

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA CAPRINOS**

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO
ESTRAL DA RAÇA BOER**

JORGE LUIS DE SALES FARIAS

SOBRAL – CEARÁ

2008

Jorge Luis de Sales Farias

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO ESTRAL DA RAÇA BOER

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Reprodução Animal

Orientador: Diônes Oliveira Santos

SOBRAL
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS – UVA
EMBRAPA CAPRINOS
2008

Jorge Luis de Sales Farias

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO ESTRAL DA RAÇA BOER

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Reprodução Animal

Orientador: Diônes Oliveira Santos

Dissertação defendida e aprovada em 20 de Fevereiro de 2008
pela Comissão Examinadora constituída por:

Dr. Diônes Oliveira Santos
(Orientador)

Dra. Ângela Maria Xavier Eloy
(Examinador)

Dr. Carlos Eduardo Azevedo Sousa
(Examinador)

A Deus por essa oportunidade;
Aos meus pais e irmãos por me amarem;
A minha esposa que sempre esteve ao
meu lado em todos os momentos;
Aos meus filhos pelo carinho e amor;
A toda a minha família.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Luis e Helena, exemplos de honestidade, dignidade e coragem, por acreditarem nos seus filhos, ensinando-lhes que trabalhando tudo é possível.

Aos meus irmãos, Sílvia, Hugo e Katarina, exemplos de carinho e dedicação.

A minha esposa, Germilda e aos meus filhos: Luis Gustavo e João Otávio pela existência em minha vida, pelo carinho, amor, momentos de alegria.

Ao Dr. Diônes Oliveira Santos, pela paciência, orientação, amizade e incentivo na realização desse trabalho.

Ao amigo, Antoine Francis Roux Bloc e sua família, pela acolhida fraterna, amizade e respeito.

Ao amigo, Leandro Oliveira Silva, por ter dividido os momentos de alegrias e tristezas, pela amizade e incentivos.

A amiga Roberta Lomonte pelo agradável convívio e amizade.

Aos amigos João Paulo e Fernando Henrique pela amizade, disponibilidade e incentivos.

Aos amigos João José Ferreira Evangelista e Francisco Melo pelo apoio, amizade e respeito.

Aos Professores Gabrimar Araújo Martins e Sônia Maria Pinheiro de Oliveira, pela disponibilidade e receptividade.

À Profa. Lúcia de Fátima Lopes dos Santos pela amizade, dedicação e ensinamentos.

Ao “Gonzaga” e ao “Chico Canindé” pelo apoio na execução dos trabalhos de campo, sem os quais seria muito difícil a sua conclusão.

A Universidade Estadual do Vale do Acaraú, a oportunidade concedida para a realização do curso de Pós-graduação.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Embrapa Caprinos, ao apoio concedido para a realização desse trabalho. E aos seus funcionários pelo auxílio e amizade.

Aos colegas do Mestrado, pela amizade e convivência.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

*“O futuro tem muitos nomes:
para os fracos, ele é inatingível;
para os temerosos, ele é desconhecido;
para os corajosos, ele é a chance...”*

Vitor Hugo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de animais em estro e a duração do estro de acordo com a condição reprodutiva	24
Tabela 2 - Número e percentagem de animais que apresentaram estro, duração média do estro e o início do estro após o tratamento	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Duração dos ciclos estrais em cabras da raça Boer induzidos pelo “efeito macho”	23
Figura 2 - Distribuição de estro em cabras Boer, submetidas ao efeito macho em estação de monta, com duração de 49 dias	25
Figura 3 - Representação gráfica do delineamento experimental adotado nos diferentes grupos experimentais para indução e sincronização do estro	32
Figura 4 - Intervalo entre a retirada da esponja e o aparecimento do estro em cabras da raça Boer sob diferentes tratamentos com eCG	35

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	07
LISTA DE FIGURAS	07
RESUMO	09
ABSTRACT	10
1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL	11
1.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
2. CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
3. CAPÍTULO III - EXPERIMENTO 1	18
O “efeito macho” na indução e sincronização do estro em cabras da raça Boer.....	18
3.1. RESUMO	18
3.2. ABSTRACT	18
3.3. INTRODUÇÃO	19
3.4. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.6. CONCLUSÕES	26
3.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
4. CAPÍTULO IV - EXPERIMENTO 2	29
Indução e sincronização do estro em cabras Boer utilizando diferentes doses de gonadotrofina coriônica eqüina	29
4.1. RESUMO	29
4.2. ABSTRACT	29
4.3. INTRODUÇÃO	30
4.4. MATERIAL E MÉTODOS	31
4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.6. CONCLUSÕES	36
4.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

RESUMO

O presente estudo foi realizado na Embrapa Caprinos, no município de Sobral, Ceará, com o objetivo de avaliar o comportamento estral da raça Boer utilizando a indução e a sincronização do estro. Assim sendo, este estudo foi constituído de dois experimentos. No Experimento I, objetivou avaliar a indução e sincronização do estro através da técnica do “efeito macho”. Foram utilizados 26 fêmeas que foram isoladas do macho por um período superior a 21 dias. Os machos foram re-introduzidos e as cabras submetidas à estação de monta por 49 dias. Os parâmetros avaliados foram a porcentagem de fêmeas em estro, a duração do estro (horas), o início da manifestação do estro (horas) e a duração do ciclo estral (dias). Os dados foram analisados pelo programa SAS (2001) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A precisão de indução do estro foi verificada pelo uso do teste de Qui-Quadrado, analisando o percentual de cabras em estro. Obteve-se 73% de estimulação do estro provocada pelo macho. Observou-se que 60% dos ciclos estrais eram “ciclos curtos”, com duração média de $12,22 \pm 8,2$ dias. A duração do comportamento clínico do estro foi mensurada de acordo com o retorno do estro, apresentando valores de $17,26 \pm 6,67$ e $20,8 \pm 4,13$ horas ($P > 0,05$). O início de manifestação do estro (IME) foi de $185,68 \pm 76,7$ horas. A idade, o escore corporal e a ordem de parto não interferiram nos parâmetros estudados ($P > 0,05$). O experimento II objetivou avaliar a utilização de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de indução e sincronização do estro por um período de 11 dias em cabras. Foram utilizados 22 animais, que receberam esponja intravaginal, impregnada com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP, D 0). No nono dia (D 09) receberam, por via intramuscular, 75 µg de d-cloprostenol e dois grupos foram formados de acordo com a dose de eCG: T₁ (n=11) 200 unidades internacionais e T₂ (n=11) 250 UI. Após a remoção da esponja (D 11) os animais foram observados para identificação de estro, duas vezes ao dia. Os parâmetros avaliados foram a porcentagem de fêmeas em estro, a duração do estro (hora) e o intervalo entre o final do tratamento e o início do estro. Os dados foram submetidos à análise utilizando o Statistical Analysis System (SAS, 2001) e o teste de comparação de médias utilizado foi Tukey a 5% de significância, e para precisão da sincronização do intervalo entre o final do tratamento e o início do estro foi aplicado o teste Qui-Quadrado. Observou-se que, em média 95,45% dos animais apresentaram estro, sendo 100% e 90,9% para T₁ e T₂, respectivamente. A duração média do estro foi de $26,19 \pm 7,2$ horas e o intervalo entre o final do tratamento e o início do estro foi de $39,23 \pm 15,38$ horas. Foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) no número de fêmeas sincronizadas entre os intervalos de 36 e 48 horas, 36 e 60 horas, sendo que entre os tratamentos esta diferença ($P < 0,05$) ocorreu durante o intervalo de 60 horas. Utilizando o “efeito macho”, as fêmeas foram induzidas a manifestarem o estro, no entanto, não ocorrendo a sincronização. Com relação aos protocolos hormonais de indução e sincronização do estro, a menor dose de eCG (200 UI) apresentou resultados semelhantes na indução e sincronização do estro em relação a dose superior (250 UI). Os resultados obtidos demonstraram que a raça Boer apresenta comportamento reprodutivo que possibilitará a utilização de métodos de indução e sincronização do estro, repercutindo em menores custos na produção de carne caprina.

Palavras-chave: caprino, reprodução, efeito macho e eCG.

ABSTRACT

The present study was conducted at the Embrapa Caprinos, in Sobral, Ceará, Brazil with the objective to evaluate the estrus behavior in the Boer breed using induction and the synchronization of the estrus. Thus, this study consisted of two experiments. Experiment I assessed the induction and synchronization of the estrus through the technique of the “male effect”. Twenty six animals were used, isolated from the male for a period longer than 21 days. The males were re-introduced and the does subjected to a breeding seasonal of 49 days. The parameters evaluated were the percentage females in estrus signs, the duration of the estrus (hours), the onset of the demonstration of the estrus (hours) and the duration of the estrous cycle (days). Data were analysed by the Statistical Analysis System (SAS, 2001) and means compare of Tukey in 5% of significant. The induction precision the estrus was verified using Chi-square test analyzing the percentage of goats in estrous. It was obtained 73% of stimulation of estrus provoked by a male. It showed that 60 % of the estrous cycles were of the type “short cycles”, with middle duration of 12.22 ± 8.2 days. The duration of the clinical behavior of the estrus was measured in accordance with the repetition of the estrus, presenting values of 17.26 ± 6.67 and 20.8 ± 4.13 hours. The onset of the demonstration of the estrus was 185.68 ± 76.7 hours. The age, the body condition score and the order of childbirth did not interfere in the studied parameters ($P>0.05$). The experiment II, aimed to evaluate the use of different doses of equine chorionic gonadotrophin (eCG) at protocols of induction and synchronization of the estrus for 11 days at goats. Twenty two goats were used, treated with intravaginal progestagen sponges containing 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP, D 0). In the ninth day (D 09) goats received, intramuscularly, 75 μ g d-cloprostenol and two groups were formed in accordance with the dose of eCG: T₁ (n=11) 200 international unities and T₂ (n=11) 250 UI. After the sponge withdrawal (D 11) animals were observed twice daily. The evaluated parameters were the females percentage in estrus, the duration of the estrus (hour) and the interval between the end of the treatment and the onset of the estrus. Data were subjected the analysis using SAS program (2001) and means compare of Tukey, in 5% of significant, and for the precision synchronization between the interval among end of treatment and beginning of the estrus was verified using Chi-square test. It was observed that 95.45% of the animals presented estrus, being a 100% and 90.9% for T₁ and T₂, respectively. The means duration of the estrus (hours) was of 26.19 ± 7.2 and the interval of the end of the treatment and the onset of the estrus was 39.23 ± 15.38 hours. Have significant effect ($P<0.05$) in the number of females synchronized between the intervals of 36 and 48 hours, 36 and 60 hours, being that between the treatments this difference ($P<0.05$) happened during the interval of 60 hours. Using of the “male effect” the females were induced showing the estrus, however, not happening to synchronization. Regarding the hormonal protocols for induction and synchronization of the estrus, the small dose of eCG (200 UI) demonstrated similar result in the induction and the synchronization of the estrus regarding superior dose (250 UI). These results show the possibility of using the methods of induction and synchronization of the estrus, having repercussions in lower costs in the production of goat meat.

Keywords: goat, reproduction, male effect and eCG.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL

Os caprinos constituem importante espécie doméstica para as regiões tropicais, contribuindo largamente para a oferta de produtos nobres (carne, leite e pele), emprego rural, tendo uma importância socioeconômica especial em regiões áridas, semi-áridas e montanhosas, inclusive em terras marginais e pouco agricultáveis, sendo muitas vezes a única fonte de renda do produtor em população de baixa renda (Costa et. al, 2004).

O Brasil desponta como um dos maiores produtores de caprinos do mundo, com um rebanho de 10.306.722 cabeças (IBGE, 2007). Porém, grande parte deste rebanho concentra-se na região Nordeste, que detém aproximadamente 93% do efetivo nacional. Segundo Holanda Júnior (2004), a caprinocultura dessa região é caracterizada pelo sistema de criação predominantemente extensivo, com o rebanho constituído principalmente por animais “nativos”, que embora bem adaptados às condições semi-áridas, apresentam baixo desempenho produtivo e reprodutivo.

No entanto, independente da forma de exploração a caprinocultura é uma das alternativas que poderá contribuir para o desenvolvimento socioeconômico das regiões semi-áridas brasileiras. Na maioria das vezes, devido a baixa aptidão dos rebanhos para produzir carne, pele ou leite, torna-se necessário a introdução de genótipos ou de indivíduos de raças especializadas, geneticamente superiores (Simplício e Santos, 2005). Deste modo, a introdução de raças exóticas e o uso de tecnologias poderão ser fundamentais para a viabilidade desta atividade.

O caprino Boer é reconhecido mundialmente pelos índices de produtividade demonstrados, tais como boa conversão alimentar, rendimento de carcaça, precocidade e prolificidade, e pelas características de sua carne, que apresenta baixo teor de gordura e boa palatabilidade (Almeida e Schwalbach, 2000).

Apesar de a raça Boer ter sido introduzida no final do século XX no Brasil, não existem relatos sobre seu comportamento reprodutivo nas condições semi-áridas. Portanto, de acordo com Simplício et al. (2007), é necessário compreender a função e a importância que a alimentação-nutrição, saúde e o ambiente exercem sobre os animais e em consequência, sobre o seu desempenho produtivo, independente da idade, de sexo, da condição reprodutiva, do regime de manejo e da fase de exploração.

O objetivo deste estudo foi avaliar, em condições de manejo melhorado, o comportamento reprodutivo mediante a indução e sincronização do estro através de métodos naturais e hormonais, avaliando parâmetros reprodutivos como o número de fêmeas em estro, início da manifestação do estro, duração do estro e as relações entre a idade das fêmeas, escore corporal ao momento do acasalamento e a ordem de parto. O conhecimento desses dados permitirá que as informações sobre a raça Boer, em condições do semi-árido brasileiro, sejam utilizadas para adequação e estabelecimento de protocolos reprodutivos para indução e sincronização do estro e, conseqüentemente, para a melhoria da eficiência reprodutiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. M. de; SCHWALBACH, L. Breves considerações sobre a raça caprina Boer. *Veterinária Técnica-Revista do Sindicato Nacional de Medicina Veterinária*, Lisboa-Portugal, n. 2, p.10-15, 2000.

COSTA, R. G.; MEDEIROS, A.; GONZAGA NETO, S. et al. Qualidade da carcaça e da carne de caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1, 2004, *Anais ...Recife*. p.138-160

HOLANDA JÚNIOR, E. V. Sistema de produção de caprinos e ovinos no semi-árido. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1., 2004. *Anais...* Recife. p. 45-59

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 2005. Disponível em << www.ibge.br/sidra >> acesso em 20.08.2007

SIMPLÍCIO, A.A.; SANTOS, D.O. Estação de monta x mercado de cordeiro e leite (manejo reprodutivo). In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 1, 2005. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2005.

SIMPLÍCIO, A.A.; FREITAS, V.J.F.; FONSECA, J.F. Biotécnicas da reprodução como técnicas de manejo reprodutivo em ovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.31, n.2, p.234-246, 2007.

CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA

A reprodução é um dos fatores que contribui para a eficiência na produção de carne e leite, influenciando o número de animais e a produção do rebanho presente e futuro. Os eventos reprodutivos são controlados por vários fatores: internos (endócrino, genético, idade, raça) e ambientais (fotoperíodo, temperatura, nutrição, interações sociosexuais, estresse). O nível do desempenho reprodutivo depende da interação de fatores genéticos e ambientais, mas é particularmente suscetível à influência dos últimos (Greyling e Van Niekerk, 1987).

A sazonalidade reprodutiva representa uma adaptação natural dos animais para que as épocas de parto coincidam com os períodos de melhor clima e maior disponibilidade forrageira, condições fundamentais para uma melhor taxa de sobrevivência da descendência (Thiéry et al., 2002). As cabras e ovelhas de raças exóticas, como a maioria dos animais originários de regiões temperadas, apresentam variações sazonais no comportamento reprodutivo.

O fotoperíodo é o principal responsável pela estacionalidade reprodutiva de caprinos em regiões de clima temperado, que apresentam estro no período que coincide com os dias mais curtos e são poliéstricos estacionais, ou seja, possuem um potencial de apresentar vários estros em estações determinadas (Lopes Júnior et al., 2001). No entanto, segundo Simplício e Santos (2005), caprinos explorados em regiões de clima tropical, desde que bem nutridos e portadores de boa saúde, apresentam estro e ovulam ao longo de todo o ano e são considerados poliéstricos contínuos.

O ciclo estral é o período compreendido entre dois estros consecutivos e apresenta duas fases. Uma folicular, quando os hormônios predominantes na corrente sanguínea são os estrógenos e a outra progesterônica, quando o hormônio predominante no sangue é a progesterona, originada no corpo lúteo (Simplício, 2004). O ciclo estral resulta da interação coordenada do hipotálamo, da hipófise, dos ovários e do útero. A comunicação entre estes órgãos ocorre principalmente mediante os hormônios GnRH (hipotálamo), LH e FSH (hipófise), estradiol e progesterona (ovários) e prostaglandina $F_{2\alpha}$ (útero) (Gonzalez, 2002).

O estro é um complexo de sinais fisiológicos e comportamentais (Moraes et al., 2002), correspondendo ao período em que a fêmea está receptiva ao macho, culminando com a ovulação, que geralmente, ocorre no final ou logo após o final do estro, na cabra. Tem uma duração de 24 horas a 48 horas (Jainuden et al., 2004), sendo que a maioria das cabras apresenta uma duração média de 36 horas.

O estro na cabra é evidenciado pelo aumento na atividade e estado de alerta animal, sendo que vocalizam com frequência e intensidade, andam por toda a extensão da baía com cauda levantada, expondo uma vulva hiperêmica, edematosa e contrátil e com eliminação de muco. Comportamento homossexual (uma cabra montando a outra) é comum. Poliúria e diminuição da produção de leite são também notadas. Animais em estro sempre buscam orientação no sentido da posição dos machos. O batimento de cauda é uma das características importantes para a identificação de animais em estro, o qual é definitivamente evidenciado pela imobilidade à monta (Gordon, 1997).

A ovulação é espontânea, isto é, o processo ovulatório é controlado por mecanismos internos, onde o estrogênio do folículo antral indica o disparo ovulatório das gonadotrofinas (Davidson e Stabenfeldt, 1999), podendo ser única ou múltipla (Fonseca, 2002).

A sincronização do estro e da ovulação é o componente chave dos protocolos relacionados às tecnologias da reprodução assistida, possuindo marcada influência sobre a eficiência destes programas (Baldassarre e Karatzas, 2004). A compreensão dos mecanismos de controle da função reprodutiva nos animais domésticos é de fundamental importância (Okamura e Ohkura, 2007). A possibilidade de se manipular a reprodução de caprinos e ovinos abre oportunidades interessantes para a maximização da exploração destes animais e uso de tecnologias que, inclusive, podem permitir a identificação e multiplicação de genótipos superiores (Fonseca et al., 2007). As vantagens evidenciam-se na programação dos partos para épocas mais propícias à sobrevivência das crias, na promoção da uniformidade do manejo do rebanho e da produção de leite e de carne, possibilitando, também, a redução do intervalo entre partos (Chemineau, 1993).

Em todas as espécies, existem estratégias de comunicação, muitas delas envolvem o uso de órgãos quimiorreceptores. A percepção de feromônios é a mediadora da interação intraespécie relacionada à reprodução, promovendo o reconhecimento do momento ideal para o acasalamento (Rodrigues, 2004). Em ovelhas e cabras, de acordo com exposição de fêmeas a machos sexualmente ativos em épocas de anestro, resulta a ativação e secreção do hormônio luteinizante (LH), substância responsável pela ovulação (Gelez e Fabre-Nys, 2004). Este fenômeno, chamado de efeito macho, é usado para sincronização e antecipação de estro em cabras próximas ao início da estação natural de acasalamento (Chemineau, 1987; Delgadillo Sanchez et al., 2003).

Os tratamentos hormonais permitem induzir e sincronizar o estro na fêmea em anestro e sincronizar o aparecimento do estro na fêmea cíclica (Freitas e Lopes Júnior, 2002). Os tratamentos mais utilizados combinam o uso de esponjas intravaginais com progestágenos (Greyling e Nester, 2000), com uso de gonadotrofinas (Rowe e East, 1996) e análogos da prostaglandina $PGF_{2\alpha}$ (Romano, 1998), aplicados até 48 horas antes da remoção das esponjas (Freitas et al., 1996). Os atuais métodos de inseminação artificial (IA) para caprinos dependem das técnicas de sincronização do estro e da ovulação adaptadas ao manejo e às condições práticas da propriedade, permitindo uma sistematização da IA em momentos pré-determinados, evitando a necessidade de identificação do estro (Lopez-Sebastian et al., 2007).

A princípio, todas as raças caprinas, independentemente de sua aptidão, são produtoras de carne (Sousa, 2002), no entanto, uma das formas utilizadas para incrementar a produtividade dos animais para o corte foi a importação de raças especializadas, destacando-se a raça Boer.

A raça Boer foi desenvolvida pelos descendentes dos colonizadores holandeses, alemães e franceses que ocuparam a região central da África do Sul – chamados de Bôeres, que em holandês significa fazendeiro, ou africânderes. A raça permaneceu reclusa na sua região de origem por causa do apartheid, regime de segregação racial que dominou o país até a abertura política em 1994. Após esse período, vários exemplares dessa raça foram exportados para Austrália, Estados Unidos e Canadá (Farias, 2006).

O momento histórico da caprinocultura de corte para o Brasil, concretizou-se com a importação de 74 animais da raça Boer, uma das poucas raças caprinas reconhecidas mundialmente na especialização para a produção de carne, em fins de novembro de 1996, pela EMEPA-PB (Sousa et al., 1998).

De acordo com Malan (2000), são reconhecidos cinco tipos de caprinos Boer, sendo o Boer melhorado a principal linhagem que os criadores têm selecionado para carne. As características específicas e desejadas que têm sido melhoradas e que formam a base do padrão da raça incluem: boa conformação, rápida taxa de crescimento, fertilidade e fecundidade altas, tipo e pelagem uniformes; além de alta rusticidade e adaptabilidade às várias condições de ambiente.

Diversos estudos (Santos et al., 2003; Martins Júnior et al, 2007) sobre adaptabilidade da raça Boer no Nordeste brasileiro, através de parâmetros fisiológicos, demonstram que essa raça não diferiu de raças naturalizadas (Moxotó e Pardo-Sertaneja) e exóticas (Anglo-Nubiana). Segundo Erasmus (2000) um dos critérios mais relacionados à adaptação do animal ao ambiente é através de seu desempenho reprodutivo. Todavia, não se têm experiências desta raça em regime extensivo e semi-extensivo e se alimentando de pastagem nativa, principalmente da Caatinga, exigindo-se conhecimentos sobre o desempenho produtivo e reprodutivo desta raça quando sujeita às nossas condições ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDASSARRE, H.; KARATZAS, C.N. Advanced assisted reproduction technologies (ART) in goats. *Anim. Reprod. Sci.*, v.82-83, p.255-266, 2004.
- CHEMINEAU, P. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrus cycles in anovulatory goats-a review. *Livest. Prod. Sci.*, v.17, p.135-147, 1987.
- CHEMINEAU, P. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. *Rev. Latameric. Peq. Rum.*, v. 1, n. 1, p. 02-14, 1993.
- DAVIDSON, P.; STABENFELDT, G.H. In Cunningham, J.G. Tratado de Fisiologia Veterinária. Seção VI. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro - RJ, 1999
- DELGADILLO SÁNCHEZ, J. A.; FLORES CABRERA, J. A.; VÉLIZ DERAS, F. G.; et al. Control de la reproducción de los caprinos del subtrópico mexicano utilizando tratamientos fotoperiódicos y efecto macho. *Veterinária México*, v. 34, n. 1, p. 69-79, 2003.
- ERASMUS, J.A. Adaptation to various environments and resistance to disease of the Improved Boer goat. *Small Rum. Res.*, v.36, p.179-187, 2000.
- FARIAS, J. L. de S. A introdução da raça Boer no Brasil. Sobral: Universidade Estadual do Vale do Acaraú, 2006. 38 p. Monografia
- FONSECA, J. F. da. *Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutivas de cabras alpinas e Saanen*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002, 122 p. Tese
- FONSECA, J.F.; SOUSA, J.M.G.; BRUSCHI, J.H. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFMG, 2., 2007. Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte, p.167-195.
- FREITAS, V. J. de F.; LOPES JÚNIOR, E. S. Controle do estro e da ovulação em caprinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. de; FREITAS, V. J. de F. Ed. *Biotécnicas Aplicadas a Reprodução Animal*. São Paulo. Livraria Varela, 2002. 57-67
- FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; SAUMUDE, J. Induction and synchronization of estrus in goat: the relative efficiency of one versus two fluorogestone acetate-impregnated vaginal sponges. *Theriogenology*, v.46, p. 1251-1256, 1996.
- GELEZ, H.; FABRE-NYS, C. The “male effect” in sheep and goat: a review of the respective roles of the two olfactory systems. *Hormones and Behavior*, v.46, p.257-271, 2004.
- GREYLING, J. P. C.; VAN NIEKERK, C. H. Occurrence of oestrus in the Boer goat doe. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 17, n.3, p.147-149, 1987.
- GREYLING, J.P.C.; NESTER, M. van der. Synchronization of oestrus in goats: dose effect of progestagen. *Small Rum. Res.*, v.36, p.201-207, 2000.
- GONZALEZ, F. H. D. Introdução a Endocrinologia da Reprodução. Disponível em: <www.ufrgs.br/bioquimica>.87p. 2002. (acessado em 25 de abril de 2007)
- GORDON, I. *Controlled reproduction in sheep and goat*. London. Cambridge, UK: University Press, 1997. 450 p.
- JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Ovinos e Caprinos. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Ed. *Reprodução Animal*. São Paulo. Editora Manole, 2004. 173-182

- LOPES JÚNIOR, E. S.; RONDINA, D.; SIMPLÍCIO, A. A.; FREITAS, V. J. de F. Atividade estral e ovulatória em caprinos. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v. 4, n. 1, p. 199-210, 2001.
- LOPEZ-SEBASTIAN, A.; GONZALEZ-BULNES, A.; CARRIZOSA, J.A.; et al. New estrus synchronization and artificial insemination protocol for goat based on male exposure, progesterone and cloprostenol during the non-breeding season. *Theriogenology*, v.68, p. 1081-1087, 2007.
- MALAN, S. W. The improved Boer goat. *Small Rum. Res.*, v. 36, p. 99-102, 2000.
- MARTINS JÚNIOR, L.M.; COSTA, A.P.R.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; et al. Adaptabilidade de caprinos Boer e Anglo-Nubiana às condições climáticas do Meio-Norte do Brasil. *Archivos Zootecnia*, v.56, p.103-113, 2007.
- MORAES, J.C.F.; SOUZA de, C.J.H.; GONÇALVES, P.B.D. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. de; FREITAS, V. J. de F. Ed. Biotécnicas Aplicadas a Reprodução Animal. São Paulo. Livraria Varela, 2002. 25-55
- OKAMURA, H.; OHKURA, S. Neuroendocrine control of reproductive function in ruminants. *Anim. Sci. J.*, v.78, p.105-111, 2007.
- RODRIGUES, I. Pheromone receptors in mammals. *Hormones and Behavior*, v.46, p.219-230, 2004.
- ROMANO, J.E. Effect of two doses of cloprostenol in two schemes for estrous synchronization in Nubian goat. *Small Rum. Res.*, v.28, p.171-176, 1998.
- ROWE, J.D.; EAST, N.B. Comparison of two sources of gonadotropin for estrus synchronization in does. *Theriogenology*, v.45, p.1559-1575, 1996.
- SANTOS, F. C. B. dos; SOUZA, B. B. de; PÊNA A. C. H.; et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos (Boer e Anglo-nubiano) e naturalizados (Moxotó e Pardo-Sertanejo) ao clima semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. Otimizando a produção animal. *Anais...*, Santa Maria: SBZ, 2003.
- SIMPLÍCIO, A. A. Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos em regiões tropicais semi-áridas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1., 2004. Recife. *Anais...*, Recife. p. 117-137
- SIMPLÍCIO, A. A.; SANTOS, D. O. Manejo reprodutivo caprinos e ovinos em regiões tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005 Goiânia. *Anais...*, Goiânia: SBZ, 2005, p.136-148
- SOUSA, W.H. Programa de Melhoramento dos caprinos de corte no Nordeste do Brasil e suas perspectivas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002 Anais do IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2002
- SOUSA, W.H. de; LEITE, R. de M.H.; LEITE, P.R. de M. Raça Boer: caprinos tipo carne. 3.ed. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998. 31p. (EMEPA-PB. Documentos, 21)
- THIÉRY, J.C.; CHEMINEAU, P.; HERNANDEZ, X.; MIGAUD, M.; MALPAUX, B. Neuroendocrine interaction and seasonality. *Dom. Anim. Endoc.*, v.23, p.87-100, 2002.

CAPÍTULO III – EXPERIMENTO 1

O “efeito macho” na indução e sincronização do estro em cabras da raça Boer

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a eficiência da indução e sincronização do estro em cabras da raça Boer utilizando o “efeito macho”. Foram utilizadas 26 fêmeas, sendo sete nulíparas, sete primíparas e 12 múltíparas, com escore corporal $3,46 \pm 0,4$. As fêmeas foram isoladas do macho por um período superior a 21 dias. Os machos foram re-introduzidos e as fêmeas submetidas à estação de monta por 49 dias. Avaliaram-se a porcentagem de fêmeas em estro, a duração do estro (DE), o início da manifestação do estro (IME) e a duração do ciclo estral. Obteve-se 73% de indução do estro. O ciclo estral teve duração média de $12,22 \pm 8,2$ dias, sendo 60% curtos. A duração do estro foi mensurada de acordo com o retorno do estro, apresentando valores de $17,26 \pm 6,67$ e $20,8 \pm 4,13$ horas ($P > 0,05$). Após a re-introdução dos rufiões verificou-se que o IME foi em média de $185,68 \pm 76,7$ horas. A idade, o escore corporal e a ordem de parto não interferiram nos parâmetros estudados ($P > 0,05$). Os resultados deste estudo permitem concluir que o “efeito macho” é uma técnica reprodutiva simples, de baixo custo que poderá ser utilizada para a indução do estro em cabras da raça Boer, no entanto, não ocorrendo sincronização.

Palavras-chave: Caprinos, comportamento estral, manejo reprodutivo

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the efficiency of the induction and synchronization of the estrum in goats Boer using the “male effect”. Twenty six goats were used, seven nulliparous, seven primiparous and 12 multiparous had body condition score of 3.46 ± 0.4 . The females were isolated of the male for a period longer than 21 days. The males were re-introduction and the does submitted to the breeding season for 49 days. The following parameters were analysed: the percentage of animals in estrum, the duration of the estrum (DE), the onset of the demonstration of estrum (IME) and the duration of the cycle estrum. It was obtained 73% of induction of the estrum. The duration of the cycles estrous was on average of 12.22 ± 8.2 days, being 60% of the type “short cycles”. The DE was measured in accordance with the repetition of the estrum, the average was 17.26 ± 6.67 and 20.8 ± 4.13 hours ($P > 0.05$). After the re-introduction of the bucks it was verified the IME was average 185.68 ± 76.7 hours. The age, the body condition score and the order of childbirth did not differ in the studied parameters ($P > 0.05$). The “male effect” is a reproductive simple technique that can efficiently induce estrus in the Boer breed goat, however, not occurring synchronization.

Keywords: Goat, estrus behavior, reproductive management

INTRODUÇÃO

Os caprinos representam fonte de proteína de elevado valor biológico, destacando-se principalmente pela produção de leite e de carne. A caprinocultura de corte é uma das atividades que pode contribuir efetivamente para o desenvolvimento socioeconômico da região Nordeste do país. A região é detentora de um rebanho estimado em 93% do efetivo caprino nacional.

O baixo potencial genético dos rebanhos da região Nordeste tem sido um dos fatores limitantes para o aumento da sua produtividade. No entanto, a introdução de raças exóticas é uma das alternativas para elevar a produtividade, embora mais produtivas, no entanto, selecionadas em regiões de clima temperado (Ribeiro et al., 2004).

A raça Boer é reconhecida mundialmente pela sua aptidão para a produção de carne (Schwalbach e Greyling, 2000; Silva, 2000). Originária da África do Sul foi introduzida no Brasil em 1996 (Sousa et al. 1998). Esta raça é possuidora de qualidades como rusticidade, potencial de crescimento, fertilidade, prolificidade, tendo a capacidade de transmitir aos seus descendentes estes atributos (Malan, 2000).

A adoção de técnicas de manejo reprodutivo como a estação de monta e a indução e a sincronização do estro, aliadas à monta natural ou à inseminação artificial possibilitará um aumento da eficiência reprodutiva. A indução e a sincronização do estro consistem na intervenção da atividade hormonal reguladora do ciclo estral, sob o controle do eixo hipotálamo-hipófise-ovários, cuja finalidade é uniformizar e concentrar o início do estro, simplificando as técnicas de manejo, da comercialização dos produtos em períodos pré-estabelecidos do ano (Mergulhão et al., 2003).

A presença ou a ausência de machos nos plantéis dos pequenos ruminantes domésticos é capaz de modificar o comportamento sexual das fêmeas. O efeito macho é uma técnica eficiente para induzir o estro e a ovulação, especialmente em raças de estacionalidade curta, podendo ser empregado satisfatoriamente para alcançar uma alta fertilidade (Chemineau et al., 1993). Porém, para que funcione satisfatoriamente, é necessário respeitar algumas condições: separar completamente o macho da fêmea por um período não inferior a 21 dias quanto ao contato físico, auditivo, olfativo e visual e sua posterior introdução no rebanho (Simplício e Santos, 2005). A re-introdução do macho promove alterações nos processos reprodutivos da cabra induzindo-a ao estro e à ovulação, de forma simples e natural, pela ação dos feromônios produzidos e liberados pelos machos (Rekwot et al., 2001).

O desempenho produtivo e reprodutivo das cabras da raça Boer no Semi-árido ainda não é totalmente conhecido, justificando conhecer o comportamento reprodutivo desta raça sob a ação do efeito macho nas condições semi-áridas do Brasil. Este estudo foi delineado para avaliar a eficiência do efeito macho na indução e sincronização do estro em cabras da raça Boer no Semi-árido brasileiro, submetidas à estação de monta.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização geográfica, condições climáticas e período experimental

O estudo foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Embrapa Caprinos, situado no km 04 da Rodovia Sobral/Groaíras, no município de Sobral, Ceará. Está situada a 3° 42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, numa altitude de 83 metros. O clima da região é do tipo AW de Savana seguindo a classificação climática de Köppen. A região é caracterizada por uma estação chuvosa, que se estende de janeiro a junho, com uma precipitação média de 722 mm³, o que corresponde a 95,15% da média anual, sendo que 73% desta se concentra entre os meses de fevereiro a maio. A estação seca ocorre de julho a dezembro e apresenta uma precipitação média de apenas 36,8 mm³. A temperatura média anual é de 28°C, situando-se as máximas e as mínimas em torno de 35°C e 22°C, respectivamente. A umidade relativa do ar é de 60%, em média.

O período experimental correspondeu aos meses de julho a setembro de 2006, caracterizando uma estação de monta com duração de 49 dias, durante a época seca do ano.

Animais experimentais

Foram utilizados para a indução e observação do estro dois machos caprinos da raça Moxotó, sexualmente maduros, preparados cirurgicamente por deferectomia como rufiões.

Foram utilizadas 26 fêmeas da raça Boer, sendo sete nulíparas, sete primíparas e 11 múltíparas, com peso vivo médio de 43,5±7,9, 57,4±5,5 e 56,7±8,7 kg, e condição corporal de 3,5±0,3; 3,8±0,3 e 3,3±0,4, respectivamente. As fêmeas nulíparas apresentavam idade superior a um ano. As cabras primíparas e múltíparas apresentavam idade entre um ano e meio e nove anos. As fêmeas foram avaliadas clinicamente e apresentavam condição saudável.

O escore de condição corporal foi avaliado mediante palpação da região dorso-lombar e esternal, seguindo um sistema de escore subjetivo numa escala de 1 a 5 (1 = muito magra a 5 = muito gorda).

Manejo e alimentação dos animais

O regime de criação adotado foi o semi-intensivo. O suporte alimentar consistiu basicamente de pastagem nativa disponível na Caatinga. Os animais eram recolhidos ao aprisco no período da tarde para pernoite, onde tinham livre acesso a uma mistura de sal mineral e água *ad libitum*. O controle sanitário do rebanho incluía mensalmente o controle da verminose, através do método FAMACHA, com vermifugações sempre que necessário.

Indução, sincronização e monitoramento do estro

Para a indução do estro, as fêmeas foram separadas de qualquer tipo de contato (físico, auditivo, visual e olfativo) com machos por um período superior a 21 dias e anterior à estação de monta. Após esse período, no dia anterior do início da estação de monta foram introduzidos rufiões, na proporção de 1:13. A partir do sétimo dia, foram introduzidos no aprisco três reprodutores da raça Boer. O estro foi detectado duas vezes ao dia, no início da manhã e à tarde, com auxílio dos rufiões. Os sinais clínicos de estro observados foram: procura pelo macho, micção freqüente, batimento lateral da cauda,

contração, hiperemia e edema da vulva, descarga vaginal de muco e imobilidade à monta, sendo esta considerada a fase inicial do estro.

Análise estatística

Os seguintes parâmetros foram mensurados:

- a) porcentagem de animais em estro: número de fêmeas em estro/número total de fêmeas expostas X 100;
- b) início da manifestação do estro: tempo entre a introdução dos rufiões e a primeira aceitação de monta;
- c) duração do estro: tempo entre a primeira e a última aceitação de monta.
- d) duração do ciclo estral: tempo compreendido entre dois estros consecutivos de um mesmo animal.

Os dados foram analisados através de procedimentos GLM (General Linear Models) e as comparações de médias pelo teste Tukey, utilizando o Statistical Analysis System (SAS, 2001).

A precisão de indução do estro foi verificada pelo uso do teste de Qui-Quadrado (Sampaio, 2002) analisando o percentual de cabras apresentando estro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cabras submetidas à indução e à sincronização, 73% (19/26) manifestaram estro clínico após a introdução dos rufiões.

Resultados superiores aos deste estudo foram relatados por Lima et al. (2000) e Avdi et al. (2004) que utilizaram o efeito macho como técnica reprodutiva para induzir e sincronizar o estro em cabras de raça Anglo-Nubiana e cabras nativas da Grécia, respectivamente, observando 100% de manifestação do estro nos animais expostos.

Resultados inferiores aos aqui observados foram encontrados por Walkden-Brown et al. (1993), que obtiveram 59% de indução e sincronização utilizando o efeito macho quando trabalharam com cabras Cashmere no anestro estacional e ao obtido por Machado e Simplício (2001) que obtiveram 6,3% de manifestação de estro em cabras sem raça definida e em anestro.

De acordo com Chemineau (1987), uma das estratégias para indução do estro em cabras e ovelhas é a exposição das fêmeas a machos. E, de acordo com Rodrigues (2004), em todas as espécies existem estratégias de comunicação, muitas delas envolvendo o uso de órgãos quimiorreceptores, que possibilitam a percepção de feromônios, sendo estes mediadores na interação intraespécie relacionada ao reconhecimento para o acasalamento. Em ovelhas e cabras, de acordo com exposição de fêmeas a machos sexualmente ativos em épocas de anestro resulta na ativação e secreção do hormônio luteinizante (LH) substância responsável pela ovulação (Gelez e Fabre-Nys, 2004).

A interação entre machos e fêmeas foi importante na indução do estro, possivelmente devido à influência de feromônios. As interações sociosexuais (Pellicer-Rubio et al., 2007) são reconhecidas como um dos fatores relacionados à indução do estro em fêmeas caprinas após a introdução de machos. Este fenômeno, chamado de efeito macho, é

usado para sincronizar e antecipar o estro em cabras próximas ao início da estação natural de acasalamento (Chemineau, 1987; Lopes Júnior, 2001).

Um dos fatores envolvidos na incapacidade de algumas fêmeas em responderem ao “efeito macho” possivelmente estará relacionado à raça, pois Whitley e Jackson (2004) relataram que fêmeas da raça Boer e suas mestiças em anestro sazonal, com a utilização do “efeito macho”, não responderam a esta técnica, ocorrendo falhas na indução do estro.

Delgadillo Sanchez et al. (2003), afirmaram que a incapacidade das fêmeas em responderem a esta técnica, não deve ser associada à insensibilidade das fêmeas aos machos. Provavelmente a ausência da manifestação clínica do estro poderá estar relacionada a um fraco estímulo por parte dos rufiões em promover a indução do estro.

De acordo com diversos estudos (Chemineau, 1984; Chemineau e Delgadillo, 1993; Chemineau, 1993a), a resposta ao estímulo da presença do macho varia de acordo com o grau de anestro em que as fêmeas se encontram, sendo que fêmeas em anestro profundo seriam menos responsivas a esta técnica de indução do estro. Neste estudo, as fêmeas utilizadas não tinham contato com reprodutores antes do início da estação de monta, por um período indeterminado, mas superior a três semanas. Portanto, as fêmeas que não responderam, provavelmente poderiam estar em anestro profundo, que poderá estar relacionados a não manifestação do comportamento estral em 27% das fêmeas avaliadas neste estudo.

Chemineau (1993b) afirma que a temperatura é um dos fatores ambientais que mais influenciam a reprodução de pequenos ruminantes. Em ovelhas, a exposição a uma forte radiação solar reduz a porcentagem de fêmeas que apresentam estro. Portanto, as temperaturas elevadas durante o período do estudo poderão ter sido mais um dos fatores responsáveis pela não manifestação do comportamento estral dos animais estudados.

Além disso, a raça Boer é reportada pela sua capacidade de produzir elevada quantidade de cortisol em relação a outras raças caprinas (Engelbrecht e Swart, 2000). A secreção do cortisol pelo córtex adrenal é essencial para a indução de diversas enzimas gluconeogênicas, o que possibilita a sobrevivência do animal em condições estressantes. Por outro lado, altos níveis de cortisol estão envolvidos no bloqueio do eixo hipotálamo-hipófise-ovários impedindo a liberação de gonadotrofina, principalmente o Hormônio Luteinizante (LH), e a síntese de estradiol, hormônio responsável pelo aparecimento do comportamento estral (Moberg, 1991).

De acordo com o resultado observado neste estudo, verifica-se que diversos fatores, provavelmente, poderão estar envolvidos na eficiência da indução do estro. Entre eles destacam-se a raça, a exposição a machos, a época do ano, o grau de anestro, a temperatura e o estresse.

De acordo com Siqueira (2006), a duração dos ciclos estrais foi dividida em ciclos muito curtos (< 10 dias), ciclos curtos (10 – 17 dias), ciclos de duração normal (17 – 24 dias) e ciclos longos (acima de 24 dias).

Observa-se na Figura 1, o padrão de ciclo estral encontrado durante o estudo, verificando-se alta proporção de ciclos muito curtos e curtos em relação aos ciclos

normais, pois 60% (6/10) das fêmeas que retornaram ao estro demonstraram este tipo de comportamento estral, durante a estação de monta.

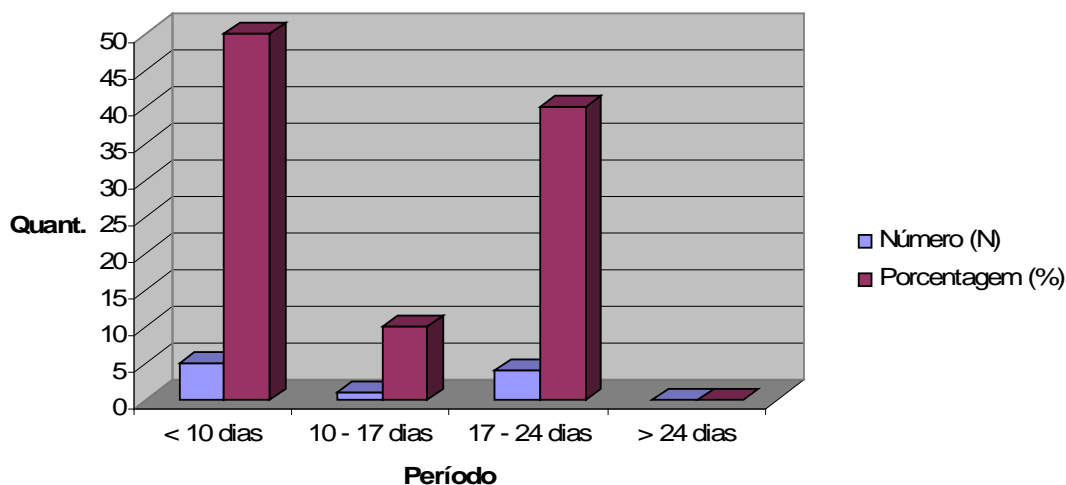


Figura 1. Duração dos ciclos estrais em cabras da raça Boer induzidos pelo “efeito macho”.

O intervalo médio total entre os estros apresentou valor muito baixo, com duração média do ciclo estral de $12,10 \pm 5,24$ dias, com variação de quatro a 21 dias. Esses valores caracterizam os ciclos estrais estudados como de curta duração.

O ciclo curto é um fenômeno característico da espécie caprina, (Gordon, 1997). De acordo com os resultados obtidos neste estudo, a indução do estro através do “efeito macho” proporcionou maior número de ciclos muito curtos e curtos em relação a ciclos normais, sendo que durante o período experimental não foram observados ciclos de longa duração.

Diversos estudos (Chemineau, 1984; Lima et al., 2000; Véliz et al., 2006) demonstraram a alta frequência de ciclos estrais curtos ao utilizarem o “efeito macho” na indução do estro. No entanto, vários autores observaram uma frequência de ciclos curtos variáveis, entre eles Chemineau (1983), que encontrou 39% em cabras Crioulas e Schwalbach e Greyling (2000), que relataram a ocorrência de 16,6% em cabras da raça Boer.

Diversos mecanismos estão associados com a ocorrência de ciclos curtos, destacando-se entre eles: inadequado desenvolvimento do folículo pré-ovulatório, com formação de um corpo lúteo de vida curta, redução do suporte luteotrófico, com diminuição da secreção de progesterona ou liberação prematura de prostaglandina (Siqueira, 2006).

Claus et al. (1990) afirmam que o efeito macho provoca um aumento na frequência dos pulsos do LH, promovendo a ovulação dentro de três dias, com formação de corpo lúteo de má qualidade, devido a baixa produção de progesterona, o qual regride precocemente, resultando no aparecimento de ciclos curtos, sendo que os ciclos seguintes serão de duração normal. Da mesma forma, Wildeus (2000) afirma que o útero poderá estar envolvido na regressão prematura do corpo lúteo através da utilização do efeito macho.

A duração do estro é o período que corresponde ao momento em que a fêmea está receptiva ao macho, culminando com a ovulação, que geralmente ocorre no final ou logo após o final do estro na cabra.

A duração média dos estros observados neste experimento (Tab. 1) foi mensurada de acordo com o retorno ao estro, durante o período estudado, que correspondeu a dois momentos, sendo encontrada a duração de $17,26 \pm 6,67$ horas (variação de 8 a 24 horas) e $20,8 \pm 4,72$ horas (variação de 16 a 24 horas), respectivamente. Não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) relacionada com a duração do estro e a condição reprodutiva, o escore corporal e a idade entre os dois momentos estudados.

Tabela 1. Número de animais em estro e a duração do estro de acordo com a condição reprodutiva

Condição Reprodutiva	Duração do estro (h)			
	N	1º estro	N	2º estro
Nulíparas	05	$19,2 \pm 7,2$	03	$18,7 \pm 4,6$
Primíparas	06	$17,3 \pm 6,7$	02	24,0
Multíparas	08	$16,0 \pm 7,4$	05	$20,0 \pm 4,4$
Total	19	$17,26 \pm 6,67$	10	$20,8 \pm 4,72$

($P > 0,05$)

Greyling (2000), afirmou que a duração média do estro em fêmeas da raça Boer é de $37,4 \pm 8,6$ horas com variação de 24 a 56 horas entre indivíduos, período bastante superior ao observado neste estudo.

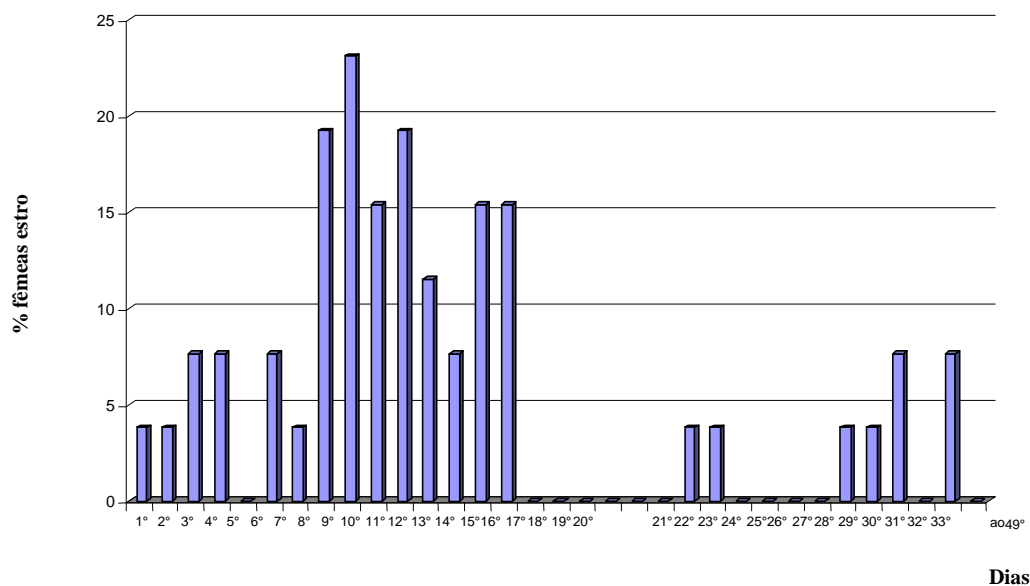
Provavelmente, a diferença dos resultados encontrados aqui, com os da literatura, deve-se ao contato das fêmeas com os machos rufiões por duas vezes ao dia, o que de acordo com Freitas e Lopes Júnior (2002), a duração do estro está ligada à presença do macho, uma vez ser este estímulo envolvido no encurtamento da sua duração.

Além disso, durante o período experimental, as fêmeas foram alojadas em baias próximas aos machos, o que também poderá ter influenciado na duração do estro. Assim, tanto os estímulos visuais e olfativos, quanto o contato físico, podem ter influenciado na redução da duração do estro.

Romano (1994) observou a influência da monta, da estimulação mecânica da vagina e da deposição de fluidos das glândulas sexuais acessórias sobre a duração do estro. Sendo que observou que a monta reduziu significativamente a duração do estro ($22,0 \pm 5,0$ horas versus $42,0 \pm 9,5$ horas do grupo controle). Em outro estudo Romano et al. (1997), afirmaram que a duração do estro poderá ser reduzida em até 45% em cabras submetidas à monta por machos vasectomizados.

O encurtamento do estro encontrado neste estudo poderá ser explicado devido aos fatores como a presença física do macho e do contato mecânico do pênis com o fórnix da vagina. Desta forma, o encurtamento do estro observado neste estudo poderá estar relacionado a um ou a associação desses fatores.

Na Figura 2, é apresentada a distribuição da manifestação do estro durante a estação de monta, no período de julho a setembro de 2006.



F

figura 2. Distribuição de estro em cabras Boer, submetidas ao efeito macho em estação de monta, com duração de 49 dias.

Verificou-se que após a introdução dos rufiões ocorreu a manifestação do estro. No entanto, no período compreendido entre o primeiro e o sétimo dia a frequência de manifestação do estro foi relativamente inferior ao observado entre o oitavo e o 15º dia (Fig.2).

Este fato poderá estar relacionado a um fraco estímulo por parte dos machos, dois rufiões que inicialmente foram colocados na proporção de 1:13 (7,7%), durante os sete primeiros dias da estação de monta junto as fêmeas. No entanto, a relação é superior a 6%, como preconizado por Chemineau (1987) para proporcionar o mais alto grau de estimulação.

A introdução de três reprodutores da raça Boer no aprisco, a partir do oitavo dia e que permaneceram até o final da estação de monta, provavelmente estimulou com mais intensidade as fêmeas através de contatos auditivos, visuais e odoríferos, possibilitando a liberação de gonadotrofinas como o hormônio Luteinizante (LH), responsável pela ovulação.

O início de manifestação do estro (IME) ocorreu em média $185,68 \pm 81,5$ horas após a introdução dos rufiões, com manifestação mínima e máxima entre 24 e 288 horas, respectivamente. A condição reprodutiva, o escore corporal e a idade não foram fatores suficientes para interferir neste parâmetro estudado ($P > 0,05$).

Véliz et al. (2002), estudando o comportamento de cabras nativas do México em anestro sazonal encontrou $72,0 \pm 14,4$ horas de manifestação do estro após a introdução do macho para que fêmeas iniciassem o comportamento estral.

Por outro lado, Lima et al. (2000) estudando cabras da raça Anglo-Nubiana observaram que o tempo médio para o início de manifestação do estro após a introdução de macho no rebanho foi de $147,2 \pm 30,0$ horas, com variação máxima de 384 e mínima de 12 horas.

Alvarez et al. (2007), estudando o efeito macho em cabras da raça Cashmere, observaram que a manifestação do estro está relacionada com categorias sociais. Portanto, um fator importante para o início da manifestação do estro, sendo que fêmeas dominantes expressaram de forma mais rápida o aparecimento do estro em relação a fêmeas subordinadas e que a diferença de peso não foi relevante no surgimento desta característica.

Desta forma, o resultado encontrado neste estudo demonstra uma alta variabilidade no aparecimento do comportamento estral. Segundo López-Sebastian et al. (2007), associação do efeito macho a progestágenos demonstrou que a sincronização do estro não foi eficiente em cabras da raça Murciano-Granadino. Simplício et al. (2007) afirma que o efeito macho não é uma técnica adequada para a sincronização do estro em caprinos, pois de acordo com Fonseca et al. (2007) a sincronização é obtida apenas quando o intervalo do aparecimento do estro ocorre no período de 24 a 72 horas após o início do tratamento.

CONCLUSÃO

A utilização do efeito macho torna-se uma importante ferramenta no manejo reprodutivo de caprinos de corte, sendo de baixo custo e que poderá ser utilizado para induzir o estro, no entanto, não é uma técnica adequada para sincronização em fêmeas da raça Boer em condições de semi-árido brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, L.; ZARCO, L.; GALINDO, F. et al. Social rank and response to the "male effect" in the Australian Cashmere goat. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 102, p.258-266, 2007.
- AVDI, M.; LEOEUF, B.; TERQUI, M. Advanced breeding and "buck effect" in indigenous Greek goats. *Livest. Prod. Sci.*, v.87, p.251-257, 2004.
- CHEMINEAU, P. Effect on oestrus and ovulation of exosinf creole goats to the male at three times of the year. *J. Reprod. Fert.*, v.67, n.1, p.65-72, 1983.
- CHEMINEAU, P. "Buck effect" in tropical goats. In: COUROT, M. The male in farm animal production. Boston: Martimus Nijhoff, 1984. p.310-315
- CHEMINEAU, P. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrus cycles in anovulatory goats-a review. *Livest. Prod. Sci.* v.17, p.135-147, 1987.
- CHEMINEAU, P. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. *Rev. Latamer. Peq. Rum.*, v. 1, n. 1, p. 02-14, 1993a.
- CHEMINEAU, P. Environment an animal reproduction. *World Anim. Rev.*, v. 77, p. 2-14, 1993b.
- CHEMINEAU, P.; DELGADILLO, J.A. Neuroendocrinologia de la reproduccion en el caprino. *Revista Científica, FCV-LUZ, Maracaibo*, v. 3, n. 2, p. 113-121, 1993.
- CHEMINEAU, P.; BARIL, G.; VALLET, J. C.; DELGADILL, J. A. Control de la reproduccion en la especie caprina: interes zootecnico y metodos disponibles. *Rev. Latamer. Peq. Rum.*, v. 1, n. 1, p. 15-38, 1993.

- CLAUS, R.; OVER, R.; DEHNHARD, M. Effect of male odour on LH secretion and the induction of ovulation in seasonally anoestrus goats. *Anim. Prod. Sci.*, v.22, p.27-38, 1990.
- DELGADILLO SÁNCHEZ, J. A.; FLORES CABRERA, J. A.; VÉLIZ DERAS, F. G. et al. Control de la reproducción de los caprinos del subtrópico mexicano utilizando tratamientos fotoperiódicos y efecto macho. *Vet. Méx.*, v. 34, n. 1, p. 69-79, 2003.
- ENGELBRECHT, Y.; SWART, P. Adrenal function in Angora goats: a comparative study of adrenal steroidogenesis in Angora goats, Boer goats, and Merino sheep. *J. Anim. Sci.*, v. 78, p.1036-1046, 2000.
- FONSECA, J.F.; SOUSA, J.M.G.; BRUSCHI, J.H. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFMG, 2., 2007. Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte, p.167-195.
- FREITAS, V. J. de F.; LOPES JÚNIOR, E. S. Controle do estro e da ovulação em caprinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. de; FREITAS, V. J. de F. *Biotécnicas Aplicadas a Reprodução Animal*. São Paulo. Livraria Varela, 2002. p.57-67
- GELEZ, H.; FABRE-NYS, C. The “male effect” in sheep and goat: a review of the respective roles of the two olfactory systems. *Horm. and Behav.*, v.46, p.257-271, 2004.
- GORDON, I. *Controlled reproduction in sheep and goat*. London. Cambridge, UK: University Press, 1997. 450 p.
- GREYLING, J.P.C. Reproduction traits in the Boer goat doe. *Small Rum. Res.*, v.36, p.171-177, 2000.
- LIMA, S. A.; COSTA, A.N.; PEREIRA, R.J.T. de A. Efeito macho associado ou não ao cloprostenol na indução e sincronização do estro em cabras Anglo-Nubianas. *Ciênc. Vet. Tróp.*, v.3, n.2, p. 102-110, 2000.
- LOPES JÚNIOR, E. S.; RONDINA, D.; SIMPLÍCIO, A. A.; FREITAS, V. J. de F. Atividade estral e ovulatória em caprinos. *Ciênc. Vet. Tróp.*, v. 4, n. 1, p. 199-210, 2001.
- LOPEZ-SEBASTIAN, A.; GONZALEZ-BULNES, A.; CARRIZOSA, J.A.; et al. New estrus synchronization and artificial insemination protocol for goat based on male exposure, progesterone and cloprostenol during the non-breeding season. *Theriogenology*, v.68, p. 1081-1087, 2007.
- MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A. Avaliação de programas hormonais para a indução e sincronização do estro em caprinos. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.36, n.1, p.171-178, 2001.
- MALAN, S. W. The improved Boer goat. *Small Rum. Res.*, v.36, p.165-170, 2000.
- MERGULHÃO, F. C. C.; GUERRA, M. M. P.; BATISTA, A. M.; BISPO, C. A. S. et al. Influência do protocolo de sincronização sobre a duração do estro de cabras leiteiras. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 27, n. 3, p. 485-486, 2003.
- MOBERG, G.P. How behavioral stress disrupts the endocrine control of reproduction in domestic animals. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.304-311, 1991.
- PELLICER-RUBIO, M.T.; LEBOEUF, B.; BERNELAS, D. et al. Highly synchronous and fertile reproductive activity induced by the male effect during deep anoestrus in lactating goats subjected to treatment with artificially long days followed by a natural photoperiod. *Anim. Reprod. Sci.*, v.98, p.241-258, 2007.
- REKWOT, P.I., OGWUB, D., OYEDIPE, E.O.E SEKONI, V.O. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim. Reprod. Sci.*, v.65, p. 157-170, 2001.

- RIBEIRO, M. N.; CARVALHO, F. F. R.; CRUZ da, G. R. B. Recursos genéticos caprinos e ovinos e suas potencialidades. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1, 2004, Recife. *Anais...* Recife: 2004, p. 12-24.
- RODRIGUES, I. Pheromone receptors in mammals. *Horm. Behav.*, v.46, p.219-230, 2004.
- ROMANO, J.E. Effects of different stimuli of service on estrous duration in dairy goats. *Theriogenology*, v.42, n.5, p.875-879, 1994.
- ROMANO, J.E.; FERNANDEZ ABELLA, D. Effect of service on duration of oestrus and ovulation in dairy goats. *Anim. Reprod. Sci.*, v.47, n.1-2, p. 107-112, 1997.
- SAS INSTITUTE. SAS system for windows. Version 8.0. Cary: SAS Institute Inc., 2001.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.
- SCHWALBACH, L. M. J.; GREYLING, J. P. C. Production systems for mutton and goat meat in South Africa with emphasis on the Dorper and the Boer goat breeds. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: 2000, p. 49-68.
- SILVA, F.L.R. da. A raça Boer: importância e perspectiva para o Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 2000, Teresina. *Anais...* Teresina: 2000, p. 345-350.
- SIMPLÍCIO, A.A.; SANTOS, D.O. Manejo reprodutivo caprinos e ovinos em regiões tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: 2005, p.136-148.
- SIMPLÍCIO, A.A.; FREITAS, V.J.F.; FONSECA, J.F. Biotécnicas da reprodução como técnicas de manejo reprodutivo em ovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.31, n2, p-234-246, 2007.
- SIQUEIRA, A.P. *Inseminação artificial em caprinos com sêmen resfriado*. Belo Horizonte. UFMG, 2006. 106 p. Dissertação (Mestrado).
- SOUSA, W.H. de; LEITE, R. de M.H.; LEITE, P.R. de M. *Raça Boer: caprinos tipo carne*. 3.ed. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998. 31p. (EMEPA-PB. Documentos, 21).
- VÉLIZ, F.G.; MORENO, S.; DUARTE, G. et al. Male effect in seasonally anovulatory lactating goats depends on the presence of sexually active bucks, but not estrous females. *Anim. Reprod. Sci.*, v.72, p.197-207, 2002.
- VÉLIZ, F.G.; POINDRON, P.; MALPAUX, B. DELGADILL, J.A. Maintaining contact with bucks does not induce refractoriness to the male effect in seasonally anestrous female goats. *Anim. Reprod. Sci.*, v.92, p.300-309, 2006.
- WALKDEN-BROWN, S. N.; RESTALL, B. J.; HENNIWATTI. The male effect in the Australian Cashmere goats: 1. Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. *Anim. Reprod. Sci.*, v.32, n.1/2, p.41-53, 1993.
- WHITLEY, N.C., JACKSON, D.J. An update on estrus synchronization in goat: A minor species. *J. Anim. Sci.*, v. 82, p.270-276, 2004. (E. Suppl.)
- WILDEUS, S. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *J. Anim. Sci.*, v. 77, p.1-14, 2000.

CAPÍTULO IV – EXPERIMENTO 2

Indução e sincronização do estro em cabras Boer utilizando diferentes doses de gonadotrofina coriônica eqüina

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a utilização de diferentes doses de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) em protocolos de indução e sincronização do estro, por um período de 11 dias, em cabras da raça Boer. Foram utilizadas 22 fêmeas, sendo quatro nulíparas, cinco primíparas e 13 múltiparas, com escore corporal de $3,3\pm 0,5$. As fêmeas receberam esponja intravaginal, impregnada com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP, D 0). No nono dia (D 09) receberam, por via intramuscular, 75 µg de d-cloprostenol e dois grupos foram formados, de acordo com a dose de eCG: T1 (n=11) 200 unidades internacionais e T2 (n=11) 250 UI. Após a retirada da esponja (D 11) os animais foram observados para identificação de estro, duas vezes ao dia. Os parâmetros avaliados foram o número de fêmeas em estro, a duração do estro (hora), o intervalo entre o final do tratamento e o início do estro. Observou-se que, em média, 95,45% dos animais apresentaram estro, sendo 100% e 90,9% para T1 e T2, respectivamente. A duração média do estro foi de $26,19\pm 7,2$ horas e o intervalo entre o final do tratamento e o início do estro foi de $39,23\pm 15,38$ horas ($P>0,05$). Foi observada diferença significativa ($P<0,05$) no número de fêmeas sincronizadas entre os intervalos de 36 e 48 horas, 36 e 60 horas. Observou-se diferença estatística ($P<0,05$) entre os tratamentos durante o intervalo de 60 horas. A indução e sincronização do estro foi obtida independente da dose de eCG utilizada. Portanto, a menor dose é a recomendada para a utilização desta técnica reprodutiva, resultando em menores custos, possibilitando a indução e a sincronização do estro em cabras da raça Boer.

Palavra-chave: Reprodução, caprinos, comportamento estral

ABSTRACT

The present study is aimed to evaluate the use of different doses of equine chorionic gonadotrophin (eCG) at protocols of induction and synchronization of the estrus for a period of 11 days in Boer goats. Twenty two females were used, four nulliparous, five primiparous and 13 multiparous with physical score of 3.3 ± 0.5 . The females were treated with intravaginal progestagen sponges containing 60 mg of medroxiprogesterone acetate (MAP, D 0). In the ninth day (D 09) goats received, intramuscularly, 75 µg d-cloprostenol and two groups were formed in accordance with the dose of eCG: T1 (n=11) 200 international unities and T2 (n=11) 250 UI. After the sponge withdrawal (D 11) animals were observed twice daily. The evaluated parameters were the females percentage in estrus, the duration of the estrus (hour) and the interval between the end of the treatment and the onset of the estrus. It was observed that 95.45 % of the animals presented estrum, being a 100 % and 90.9 % for T1 and T2, respectively. The medium duration of the estrum (hours) was of 26.19 ± 7.2 and the interval of the end of the treatment and the onset of the estrum was 39.23 ± 15.38 hours. Have significant effect ($P<0.05$) in the interval of 36 to 48 hour, 36 to 60 hour in the number of females synchronized. It was observed significant effect ($P<0.05$) between

treatments during the interval of 60 hour. The induction and synchronization of the estrus was obtained indifferently of the dose of eCG used. So, the least dose is the recommended one for the use of this reproductive technique, since it will result in lower costs, making possible the induction and the synchronization of the estrus in goats of the Boer breed.

Keyword: Reproduction, goats, estrus behavior

INTRODUÇÃO

A caprinocultura representa uma importante atividade econômica e social para a região Nordeste do Brasil, possuindo o maior rebanho com aproximadamente 93% do efetivo nacional (IBGE, 2007). No entanto, esta atividade é caracterizada por baixo desempenho reprodutivo e produtivo dos rebanhos criados na região.

O controle da reprodução caprina permite eleger a época de parição, reduzir os períodos improdutivos, otimizar o tamanho do rebanho e finalmente incrementar a velocidade do ganho genético (Chemineau et al., 1993). A indução e a sincronização do estro são ferramentas reprodutivas que possibilitam o controle do estro e da ovulação, sendo a base e o pré-requisito para o sucesso da reprodução assistida.

Os métodos para indução do estro consistem, principalmente, da utilização de hormônios, manipulação do fotoperíodo, “efeito macho” e com o controle da amamentação. A utilização destas técnicas de forma isolada ou em associação possibilita melhorar a qualidade da resposta ao tratamento (Espescht, 2005; Fonseca et al., 2007).

Tratamentos hormonais para sincronização e/ou indução do estro têm sido usados para auxiliar na inseminação artificial (IA) e para reduzir os efeitos da sazonalidade sobre o desempenho reprodutivo das fêmeas caprinas (Leite et al., 2006). Segundo Whitley e Jackson (2004), os protocolos de sincronização e indução do estro que são utilizados para caprinos de corte baseiam-se em métodos desenvolvidos para a caprinocultura leiteira e, até mesmo, para bovinos.

Diversos hormônios idênticos ou com atividades biológicas similares aos hormônios reprodutivos dos animais domésticos são secretados pela placenta, destacando-se a gonadotrofina coriônica equina (eCG). Esta gonadotrofina é uma glicoproteína que possui atividade biológica semelhante tanto ao FSH quanto ao LH, porém predominantemente ao FSH (Hafez et al., 2004). Vários autores (Gordon, 1997; Machado e Simplício, 2001; Maurel et al., 2003) afirmam que esta gonadotrofina é utilizada em diversos protocolos de indução e sincronização do estro, pois é uma indutora da atividade folicular ovariana e do estro.

Diversos estudos (Maffili et al., 2005; Prospero et al., 2003) apontam para a existência de uma variabilidade no comportamento estral durante a utilização de diferentes protocolos para a indução e sincronização do estro, o que poderá ocasionar uma assincronia entre o momento da inseminação artificial (IA) e a ovulação. A utilização das gonadotrofinas tem a finalidade de diminuir esta variabilidade, além de aumentar o índice de ovulação e fertilidade (Maireles, 2005). Todavia, Nogueira et al. (2007),

afirmam que são escassas as informações sobre sincronização do estro em fêmeas da raça Boer utilizando diferentes doses de eCG.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da administração de duas doses de gonadotrofina coriônica equina (eCG) na indução e sincronização do estro em cabras da raça Boer.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização geográfica, condições climáticas e período experimental

O estudo foi conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Embrapa Caprinos, no km 04 da Rodovia Sobral/Groaíras, no município de Sobral – CE, durante o mês de abril de 2007. A estação experimental está situada a 3° 42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, numa altitude de 83 metros. O clima da região é do tipo AW de Savana seguindo a classificação climática de Köppen. A região é caracterizada por uma estação chuvosa de janeiro a junho, com uma precipitação média de 722 mm³, o que corresponde a 95,15% do total médio anual, sendo que 73% desta ocorrem entre os meses de fevereiro a maio. A estação seca que vai de julho a dezembro, apresenta uma precipitação média de apenas 36,8 mm³. A temperatura média anual é de 28°C, situando-se as máximas e as mínimas em torno de 35°C e 22°C, respectivamente. A umidade relativa do ar é de 60%, em média.

Animais experimentais

Foram utilizados para a identificação do estro dois machos caprinos da raça Moxotó, sexualmente maduros e preparados, cirurgicamente por deferectomia, como rufião.

Foram utilizadas 22 fêmeas da raça Boer, sendo quatro nulíparas, cinco primíparas e 13 múltíparas. As fêmeas nulíparas apresentavam idade superior a um ano, enquanto as primíparas e múltíparas apresentavam idade de 3,3±0,98 e 6,8±2,25 anos respectivamente. Os animais foram avaliados quanto ao escore de condição corporal (CEC), numa escala de 1 a 5, por palpação lombar e esternal. A CEC média foi de 3,5±0,41 para as fêmeas nulíparas, 3,6±0,55 para as primíparas e 3,1±0,54 para as múltíparas. As fêmeas foram avaliadas clinicamente e apresentavam histórico saudável.

Manejo e alimentação dos animais

O regime de manejo adotado foi o semi-intensivo. O suporte alimentar dos animais consistiu basicamente de pastagem nativa disponível na Caatinga. Os animais eram recolhidos ao aprisco no período da tarde para pernoite, onde tinham livre acesso a uma mistura de sal mineral e água *ad libitum*.

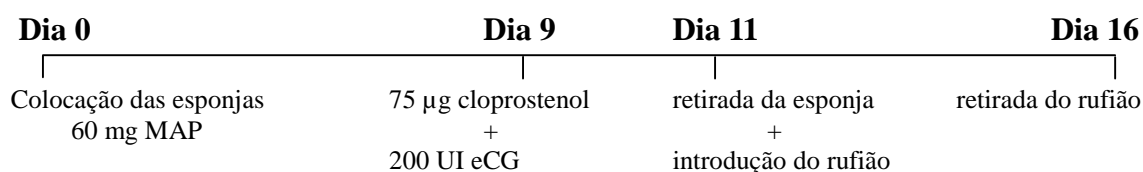
Grupos experimentais, indução, sincronização e monitoramento do estro

Foram utilizadas 22 fêmeas de diferentes categorias reprodutivas (nulíparas, primíparas e múltíparas), distribuídas ao acaso, em esquema fatorial 2x1. Todos os animais receberam uma esponja intravaginal com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP)¹ que permaneceu durante 11 dias, sendo o dia da colocação considerado o dia zero (D 0). No nono dia, após a colocação da esponja, as fêmeas receberam 75

¹ Progespon. Syntex S.A. Indústria Bioquímica & Farmacêutica. Buenos Aires – Argentina.

microgramas (μg) de prostaglandina sintética (d-clopostenol)², aplicado via intramuscular e divididas aleatoriamente, de acordo com a dose de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG)³, em dois grupos: T₁ (n=11) recebeu 200 unidades internacionais (UI) e T₂ (n=11) 250 UI. As esponjas foram retiradas 48 horas depois desse procedimento. A observação da manifestação do estro foi realizada duas vezes ao dia, às 08:00 e às 16:00 horas, durante uma hora, com o auxílio de dois machos vasectomizados, durante cinco dias após a remoção das esponjas (Fig. 3). Os sinais clínicos de estro observados foram: procura pelo macho, inquietação, micção freqüente, batimento lateral da cauda, contração, hiperemia e edema da vulva, descarga vaginal de muco e imobilidade à monta, sendo esta considerada a fase inicial do estro.

Tratamento 1



Tratamento 2

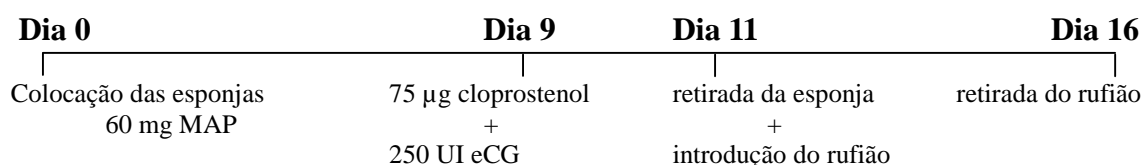


Figura 3. Representação gráfica do delineamento experimental adotado nos diferentes grupos experimentais para indução e sincronização do estro.

Análise estatística

As variáveis avaliadas foram:

- porcentagem de animais em estro: número de fêmeas em estro/número total de fêmeas expostas X 100;
- duração do estro: tempo entre a primeira e a última aceitação de monta;
- intervalo entre o final do tratamento e início do estro (FT-IE): tempo entre a retirada da esponja e a primeira aceitação da monta.

O delineamento experimental para avaliar as fontes de variação referentes à fêmea foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x1, onde cada animal é uma unidade experimental.

Os dados foram analisados pelo procedimento do General Linear Model (GLM) e as comparações das médias pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando Statistical Analysis System (SAS, 2001), estimando-se o intervalo entre o final do tratamento e início do estro (FT-IE).

² Ciosin. Coopers Brasil Ltda.

³ Novormon Syntex S.A. Indústria Bioquímica & Farmacêutica. Buenos Aires – Argentina.

A precisão de sincronização do intervalo compreendido entre a retirada da esponja-início do estro foi avaliada pelo Qui-Quadrado (Sampaio,2002), pelo percentual de cabras em estro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número e a porcentagem de animais em estro, duração média do estro e o intervalo entre final do tratamento e início do estro são apresentados na Tabela 2. Não foram observadas diferenças significativas entre os parâmetros avaliados ($P>0,05$).

Tabela 2. Número e porcentagem de animais que apresentaram estro, duração média do estro e o início do estro após o tratamento

	T ₁	T ₂	Total
Número de animais	11	11	22
Animais em estro (%)	11 (100%)	10 (90,9%)	21 (95,45%)
Duração do estro (hora)	27,72±12,98	24,50±17,18	26,19±7,20
Início do estro (hora)	36,36±7,47	42,40±11,80	39,23±15,38

($P>0,05$)

O estro foi induzido e sincronizado com eficiência, obtendo-se 100% e 90,9% de comportamento clínico, T₁ e T₂, respectivamente. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos. Uma cabra do T₂ não apresentou estro até 72 horas após a retirada das esponjas.

Leite et al. (2006), utilizando um protocolo semelhante ao utilizado neste estudo, em cabras das raças Alpina e Saanen, observaram valores de 66,6% e 100% de indução e sincronização do estro.

Greyling e Van Niekerk (1990), investigando os efeitos e a via de administração da eCG sobre a indução do estro, utilizaram cabras da raça Boer, na África do Sul, e relataram valores entre 100% e 93,3% de animais exibindo estro.

Rodriguez-Castillo et al., (2004), observaram que a época do ano influenciou no aparecimento do estro em cabras mestiças Boer x Nubia, no México, sendo encontrados resultados de 68,8 % e 93,8 % de animais em estro na época de anestro (abril-maio) e na fase reprodutiva (setembro-outubro), respectivamente.

Dessa forma, o resultado obtido neste estudo, encontra-se dentro do esperado, uma vez que os tratamentos hormonais com a associação de progestágenos, prostaglandinas e gonadotrofinas, possibilitam a indução e a sincronização do estro nas fêmeas em anestro e a sincronização do aparecimento do estro nas fêmeas cíclicas (Lima e Freitas, 1999).

A duração média do estro (DME) observada foi de 26,19±7,20 horas, sendo de 27,72±12,98 horas e 24,5±17,18 horas, para T₁ e T₂, respectivamente. Estes valores não diferiram entre si ($P>0,05$).

Resultados superiores aos obtidos neste estudo foram observados por Oliveira et al. (2001) que avaliaram a utilização do Syncro-mate-B associado ao eCG e cloprostenol como ferramenta para indução e sincronização do estro obtendo a duração média do estro em 30±5,4 horas.

Motlomelo et al. (2002), estudando diferentes progestágenos para indução e sincronização do estro em cabras da raça Boer e outras nativas da África do Sul, relataram que a duração do estro não estava relacionada com o tipo de progestágeno utilizado, sendo encontrado duração média de $33,2 \pm 13,4$ horas.

Da mesma forma, resultados superiores aos observados aqui, para estro natural, foram descritos por Greyling (2000), com média de $37,4 \pm 8,6$ horas de duração com variações individuais compreendidas entre 24 e 56 horas, em cabras da raça Boer, não ocorrendo diferenças significativas relacionadas à condição reprodutiva.

Resultados semelhantes, mas numericamente inferiores aos aqui observados, foram obtidos por Fonseca et al. (2008), ao estudar a indução do estro em cabras Alpinas, que observaram a duração do estro de $25,1 \pm 5,6$ horas. Sendo que este autor não observou diferenças entre as categorias estudadas (nulíparas, não-lactantes e em lactação).

No entanto, Freitas e Lopes Júnior (2002) afirmam que a duração do estro é em média 30 horas, com duração de 22 a 96 horas, sendo que essas variações estão relacionadas à raça, idade e a estação do ano.

Possivelmente, a redução na duração do estro pode ser consequência da ação do eCG em promover um aumento na concentração de estradiol 17β induzindo o aparecimento do estro e do pulso pré-ovulatório de LH e induzir prematuramente a ovulação.

Além disso, a introdução dos machos para a observação do estro poderá ter influenciado na duração do estro. Neste sentido, Siqueira (2006) afirmou que estímulos visuais, olfativos e contatos físicos influenciam na redução da duração do estro em fêmeas caprinas.

Provavelmente, um ou a inter-relação dos diversos fatores poderá ter ocasionado a redução da duração do estro observada neste estudo.

O conhecimento do intervalo (tempo) entre o final do tratamento hormonal e o início do estro é um parâmetro importante para eleição do momento ideal para realização da inseminação em programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

O intervalo compreendido entre o final do tratamento e o início do estro encontrado nesse experimento foi de $39,23 \pm 15,38$ horas após a retirada das esponjas, sendo para o T1 de $36,36 \pm 7,47$ horas e para T2 de $42,4 \pm 11,80$ horas.

Amarantidis et al. (2004), observaram em cabras nativas da Grécia, tratadas com esponjas intravaginais impregnadas com FGA, e aplicação intramuscular de $\text{PGF}_{2\alpha}$ e 400 UI de eCG, com duração do tratamento de 10 dias, o início da manifestação do estro com $38,3 \pm 5,3$ horas. Em outro estudo, Greyling e Van Niekerk (1990) observaram a sincronização e a indução do estro de cabras da raça Boer, com dispositivos intravaginais durante 14 dias e dose 300 UI de eCG, sendo que a manifestação do estro ocorreu em média $38,3 \pm 12,5$ horas após a retirada das esponjas.

Em cabras da raça Damasco, Zarkawi et al., (1999) utilizaram doses diferenciadas de eCG de acordo com a idade das fêmeas em estudo. Todas manifestaram estro em média

44,6±8,2 horas após a retirada das esponjas, independente da dose e da idade das fêmeas.

Resultados superiores aos do presente estudo foram relatados por Fonseca et al. (2005) utilizando diferentes gonadotrofinas na indução e sincronização do estro, obtendo o intervalo de 48,0±9,4 horas para manifestação do estro com o uso de eCG em cabras com aptidão leiteira.

A maior concentração de estro ocorreu a partir das 36 horas (62%) após a retirada das esponjas (Fig. 4). Verificou-se que ocorreu diferença significativa ($P<0,05$) no número de animais sincronizados entre o intervalo de 36 horas e os de 48 e 60 horas, no entanto, não foi significativo ($P>0,05$) entre o intervalo entre 48 e 60 horas.

Neste experimento, observou-se no T₁ que 100% das cabras apresentaram estro até 48 horas após a remoção das esponjas, e no T₂, em 80%, essa observação ocorreu entre 36 e 48 horas após a retirada das esponjas. Foram observadas diferenças significativas ($P<0,05$) entre os tratamentos, no número de fêmeas em estro, somente durante o intervalo de 60 horas após a retirada das esponjas.

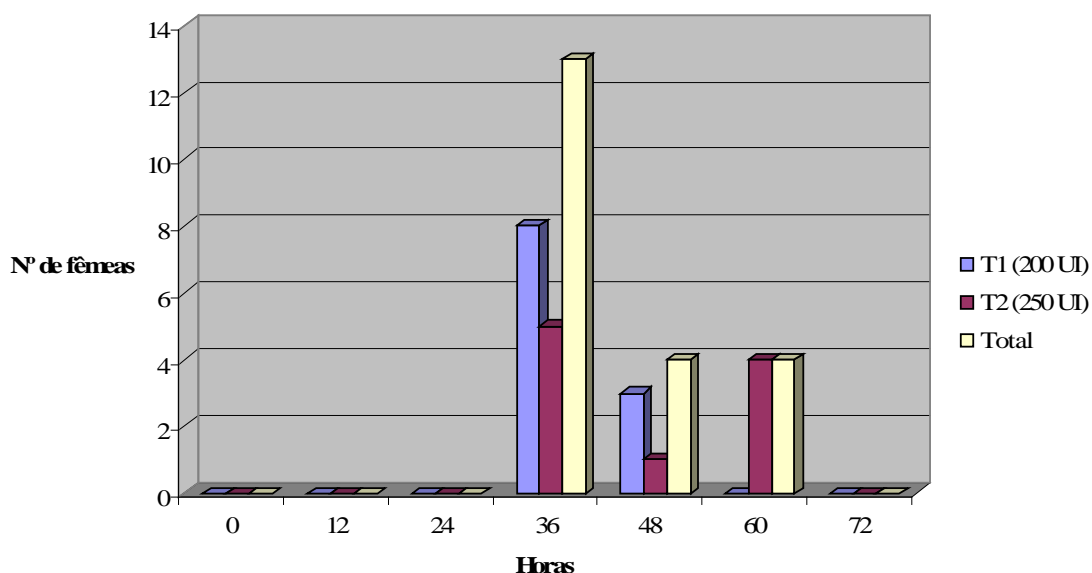


Figura 4. Intervalo entre a retirada da esponja e o aparecimento do estro em cabras da raça Boer sob diferentes tratamentos com eCG.

Este resultado mostra-se superior aos obtidos por Lima e Freitas (1999) e Fonseca et al. (2003), que utilizaram tratamentos semelhantes, ambos trabalhando com raças de aptidão leiteira, tendo como resultado estros nas primeiras 24 horas após a retirada das esponjas.

Greyling e Van der Nest (2000), estudando diferentes doses de progestágenos em cabras Boer, obtiveram resultados semelhantes, mas numericamente inferiores para o número de animais em estro durante o intervalo de 25-48 horas. Os autores observaram 52,5% de animais em estro durante este período.

Todavia, diversos estudos (Baril et al., 1996; Guido et al., 1999; Mergulhão et al., 2003), obtiveram resultados no qual a maioria dos animais permaneceram em estro em um intervalo compreendido entre 48 a 60 horas após a retirada das esponjas.

De acordo com Regueiro et al., (1999) e Lehloenya et al., (2005), as diferenças encontradas neste estudo provavelmente poderão ser explicadas como resultado de características endócrinas de cada animal em manifestar o comportamento do estro de forma mais precoce ou tardiamente.

Diante dos resultados apresentados, afirma-se que a sincronização do estro teve maior concentração no período de 36-48 horas, estando de acordo com Simplício et al. (2007) quando afirmaram que a sincronização refere-se à concentração de animais em estro num intervalo de 24 horas a 72 horas, durante a estação natural de acasalamento.

CONCLUSÃO

A utilização do protocolo de 11 dias possibilitou a indução e sincronização do estro, sendo a dose de 200 UI de eCG deverá ser recomendada para a utilização desta técnica reprodutiva em cabras da raça Boer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTIDIS, I.; KARAGIANNIDIS, A.; SARATSI, P.; et al. Efficiency of methods used for estrous synchronization in indigenous Greek goat. *Small Rum. Res.*, v.52, p.247-252, 2004.

BARIL, G.; REMY, B.; LEBOEUF, J. F.; et al. Synchronization of estrus in goats : The relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology*, v.45, p.1553-1559, 1996.

CHEMINEAU, P.; BARIL, G.; VALLET, J. C.; et al. Control de la reproduction en la especie caprina: interes zootecnico y metodos disponibles. *Rev. Latamer. Peq. Rum.*, v. 1, n. 1, p. 15-38, 1993.

ESPESCHIT, C.J.B. Alguns aspectos da biotecnologia da reprodução em caprinos e ovinos. In: Simpósio de Caprinos e Ovinos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 1, 2005. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2005.

FONSECA, J.F.; BRUSCHI, J.H.; ZAMBRINI, F.N. et al. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. *Anim. Reprod.* v.2, n.1, p.50-53, 2005.

FONSECA, J.F.; SOUSA, J.M.G.; BRUSCHI, J.H. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFMG, 2., 2007. Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte, p.167-195.

FONSECA, J.F.; TORRES, C.A.A.; MAFFILI, V.V.; et al. Indução hormonal de estro em cabras núlparas na estação de anestro. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 528-530, 2003.

FONSECA, J.F.; TORRES, C.A.A.; SANTOS, A.D.F. et al. Progesterone and behavioral features when estrous is induced in Alpine goats. *Anim. Reprod. Sci.* v.103, p.366-373, 2008.

FREITAS, V. J. de F.; LOPES JÚNIOR, E. S. Controle do estro e da ovulação em caprinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. de; FREITAS, V. J. de F. Ed. Biotécnicas Aplicadas a Reprodução Animal. São Paulo. Livraria Varela, 2002. p.57-67

GORDON, I. *Controlled reproduction in sheep and goat*. London. Cambridge, UK: University Press, 1997. 450 p.

GREYLING, J.P.C. Reproduction traits in the Boer goat doe. *Small Rum. Res.*, v.36, p.171-177, 2000.

GREYLING, J.P.C.; VAN NIEKERK, C.H. Effect of pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG) end route of administration after progestagen treatment on oestrus and LH secretion in the Boer goat. *Small Rum. Res.*, v.3, p.511-516, 1990.

GREYLING, J.P.C.; VAN DER NEST, M. Synchronization of oestrus in goats: dose effect of progestagen. *Small Rum. Res.*, v.36, p.201-207, 2000.

GUIDO, S.F.; OLIVEIRA, M.A.L; LIMA, P.F. et al. Reutilização do controlled internal drug release (CIDR) e do programa syncro-mate-B (SMB) para sincronizar o estro de cabras Saanen. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.23, n.3, p.367-369, 1999.

HAFEZ, E.S.E; JAINUDEEN, M.R.; ROSNINA, Y. Hormônios, Fatores de Crescimento e Reprodução. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Ed. Reprodução Animal. São Paulo. Editora Manole, 2004. 33-53

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 2005. Disponível em << www.ibge.br/sidra >> acesso em 20.08.2007

LEITE, P.A.G; CARVALHO, G.R.; RODRIGUES, M.T.; et al. Indução da ovulação em cabras, fora da estação reprodutiva, com LH e GnRH e com estro induzido por progestágenos. *Arq. Bras. Méd. Vet. Zoot.*, v.58, n.3, p.360-366, 2006.

LIMA, P.R.B.; FREITAS, V.J.F. Momento do pique pré-ovulatório de LH em cabras leiteiras durante o estro sincronizado e após o tratamento de superovulação. *Rev. Bras. Rep. Anim.*, v. 23, n. 3, p. 369-371, 1999.

LEHLOENYA, K.C.; GREYLING, J.P.C; SCHWALBACH, L.M.J. Reproductive performance of South African indigenous goats following oestrous synchronization and IA. *Small Rum. Res.*, v.57, p.115-120, 2005.

MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A. A. Avaliação de programas hormonais para a indução e sincronização do estro em caprinos. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.36, n.1 p.171-178, 2001.

MAFFILI, V.V.; TORRES, C.A.A.; FONSECA, J.F. et al. Sincronização de estro em cabras da raça Saanen com esponjas intravaginal e CIDR-G®. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, n.5, p.591-598, 2005.

MAUREL, -C.M.; ROY, F.; HERVÉ, V. et al. Réponse immunitaire à la eCG utilisée dans le traitement de l'induction d'ovulation chez la chèvre et la brebis. *Gynéc. Obst. Fert.*, v.31, p.766-769, 2003.

MEIRELES, K.C. *Sincronização do estro e da ovulação em cabras durante a estação reprodutiva*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005, 70 p. Dissertação (Mestrado)

MERGULHÃO, F. C. C.; GUERRA, M. M. P.; BATISTA, A. M.; et. al. Influência do protocolo de sincronização sobre a duração do estro de cabras leiteiras. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 27, n. 3, p. 485-486, 2003.

MOTLOMELO, K.C.; GREYLING, J.P.C.; SCHWALBACH, L.M.J. Synchronization of estrus in goats: the use different progestagen treatments. *Small Rum. Res.*, v.45, p.45-49, 2002.

NOGUEIRA, D.N.; MONTES, A.P.O.; CARVALHO JÚNIOR, G.M.; et al. Efeito da dose de eCG sobre a atividade estral de cabras da raça Boer exploradas na região semi-

- árida do Nordeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44. 2007. *Anais...* Jaboticabal, SP.
- OLIVEIRA, M.A.L.; GUIDO, S.I.; LIMA, P.F. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen goat. *Small Rum. Res.*, v.20, p.149-153, 2001.
- PROSPERI, C.P.; TORRES, C.A.A.; MAFFILI, V.V. et al. Indução do estro em cabras Saanen nulíparas, utilizando-se diferentes tempos de exposição ao progestágeno. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.27, n.3, p.481-483, 2003.
- REGUEIRO, M.; PEREZ CLARIGET, R.; GANZÁBAL, A. et al. Effect of medroxyprogesterone acetate and eCG treatment on the reproductive performance of dairy goats. *Small Rum. Res.*, v. 33, p.223-230, 1999.
- RODRIGUEZ-CASTILLO, J.C.; PRO-MARTINEZ, A. BECERRIL-PEREZ, C.M. et al. Respuesta reproductiva y tasa ovulatoria en cabras boer x nubia en diferentes épocas del año. *Interciência*, v.29, n.8, p.468-472, 2004.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.
- SAS INSTITUTE. SAS system for windows. Version 8.0. Cary: SAS Institute Inc., 2001.
- SIMPLÍCIO, A.A.; FREITAS, V.J.F.; FONSECA, J.F. Biotécnicas da reprodução como técnicas de manejo reprodutivo em ovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.31, n2, p-234-246, 2007.
- SIQUEIRA, A.P. *Inseminação artificial em caprinos com sêmen resfriado*. Belo Horizonte. UFMG, 2006. 106 p. Dissertação (Mestrado).
- WHITLEY, N.C., JACKSON, D.J. An update on estrus synchronization in goat: A minor species. *J. Anim. Sci.*, 2004. 82 (E. Suppl.): E270-E276
- ZARKAWI, M.; AL-MERESTANI, M.R.; WADEH, M.F. Induction of synchronized oestrus in indigenous Damascus goats outside the breeding season. *Small Rum. Res.*, v.33, p.193-197, 1999.