción Animal**, 5, Zaragoza. 1993. **Anais...** Zaragoza, ITEA, 1993, p.454-455.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiante em el mediotropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHNIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH. 1991. Viena. **Proc...** Viena: Intertation Atomic Energy Agency, 1991, p.405-421.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G. Distúrbios da reprodução: alterações consequentes as interações entre o útero e o concepto. In: Grunert, E.; Birgel, E.H.; Vale, W.G. (Ed.), **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos:ginecologia**. São Paulo: Varela, 2005b, p.467-488.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W.G., 2005a. Semiologia do trato genital feminino. In: GRUNERT, E., BIRGEL, E.H., VALE, W.G. (Ed.), **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos:ginecologia**. São Paulo: Varela, 2005a, p.181-241.

HORTA, A.C.M.; GONÇALVES, S.C. Biostimulation through the male-effect in inducing and synchronising ovarian activity in small ruminants. In: XVI CONGRESSO DE ZOOTECNIA SABER PRODUZIR, SABER TRANSFORMAR. 2006. Vale de Santarém. Anais... Vale de Santarém: Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 2006, p.95-107.

JAINUDEEN,M.R.;WAHID, H; HAFEZ,E.S.E. Ovinos e caprinos. In: Hafez, E.S.E., Hafez, B. **Reprodução animal**.(Ed.),Manole, São Paulo, 2004, p.173-182.

LIMA, S.A.; COSTA, A.N.; REIS, J.C. et al. Efeito macho associado ou não ao cloprostenol na indução e sincronização do estro em cabras Anglo-nubiana. **Ciência veterinária nos trópicos**, v.3, p.102-110, 2000

LIMA, S.A. **O efeito macho sobre a manifestação de estro em ovelhas Merino e Santa Inês**. Recife, 2006, 132 f. Tese (Doutorado)-Universidade Federal Rural de Pernambuco.

LUNA-OROZCO, J.R.; FERNÁNDEZ, I.G.; GELEZ,H. et al. Paraty of female goats does not influence trein estrous and ovulatory responses to the male effect. *Animal Reproduction Science*, v. 106, p.352-360,2008.

LOTTHAMMER, K.H. Importance of b-carotene for the fertility of dairy cattle. **Feedstuffs**, v.51, p.16-37, 1979.

MARTIN, G.B.; RODGER, J.; BLACHE, D. Nutritional and environmental effects on reproduction in small ruminants. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, p.491-501, 2004.

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

MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S. et al. **Caprinos: Princípios básicos para sua exploração**. Teresina:Embrapa, 1994, p.63-82.

MOBINI, S.; HEATH, A. M.; PUGH, D.G. Teriogenologia de ovinos e caprinos. In: PUGH, D.G. **Clinica de Ovinos e Caprinos**. ed., São Paulo:Roca, 2005, p.145-208.

OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B. Stimulation of seasonally anovular Merino ewes by rams. II. Premature regression of ram induced corpora lutea. **Animal Reproduction Science**, v.1, p.291-295, 1978.

OTT, R.S. Fertility of goats following synchronization of oestrus with prostaglandin F<sup>2</sup>Alfa. **Theriogenology**, v.13 n.5 p.341-5, 1980.

SAMPAIO, B. R.; SAMPAIO, Y. S. B.; LIMA, R. C. et al. Perspectivas para a caprinocultura no Brasil: o caso de Pernambuco. In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. SOBER: **Anais...** Fortaleza. 23-27 julho de 2006. CDROM.

SANTOS, M.H.B.; OLIVEIRA, M. A. L.; MORAES, E.P.B.X.; CHALHOUB, M.; BICUDO, S.D. 2004. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. In: SANTOS, M.H.B.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P.F. (Ed.), **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo :Varela, 2004, p.97-116.

SHELTON, M. Influence of the presence of a male goat on the initiation of estrous cycling and ovulation of Angora does. **Journal Animal Science**, v. 19, p. 368-375,1960.

SHELTON et al., Goats: Influence of various exteroceptive factors on initiation of oestrus and ovulation. *Int Goat Sheep Res*, v.1, p.156-62, 1983.

SIMPLÍCIO, A.A.; SALLES, H.O.; SANTOS, D.O. Transferência de embrião nos pequenos ruminantes domésticos. **Revista Brasileiro de Reprodução Animal**. Supl.5, p.17-27, 2002.

SOLIS, I.C. **Protocolo corto de sincronización del celo, mediante la aplicación de cloprostenol y el uso del “efecto macho”, en ovejas West African em condiciones tropicales (10° N)**. Madrid, 2008. 89f. Tesis (Doctoral) - Universidad Complutense de Madrid.

SHELTON et al., Goats: Influence of various exteroceptive factors on initiation of oestrus and ovulation. *Int Goat Sheep Res*, v.1, p.156-62, 1983.

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