



## Ação do efeito macho sobre a eficiência reprodutiva de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova criadas em diferentes regiões

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

Fernando Tenório Filho<sup>1</sup>, José Carlos Ferreira-Silva<sup>2</sup>,  
Pábola Santos Nascimento<sup>2</sup>, Leopoldo Mayer de Freitas Neto<sup>2</sup>, Marcelo Tigre Moura<sup>2</sup>,  
José Monteiro Almeida Irmão<sup>3</sup> & Marcos Antonio Lemos Oliveira<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** The male effect is an attractive strategy to increase herd production by concentrating mating events and deliveries and further allowing the adoption of genetic improvement programs. It holds similar efficiency to those chemically based estrous synchronization methods, but has the advantage of being a natural method. The work was aimed to evaluate the influence of male effect on estrous induction and synchronization, pregnancy and prolificacy of nulliparous Santa Inês and Morada Nova ewes raised in Semiarid and Zona da Mata regions of Pernambuco state.

**Materials, Methods & Results:** Santa Inês (n = 80) and Morada Nova (n = 80) females, with age from 11 to 12 months, after being evaluated and selected, were identified with plastic ear tags, weighted and maintained isolated from males, during 30 days before experiment onset, without any physical, visual, olfactive and auditive contact. Estrous events were observed twice a day (6:00 and 16:00 h) by trained personnel, during a breeding season of 60 days, and estrous were considered synchronized when detected, within first five days of breeding season. Rams of Santa Inês (n = 2) and Morada Nova (n = 2) breeds were selected based upon reproductive capacity by an andrology exam, and were marked on the externum bone region with a wax and ink (4:1) mixture, and were marked in female lots in order to identify females in estrous. After ten days of breeding season onset, rams were again marked with the same wax and ink mixture, but with a different ink color. Pregnancy diagnosis was performed on day 30 by ultrasonography and confirmed on day 60 after the last mating. The statistical analysis was performed using SAS, version 8. Differences of 5% ( $P < 0.05$ ) or lower were considered significant. The results show that estrous synchronization in the semiarid region in both breeds was detected in 10% of females. The total pregnancy on first service was 45.00% and on second was 52.94%, with 85.18% of singleton and 14.81% twin deliveries, with prolificacy of  $1.15 \pm 0.38$ . In the Zona da Mata region 10% Santa Inês and 15% Morada Nova females had synchronized estrous ( $P > 0.05$ ). The total pregnancy was 42.50% on first, 64.70% on second service and total delivery was 86.20% singletons, 12.06% twins and 3.33% triples with prolificacy of  $1.15 \pm 0.31$ . On both Semiarid and Zona da Mata regions, the majority of estrous events occurred between the 11th and 15th day of the breeding season for Santa Inês ewes and between 6th and 10th day for Morada Nova ewes.

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

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

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

Received: 22 September 2015

Accepted: 14 April 2016

Published: 12 May 2016

<sup>1</sup>Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Estação Experimental de Itambé (EEI), Itambé, PE, Brazil. <sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE. <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFECT), Barreiros, PE. CORRESPONDENCE: M.A.L. Oliveira [maloufrpe@uol.com.br - Tel. +55 (81) 3320-6414]. Laboratório de Biotécnicas Aplicadas à Reprodução, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. Bairro Dois irmãos. CEP 52171900 Recife, PE, Brazil.

## INTRODUÇÃO

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

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

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

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Estado de Pernambuco, nas Regiões do Semiárido durante os meses de Julho e Setembro, e da Zona da Mata nos meses Setembro e Novembro. O Município de Sertânia, situado na Região do Sertão do Moxotó, apresenta como coordenadas geográficas, latitude 08° 04' 25" S, longitude 37° 15' 52" O, altitude de 558 m, temperatura média anual de 22,8°C e pluviosidade média anual de 566 mm<sup>3</sup>. O clima é tropical seco, com período chuvoso de Fevereiro a Junho. O Município de Escada, situado na Região da Zona da Mata Sul, apresenta como coor-

denadas geográficas, latitude 08° 21' 33" S, longitude 35° 13' 25" O, altitude de 109 m, temperatura média anual de 24,4 °C e pluviosidade média anual de 1763 mm<sup>3</sup>. O clima é tropical semi-úmido, com período chuvoso de Maio a Agosto [16].

No Semiárido, a alimentação consistiu de vegetação nativa do tipo caatinga arbustiva, com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*), jurema-preta (*Mimosa nigra.*), moleque-duro (*Cordia leucocephala*), mororó (*Bauhinia cheilanta*) jurema-de-embira (*Pithecolobium diversifolium*) e pastagem cultivada com capim pangola (*Digitaria decumbes*) e capim buffel (*Cenchrus ciliaris*), além da suplementação com silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) e palma forrageira (*Napolea cochenillifera*) no período da tarde. O sal mineral e a água foram oferecidos *ad libitum*.

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

As fêmeas das raças Santa Inês (n = 80) e Morada Nova (n = 80), com idade entre onze e doze meses foram inicialmente selecionadas quanto a condição de ciclicidade, observou-se um ciclo estral por técnico habilitado, assim como quanto ao escore de condição corporal, sendo classificadas aquelas com o escore entre 3 (bom) e 4 (excelente), conforme metodologia recomendada por Gonzalez-Stagnaro [15]. Após a seleção foram identificadas com brincos plásticos, pesadas e mantidas isoladas dos machos, durante 30 dias que antecederam o experimento, sem qualquer contato físico, visual, olfativo e auditivo. O estro foi observado duas vezes ao dia (6:00 e 16:00 h) por técnico habilitado durante a estação de monta de 60 dias, sendo considerado como estro sincronizado, aquele que ocorreu até o quinto dia da referida estação.

Os reprodutores das raças Santa Inês (n = 2) e Morada Nova (n = 2) foram pré-selecionados de acordo com o histórico de fertilidade anteriormente observado nas propriedades. Na semana anterior ao início dos experimentos foram selecionados com base na avaliação

da capacidade reprodutiva através de exame andrológico [6]. Os reprodutores, após serem untados na região do esterno com uma mistura de graxa e tinta xadrez (4:1), foram introduzidos nos lotes para que as ovelhas em estro fossem cobertas e identificadas. Decorridos dez dias da estação de monta, os mesmos reprodutores passaram a ser untados com uma tinta de coloração diferente da mistura de graxa e tinta xadrez usada anteriormente. O diagnóstico de gestação foi efetuado através da ultrassonografia (DP-50Vet. Digital Ultrasonic Diagnostic Imaging System)<sup>1</sup> no 30º dia e confirmado no 60º dia da cobertura [32].

#### Análise Estatística

A análise dos dados foi obtida com distribuições absolutas e percentuais uni e bivariadas, além de medidas estatísticas média e desvio padrão e os testes t-Student para amostras independentes com variâncias iguais ou desiguais. Os dados foram analisados atra-

vés do SAS, na versão 8. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi inferior a 5% de probabilidade.

#### RESULTADOS

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

Tanto na Região do Semiárido quanto na Zona da Mata, a maior concentração de estros das fêmeas da raça Santa Inês ocorreu entre o 11º e o 15º dia da estação de monta (Figuras 1 e 2). Nas fêmeas da raça Morada Nova, essa concentração de estros ocorreu entre o 6º e o 10º dia em ambas as regiões (Figuras 1 e 2).

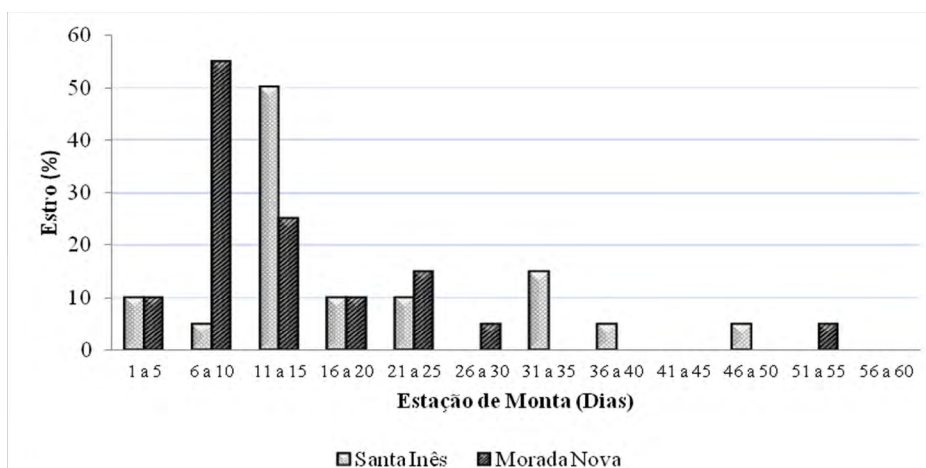


Figura 1. Distribuição de estros de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova na Região do Semiárido durante a estação de monta de 60 dias.

Na Região Semiárida, a sincronização dos estros em ambas as raças ocorreu em 10% das fêmeas (Figura 1). Na Zona da Mata, somente 10% das fêmeas da raça Santa Inês e 15% da raça Morada Nova tiveram os estros sincronizados (Figura 2). Na Tabela 1 constam os dados concernentes aos estros de diferentes tipos de ciclo estral observados. Na Região Semiárida, as porcentagens de estro foram 85,0% nas fêmeas da raça Santa Inês e de 90,0% naquelas da raça Mora Nova e na Zona da Mata, 90,0% das fêmeas da raça Santa Inês e 85,0% daquelas da raça Morada Nova evidenciaram estro. O total de estros não diferiu

( $P > 0,05$ ) entre ambas as regiões. No Semiárido, a análise dos tipos de estros observados mostrou que a porcentagem de fêmeas que evidenciaram estros provenientes de ciclo normal foi superior ( $P < 0,05$ ) àquela dos estros decorrentes de ciclo estral curto e longo, independentemente da raça. Do mesmo modo, foi registrado na Zona da Mata que a maioria ( $P < 0,05$ ) dos animais da raça Morada Nova apresentaram estros de ciclo normal, fato que não ocorreu ( $P > 0,05$ ) com as fêmeas Santa Inês, as quais não mostraram diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tipos de ciclo estral observado.

Os dados contidos na Tabela 2 mostram que não houve influência da raça e da região sobre a prenhez em relação ao primeiro e segundo serviço ( $P > 0,05$ ). Na Tabela 3 verifica-se que todas as fêmeas diagnosticadas como gestantes pariram, podendo ter sido parto simples, duplo ou triplo. Observou-se também que as porcentagens de parto simples em ambas as raças e regiões foi expressivamente maior ( $P < 0,05$ ) do que os partos duplos. Apenas um caso de parto triplo na raça Morada

Nova da Zona da Mata foi registrado, sendo inferior ( $P < 0,05$ ) aos partos simples e duplos. No Semiárido, o total de partos simples foi 85,18% e de 14,81% de duplo. Na Zona da Mata foi de 86,20% de partos simples, 12,06% de duplo e 3,33% de triplo. Na Tabela 3 ainda é possível verificar que a prolificidade não diferiu entre as raças dentro de uma mesma região, bem como quando os dados foram comparados entre as mesmas raças e entre as diferentes raças em ambas as regiões.

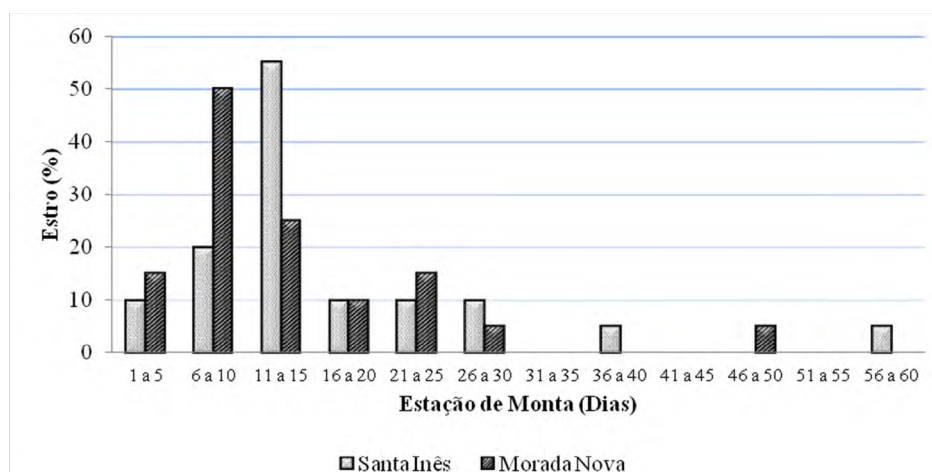


Figura 2. Distribuição de estros de ovelhas nulíparas das raças Santa Inês e Morada Nova na Região da Zona da Mata durante a estação de monta de 60 dias.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### DISCUSSÃO

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

responsável pelo desencadeamento tardio dos estros numa estação de monta de fêmeas jovens. Do mesmo modo e respaldando os dados aqui registrados, foi observado que tanto ovelhas jovens quanto adultas exibem estro nos primeiros 18 dias da introdução do macho no rebanho [18].

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

para a rejeição inicial e interferir na secreção pulsátil de LH, retardando o início das manifestações de estro.

A dispersão dos estros em programas de bioestimulação é normalmente atribuída a ciclicidade das fêmeas, condição fisiológica que diminui a sensibilidade de resposta ao feedback negativo do estradiol, mesmo assim podem responder a presença do macho [30]. Nesse trabalho, independente da região, as ovelhas não responderam a presença do reprodutor de forma intensa como desejado, tendo em vista que os estros ocorreram, mesmo num pequeno número de fêmeas, até o 48º dia da estação de monta com as fêmeas Santa Inês e até o 54º dia com as da raça Morada Nova. A ocorrência de estros oriundos de ciclos curtos, mesmo sendo significativamente inferior aquelas observadas nos ciclos normais, foi considerada alta, especialmente na Zona da Mata. A nutrição adequada na fase pré-ovulatória favorece o crescimento folicular [28] e considerando que o experimento foi conduzido em época favorável de aporte forrageiro, esperava-se que os folículos originassem corpos lúteos capazes de manter a função lútea durante o ciclo estral de duração normal. Por outro lado, o ciclo estral de longa duração aqui obtido, mesmo que em porcentagem reduzida e sem significado importante para os resultados, é interessante mencionar que pode ter sido resultante da perda embrionária tardia sem causa aparente, tendo em vista a impossibilidade de se responsabilizar a nutrição e tampouco alguma doença da esfera reprodutiva em decorrência das fêmeas nunca terem sido cobertas.

A observação de estros decorrentes de ciclos curtos, característicos de corpo lúteo mal formado é diretamente relacionado com falhas no processo ovulatório, seja devido à ausência de ovulação ou decorrente de ovulação retardada, responsável por oócitos de baixa qualidade e reduzida capacidade de fecundação [19,20]. Além disso, quando fecundados, esses oócitos são incapazes de contribuir para a formação de embriões viáveis, inviabilizando a implantação do conceito com consequente perda embrionária precoce [12]. Todavia, os resultados aqui obtidos mostraram não existir influência dos aspectos descritos acima, sobre a prenhez tanto ao primeiro quanto ao segundo serviço, independente da região e da raça. Além disso, considerando-se o número de fêmeas prenhes observou-se que dois terços das prenhez obtidas foram registrados no primeiro serviço, tanto no Semiárido quanto na Zona da Mata, mostrando a existência de influência do efeito macho sobre a indução e concentração de estros. Mesmo com fêmeas nulíparas os resultados desse trabalho são semelhantes aqueles

reportados com fêmeas pluríparas na espécie ovina [5] e com fêmeas nulíparas da espécie caprina [21].

Os resultados obtidos com os diferentes tipos de partos evidenciaram significativa prevalência de partos simples em relação aos múltiplos, independente da região e da raça, fato já esperado por se tratar de fêmeas nulíparas, as quais são normalmente menos prolíficas do que as pluríparas [29,34]. Mesmo com o aporte nutricional fornecido antes e durante o experimento foi observado apenas um parto triplo numa fêmea da raça Morada Nova. Esse fato evidencia que o manejo alimentar adequado é importante, mas, não é suficiente para aumentar os índices produtivos de fêmeas nulíparas, sendo interessante considerar fatores como idade [29], números de partos [27] e raça [22]. A quantidade média de crias nascidas por parto determina a prolificidade [33] que é definida como a capacidade do animal produzir muitos descendentes [24]. O valores relativos à prolificidade obtidos nesse trabalho, em ambas as regiões e com as duas raças, são semelhantes a dados com fêmeas nulíparas [34] e com fêmeas pluríparas [33] da raça Somalis. Brasileira. Por outro lado, os dados aqui obtidos são inferiores aos com fêmeas pluríparas das raças Santa Inês e Morada Nova [22].

## CONCLUSÕES

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

MANUFACTURER

<sup>1</sup>Mindray Bio-Medical Electronics Co. Ltd. Nanshan, Shenzhen, China.

**Funding.** The funding for this research was provided by CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) and FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco).

**Acknowledgements.** M.T. Moura had a scholarship provide by PNPd/CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) and L.M. Freitas Neto is engaged in the Post-doctoral program of CNPq.

**Ethical approval.** All procedures and animal care were in compliance with guidelines of CEUA (Comitê de Ética do Uso de Animais) of the Faculdade Pio Décimo (protocolo nº 08/12).

**Declaration of interest.** The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

#### REFERENCES

- 1 Almeida-Irmão J.M., Freitas Neto L.M., Moura M.T., Neves J.P., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2014. Duration of the breeding season on the reproductive performance of Anglo-Nubian goats during dry and rainy periods. *Veterinary Science Development*. 4(1): 43-45.
- 2 Alves C.G.T., Almeida-Irmão J.M., Moura M.T., Silva J.C.F., Deus P.R., Neves J.P., Bartolomeu C.C., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2014. Influence of male-to-female ratio and climatic conditions on the reproductive performance of anglo nubian goats. *Boletim da Indústria Animal*. 71(3): 284-290.
- 3 Alves C.G.T., Silva J.C.F., Almeida-Irmão J.M., Moura M.T., Bartolomeu C.C., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2015. Reproductive outcomes using different distances for preconditioning for male effect in goats during two distinguish climate seasons. *Boletim de Indústria Animal*. 72(1): 69-76.
- 4 Bandeira D.A., Santos M.H.B., Correia Neto J. & Nunes J.F. 2004. Aspectos gerais da caprino-ovinocultura no Brasil e seus reflexos produtivo e reprodutivo. In: Santos M.H.B., Oliveira M.A.L. & Lima P.F. (Eds). *Diagnóstico de gstação na cabra e na ovelha*. São Paulo: Varela, pp.1-8.
- 5 Caldas E.L.C., Freitas Neto L.M., Almeida-Irmão J.M., Silva J.C.F., Silva P.G.C., Veloso Neto H., Neves J.P., Moura M.T., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2015. The influence of separation distance during the preconditioning period of the male effect approach on reproductive performance in sheep. *Veterinary Science Development*. 5(1): 17-20.
- 6 Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA). 1998. *Manual para exame e avaliação de sêmen animal*. 2.ed. Belo Horizonte: CBRA, 50p.
- 7 Dýrmundsson Ó.R. 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep. II. Ram lambs. *Animal Breeding Abstracts*. 41(9): 419-430.
- 8 Dýrmundsson Ó.R. 1978. Studies on the breeding season of Icelandic ewes and ewe lambs. *Journal of Agricultural Science*. 90(2): 275-281.
- 9 Evans A.C.O., Flynn J.D., Quinn K.M., Duffy P., Quinn P., Madgwick S., Crosby T.F., Boland M.P. & Beard A.P. 2001. Ovulation of aged follicles does not affect embryo quality or fertility after a 14-day progestogen estrous synchronization protocol in ewes. *Theriogenology*. 56(5): 923-936.
- 10 Evans A.C.O., Duffy P., Crosby T.F., Hawken P.A.R., Boland M.P. & Beard A.P. 2004. Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronization and fertility during the breeding season in ewes. *Animal Reproduction Science*. 84(3-4): 349-358.
- 11 Falcão D.P., Santos M.H.B., Freitas Neto L.M., Neves J.P., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2008. Uso da PGF2 $\alpha$  no puerpério para reduzir o anestro pós-parto de cabras em aleitamento contínuo e controlado. *Ciência Animal Brasileira*. 9(2): 512-518.
- 12 Fonseca J.F., Souza J.M.G. & Bruschi J.H. 2007. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: *Simpósio de Caprinos e Ovinos da Ev-UFMG*. (Belo Horizonte, Brasil). pp.167-194.
- 13 Gelez H. & Fabre-Nys C. 2004. The "male effect" in sheep and goats: a review of the respective roles of the two olfactory systems. *Hormones and behavior*. 46(3): 257-271.
- 14 Gelez H., Lindsay D.R., Blache D., Martín G.B. & Fabre-Nys C. 2003. Temperament and sexual experience affect female sexual behaviour in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 84(1): 81-87.
- 15 González-Stagnaro C. 1991. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequenõs rumiantes en el mediotropical. In: *Internacional Symposium on nuclear and Related Techiques in Animal production and Health*. (Viena, Áustria). pp.405-421.
- 16 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2011. Produção da Pecuária Municipal. Censo Demográfico: Dados Distritais. Rio de Janeiro, v.37. IBGE. 1-55p.
- 17 Lima-Verde J.B., Lopes Junior E.S., Teixeira D.I.A., Paula N.R.O., Medeiros A.A., Rondina D. & Freitas, V.J.F. 2003. Transcervical embryo recovery in Saanen goats. *South African Society for Animal Science*. 33(2): 127-131.
- 18 Lima S.A. 2006. O efeito macho sobre a manifestação de estro em ovelhas Merino e Santa Inês. 132f. Recife, PE. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) - Programa de Pós graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- 19 Lassoued N., Khaldi G., Chimeneau P., Conié Y. & Thimonier J. 1997. Role of uterus in early regression of corpora lutea induced by ram effect in seasonally anoestrous barbarine ewes. *Reproduction Nutrition and Development*. 37(5): 559-571.

- 20 Lassoued N., Khaldi G., Cognié Y., Chemineau P. & Thimonier J. 1995. Effet de la progesterone sur le taux d'ovulation et la durée du cycle ovarien induits par effet male chez la brebis Barbarine et la chèvre locale tunisienne. *Reproduction Nutrition and Development*. 35(4): 415-426.
- 21 Luna-Orozco J.R., Fernández I.G., Gelez H. & Delgadillo J.A. 2008. Parity of female goats does not influence their estrus and ovulatory response to the male effect. *Animal Reproduction Science*. 106(3-4): 352-360.
- 22 Machado I.B.B., Fernandes A.A.O. & Selaive-Villarroel A.B. 1999. Parâmetros reprodutivos de ovinos deslanados Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem cultivada no estado do Ceará. *Revista Científica de Produção Animal*. 1(2): 81-87.
- 23 Moraes J.C.F., Souza C.J.H., Gonçalves P.B.D., Freitas F.J.V. & Lopes Júnior E.S. 2008. Controle do estro e da ovulação em ruminantes. In: Gonçalves P.B.D., Figueiredo J.R. & Freitas V.J.F. (Eds). *Biotécnicas aplicadas à reprodução animal*. 2.ed. São Paulo: Rocca, pp.33-55.
- 24 Mies Filho A. 1988. Tecnologia do sêmen e inseminação artificial na espécie ovina. In: *Congresso Brasileiro de Reprodução Animal*. (Belo Horizonte). pp.1-16.
- 25 Neves J.P., Irala P.N.D., Gonzalez C.I.M. & Dornelles W.M. 1982. Utilização do diluente Tris na inseminação artificial em ovinos. *Revista Centro de Ciências Rurais*. 12(2-3): 181-187.
- 26 Oliveira M.A.L., Guido S.I. & Lima P.F. 2001. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen Goats. *Small Ruminant Research*. 40(3): 149-153.
- 27 Prasad S.P., Roy A. & Pandey M.D. 1971. Influence of age body weight, and season on the reproductive performance of Barbari goats. *Agra University Journal Of Research Science*. 20(1): 31-39.
- 28 Robinson J.J., Ashworth C.J., Rooke J.A., Mitchell L.M. & Mcevoy T.G. 2006. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*. 126(3-4): 259-276.
- 29 Rodrigues A., Figueiredo E.A.P. & Bandeira D.A. 1992. Características de prolificidade, taxa de parição e período de gestação de cabras Pardo-alemã, Anglo- Nubiana e Sem raça definida (SRD). João Pessoa: EMEBA-PB. pp.18.
- 30 Rosa H.J.D. & Bryant M.J. 2002. The "ram effect" as a way of modifying the reproductive activity in the ewes. *Small Ruminant Research*. 45(1): 1-16.
- 31 Salles M.G.F. & Araújo A.A. 2006. Indução do estro em cabras leiteiras pelo efeito macho. In: *XI Semana Universitária*. UECE. (Fortaleza).
- 32 Santos M.H.B., Lima P.F. & Oliveira M.A.L. 2004. *Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha*. São Paulo: Varela, pp.97-116.
- 33 Silva F.L.R., Araújo A.M. & Figueiredo E.A. 1998. Características de crescimento e de reprodução em ovinos Somalis no Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 27 (6): 1107-1114.
- 34 Simplício A.A., Riera G.S. & Figueiredo E.A.P. 1982. Desempenho produtivo de ovelhas da raça Somalis Brasileira no Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 17(12): 1795-1803.