

BIOESTIMULAÇÃO PELO EFEITO MACHO

(Biostimulation by male effect)

Maria Gorete Flores SALLES^{1*}, Airton Alencar de ARAÚJO², Aline Bezerra VITALIANO³, Aderson Martins VIANA NETO³, Priscila Teixeira de SOUZA⁴, David Ramos da ROCHA⁵, Inti Campos Salles RODRIGUES²

1.Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB - CE; 2.Universidade Estadual do Ceará–FAVET/PPGCV; 3.Universidade Federal do Ceará –PPGZ; 4.Universidade Federal do Piauí - PI; ⁵Universidade Vale do São Francisco - PE.

RESUMO

O efeito macho é uma técnica simples que objetiva a indução do estro e da ovulação, e consiste na reintrodução de machos a um grupo de fêmeas previamente separadas. Esta interação induz a um aumento dos pulsos de LH seguido da ovulação. Uma das estratégias para indução do estro é a exposição das fêmeas a machos. 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. A sincronização do estro de fêmeas pelo efeito macho constitui importante medida no manejo reprodutivo de rebanhos, uma vez que as vantagens indicadas por diversos autores refletem diretamente na redução de custos, evita resposta imunológica indesejável pelo uso das gonadotrofinas coriônicas, diminui resíduos hormonais nas fêmeas tratadas, cumprindo assim com preceitos ecológicos e de produção sustentável.

Palavras-chave: Bioestimulação, Efeito Macho, Indução do Estro

ABSTRACT

The male effect is a simple technique which aims the induction of estrus and ovulation, which is the reintroduction of male to a female group previously separated. This interaction leads to an increase in LH pulse followed by ovulation. One of the

*Endereço para correspondência:

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira,
Rua Francisco Glicério 937, apto 204 B- Maraponga
Fortaleza – CE – Brasil. CEP: 60711-055 e-mail: gorete@unilab.edu.br

strategies for estrus induction is exposure of females to males. In all species there are communication strategies, many of them involving the use of chemoreceptor organs that enable the perception of pheromones, and these mediators in the interaction intra species related to recognition for mating. The synchronization of estrus by the male effect is an important step in the reproductive management of herds, since the advantages indicated by several authors reflect directly on reducing costs, avoid undesirable immune response by the use of chorionic gonadotropin, decreases hormone residues in treated females thus complying with ecological principles and sustainable production.

Keywords: Biostimulation, Male Effect, Induction of Estrus

1 INTRODUÇÃO

O controle do ciclo estral pode ser realizado pela bioestimulação sexual, o chamado “efeito macho”, que consiste na reação fisiológica da manifestação do estro em resposta à presença de um macho após um período de separação das fêmeas (Martin et al., 1983), processado pela comunicação química mediada por feromônios (Murata et al., 2014), que promovem reações específicas, com alterações endócrinas e comportamentais em animais da mesma espécie (Rekwot et al., 2001).

A qualidade e intensidade da resposta ao efeito macho estão associadas a fatores ambientais, sociais e fisiológicos (Walkden-Brown et al., 1999). A interação social, macho-fêmea, é a forma de bioestimulação, pela qual o macho exerce sobre a fêmea, efeitos estimulatórios que podem provocar ovulação e apresentação de estro. Assim sendo, a presença ou a ausência de machos nos plantéis dos pequenos ruminantes domésticos é capaz de modificar o comportamento sexual das fêmeas.

Assim, o efeito macho é uma técnica sustentável e eficiente para induzir o estro e a ovulação, especialmente em espécies e raças de estacionalidade curta, podendo ser empregado para alcançar alta fertilidade. (Chemineau et al., 1987).

2.1 Histórico do Efeito Macho

O efeito macho nos ovinos foi inicialmente descrito por Underwood et al. (1944) e seguido por Schinckel, (1954) e Riches & Watson, (1954), que estudaram o efeito da introdução dos carneiros na atividade estral das ovelhas. Segundo Ungerfeld (2003), estudos sobre o efeito macho foram executados em mais de 45 raças de ovinos, com cerca de 40% realizados por pesquisadores australianos e neozelandeses, sendo mais da metade nas raças, Merino e Romney. Nas raças mediterrânicas, foram realizados trabalhos em ovelhas (Zúñiga et al., 2002; Vasques et al., 2006; Cavaco Gonçalves, 2006), e em cabras (Avdi et al., 2004; Simões & Mascarenhas, 2006).

Desde os primeiros estudos sobre o efeito macho (Underwood et al., 1944; Schinckel, 1954), foi assumido que para as ovelhas ovularem em resposta à introdução dos carneiros era necessário que estivessem num período anovulatório e se encontrassem afastadas dos carneiros (Rosa & Bryant, 2002). A duração precisa deste período de isolamento depende de vários fatores como, a raça de ambos os sexos, a época do ano, a alimentação, a sanidade e o ambiente.

O isolamento significa que as ovelhas não podem ver, ouvir ou cheirar os carneiros durante esse período (Pearce & Oldham, 1988). Oldham et al. (1979) referiram que 34 dias seriam suficientes, enquanto que Martin et al. (1983) sugeriram no mínimo 30 dias, posteriormente, Amoah & Bryant, (1984) concluíram que o período de duas semanas de separação seria suficiente para uma resposta ovulatória normal.

Em caprinos, Chemineau, (1987) indicou a ausência do macho por um período de três semanas ou mais, período também utilizado por Salles & Araújo, (2006), enquanto Sampaio et al., (2012) e Vitaliano et al. (2012) utilizaram 4 semanas de separação das cabras do reprodutor caprino e do ovino quando ambas trabalharam com efeito macho interespecie.

2.2 Bioestimulação e o Aumento da Frequência dos Pulsos de GnRH/LH

Em ovelhas e cabras, a exposição de fêmeas a machos sexualmente ativos em épocas de anestro resulta na ativação e secreção do hormônio luteinizante (LH) responsável pela ovulação (Gelez & Fabre-Nys, 2004).

Considerando que, após a introdução dos machos aumenta a frequência e amplitude dos pulsos de LH e reduz o efeito retroativo negativo do estradiol no eixo hipotalâmico-

hipofisário, que culmina com a onda pré-ovulatória de LH, vários autores publicaram sobre o tempo de indução.

Martin et al. (1983) relatam que a introdução de carneiros num rebanho de ovelhas anovulatórias induz, após dois a quatro minutos um aumento na frequência dos pulsos de LH, com um pique pré-ovulatorio em 36 horas, resultando em ovulação, dois a quatro dias. Já Oldham et al. (1979) encontraram em ovelhas Merino, aumento na concentração de LH dez minutos após a introdução dos carneiros. Signoret, (1991) afirma que os níveis elevados de LH atingem um pique pré-ovulatorio em 36 horas, com ovulação 40 horas após a introdução do macho. Flores et al. (2000) consideram que a ovulação pode ser induzida em 35 a 40 horas após a exposição do macho às fêmeas. Alvarez et al. (2007) afirmaram que em poucos minutos aumenta a frequência de pulsos do LH, resultando em ovulação dentro dos próximos 3-5 dias após o contato com o macho.

Para Oldham et al. (1979) a maioria das ovelhas ovula entre 30-72 h, mas para Knight, (1983), a resposta fica entre 50-65 h. Já, Perkins & Fitzgerald, (1994) encontraram 95% das ovelhas ovulando 24 dias após a exposição inicial. Por esta miscelânea de resultados, Delgadillo et al. (2009) concluem que o efeito macho "clássico" que começa com um robusto aumento na frequência dos pulsos de LH e resulta na ovulação 2-3 dias depois, parece ser demasiado restritivo como uma descrição do fenômeno. Os autores argumentam se o aumento instantâneo inicial dos pulsos de LH é essencial para a indução da ovulação, situação não totalmente clara, porque, em muitas experiências, algumas fêmeas não apresentam esta resposta precoce, mas podem continuar a ovular, e em outras, o aumento da pulsatilidade de LH e a ovulação não tem sido observado.

Por outro lado, algumas ovelhas parecem ovular apenas 17-20 dias após a introdução de carneiros, relatado nos trabalhos de Rodríguez-Iglesias (1992) e Ungerfeld et al. (2003). Similarmente, em genótipos não tão sensíveis a estímulos como Merino, a introdução dos machos parece provável que induza como baixa resposta.

Segundo Robinson et al. (1991) em ovelhas cara preta, a presença contínua de carneiros avança, gradualmente, o início da estação de monta ao longo de semanas, aparentemente desafiando a necessidade de novidade e de indução aguda de pulsos de LH de alta frequência.

Claus et al. (1990) confirmam que o efeito macho promove a ovulação em três dias, mas o corpo lúteo é 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.

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

Outro fator que parece ter uma relevância na resposta da fêmea é a experiência adquirida. Estudos realizados indicam que na maioria das ovelhas sem experiência sexual e que nunca tiveram contato com carneiro, o odor do carneiro não ativou a secreção de LH, contrariamente às ovelhas com experiência sexual (Gelez & Fabre-Nys, 2004).

Para as ovelhas, parece ser importante existir um aprendizado ao odor do carneiro, para que o efeito macho seja eficaz (Horta & Cavaco Gonçalves, 2006). Entretanto, Sampaio et al. (2012) trabalhando nos trópicos com o efeito macho interespecie não encontrou diferença entre fêmeas nulíparas e pluríparas expostas ao carneiro, tanto na apresentação quanto na duração do estro.

A resposta das fêmeas ao efeito macho pode ser dividida em duas partes: primeiro, a resposta inicial é de curto prazo, caracterizada por rápida secreção do LH começando o comportamento de estro e a resposta final é a ovulação; segundo, a resposta é de longo prazo e os eventos ocorrem mais tarde (Delgadillo et al., 2012).

Nos trópicos as cabras e ovelhas são cíclicas durante todo o ano, conseqüentemente encontram-se fêmeas em diferentes fases do ciclo estral, portanto, a resposta funcional da elevação dos níveis de LH irá variar em cada fêmea, entretanto, se as fêmeas forem submetidas à ação da progesterona haverá um nivelamento funcional colocando-as num mesmo estágio reprodutivo, permitindo assim, uma melhor sincronização do estro.

2.3 Feromônio

O primeiro trabalho que investigou a natureza dos estímulos envolvidos no efeito macho foi desenvolvido por Watson & Radford (1960). Após testarem os efeitos de vários graus de associações de ovelhas com carneiros, estes autores concluíram que estímulos olfativos e auditivos, provenientes do carneiro, eram suficientes para estimular

as ovelhas, não sendo necessário o contato total entre sexos (incluindo estímulos visuais e táteis), para obter resposta.

Anos mais tarde, Morgan et al. (1972), trabalhando com ovelhas desprovidas de alguns sentidos (olfato, audição e tato na região em volta da boca), descobriram que apenas a ausência de olfato afetava o número de ovelhas que apresentavam resposta. Ovelhas anósmicas falharam a resposta à introdução dos carneiros (Radford & Watson, 1957), apontando para o envolvimento de estímulos químicos. Foi assim sugerido que os carneiros estimulam a atividade de estro em ovelhas em anestro por meio receptores olfativos, em associação com estímulos comportamentais gerados essencialmente durante a atividade de cortejo.

O feromônio é uma substância liberada por um indivíduo que, na recepção por outro indivíduo da mesma espécie, induz a um comportamento específico ou alteração fisiológica. Os feromônios são uma importante forma de comunicação entre animais da mesma espécie através do sistema olfativo.

Em mamíferos, vários tipos de feromônios que regulam o comportamento foram identificados e os seus mecanismos de ação começam a ser entendidos. No bode, Murata et al. (2014) identificaram uma molécula volátil, butano 4-metil, como um feromônio "efeito macho" que ativa o regulador central de reprodução em caprinos. Este é o primeiro relato para identificação de um feromônio em mamíferos com evidência clara de sua ação neurofisiológica na promoção de atividade do regulador central da reprodução. Esta descoberta vai ajudar no desenvolvimento de futuros meios de controlar a pecuária usando feromônios.

O efeito macho parece depender de sinais olfativos com origens em feromônios produzidos pelos machos, por estímulos dos andrógenos, em associações a estímulos ambientais gerados durante a atividade de cortejo sexual (Rosa & Briant, 2002).

2.4. Usos do Efeito Macho

A atual indústria animal é influenciada por um conjunto de exigências da sociedade, que levam a mudanças dos mercados. Consumidores em todo o mundo começam a exigir produtos "clean, green and ethical", este movimento traduz-se em práticas de produção que minimizem ou excluam o uso de hormônios, e não comprometam o bem-estar animal (Martin et al., 2004).

O efeito macho pode ser usado para manipular a reprodução, ao tornar a puberdade mais precoce tem sido utilizado com sucesso no estímulo ao aparecimento da puberdade em ovelhas deslanadas Pelibuey no semiárido mexicano (Alvarez & Andrade, 2008). Também para avançar a estação reprodutiva e fornecer algum grau de sincronização do estro na fase tardia do anestro sazonal e pós-parto (Walkden-Brown et al., 1999)

De forma geral, as variações no uso do efeito macho podem ser atribuídas a diversas variáveis relacionadas com a condição corporal das fêmeas, estágio do ciclo estral e interação social entre os machos e fêmeas.

O efeito macho é uma resposta neuro-hormonal utilizada por gestores de rebanhos para melhorar a taxa de ovulação em fêmeas e encurtar a época de reprodução. A introdução de machos no rebanho de fêmeas vai provocar essa resposta, mas o uso de machos vasectomizados que é uma prática comum na agricultura familiar foi demonstrado por Wyatt et al. (2014) em cabras Boer, que não traz bons resultados, salientando que o uso de um reprodutor de elevada libido, que demonstre os comportamentos de cortejo, é uma forma eficaz de induzir a ciclicidade em cabras anéstricas desta raça. Salientando, que a introdução de bodes por um curto período de tempo e, em seguida, removê-los pode ser mais eficaz do que deixar por um período de tempo prolongado.

Ademais, os resultados obtidos com o uso do efeito macho são similares aos obtidos com a utilização de tratamentos hormonais em ovinos (Boly et al., 2000; Ungerfeld, 2003) e caprinos (Salles & Araújo, 2006; Maia Junior et al., 2009), com a vantagem do seu custo ser quase nulo e da possibilidade de ausência de resíduos hormonais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sincronização do estro de fêmeas pelo efeito macho constitui importante medida no manejo reprodutivo de rebanhos, uma vez que as vantagens indicadas por diversos autores refletem diretamente na redução de custos, evita resposta imunológica indesejável pelo uso das gonadotrofinas coriônicas, diminui resíduos hormonais nas fêmeas tratadas, cumprindo assim com preceitos ecológicos e de produção sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, L.; ZARCO, L.; GALINDO, F.; BLACHE, D.; MARTIN, G. B. Social rank and response to the “male effect” in the Australian Cashmere goat. **Animal Reproduction Science**, v. 102, n. 3-4, p.258-266, 2007.
- ALVAREZ, L.; ANDRADE, S. El efecto macho reduce la edad al primer estro y ovulación en corderas Pelibuey. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 217, p. 91-94, 2008.
- AMOAHA, E. A.; BRYANT, M. A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goat kids. **Animal Production**, v.38, p.141-144, 1984.
- AVDI, M.; LEBOEUF, B.; TERQUI, M. Advanced breeding and "buck effect" in indigenous Greek goats. **Livestock Production Science**, v.87, p.251-257, 2004.
- BOLY, H.; MIARO, L.; TAMBOURA, H.; SAWADOGO, L.; SULON, J.; BECKERS, J.F.; LEROY, P. Efficacité comparée de deux méthodes de maîtrise de la reproduction de la brebis Djallonké, variété Mossi. **Tropicultura**, v.18, p.177-180, 2000.
- CAVACO GONÇALVES, S.; VASQUES, M. I.; MARQUES, C. C.; BARBAS, J. P.; BAPTISTA, M.C.; CUNHA, T.P.; HORTA, A.E.M. Ram exposure to ewes at the onset of progestagen treatment. **Reproduction in Domestic Animals**, v.41, n.4, p.373, 2006.
- CHEMINEAU, P. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycle in anovulatory goats – a review. **Livestock Production Science**, v.17, p.135-147, 1987.
- CLAUS, R.; OVER, R.; DEHNHARD, M. Effect of male odour on LH secretion and the induction of ovulation in seasonally anoestrus goats. **Animal Production Science**, v.22, p.27-38, 1990.
- DELGADILLO, J. A.; GELEZ, H.; UNGERFELD, R.; HAWKEN, P. A. R.; MARTIN, G. B. The ‘male effect’ in sheep and goats—Revisiting the dogmas. **Behavioural Brain Research**, v.200, p. 304–314, 2009.
- DELGADILLO, J. A., VIELMA, J.; HERNANDEZ, H.; FLORES, J. A.; DUARTE, G.; FERNÁNDEZ, I. G.; KELLER, M.; GELEZ, H. Male goat vocalizations stimulate the estrous behavior and LH secretion in anestrus goats that have been previously exposed to bucks. **Hormones and Behavior**, v.62, p.525-530, 2012.
- FLORES, J. A.; VELIZ, F.G.; PEREZ-VILLANUEVA, J.A.; DE LA ESCALERA, G.M.; CHEMINEAU, P.; POINDRON, P.; MALPAUX, B.; DELGADILLO, J. A. 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.

- 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 Behaviour**, v.46, p. 257-271, 2004.
- HORTA, A.E.M.; CAVACO GONÇALVES, S. Bioestimulação pelo efeito macho na indução e sincronização da actividade ovárica em pequenos ruminantes. **Proceedings do XVI Congresso de Zootecnia**, APEZ, Castelo Branco, p.95-108, 2006.
- KNIGHT, T. W.; TERVIT, H. R.; LYNCH, P. R. Effects of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season. **Animal Reproduction Science**, v.6, p.129–134, 1983.
- MAIA JUNIOR, A.; ARAÚJO, A. A.; SALLES, M. G. F. Indução e sincronização do estro e da ovulação em cabras leiteiras Saanen com uso de dispositivos vaginais associados ou não à eCG ou efeito macho. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.4, p.157-162, 2009.
- MARTIN, G. B.; SCARAMUZZI, R. J.; LINDSAY, D. R. Effect of the introduction of rams during the anoestrous season on the pulsatile secretion of LH in ovariectomized ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**. v.67, p.47-55, 1983.
- MARTIN, G. B.; MILTON, J. T. B.; DAVIDSON, R. H.; BANCHERO HUNZICKER, G. E.; LINDSAY, D. R.; BLACHE, D. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.231-246, 2004.
- MORGAN, P. D.; ARNOLD, E. W.; LINDSAY, D. R. A note on the mating behaviour of ewes with various senses impaired. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.30, p. 151-152, 1972.
- MURATA, K.; TAMOGAMI, S.; ITOU, M.; OHKUBO, Y.; WAKABAYASHI, Y.; WATANABE, H.; OKAMURA, H.; TAKEUSHI, Y.; MORI, Y. Identification of an olfactory signal molecule that activates the central regulator of reproduction in goats. **Current Biology**, v.24, p. 681-686, 2014.
- OLDHAM, C. M.; MARTIN, G. B.; KNIGHT, T. W. Stimulation of seasonally anovular merino ewe by rams. **Animal Reproduction Science**, v.1, n.4, p. 283-290, 1979.
- PEARCE, G. P.; OLDHAM, C. M. Importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. **Journal of Reproduction & Infertility**, v.84, p. 333-339, 1988.

- PERKINS, A.; FITZGERALD, J. A. The behavioral component of the ram effect: the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in anovulatory ewes. **Journal of Animal Science**, v. 72, p.51-55, 1994.
- RADFORD, H. M.; WATSON, R. H. Influence of ram on ovarian activity and oestrus in Merino ewes in spring and early summer. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.8, p.460-470, 1957.
- REKWOT, P. I.; OGWU, D.; OYEDIPE, E. O.; SEKONI, V. O. The role of pheromones and biostimulation in animal production. **Animal Reproduction Science**, v.65, p.157–170, 2001.
- RICHES, J. H.; WATSON, R. H. The influence of the introduction of rams on the incidence of oestrus in Merino ewes. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.5, p.141-147, 1954.
- ROBINSON, J. J.; WIGZELL, S.; AITKEN, R. P.; WALLACE, J. M.; IRELAND, S.; ROBERTSON, I. S. The modifying effects of melatonin, ram exposure and plane of nutrition on the onset of ovarian activity, ovulation rate and the endocrine status of ewes. **Animal Reproduction Science**, v.26, p.73–91, 1991.
- RODRÍGUEZ-IGLESIAS, R. M.; IRAZOQUI, H.; CICCIOI, N.H. Response of anovular Corriedale ewes to teasing in spring. **Small Ruminant Research**, v.6, p.315–322, 1992.
- ROSA, H. J. D.; BRYANT, M. J. The “ram effect” as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. **Small Ruminant Research**, v.45, p.1-16, 2002.
- SALLES, M.G.F.; ARAÚJO, A.A. Indução do estro em cabras leiteiras pelo efeito macho. 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa-PB, 2006.
- SAMPAIO, J. A. R.; SALLES, M. G. F.; TORRES, C. A; ARAÚJO, A. A. Efeito macho interespecie: Indução de estro em cabras leiteiras pela presença de macho ovino. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 6, n. 2, p. 01-14, 2012.
- SCHINCKEL, P. G. The effect of the presence of the ram on the ovarian activity of the ewe. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.5, n.3, p.465-469, 1954.
- SIGNORET, J.P. Sexual pheromones in the domestic sheep: importance and limits in the regulation of reproductive physiology. **Journal Steroid Biochemical Molecular Biology**, v. 39, n.4, p. 639-645, 1991.

- SIMÕES, J.; MASCARENHAS, R.A bioestimulação éstrica e ovulatória sincronizada em ovinos e caprinos: o efeito macho. **Veterinária Técnica**, v.12, Ano III, p.44-53, 2006.
- UNDERWOOD, E. J.; SHIER, F. L.; DAVENPORT, N. Studies in sheep husbandry. The breeding season in Merino, crossbred and British breed ewes in the agricultural districts. **Journal of Agriculture of Western Australia**, v.11, p.135-143, 1944.
- UNGERFELD R, SUÁREZ G, CARBAJAL B, SILVA L, LACA M, FORSBERG M, et al. Medroxyprogesterone primings and response to the ram effect in Corriedale ewes during the non-breeding season. **Theriogenology**, v.60, p.35–45, 2003.
- VASQUES, M. I.; CAVACO GONÇALVES, S.; MARQUES, C. C.; BARBAS, J. P.; BAPTISTA, M. C.; CUNHA, T. P.; HORTA, A. E. M. Ram effect previous to progestagen treatment in Serra da Estrela ewes. **Reproduction in Domestic Animals**, v.41, n.4, p. 373, 2006.
- VITALIANO, A. B.; SALLES, M. G. F.; VIANA NETO, A. M.; RODRIGUES, I. C. S.; ARAÚJO, A. A. Comportamento reprodutivo caprino e ovino, utilizando o efeito macho interespecie. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 10, n. 3, p. 221-228, 2012.
- WALKDEN-BROWN, S. W.; MARTIN, G. B.; RESTALL, B. J. Role of female-male interaction in regulating reproduction in sheep and goats. **Journal of Reproduction and Fertility (Suppl)**, v. 54, p. 241-255, 1999.
- WATSON, R. H.; RADFORD, H. M. The influence of rams on onset of oestrus in Merino ewes in the spring. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.2, p.66-71, 1960.
- WYATT, J. L. **The male effect on seasonally anestrus Boer does**. 2014. Thesis. Faculty of the College of Graduate Studies at Angelo State University, Texas, 2014.
- ZÚÑIGA, O.; FORCADA, F.; ABECIA, J. A. The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on the subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewes implanted in April. **Animal Reproduction Science**, v. 72, n. 3-4, p. 165-174, 2002.