

CAPÍTULO 20

EFICIÊNCIA DO ESTÍMULO HORMONAL E BIOESTIMULAÇÃO NA TAXA DE OVULAÇÃO, INDUÇÃO E SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO EM CAPRINOS

Antonio E. D. F. Silva^{1/}1. INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva, que reflete na reprodutividade é, por sua vez, influenciada por fatores como nutrição , manejo, estação do ano, comportamento social tanto de machos como de fêmeas e tratamento hormonal (DOUZIER *et alii*, 1954 ; CORTEEL, 1975; SHELTON, 1980; BORDURANT *et alii*, 1981; SAMBRAUS, 1978; BONGSO *et alii*, 1983; FELICIANO SILVA *et alii*, 1983).

O progresso no conhecimento da fisiologia sexual dos animais está permitindo um maior domínio na eficiência reprodutiva. Porém, muitas vezes o nível tecnológico da criação e tipo de criação, carne ou leite, não permite ainda a plena utilização das técnicas modernas de reprodução, o que leva a conduzir a pesquisa na procura de novas direções.

2. ESTIMULAÇÃO HORMONAL

O tratamento hormonal, com os conhecimentos atuais , já permite não só um controle maior do estro, em períodos mais convenientes, independentes do anestro estacional, como também

^{1/} Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - EMBRAPA, Campo Grande - MS.

um certo domínio na taxa de ovulação (DOUZIER *et alii*, 1954; CORTEEL *et alii*, 1983; FELICIANO SILVA & NUNES, 1984).

Muitas vezes a alta prolificidade alcançada pelo tratamento hormonal de 10 dias com FGA (acetato de fluorogesterona) e PMSG (CORTEEL *et alii*, 1983) nessas condições pode ser comprometida pela deficiência de manejo, em que o leite materno não é suficiente para a manutenção das 3 a 4 crias que pode originar (Quadro 1). Portanto é importante, para que se alcance o mesmo rendimento de ovulação, a utilização de dosagens convenientes às idades, tipo de criação e nível de manejo. A dosagem de 200UI de PMSG tem sido suficiente para uma taxa de ovulação e prolificidade condizente com determinados estágios de criação (Quadro 2) (FELICIANO SILVA & NUNES, 1984, dados não publicados).

3. A BIOESTIMULAÇÃO (FRASER, 1974) COMO COORDENADOR DE COMPORTAMENTO SEXUAL

O sucesso da interferência hormonal no ciclo estral não pode ser desassociado da interrelação macho e fêmea durante o estro (IZARD, 1983).

O sistema de criação moderno com métodos da separação dos sexos e maior controle da vida reprodutiva muitas vezes, impede a manifestação dos mecanismos naturais de detecção, indução e sincronização de estros, estímulo e inibição da puberdade entre machos e fêmeas (IZARD, 1983; VANDENBERGH, 1983).

O mecanismo da influência do estímulo social no comportamento do estro é a "bioestimulação" (FRAZER, 1974).

Quadro 1 - Índice de parição e porcentagem de partos múltiplos em cabras sincronizadas com FGA (acetato de fluorogesterona) e 200 e 400 U.I. de PMSG mais croprostamol.

Grupos	Trat. PMSG (U.I.)	Número partos	Número crias	Índice parição	Tipo de parto			
					Simplex	Duplo	Triplo	Quadruplo
I	0	-	-	-	-	-	-	-
II	200	9	19	2.1	2	3	3	4
III	400	20	41	2.0	5	6	7	2

FONTE: FELICIANO SILVA & NUNES, 1983).

Quadro 2 - Frequência de fêmeas que ovularam 1, 2 e 3 e taxa de ovulação sob o tratamento de FGA (acetato de fluorogesterona sob o tratamento de FGA (acetato de fluorogesterona) e 200 e 400 UI de PMSG mais croplostenol.

Grupos	Número animais	Doses de PMSG (U.I.)	Ovulações (%)				Total de ovulações	Taxa de ovulação*	Fêmeas que ovularam (%)
			0	1	2	3			
I	3	0	33,3	33,3	33,3	-	3	1.0 ^a	66.7
II	5	200	20,0	40,0	20,0	20,0	7	1.4 ^a	80.0
III	5	400	-	20,0	60,0	20,0	10	2.0 ^a	100.0

(*) N° de ovulações/animais que ovularam.

$a = X^2_{GL = 2} = 0,539$ não significante.

FONTE: FELICIANO SILVA & NUNES, dados não publicados.

Os elementos, através dos quais se realiza a "bioestimulação" entre os caprinos e mesmo bovinos, ovinos, suínos e inúmeras outras espécies, coordenando as atividades reprodutivas, são os chamados feromônios (JOHNSTON, 1983). Estes elementos de comunicação química, provocam, através do sistema olfatório e oral (órgão vomeronasal) (KARLSON & BUTENANDT, 1959) reações específicas em espécies iguais, e mudanças fisiológicas no sistema reprodutivo e endócrino (IZARD, 1983). Os feromônios, são andrógeno - dependentes (IZARD, 1983) e são liberados pela urina, muco cervical e até mesmo fezes, glândulas da pele localizadas em diversas regiões do corpo de bovinos, ovinos e caprinos (em torno dos chifres, pescoço e anogenital) (SHANK, 1972; SAMBRAUS, 1978; LADEWIG *et alii*, 1980). Deve-se porém, observar, que o estímulo dos feromônios através do sistema vomeronasal age sinergicamente com os sistemas visuais, auditivo e tátil, o que amplia o efeito do estímulo (LADEWIG *et alii*, 1980; IZARD, 1983). Qualquer alteração no sistema vomeronasal e seus sensíveis receptores pode resultar em respostas que afetam o comportamento endócrino e reprodutivo (MEREDITH, 1983).

3.1. Bioestimulação da puberdade em fêmeas e machos

A presença do macho adulto de ratos antecipa a idade à puberdade de fêmeas através do mecanismo de informação do feromônio da urina (VANDENBERGH, 1983). Na porca, o feromônio em forma de aerosol antecipa a puberdade. No caprino, apesar da pouca informação, se conhece que além de seu forte odor, os feromônios devem participar de estimuladores da atividade sexual nos jovens. As fêmeas bovinas criadas com reprodutores adultos se desenvolvem mais rapidamente e antecipam a idade à puberdade do que aquelas criadas isoladas (IZARD, 1983). E é provável, segundo IZARD & VANDENBERGH (1982) que a urina como fonte de feromônio afeta a idade à puberdade das fêmeas bovinas. Entretanto, o peso, dentre outros fatores, pode comprometer o efeito do macho na puberdade da fêmea.

No ovino se conhece o efeito da presença do macho na puberdade da fêmea (DYRMUNDSSON & LEES, 1972) mas necessita - se.

como no caprino, de mais estudos a fim de relacionar o efeito do feromônio com puberdade e níveis hormonais.

Segundo VANDENBERGH (1983) a presença da fêmea adulta também antecipa a puberdade nos machos jovens, atuando no sistema endócrino fazendo a liberação dos hormônios. Porém, tanto para a fêmea como para o macho, o animal jovem não é capaz de induzir a antecipação da puberdade (KIRKWOOD & HUGHES, 1981), devido, dentre outros fatores, a incapacidade de produzir feromônios. O mesmo ocorre em populações heterossexuais (GRAHAM & MCGREW, 1980).

Um maior número de pesquisas na utilização do efeito de comportamento social na antecipação da puberdade pode favorecer a eficiência reprodutiva (LESMEISTER *et alii*, 1973). O bom manejo nutricional associado à presença do macho pode ser o elemento que favoreceria uma vida reprodutiva mais eficiente.

3.2. Efeito bioestimulante de liberação do hormônio luteínico (LH)

Em ambos os sexos há uma liberação de hormônio luteínico (LH), influenciado pelo estímulo social (OLDHAM *et alii*, 1979). Segundo CHESWORTH & TEIT (1974) o nível do LH aumenta após 10 horas da introdução do macho. Em caprinos porém, muitas vezes, o pique do LH é insuficiente para provocar ovulações (CHEMINEAUX, 1983). CHEMINEAUX (1983) observou este pique máximo de LH, cuja duração foi de 10 horas, 59 horas após a introdução do macho (Figuras 1 e 2).

O efeito do estímulo de liberação do LH na fêmea é realizado através da olfação e sistema vomeronasal em conexão direta como o hipotálamo (JOHN, 1980). Mas a resposta rápida do hormônio luteínico (LH) não foi diminuída com a supressão do sistema olfativo por irrigação da mucosa nasal com $ZnSO_4$ a 1%, (CHEMINEAUX, 1983) permanecendo o sistema vomeronasal intacto, além dos fatores exteroceptivas visuais.

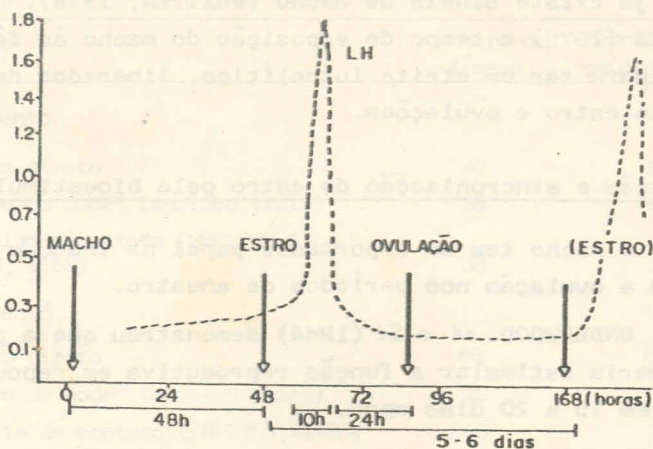


Figura 1 - Mecanismo fisiológico do efeito macho (CHEMINAUX, 1983).

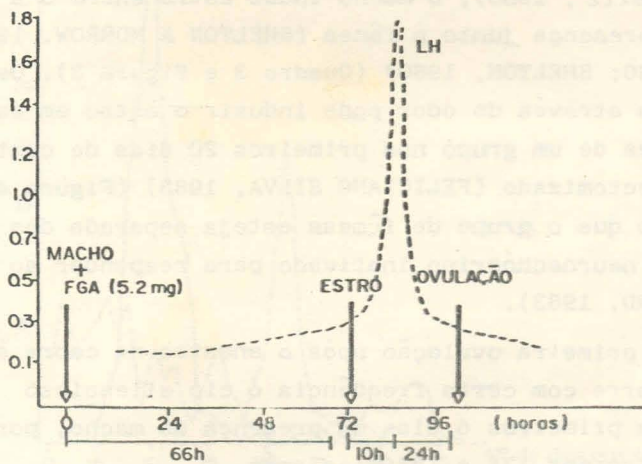


Fig. 2 - Mecanismo fisiológico do efeito macho mais progesterona (FGA).

O estímulo luteolítico do macho também é limitado se no grupo já existe sinais de macho (WHITTEN, 1958). Segundo RYAN & SCHWARTZ (1976) o tempo de exposição do macho às fêmeas é importante para ter um efeito luteolítico, liberador de gonadotrofinas, com estro e ovulações.

3.3. Indução e sincronização do estro pela bioestimulação

O macho tem um importante papel na indução do estro, sincronia e ovulação nos períodos de anestro.

UNDERWOOD *et alii* (1944) demonstrou que a presença do macho poderia estimular a função reprodutiva em repouso, ocorrendo do estro em 15 a 20 dias após.

As fêmeas que vivem agrupadas e em anestro reagem em cadeia à presença do macho, resultando em sincronia (WHITTEN, 1958). Mas, o efeito macho é atenuado se as fêmeas não vivem no mesmo grupo, se encontram-se em diferentes fases do ciclo estral, mostrando cio em diferentes períodos (IZARD, 1983).

Nos caprinos, além da alta sensibilidade em distinguir entre estro e não estro pelos sistemas olfativos e vomeronasais (LADEWIG *et alii*, 1980), o macho induz estro entre 5 a 10 dias após a sua presença junto à fêmea (SHELTON & MORROW, 1965; OTT *et alii*, 1980; SHELTON, 1980) (Quadro 3 e Figura 3). Os feromônios sexuais através do odor pode induzir o estro em cerca de 70% de fêmeas de um grupo nos primeiros 20 dias de contato com o macho vasectomizado (FELICIANO SILVA, 1983) (Figura 4). Porém é necessário que o grupo de fêmeas esteja separada dos machos, com sistema neuroendócrino inativado para responder ao estímulo sexual (IZARD, 1983).

A primeira ovulação após o anestro na cabra é ativa. No ovino ocorre com certa frequência o cio silencioso (SCHINKEL, 1954) já nos primeiros 6 dias da presença do macho, porém manifestando estro nos 17^o e 18^o dias após.

Quadro 3 - Efeito do odor do bode na porcentagem de ovulações em cabras.

Tratamento	Número de fêmeas	Fêmeas que ovularam (%)
1º Experimento		
1) Contato direto	42	90
2) "Cheiro do bode" (aprisco vazio)	38	26
3) Ausência de contato (SHELTON & MORROW, 1965)	36	19
2º Experimento		
1) Contato direto	66	69
2) "Cheiro do bode" (aprisco vazio)	70	22
3) Ausência de contato (SHELTON, 1980)	66	12

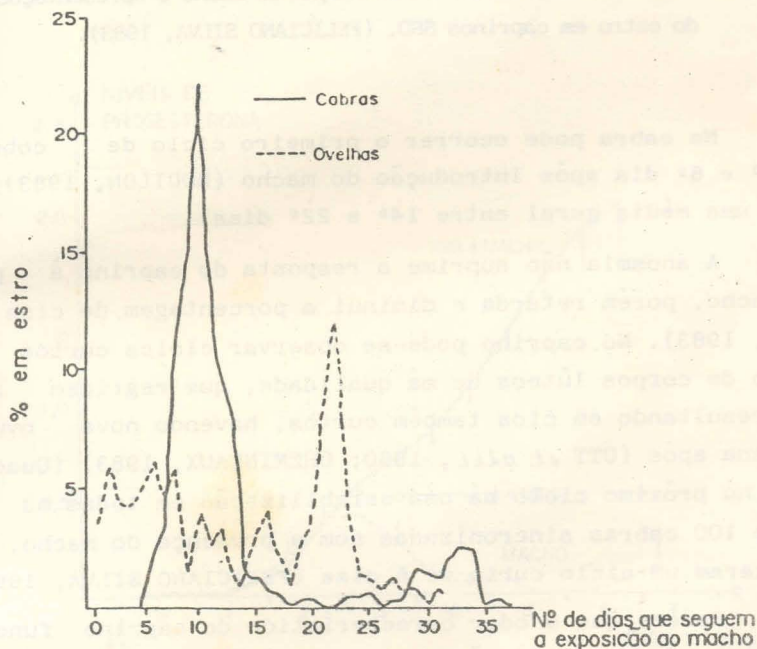


Fig. 3 - Ocorrência de estro em cabras e ovelhas após a exposição a machos (entre anestro o início do comportamento cíclico) (SHELTON, 1980).

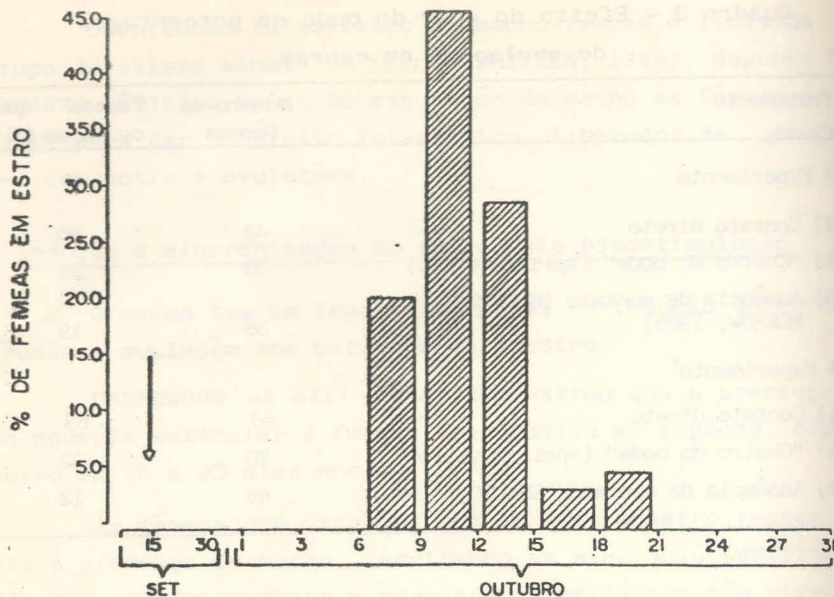


Figura 4 - Intervalo entre a introdução do macho e apresentação do estro em caprinos SRD. (FELICIANO SILVA, 1983).

Na cabra pode ocorrer o primeiro ciclo de cobertura entre 7^o e 8^o dia após introdução do macho (BOUILON, 1983), porém com uma média geral entre 14^o e 22^o dias.

A anosmia não suprime a resposta do caprino à presença do macho, porém retarda e diminui a porcentagem deaios (CHEMINEAUX, 1983). No caprino pode-se observar ciclos curtos e a formação de corpos lúteos de má qualidade, que regridem rapidamente, resultando emaios também curtos, havendo nova ovulação uma semana após (OTT *et alii*, 1980; CHEMINEAUX, 1983) (Quadro 4). Somente no próximo ciclo há uma estabilização em todas as cabras. De 100 cabras sincronizadas com a presença do macho, 34% apresentaram um ciclo curto de 6 dias (FELICIANO SILVA, 1983).

Parece que o odor característico do caprino funcionando como mecanismo de indução e sincronização do estro poderia ser complementado pela utilização do hormônio para melhorar a resposta sexual (Figura 5).

Quadro 4 - Indução do estro e ovulação pelo efeito macho em cabras crioulas.

Atividade sexual da fêmea	Nº e % em 5 dias
1. Em anestro (nº)	117
2. Ovularam após introdução do macho (%)	97
3. Intervalo macho - ovulação (dias)	28
4. Em estro na primeira ovulação (%)	68
5. Em ciclos curtos (%)	76
6. Duração média de ciclo curto	53

FONTE: CHEMINEAUX, 1983.

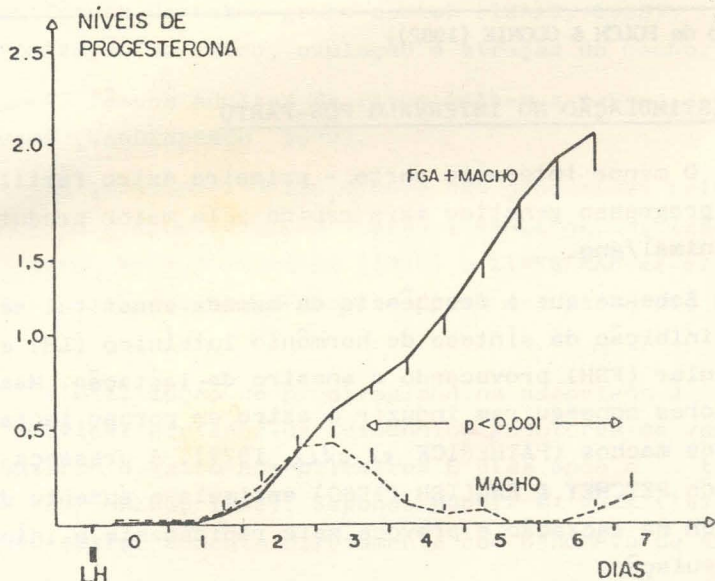


Figura 5 - Níveis plasmáticos de progesterona após a introdução do macho. (CHEMINEAUX, 1983).

Em ovinos quando se utilizou o efeito macho em complementação ao tratamento hormonal, foi observada uma diminuição na duração do estro e tempo de ovulação e aumento no número de fêmeas em ovulação (SIGNORET, 1975), prolificidade e fertilidade (FOLCH & COGNIE, 1982). Houve também a influência do tempo de presença do macho na resposta da taxa de fertilidade e prolificidade (FOLCH & COGNIE, 1982) (Quadro 5).

Quadro 5 - Desempenho reprodutivo de fêmeas ovinas sincronizadas com FGA (acetato de fluorogesterona) e complementado com PMSG 2 dias antes da retirada da esponja ou "efeito macho" introduzido no dia da retirada da esponja ou 2 dias antes.

Grupo	Número animais	Tratamento de PMSG (U.I.)	Início presença do macho	Fertilidade	Prolificidade
I	29	550	-	93,1	133
II	27	-	retirada esponja	96,3	119
III	30	-	antes da retirada esponja	93,3	118

Adaptação de FOLCH & COGNIE (1982).

3.4. BIOESTIMULAÇÃO NO INTERVALO PÓS-PARTO

O menor intervalo parto - primeiro estro fértil representa um progresso genético mais rápido pela maior produtividade de cria/animal/ano.

Sabe-se que a frequência da mamada constitui-se um fator de inibição da síntese de hormônio luteínico (LH) e hormônio folicular (FSH) provocando o anestro da lactação. Mas alguns pesquisadores conseguiram induzir o estro em porcas lactantes em presença de machos (PATHERICK *et alii*, 1977). A presença do macho segundo PETCHY & ENGLISH (1980) estimula o aumento dos níveis de FSH na lactação e provoca mais rapidamente o início do estro e ovulação.

Em bovinos, a presença de touros vasectomizados 3-4 horas, 2 vezes ao dia, influencia uma maior atividade ovariana e

maior taxa de concepção no primeiro estro pós-parto (PETROPAYLOS KII & RYKOVA, 1958). Segundo IZARD (1983) se os touros são colocados 30 dias antes do início da época de monta, aumenta a sua atividade ovariana nos primeiros 21 dias.

O feromônio principalmente da urina, constitui-se no fator principal da estimulação sexual não excluindo os fatores visuais, auditivos e táteis. No caprino deve também existir a interrelação entre mudanças hormonais e presença do macho no período pós-parto. Porém, o fator nutricional pode mascarar os efeitos dos estímulos sociais.

Os estudos do complexo intervalo parto - primeiro estro deverão ser orientadas na adoção de manejos que utilizam o comportamento animal o estímulo social como fator de incremento da eficiência reprodutiva.

3.5. Efeito da bioestimulação da fêmea

A fêmea também pode influenciar a atividade ovariana de outras fêmeas do mesmo grupo social (IZARD, 1983), provocando a sincronização do estro, ovulação e atração do macho.

As fêmeas adultas de ratos inibem a puberdade de fêmeas jovens (VANDENBERGH, 1973).

As interações entre fêmeas são conduzidas pelos feromônios da urina e muco cervical (IZARD & VANDENBERGH, 1982; IZARD, 1983). Segundo WESTON & ULBERG (1976) e ZIMKELMAN *et alii* (1977), fêmeas sincronizadas hormonalmente podem induzir o cio no mesmo grupo.

A utilização de prostraglandina associada à inalação do muco cervical portador de feromônios indutores de vacas em cio, induziram o estro nos primeiros 5 dias após o tratamento (IZARD & VANDENBERG, 1982). Segundo HURNIK *et alii* (1975) o comportamento estral aumenta diretamente com o número de animais em estro.

Na sincronização fêmea à fêmea pode ocorrer dois períodos de aparecimento de cios, sendo o primeiro entre 7º e 8º dia

e o outro de menor importância no 13º e 14º dia após o contato com a fêmea em estro. BOUILON (1983) provocou a sincronização de estros em caprinos com a introdução de fêmeas em cio em um grupo de fêmeas em repouso.

BOUILON (1983) observou uma diferença no período de sincronização, dependente da introdução de fêmeas previamente sincronizadas e em cio e do grupo de fêmeas que apresentaram o cio naturalmente (Figura 6).

A proporção de fêmeas induzidas alcança bons resultados quando 15-20% do plantel são sincronizados hormonalmente (BOUILON, 1983).

Na utilização do macho como complemento da sincronização de cios em cabras hormonalmente permite intensificar a taxa de ovulação e concepção.

Quadro 6 - Efeitos da urina de touros na antecipação da puberdade de novilhas e de urina e muco cervical de novilhas em cio na atividade sexual após o tratamento com PGF - 2 .

Fonte de Variação	Tratamentos		
	Água	Urina	Urina + muco cervical
1. Nº de novilhas	22	31	25
2. Púberes em 7 semanas (%)	(19)	(15)	-
3. Novilhas em estro em 72 horas após PGF - 2 α (%)	32	67	86
4. Taxa de concepção	60	85	86
	67	58	64

FONTE: IZARD & VANDENBERGH (1982) & IZARD (1983).

4. CONCLUSÕES

1. A presença do macho, de pelo menos 1:50 cabras, pode, através do feromônio, fatores de comunicação química, da urina e odor, estimular a puberdade, estro, sincronização e ovulação.

2. O estímulo sexual do macho é mais eficiente em grupo de fêmeas em repouso de pelo menos 3-4 semanas, sendo prejudicado por grupos heterossexuais.

3. O estímulo sexual da interrelação macho e tratamento hormonal pode tornar mais eficiente a manifestação estro e ovulação.

4. Fêmeas em estro, em cerca de 20% do grupo, através dos feromônios sexuais, da urina e muco cervical, pode constituir-se num fator de sincronização.

5. As pesquisas da utilização dos mecanismos de estímulos sociais devem ser implementadas. E ainda deve ser esclarecido o complexo do efeito feromônio, atividade reprodutiva e endocrinológica, a fim de melhor participar da vida reprodutiva.

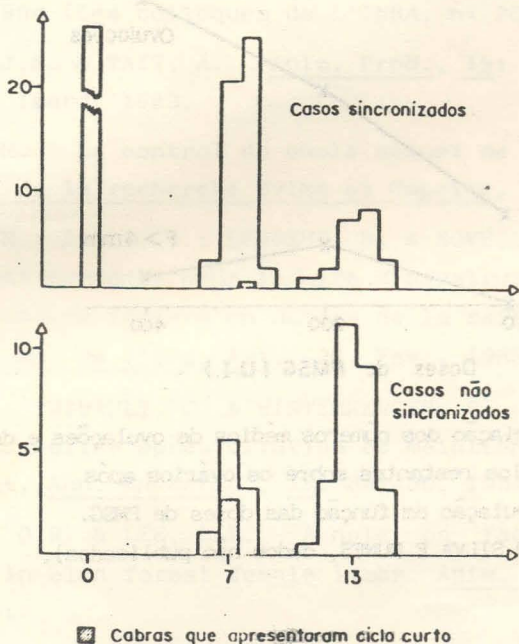


Figura 6 - Entrada em estro de adultos segundo a presença ou não de cabras sincronizadas (BOUILON, 1983).

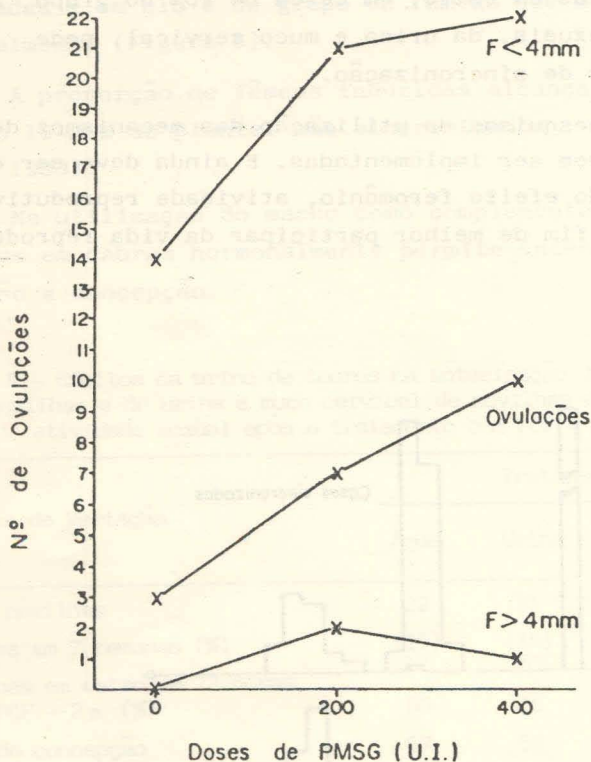


Figura 7 - Variação dos números médios de ovulações e de folículos restantes sobre os ovários após superovulação em função das doses de PMSG. (FELICIANO SILVA E NUNES, dados não publicados).

LITERATURA CITADA

- BONGSO, T.A.; FATIMAH, I. & DASS, S.. 1982. Synchronization of oestrus of goats treated with progestagen - impregnated intravaginal sponges and PMSG, and reproductive performance following natural mating on I.A. with frozen semen. Anim. Repr. Sci., 15:111-6, 1982.
- BOUILON, J. Synchronisation des chaleurs sans traitement hormonal. La chèvre, (136): 41-4, 1983.
- CHEMINEAUX, P.; LEVY, F. & COGNIE, Y. L'effet bouc: mecanismes physiologiques. In: Reproduction des ruminants en zone tropicale, Pont-à-Pitre (F.W.I.), 8-10 jovin 1983 Ed. INRA, Paris, 1984 (Les colloques de L'INRA, n° 20), p. 473-85.
- CHESWORTH, J.M. & TAIT, A. Anim. Prod., 19: 107-110, 1974. citado por Izard, 1983.
- CORTEEL, J.M. Le control du cycle sexuel de la chèvre. 1^{ere} Journees de la recherche Ovine et Caprine, dec., 1975.
- CORTEEL, J.M.; BARIL, G.; LEBOEUF, B. & BOVE, P. Un nouveau traitement hormonal pour induire d'oeustrus e l'ovulation chez la chèvre latière en dehors de la saison sexuelle. Bull. Techn. de l'Ins. Art., 27, Fev., 1983. p. 16-9.
- DAUZIER, L.; THIBAUT, C. & WINTEMKERGER, S. Conservation du sperme de belier après dilution et maintien de son pouvoir fecondant. Ann. Endocrin., 15: 341-50, 1954.
- DYRMUNDSON, O.R. & LEE, L.L. A note on factors affecting puberty in clun forest female lambs. Anim. Prod., 15(3):311-4, 1972.

- FELICIANO SILVA, A.E.D. Reprodução nos caprinos I. Fêmeas. II. Machos. Salvador, EMBRAPA, 1983. lv. (Curso sobre caprinos).
- FELICIANO SILVA, A.E.D.; NUNES, J.P.; SIMPLÍCIO, A. & RIERA, S. G. L'influence de la saison sur les caracteristiques de reproduction de la chèvre du Brasil. In: Reproduction des ruminants en zone tropicale, Point-à-Pitre (F.W.I.), 8 - 10 Jouin, 1983. Ed. INRA, Paris, 1984 (Les Colloques de l'INRA n° 20) p. 327-37.
- FELICIANO SILVA, A.E.D. & NUNES, J.F. Tempo de ovulação em cabras (sem raça definida) sincronizadas com esponjas vaginais de FGA (acetato de fluorogesterona) e super ovulados com PMSG. Rev. Bras. Reprod. Anim., 8(3): 145-54, 1984.
- FOLCH, J. & COGNIE, Y. Resultados obtenidos comparando la introduccion de machos y la administración de PMSG en ovejas tratadas con FGA. Annales INIA, GANADERA, (15): 11-8, 1982.
- GRAHAM, C.A. & MCGREW, W.C. Psychoneuroendocrinology, 5, 245-52, 1980. citado por McClintock, 1983.
- HURNIK, J.F.; KING, G.J. & ROBERTSON, H.A. Estrous and related behaviour in post partum Holstein cows. Appl. Anim. Ethol., 2: 55-68, 1975.
- IZARD, M.K. & VANDENBERGH, J.G. Priming pheromones from oestrus cows increase synchronization of oestrus in dairy heifers after PGF - 2 α injection - J. Reprod. Fert., 66(1):189-96, 1982.
- IZARD, M.K. Pheromones and Reproduction in domestic animals. In: VANDENBERGH, J.G. Pheromones and reproduction in mammals. Academic Press, New York, pp. 253-85, 1983.
- JOHNS, M. The role of the vomeronasal system in mammalian reproductive physiology. In: MÜLLER SCHWARZE & SILVERSTEIN, R.M. ed. Chemical signals: Vertebrates and Aquatic. Plenum, New York, 1980. pp. 341-64.

- JOHNSTON, R.E. Chemical signals and reproductive Behavior.
In: VANDENBERGH, J.G. Pheromones and reproduction in mammals,
Academic Press, New York, pp. 3-37, 1983.
- KARLSON, P. & BUTENANDT, A. Pheromones (ectohormones) in
insect. Ann. Rev. Entomol, 4:39-58, 1959.
- KIRKWOOD, R.N. & HUGHES, P.E. A note on the influence of boar
age on its ability to advance puberty in the gilt. Anim.
Prod., 32(2): 211-3, 1981.
- LADEWIG, J.; PRICE, E.O. & HART, B.L. Behav. Neurol. Biol. ,
30: 312-22, 1980. citado por IZARD, 1983.
- LAMEISTER, J.L.; BURFENING, P.L. & BLACWELL, R.L. Date of
first calving in beef cows and subsequent calf production.
J. Anim. Sci., 36(1): 1-6, 1973.
- LINDSAY, D.R.; COGNIE, Y. & SIGNORET, J.P. Méthode simplifiée
de maîtrise de l'oestrus chez la brebis. Ann. Zootech. ,
31(1): 77-82, 1982.
- McCLINTOCK, M.K. Pheromonal regulation of the ovarian cycle :
Enhancement suppressions, and synchrony. In: VANDENBERGH, J.
G. ed. Pheromones and Reproduction in mammals, New York ,
Academic Press, 1983, p. 113-49.
- MEREDITH, M. Sensory physiology of pheromone communication.
In: VANDENBERGH, J.S. ed. Pheromones and Reproduction in
mammals, New York, Academic, 1983. p. 199-52.
- OLDHAM, C.M. & MARTIN, G.B. Anim. Reprod. Sci., 1: 291-95 ,
1979. citado por IZARD, 1983.
- OTT, R.S.; NELSON, D.R. & HIXON, J.E. Effect of presence of
the male on initiation of oestrous cycle activity of goats.
Theriogenology, 13(2): 183-90, 1980.
- PATHERICK, D.J.; ROWLINSON, P. & BRYANT, M.J. Variation in
the occurrence of oestrus in lactating sows in Response to
grouping, boar presence and elevated feed level. Anim.
Prod., 24(1): 155-6, 1977.

- PETCHEY, A.M. & ENGLISH, P.R. A note on the effects of boar presence on the performance of sows and their litters when penned as groups in late lactation. Anim. Prod., 31(1):107-9, 1980.
- PETROPAVLOVSKÍI, V.V. & RYKOVA, A.I. The stimulation of sexual functions of sexual functions in cows. Anim.Br., 27:798, 1958.
- RYAN, K.D. & SCHWARTZ, N.B. Fed. Proc. Fed. Am. Soc. Exp. Biol. 35, 686, 1976. citado McCLINTOCK, 1983.
- SAMBRAUS, H.H. ZIEGE. In: SAMBRAUS, H.H. ed. Nutztier Ethologie, verlag Paul Parey Berlin, 1978. p. 152-67.
- SHANK, C.C. Z. Tierpsychol., 30, 488-528, 1972. citado por IZARD, 1983.
- SHINCKEL, P.G. The effect of the ram on the incidence and occurrence of oestrus in wes. Aust.Vet.J., 30:189-95, 1954.
- SHELTON, M. & MORROW, T. A study of the mechanism of male stimulation in Angora goats. Texas Agr. Exp. Sta. PR-2340, Texas A & M University, College Station, Texas, p.20-21, 1965.
- SHELTON, M. Goats: influence of various exteroceptive factors on initiation of estrus and ovulation. Int. Goat and Sheep Res., 1(2): 156-62, 1980.
- UNDERDERWOOD, E.J.; SHIER, F.L. & DAVENPORT, N. Studies in Sheep husbandry in western Australia. V. The breeding season of Merino, crossbred and British ewes in the agricultural districts. J. Dept. Agric. West. Aust., 21:135-43, 1944. citado por SIGNORET, 1975.
- VANDENBERGH, J.G. Pheromonal regulation of puberty. In: VANDENBERGH, J.G. ed. Pheromones and Reproduction in mammals. Academic Press. New York. p. 95-112, 1983.
- WESTON, J.S. & ULBERG, L.C. Responses of dairy cows to the behavior of treated herdmates during the post-partum period. J. Dairy Sci., 59: 1985-88, 1976.
- WHITTEN, W.K. J. Endocrinol., 17: 307-13, 1958. citado por McCLINTOCK, 1983.
- ZIMBELMAN, R.G.; LANDERDALE, J.W. & MOODY, E.L. Beef A.I. and protaglandin F₂. Proc. 11^o Conf. A.I. Beef Cattle, Denver, Colorado, p. 66-76, 1977.