



<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120006>
<http://www.higieneanimal.ufc.br>

Artigo Científico

Efeito macho interespecie: Indução de estro em cabras leiteiras pela presença de macho ovino

July Anne Rodrigues Sampaio¹; Maria Gorete Flores Salles²; Camilo Almeida Torres²; Airtton Alencar de Araújo³

¹ Parte da dissertação de mestrado da primeira autora- PPGCV- Universidade Estadual do Ceará/UECE – Email: julyanners@yahoo.com.br

¹ Médica Veterinária – DSc - Lar Antônio de Pádua/LAP Email: mgfsalles@yahoo.com.br

¹ Professor da FAVET- Universidade Estadual do Ceará/UECE Email: aaalencar201@yahoo.com.br

Resumo: O trabalho foi conduzido para estudar o efeito macho interespecie na indução de estro em cabras utilizando um macho ovino. 64 cabras Saanen foram separadas em dois grupos de 16 pluríparas (PI) e 18 nulíparas (NI), cada. O primeiro grupo foi exposto a um carneiro (EMC) e o segundo a um bode (EMB), ambos durante 42 dias. Foram registrados: intervalo de introdução do macho e observação do primeiro estro, número de fêmeas que apresentaram estro, taxas de concepção e parição, duração dos estros e número de ciclos curtos. O efeito macho com carneiro foi mais eficiente nas NI do que nas PI: Nas NI, o número de fêmeas em estro foi significativamente superior ($P < 0,05$) no EMC em relação ao EMB com 15 e 03 cabras em estro respectivamente, já nas PI o resultado foi igual (13 fêmeas em cada). As taxas de concepção e parição nas NI foram também significativamente superiores ($P < 0,05$) com 85,7% no EMC contra 33% do EMB. Em adição, nas PI não houve diferença significativa com relação às taxas de concepção e parição com 75% e 41,7% no EMB contra 66,7% e 58,3% do EMC, respectivamente. Concluí-se que o efeito macho interespecie apresenta boa eficiência para indução do estro em fêmeas nulíparas, o que poderá se constituir numa eficiente opção para realização do efeito macho em rebanhos de cabras leiteiras.

Palavras chave: cabras leiteiras, carneiro, indução do estro, comportamento sexual

Male effect interspecies: Induction of estrous in milk goats by the presence of a ram

Abstract: The work was conducted to study the male effect interspecies in the induction of estrous in goats by the presence of a ram. 64 Saanen goats had been separated in two groups, each with 16 pluriparous (PI) and 18 nulliparous (NI). The first group was exposed to a ram (RME) and the second to a buck (BME), both during 42 days. It was recorded the: interval between the introduction of the male and the beginning of the first estrous, number of females that had estrous, conception and parity rates, duration of the estrous and number of short cycles. The male effect with the ram was more efficient with the NI than the PI: In the NI, the number of females in estrous was significantly higher ($P < 0.05$) in the RME in compare with the BME with 15 and 03 goats in estrous, respectively. In the PI the results were the same (13 goats in each). The conception and parity rates in the NI were also significantly higher ($P < 0.05$) with 85.7% in the RME against 33% in the BME. In additional, in the PI, it didn't have significant difference in regard to the conception and parity rates, with 75% and 41.7% in the BME against 66.7% and 85.3% in the RME, respectively. In conclusion, the male effect interspecies present a good efficiency for induction of estrous in nulliparous goats, what can be able to consist in an efficient option for accomplishment of the male effect in

Key words: milk goats, ram, induction of estrous, sexual behaviour

Autor para correspondência. E.Mail: *aaalencar201@yahoo.com.br
Recebido em 10.03.2012. Aceito 25.07.2012

Introdução

Atualmente, há um aumento na demanda, por parte dos consumidores, por produtos obtidos através de métodos que minimizem ou evitem completamente a utilização de tratamentos químicos e hormonais, e que também não comprometam o bem-estar animal (MARTIN et al., 2004). Assim, um melhor conhecimento tanto da fisiologia como do comportamento animal constitui uma importante ferramenta na utilização da *bioestimulação* em detrimento da utilização de hormônios exógenos no controle e aumento da produtividade dos caprinos e ovinos (MARTIN & KADOKAWA, 2006). Dentro desta abordagem, encontra-se o efeito macho, que é um método natural e eficiente de indução e sincronização de estros em cabras e ovelhas, e que apresenta como vantagem a obtenção de resultados similares aos obtidos com a utilização de tratamentos hormonais, com a relevância de seu custo quase nulo e ausência de resíduos hormonais (UNGERFELD, 2003).

Tal método é resultado da interação de estímulos feromoniais, visuais e auditivos produzidos pelo macho (Eloy et al., 2004; Delgadillo et al., 2006), os quais são bastante fortes para excitar o centro hipotalâmico,

eliminando as diferenças individuais e desencadeando o estro com ovulação num curto prazo (Salles et al., 2010).

Nos últimos anos têm sido realizados diversos trabalhos que visam estudar mais profundamente todos estes fatores envolvidos no efeito macho em caprinos e ovinos, já tendo sido demonstrada a ação interespecie dos sinais químicos nestas espécies por KNIGHT et al. (1983) e por OVER et al. (1990), sugerindo assim, que os carneiros e bodes produzam feromônios similares. Entretanto, pouco se sabe sobre um efeito interespecie entre os caprinos e ovinos, necessitando assim de maiores estudos para que se possa verificar a possibilidade da aplicação prática de um efeito macho interespecie, utilizando um carneiro na indução e sincronização de estro em cabras leiteiras. Desta forma, este trabalho teve como objetivo estudar o efeito macho interespecie (utilização de um macho ovino) como método de indução do estro em cabras leiteiras para avaliação de sua eficiência e viabilidade do uso deste método em rebanhos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Pacatuba-CE, latitude 3°53'49,9''Sul, longitude de 38°34'32,5''Oeste, altitude de 69m e clima tropical, durante os meses de

setembro a dezembro (período seco) com as médias de temperatura ambiente, umidade relativa do ar e radiação solar de 28,47°C, 49,99% e 1,8kJ/m² de outubro a novembro e, de 28,48°C, 60,87% e 2,17kJ/m² de novembro a dezembro (FUNCEME).

Foram utilizadas 64 cabras (32 pluríparas e 36 nulíparas) da raça Saanen, com idade média de 2,87 anos e peso médio de 44,5 kg, criadas em sistema intensivo e alimentadas com concentrado, capim elefante e leucena *ad libitum*. As fêmeas foram separadas em dois grupos de 34 animais cada (16 pluríparas e 18 nulíparas). O primeiro grupo, mantido separado dos machos por quatro semanas, foi exposto a um reprodutor ovino da raça Morada Nova, com 4 anos de idade e peso de 45,0 kg, durante 42 dias, duas vezes ao dia, durante 60 minutos, perfazendo um total de 120 minutos por dia (efeito macho interespecie).

Quatro semanas após o término do primeiro efeito macho, o segundo grupo foi submetido ao efeito macho com um reprodutor caprino da raça Saanen, com 7 anos de idade e 65,0 kg, seguindo o mesmo protocolo utilizado no primeiro grupo. Considerou-se como o início do estro o momento em que a fêmea aceitou a monta e o seu término no momento em que a fêmea passou a

recusar a monta, sendo o estro registrado de 12 em 12 horas. Em ambos os grupos, a detecção dos estros foi feita no momento do efeito macho e, após sua detecção, as fêmeas foram levadas aos reprodutores caprinos para cobertura controlada.

Para tal, foram utilizados 7 reprodutores da raça Saanen, comprovadamente férteis, com idade média de 3,37 anos, e peso médio de 65,75 kg, criados em sistema intensivo e alimentados com concentrado, capim elefante e leucena *ad libitum*. Trinta a quarenta dias pós-coberturas foram realizados os diagnósticos de gestação por ultrassom (ALOKA SDD 500) munido de transdutor transretal de 5,0 Hertz. Foram registrados, em ambos os grupos os seguintes parâmetros: intervalo de introdução do macho e observação do primeiro estro de cada fêmea; o número de fêmeas em estro, cobertas, gestantes e paridas; a duração dos estros; o número de fêmeas que apresentaram ciclos curtos; a média de ciclos curtos por fêmea.

Foram calculadas as taxas de concepção e parição, em porcentagem, através das seguintes fórmulas:

$$\text{Taxa de concepção (\%)} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ fêmeas com diagnóstico de gestação positivo}}{\text{total de fêmeas}} \times 100$$

nº fêmeas cobertas

$$\text{Taxa de parição (\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ fêmeas paridas}}{\text{n}^\circ \text{ fêmeas cobertas}} \times 100$$

Na análise estatística número o de fêmeas em estro, número de fêmeas cobertas, número de fêmeas positivas ao diagnóstico de gestação, número de fêmeas que apresentaram ciclos curtos, bem como as taxas de concepção e parição, foram avaliados pelo teste de Pearson Chi-square. A duração do estro e o número de ciclos curtos por fêmea foram expressos em média e erro padrão da média (EPM) e analisados por ANOVA, utilizando o modelo General Linear Model (GLM).

Todos os testes foram analisados utilizando o programa estatístico SYSTAT versão 12 (USA), comparando as categorias de fêmeas pluríparas e nulíparas e os totais entre e dentre o efeito macho (bode x cabra e carneiro x cabra) para verificar diferenças estatísticas a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As Figuras 1 e 2 mostram a

distribuição dos estros em fêmeas caprinas (pluríparas e nulíparas, respectivamente) nos dois tipos de efeito macho durante o período de 6 semanas. No efeito macho com o carneiro (interespecie) a primeira fêmea em estro foi uma plurípara com estro detectado no quinto dia da primeira semana. Já no efeito macho com o bode a primeira fêmea em estro foi uma nulípara com estro detectado no terceiro dia da primeira semana. Observa-se na Figura 1 que as pluríparas responderam mais tardiamente ao efeito macho com o bode do que com o carneiro, já que, neste, um maior número de fêmeas com primeiro estro detectado foi observado na terceira semana, enquanto que no efeito macho com o bode, o maior número de pluríparas com primeiro estro detectado foi na quarta semana.

Já com relação às nulíparas, o efeito macho com o bode mostra uma distribuição mais uniforme ao longo do período da estação de monta em relação ao efeito macho com o carneiro, tendo este apresentado um maior número de nulíparas com primeiro estro detectado na terceira semana.

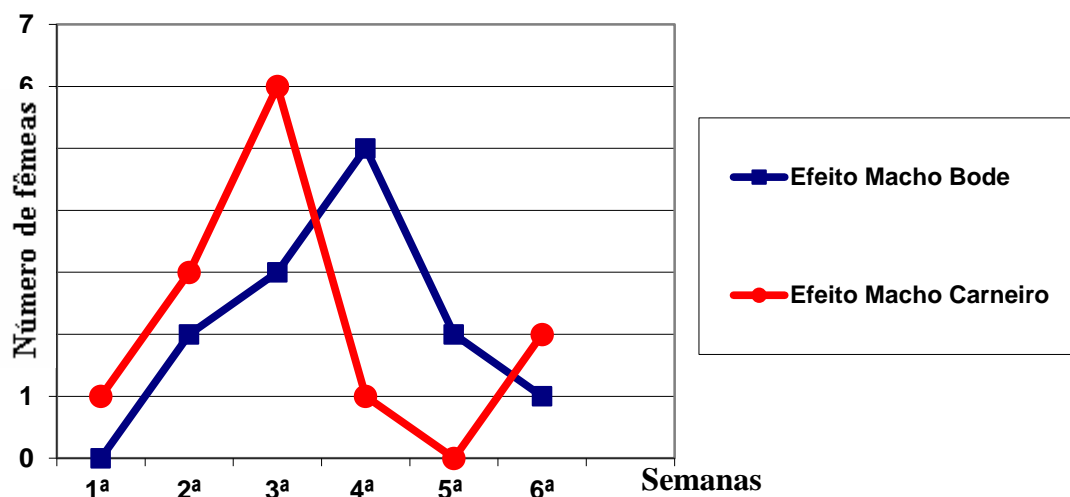


Figura 1. Número de pluríparas com primeiro estro detectado, após a introdução do carneiro e do bode, durante 6 semanas.

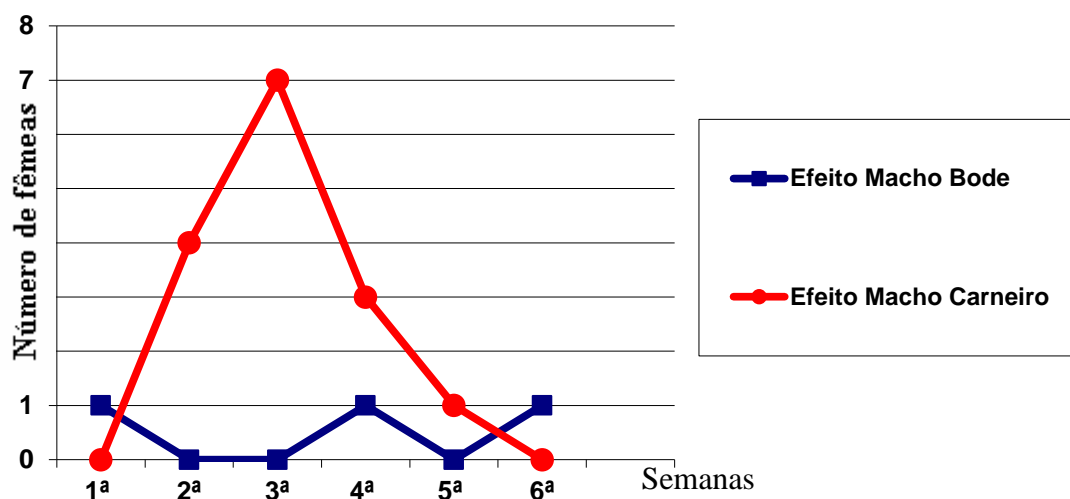


Figura 2. Número de nulíparas com primeiro estro detectado, após a introdução do carneiro e do bode, durante 6 semanas.

O efeito macho com o carneiro em ambas as categorias de fêmeas apresentou uma sincronização melhor e mais cedo na estação de reprodução do que o efeito macho com o bode. Existem poucos trabalhos na literatura sobre o efeito macho interespecie e pouco se sabe sobre sua eficiência. Uma

possível ação interespecie já havia inicialmente sido relatada por Knight et al. (1983) e por Over et al. (1990), os quais estudaram a presença do bode e a ação da lã de carneiros na secreção de LH e indução da ovulação em ovelhas anéstricas. Contudo, faltava ainda na literatura um trabalho que mostrasse, na

prática, a eficiência de um efeito macho interespecie.

Os resultados deste experimento mostram que o efeito macho com o carneiro foi altamente eficiente na indução do estro, tanto nas cabras nulíparas quanto nas pluríparas, concentrado um maior número de fêmeas na terceira semana de introdução do macho (figuras 1 e 2).

Os resultados obtidos, em ambos os efeitos machos, vão ao encontro dos relatados por Delgadillo et al. (2006), que observaram ovelhas em estro 2 a 3 dias após a introdução dos machos ovinos. Além disso, as figuras 1 e 2 mostram que os picos de atividade sexual ocorrem entre a segunda e quarta semana (14 e 28 dias) assemelhando-se ao relatado por Oldham & Martin (1978) que verificaram picos de atividade sexual em ovelhas entre 17 e 25 dias após introdução do carneiro. Já, em cabras, Flores et al. (2000) verificaram que 100% e 81,8% das cabras expostas a bodes por um período de 35 dias, em 1998 e 1999, respectivamente, apresentaram pelo menos um estro durante os primeiros 11 e 14 dias, respectivamente, de exposição aos machos.

Neste trabalho, a resposta mais tardia da primeira fêmea em estro no efeito macho com o carneiro, que se deu

no quinto dia, e adicionalmente a resposta da maioria das fêmeas ter-se dado na terceira semana, provavelmente esteja relacionado com o período de adaptação, tanto do carneiro como das fêmeas durante as primeiras semanas, já que ambos nunca tinham sido expostos a animais de uma espécie diferente da sua, tendo apresentado, desta forma, o fator estresse, um papel fundamental na resposta das fêmeas.

A resposta mais tardia das fêmeas no efeito macho com o bode pode estar relacionada com a baixa libido do reprodutor caprino. Delgadillo et al. (2006) ressaltam que o comportamento sexual (cortejo e libido) apresenta grande influência nas respostas reprodutivas das fêmeas submetidas ao efeito macho. Perkins & Fitzgerald (1994) observaram que a resposta de ovelhas ao efeito macho e a qualidade do estro dependem de carneiros selecionados com base em testes de desempenho sexual, isto é com uma alta libido. Supõe-se que a baixa da libido do bode pode ser explicada pela ação das altas temperaturas ambiente na época do experimento, porém ainda não foram realizados estudos que confirmem a ação do clima sobre a reprodução de bodes nesta região.

A Tabela 1 mostra que com o efeito macho com o bode, o número de

fêmeas pluríparas em estro foi significativamente superior ($P < 0,05$) em relação às nulíparas. Por outro lado, o efeito macho com o carneiro não apresentou diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as duas categorias. Quando se comparou o efeito macho bode x carneiro não houve diferença com relação ao número de pluríparas em estro, porém o número de nulíparas e o total de fêmeas em estro foram significativamente superiores ($P < 0,05$) com o carneiro em relação ao bode.

Esta baixa resposta das fêmeas nulíparas ao efeito macho com bode talvez também tenha sido influenciada pela baixa libido do mesmo, não tendo influenciado na resposta das pluríparas devido ao aprendizado destas aos efeitos machos realizados anteriormente. Segundo Gelez & Fabre-Nys (2004), o aprendizado anterior representa um importante papel na resposta das fêmeas ao efeito macho.

Tabela 1. Número de fêmeas em estro, duração dos estros e número de ciclos curtos induzidos nas cabras Saanen (pluríparas e nulíparas) pelo efeito macho com o bode e pelo efeito macho com o carneiro.

	Categoria	N	n	n ¹	n ² (%)	n ³
Bode	Pluríparas	16	13 ^a	21,8 ± 2,8 ^a	03 (23,1) ^a	0,3 ± 0,6 ^a
	Nulíparas	18	03 ^b	29,6 ± 10,4 ^a	01 (33,3) ^a	1,3 ± 2,3 ^a
	Total	34	16 ^B	23,3 ± 2,9 ^A	04 (25,0) ^A	0,5 ± 1,1 ^A
Carneiro	Pluríparas	16	13 ^a	27,8 ± 8,1 ^a	04 (30,8) ^a	0,6 ± 1,2 ^a
	Nulíparas	18	15 ^a	26,2 ± 7,3 ^a	06 (40,0) ^a	0,8 ± 1,5 ^a
	Total	34	28 ^A	26,9 ± 5,4 ^A	10 (35,7) ^A	0,7 ± 1,3 ^A

N = número de fêmeas expostas ao efeito macho; n = número de fêmeas em estro; n¹ = duração do estro em horas (média ± EPM); n² = número de fêmeas que apresentaram ciclos curtos (%); n³ = ciclos curtos / fêmea (média ± EPM). Letras diferentes representam diferenças significativas, comparando as categorias de fêmeas pluríparas e nulíparas, assim como os totais, entre e dentre os efeitos macho ($P < 0,05$).

No tocante a duração do estro, não houve diferenças significativas, entre os efeitos ($P > 0,05$). Os resultados

médios (incluindo nulíparas e pluríparas) de 23,3 horas com o bode e de 26,9 horas com o carneiro estão

próximos ao relatados na literatura que são de, em média, 20 à 23 horas para Freitas et al. (1997) e Tamboura et al. (1998) e de 30 horas para Chemineau (1992). Outros estudos mostram uma grande variabilidade na duração do estro (12 à 72 horas) (Chemineau et al., 1982; Sah & Rigor, 1985). Porém, os períodos entre início da receptividade e o pico de LH são ao mesmo tempo variáveis entre raças (Llewelyn et al., 1993; Okada et al., 1996) assim como, entre indivíduos de uma mesma raça.

Também não houve diferença de duração do estro entre nulíparas e pluríparas tanto no efeito macho com o bode, quanto no efeito macho com o carneiro, o que está em consonância com os resultados obtidos por Cerbito (1987) o qual afirmou que não há diferença significativa na duração dos estros entre nulíparas, primíparas e pluríparas, entretanto difere do de Simões et al. (2008) os quais afirmaram que o início do estro até o pico de LH foi menor nas nulíparas do que nas pluríparas.

Neste estudo observou-se a presença de ciclos curtos tanto nas fêmeas pluríparas quanto nas nulíparas nos dois efeitos machos (tabela 1). De acordo com Simplício et al. (1986), para cabras criadas no Nordeste brasileiro, a

duração de um ciclo estral normal seria de em média 21.2 ± 0.45 dias. E, segundo Chemineau et al. (1992), nas cabras, o ciclo estral pode ser considerado como normal quando apresenta uma duração de 17 a 25 dias e, pode ser considerado como curto quando apresenta uma duração inferior a 17 dias.

Na tabela 2 observa-se que a porcentagem de fêmeas que apresentaram ciclos curtos, assim como a média de ciclos curtos por fêmea, entre e dentre os efeitos machos, não apresentou diferenças significativas, tanto com relação às categorias pluríparas e nulíparas, como com relação ao total ($P > 0,05$).

Estes resultados diferem dos relatados por Chemineau et al. (1983), os quais observaram uma curta fase luteal, nas fêmeas submetidas ao efeito macho, em uma porcentagem muito superior (76,0%) ao deste trabalho (25,0% com o carneiro e 35,7% com o bode). Porém, também difere do trabalho de Chemineau et al. (1987) (apud Lopes Júnior et al., 2001) os quais registraram apenas 14% de ciclos curtos em cabras Alpinas submetidas a um ao fotoperíodo tropical e do de Simplício et al. (1986) que registrou apenas 11% de ciclos curtos em cabras

SPRD no nordeste brasileiro.

Tabela 2. Número de fêmeas em cobertas, gestantes e paridas e, taxas de concepção e gestação das cabras Saanen (pluríparas e nulíparas) submetidas ao efeito macho com o bode e ao efeito macho com o carneiro.

	Categoria	n1	n2	n3	Taxa de concepção	Taxa de parição
Bode	Pluríparas	12 ^a	09 ^a	05 ^a	75,0 ^a	41,7 ^a
	Nulíparas	03 ^b	01 ^b	01 ^a	33,3 ^b	33,3 ^a
	Total	15 ^A	10 ^A	06 ^A	66,7 ^A	40,0 ^A
Carneiro	Pluríparas	12 ^a	08 ^a	07 ^a	66,7 ^a	58,3 ^a
	Nulíparas	07 ^b	06 ^a	06 ^a	85,7 ^a	85,7 ^b
	Total	19 ^A	14 ^A	13 ^A	73,7 ^A	68,4 ^A

n1 = número de fêmeas cobertas; n2 = número de fêmeas com diagnóstico de gestação positivo; n3 = número de fêmeas paridas; Taxa de concepção = $n2/n1 \times 100$ (%); Taxa de parição = $n3/n1$ (%). Letras diferentes representam diferenças significativas, comparando as categorias de fêmeas pluríparas e nulíparas, assim como os totais, entre e dentre os efeitos macho ($P < 0,05$).

O número de fêmeas cobertas e, conseqüentemente, o número de fêmeas diagnosticadas positivas para gestação e que pariram e, além disto, as taxas de concepção e parição, foram outros parâmetros também afetados pela baixa libido dos reprodutores caprinos.

Para cabras anéstricas submetidas ao efeito macho, Flores et al. (2000) obtiveram 95% de taxa de concepção e Mellado et al. (2000) 82,6% dados estes ainda compatíveis com a maioria de nossos resultados (66,7% a 73,7%), apesar da já

mencionada influência negativa da libido dos reprodutores caprinos no presente trabalho.

Em adição, a diferença observada das taxas de concepção para as taxas de parição deu-se devido, no efeito macho com o bode, terem ocorrido 3 mortes por toxemia da gestação (todas pluríparas) e, no efeito macho com o carneiro, 1 plurípara ter apresentado pseudogestação.

Desta forma, todos estes fatores afetaram negativamente as taxas de parições obtidas neste trabalho (40,0% e

68,4%). Ressalta-se que é a primeira vez na literatura em que são relatadas taxas de concepção e parição com efeito macho interespecie.

Conclusões

O efeito macho interespecie com carneiro, quando comparado com o efeito macho com o bode, apresenta boa eficiência para indução do estro em fêmeas caprinas, sendo mais importante para as nulíparas, apresentando, portanto, aplicabilidade nos rebanhos de exploração leiteira, principalmente no período do ano desfavorável ao efeito macho com bode.

Estudos adicionais são necessários para comparar a eficiência do efeito macho interespecie em vários períodos do ano (período seco, de transição e período chuvoso) e avaliar a influência de fatores ambientais sobre o comportamento reprodutivo de machos exóticos e a resposta comparativa de fêmeas submetidas ao efeito macho com carneiro e com bode.

Referências Bibliográficas

CERBITO, W.A. Influence of buck and season on the estrous cycle, estrous duration and other reproductive phenomena in goats (*Capra hircus*). AGRIS Centre. 1987. Disponível em:

<http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=1989%2FFPH%2FFPH89013.xml%3BPH8810264>

Acesso em: 22/04/2012.

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

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

CHEMINEAU, P.; DAVEAU, A.; MAURICE, F.; et al. Effects of tropical photoperiod on sexual activity of Alpine goats. 1987. In: 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 1987, Brasília, 1987. Abstract. Brazil: p.269.

CHEMINEAU, P.; DAVEAU, A.; MAURICE, F.; DELGADILLO, J.A. Seasonality of oestrus and ovulation is

not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod.

Small Ruminants Research, v.8, p.299-312, 1992.

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

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

ELOY, A.M.X.; VIDIGAL, K.F.; SIMPLÍCIO, A.A. Efeito Macho: Perspectivas de uso. In: VIII SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2004, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: PECNORDESTE, 2004. p. 1-10.

FLORES, J.A.; VÉLIZ, F.G.; PÉREZ-VILLANUEVA, J.A.; et al. Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. **Biology of Reproduction**, v.62, p.1409-1414, 2000.

FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; MARTIN, G.B.; et al. Physiological limits to further improvement in the efficiency of estrous synchronization in goats. **Reproduction, Fertility and Development**, v.9, p.551-556, 1997.

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

KNIGHT, T.W.; TERVIT, H.R.; LYNCH, P.R. Effect of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season.

- Animal Reproduction Science**, v.6, p.129-134, 1983.
- LLEWELYN, C.A.; PERRIE, J.; LUCKINS, A.G.; et al. Oestrus in the British white goat: timing of plasma luteinizing hormone surge and changes in behavioural and vaginal traits in relationship to onset of oestrus. **The British Veterinary Journal**, v.149, p.171-182, 1993.
- LOPES JÚNIOR, E.S.; RONDINA, D.; SIMPLÍCIO, A.A. et al. Oestrus behavior and performance in vivo of Saanen goats raised in northeast of Brazil. *Livestock Research for Rural Development*, v.13, 6, 2001.
- MARTIN, G. B.; MILTON, J. T. B.; DAVIDSON, R. H.; et al. Natural methods of increasing reproductive efficiency in sheep and goats. **Animal Reproduction Science**, v.82-83; p.231-246, 2004.
- MARTIN, G.B.; KADOKAWA, H. "Clean, Green and Ethical" Animal Production. Case Study: Reproductive Efficiency in Small Ruminants. **Journal of Reproduction and Development**, v.52, n.1, 2006.
- MELLADO, M.; OLIVAS, R.; RUIZ, F. Effect of buck stimulus on mature and pre-pubertal norgestomet-treated goats. **Small Ruminant Research**, v.36, p.269-274, 2000.
- OKADA, M.; HAMADA, T.; TAKEUCHI, Y.; et al. Timing of proceptive and receptive behavior of female goats in relation to the preovulatory LH surge. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.58, p.1085-1089, 1996.
- OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B. Stimulation of the seasonally anovular Merinon ewes by rams. II Premature regression of ram-induced corpora lutea. **Animal Reproduction Science**, v.1, p.291-295, 1978.
- OVER, R.; COHEN-TANNOUDJI, J.; DEHNHARD, M.; et al. Effect of

pheromones from male goats on LH-secretion in anoestrous ewes. **Physiology Behavior**, v.48, p.665-668, 1990.

PERKINS, A.; FITZGERALD, J.A., The Behavioral Component of the Ram Effect: The Influence of Ram Sexual Behavior on the Induction of Estrus in Anovulatory Ewes. **Journal of Animal Science**, v.72, p.51-55, 1994.

SAH, S.K.; RIGOR, E.M. Estrous cycle, estrous duration and ovulation time in goats. **Philippine Agriculturist**, v.68, p.461-470, 1985.

SALLES, M.G.F.; SAMPAIO, J.A.R.; ALBUQUERQUE, I.A.; VITALIANO, A.B.; VIANA NETO, A.M.; RODRIGUES, I.C.S.; ARAÚJO, A.A. The male effect to induce and synchronize estrus of dairy goats in a tropical climate In: 10th INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 2010, Recife. **Anais...** Recife: 2010.

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

SIMÕES, J.; BARIL, G.; ALMEIDA, J.C.; et al. Time of ovulation in nulliparous and multiparous goats. Cambridge University Press, v.2, p.761-768, 2008. doi:10.1017/S175173110800195X.

TAMBOURA, H.; SAWADOGO, L.; WEREME, A. Caractéristiques temporelles et endocriniennes de la puberté et du cycle oestral chez la chèvre locale "Mossi" du Burkina Faso. **Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement**, v.2, p.85-91, 1998.

UNGERFELD, R. Reproductive responses of anestrous ewes to the introduction of the ram. Uppsala: Swedish University of Agricultural

Sciences, 2003. 62p. Tese (Doutorado em Veterinária) - Swedish University of Agricultural Sciences, 2003.

