

## 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

[*Estrous and ovulation induction in Saanen dairy goats using different intravaginal devices with or without eCG or male effect*]

Almir Maia Júnior, Airton Alencar de Araújo\*, Maria Gorete Flores Salles

Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, CE.

**RESUMO** - O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência de três métodos de sincronização do estro em cabras leiteiras. Foram utilizadas 59 cabras Saanen distribuídas em três grupos: G-1 (n=20) usou-se esponjas impregnadas com 60mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), G-2 (n=19) e G-3 (n=20) com CIDR<sup>®</sup> contendo progesterona natural (P<sub>4</sub>). Os dispositivos do G-1 permaneceram nos animais por 11 dias, no nono dia aplicou-se 250UI de eCG e 50µg de PGF2α. No G-2 e G-3 os CIDR<sup>®</sup> permaneceram nas fêmeas por 5 dias; no terceiro dia aplicou-se 50µg de PGF2α e, somente no G-2, 250UI de eCG, na retirada do dispositivo. No G-3, 48 h antes da retirada do dispositivo iniciou-se o efeito macho. As montas naturais foram realizadas 20 h após a detecção do estro. A resposta estral para o G-1 e G-2 foi de 100% e 90% no G-3. O intervalo médio entre o fim do tratamento e o início do estro foi de 31,53±2,81 h (MAP), 24,39±1,21 h (CIDR<sup>®</sup> + eCG) e 43,56±2,19 h (CIDR<sup>®</sup> + efeito macho). As taxas de gestação, parição e prolificidade foram de 95%, 80% e 1,83 no G-1, de 52,6%, 47% e 1,77 para o G-2 e 61,1%, 50% e 1,70 no G-3, respectivamente. Quando comparado com a esponja e CIDR<sup>®</sup> + efeito macho, o CIDR<sup>®</sup> + eCG antecipa o início do estro e o sincroniza melhor, por outro lado, a baixa taxa de gestação e parição do CIDR<sup>®</sup> em relação à esponja, nos revela, que nessas condições experimentais, a esponja é melhor que o CIDR<sup>®</sup>.

**Palavras-Chave:** Caprinos, reprodução, CIDR<sup>®</sup>, protocolo curto.

**ABSTRACT** - The objective of this study was to compare the efficiency of three methods of estrus synchronization in dairy goats. Fifty nine Saanen goats were used and separated in three groups: G-1 (n=20), sponge impregnated with 60mg of medroxyprogesterone acetate (MAP), G-2 (n=19) and G-3 (n=20), CIDR<sup>®</sup> containing natural progesterone (P<sub>4</sub>). The devices of G-1 remained in animals for 11 days; on the ninth day it was applied 250IU eCG and 50µg of PGF2α. In G-2 and G-3 the CIDR<sup>®</sup> remained in females for 5 days; on the third day it was applied 50µg of PGF2α and only the G-2, 250IU of eCG, in the withdrawal of the device. In G-3, 48h before the removal of the device, the male effect began. The natural mountings were performed 20 h after the detection of estrus. The estrus response to the G-1 and G-2 was 100% and 90% in G-3. The average interval between the end of the treatment and estrus onset was 31.53±2.81 h (MAP), 24.39±1.21 h (CIDR<sup>®</sup> + eCG) and 43.56±2.19 h (CIDR<sup>®</sup> + male effect). The pregnancy and kidding rates and prolificacy was 95%, 80% and 1.83 in G-1, 52.6%, 47% and 1.77 for the G-2 and 61.1%, 50% and 1.70 in G-3, respectively. When compared with the sponge and CIDR<sup>®</sup> + male effect, the CIDR<sup>®</sup> + eCG anticipates the onset of estrus and synchronize better, on the other hand, the low pregnancy and kidding rates in CIDR<sup>®</sup> in relation to the sponge, reveals that under these experimental conditions, the sponge is better than the CIDR<sup>®</sup>.

**Keywords:** Caprines, reproduction, CIDR<sup>®</sup>, short protocol.

### INTRODUÇÃO

Os caprinos constituem importante espécie doméstica para as regiões tropicais, contribuindo largamente para a oferta de produtos nobres como a

carne, o leite e a pele, bem como o emprego rural, tendo conseqüentemente, uma importância socioeconômica especial em regiões áridas, semi-áridas e montanhosas (Farias, 2008).

O Brasil desponta como um dos maiores produtores de caprinos do mundo, com um rebanho de

\* Autor para correspondência. E-mail: aaalencar2002@yahoo.com.br.

aproximadamente 10 milhões cabeças. Grande parte deste rebanho concentra-se na região Nordeste, possuindo aproximadamente 93% do efetivo nacional (IBGE, 2007). Segundo Holanda Júnior (2004), a caprinocultura dessa região é caracterizada pelo sistema de criação predominantemente extensivo, com o rebanho constituído principalmente por animais “nativos”, que embora bem adaptados às condições semi-áridas, apresentam baixo desempenho produtivo e reprodutivo.

Para acelerar o crescimento da produtividade, aliada ao melhoramento genético, pode-se vislumbrar a utilização de biotecnias da reprodução como a sincronização do estro, a inseminação artificial e a transferência de embriões (Baldassare, 2007). Estas técnicas possibilitam uma maximização reprodutiva da fêmea, explorando todo seu potencial biológico, extrapolando as possibilidades naturais, e contribuindo para a disseminação de animais geneticamente superiores (Simplício et al., 2007).

Além disso, em combinação com a sincronização hormonal do estro e da ovulação, algumas dessas técnicas permitem a produção de crias e de leite em períodos do ano que não coincidem com a época da estação natural de cobrição de diversas espécies que possuam anestro estacional como a cabra (Corteel et al., 1988). De forma geral, a indução do estro pode ser obtida pelo uso do fotoperíodo artificial (Cordeiro, 1992), efeito macho (Carnevali et al., 1997), uso de melatonina (Deveson et al., 1992) ou, ainda, por uma combinação de hormônios (Fonseca, 2002).

O método hormonal mais difundido para a sincronização estral emprega a utilização de progestágeno, veiculado pelo uso de esponja intravaginal, impregnadas com fluoroacetato de progesterona (FGA) ou acetato de medroxiprogesterona (MAP) (Machado & Simplício, 2001). O CIDR<sup>®</sup> É uma alternativa para o uso da esponja (EAZI-BREED CIDR, s.d.). Tanto a esponja intravaginal quanto o CIDR<sup>®</sup> têm sido utilizados com sucesso na indução do estro. Protocolos com períodos de utilização de dispositivos (CIDR<sup>®</sup> ou esponja) inferiores a nove dias têm reportado sucesso (Fonseca, 2005).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar, em condições de manejo intensivo, o comportamento reprodutivo de cabras leiteiras, mediante a indução e sincronização do estro com a utilização do protocolo curto do CIDR<sup>®</sup> associados ou não à eCG, em comparação ao clássico da esponja. Assim determinando parâmetros reprodutivos como o número de fêmeas em estro, intervalo entre o fim do

tratamento e início do estro, taxa de prenhez, taxa de parição e a prolificidade. O conhecimento desses dados permitirá que as informações sobre cabras Saanen criadas em clima tropical, sejam utilizadas para a melhoria da eficiência reprodutiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio Esperança do Lar Antonio de Pádua, no município de Pacatuba – CE. Situado à latitude de 3°53'52,8" Sul e longitude de 38°34'31,7" Oeste, com altitude de 69 m e clima tropical. As médias de temperatura e umidade foram de 27°C e 70,87% de Novembro/2008 a Fevereiro/2009, respectivamente (Fonte: FUNCEME). Foram utilizadas 59 cabras da raça Saanen, com idade média de 2,4 anos e peso médio de 48,1 Kg, criadas em sistema de confinamento, em galpão de alvenaria semi-aberto com piso de ripado suspenso, orientação no sentido leste-oeste. Os animais foram alimentados no cocho com concentrado, fabricado na propriedade, forragem verde composta de 70% de capim elefante e de 30% de leucena, com água potável “ad libitum”.

As fêmeas foram divididas aleatoriamente em três grupos, sendo o G-1 composto pelos animais que foram submetidos ao tratamento hormonal clássico com esponjas intravaginais, utilizando as esponjas + eCG, estas esponjas intravaginais impregnadas com 60 mg de MAP (n=20) (Progespon<sup>®</sup>, Syntex, Argentina), o G-2 as fêmeas que foram tratadas com o CIDR<sup>®</sup> + eCG (n=19), o CIDR<sup>®</sup> contendo 330 mg de Progesterona natural (Pfizer, São Paulo, Brasil) e o G-3 fêmeas também com o dispositivo CIDR<sup>®</sup> associado com efeito macho (n=20). Os dispositivos do G-1 permaneceram nos animais por 11 dias, no nono dia aplicou-se 250 UI de eCG (Folligon<sup>®</sup>, Intervet, Holanda) e 50 µg de PGF2α (Dinoprost, Lutalyse<sup>®</sup>, Pfizer, Brasil). No G-2 e G-3 os CIDR<sup>®</sup> permaneceram nas fêmeas por 5 dias, no terceiro dia aplicou-se 50 µg de PGF2α e, somente no G-2, na retirada do dispositivo, aplicou-se 250 UI de eCG por via intramuscular para estimular a atividade ovariana. No G-3, 48 h antes da retirada do dispositivo iniciou-se o efeito macho. Para a realização do efeito macho nesse grupo, as fêmeas foram mantidas separadas dos machos por quatro semanas, sendo então expostas a um reprodutor, duas vezes ao dia, durante 60 minutos, perfazendo um total de 120 minutos por dia.

Em todos os grupos, a detecção dos estros foi realizada no momento do efeito macho. Considerou-se como o início do estro o momento em que a fêmea aceitou a monta. Passado 20 horas do momento da

detecção, as fêmeas eram levadas ao reprodutor para cobertura controlada. Foi utilizado um bode da raça Anglo-Nubiana apto à reprodução, comprovado por exames andrológicos feitos previamente ao trabalho de monta natural. O sêmen foi colhido em vagina artificial, e em seguida os ejaculados foram avaliados quanto ao volume, coloração/aspecto, concentração espermática, motilidade massal e motilidade individual progressiva e percentual de sptz móveis, apresentando valores médios de: 1,0 mL, cremo-leitoso,  $2,9 \times 10^6$  sptz/mL, 4, 4,5 e 60% respectivamente.

O diagnóstico de gestação foi realizado 45 dias após a monta natural, com a utilização de um aparelho ultrasonográfico da marca ALOKA SDD 500 equipado com um transdutor transretal de 5,0 MHz.

Os valores foram expressos em média  $\pm$  erro padrão e as análises estatísticas realizadas pelo programa SYSTAT versão 12 (USA). As médias referentes ao intervalo fim do tratamento início do estro foram comparadas pelo teste t de Student e as médias de taxa de prenhez, parição e prolificidade foram comparadas pelo teste do Qui-quadrado a 5% de probabilidade.

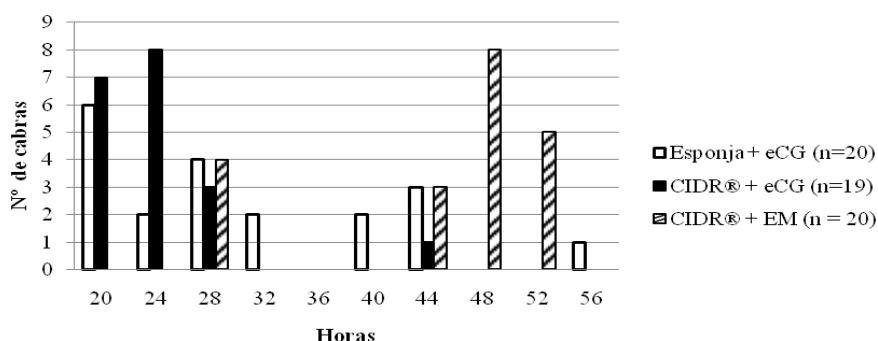
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra que o intervalo entre o fim do tratamento e o início do estro após a retirada dos dispositivos foi mais uniforme no tratamento com o CIDR<sup>®</sup> + eCG comparado aos demais tratamentos. Como também esse tratamento concentrou o início do estro entre 20 e 28 horas após a retirada dos dispositivos. Enquanto os outros grupos se dispuseram de forma dispersa ao longo do eixo das horas.

Um maior numero de fêmeas em estro ocorre no grupo esponja + eCG após 20 horas da retirada do dispositivo, 24 horas no CIDR<sup>®</sup> + eCG e 48 horas no CIDR<sup>®</sup> + efeito macho. As fêmeas do tratamento CIDR<sup>®</sup> + efeito macho foram as que demonstraram um maior tempo para entrar em estro após a retirada do dispositivo. A entrada em estro mais precoce das cabras sincronizadas com o CIDR<sup>®</sup> + eCG comparativamente ao tratamento CIDR<sup>®</sup> + efeito macho pode estar, provavelmente, relacionado com a associação ao eCG, e também por ser uma progesterona natural, fato que a leva a ser metabolizada mais rapidamente, desbloqueando o eixo hipotalâmico-hipofisário mais cedo.

A tabela 1 mostra a resposta estral, o intervalo entre o fim do tratamento e o início do estro, a taxa de prenhez, a taxa de parição e a prolificidade de cabras leiteiras em sistema de confinamento. Observa-se que no tratamento esponja (MAP) e CIDR<sup>®</sup> que utilizaram o eCG, 100% das fêmeas entraram em estro, enquanto que, o tratamento do protocolo CIDR<sup>®</sup> que usou efeito macho ao invés da gonadotrofina coriônica eqüina, 90% das cabras exibiram comportamento de estro. Resultado similar aos encontrados por Romano (2004) sincronizando o estro de cabras Nubianas com CIDR<sup>®</sup> e esponja (MAP), onde obteve 100% de fêmeas em estro em ambos tratamentos.

Com relação ao intervalo entre o fim do tratamento e início do estro, a tabela 1 mostra que cabras do grupo CIDR<sup>®</sup> + eCG entraram em estro mais cedo ( $24,39 \pm 1,21$  h) do que o grupo esponja (MAP) + eCG ( $31,53 \pm 2,81$  h) embora não tenha havido diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ). No entanto, o grupo CIDR<sup>®</sup> + efeito macho mostrou diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ), em relação aos grupos de cabras cujos protocolos



**Figura 1** - Distribuição do intervalo entre o fim do tratamento e início do estro em cabras Saanen submetidas a diferentes tratamentos hormonais.

**Tabela 1** - Resposta estral, intervalo entre o fim do tratamento e início do estro, taxa de prenhez e prolificidade em cabras Saanen após indução do estro com esponja, CIDR<sup>®</sup> e CIDR<sup>®</sup> mais efeito macho.

\*Intervalo entre o fim do tratamento (retirada do dispositivo) e o início do estro.

Tratamento	n	Resposta estral (%)	FT – IE* (h)	Taxa de prenhez (n)	Taxa de parição (n)	Prolificidade
Esponja (MAP) + eCG	20	100	31,53 ± 2,81 <sup>a</sup>	95 (19) <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	1,83 <sup>a</sup>
CIDR <sup>®</sup> + eCG	19	100	24,39 ± 1,21 <sup>a</sup>	52,6 (10) <sup>b</sup>	47 <sup>b</sup>	1,77 <sup>a</sup>
CIDR <sup>®</sup> + Efeito macho	20	90	43,56 ± 2,19 <sup>b</sup>	61,1 (11) <sup>b</sup>	50 <sup>b</sup>	1,70 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística (P < 0,05).

utilizaram a gonadotrofina coriônica equina, entrando mais tardiamente em estro (43,56 ± 2,19 h). Em ovelhas, Padilha (2007) também encontrou antecipação do estro em grupo de fêmeas sincronizadas com CIDR<sup>®</sup> quando comparadas ao grupo esponja com MAP (29 ± 0,59 h vs 34 ± 2,7 h, respectivamente).

Para Rubianes (1998) o eCG (gonadotrofina coriônica equina) deve estar associado ao CIDR<sup>®</sup>, para estimular a ovulação não só na estação de reprodução, como fora dela, não havendo manifestação de estros quando não está associado. Contrariando a tabela 1 que mostra que o tratamento CIDR<sup>®</sup> + efeito macho levaram as fêmeas a manifestação de estro, mesmo sem a utilização de eCG.

Os achados de Westhuysen (1979), Ritar et al. (1984) Machado & Simplício (2001) demonstram que a associação de gonadotrofina coriônica equina (eCG) ao protocolo CIDR<sup>®</sup> permite um melhor grau de sincronia do estro entre as cabras tratadas. Contrariamente, a tabela 1 mostra que não houve diferença significativa entre os grupos CIDR<sup>®</sup> (com eCG e com efeito macho), devido ao aprendizado das cabras aos efeitos machos realizados anteriormente, o que representa um importante papel na reposta das fêmeas (Gelez & Fabre-Nys, 2004).

A taxa de prenhez de 95% no grupo de cabras tratados com o protocolo clássico para sincronização, esponja (MAP) + eCG, foi superior a encontrada por Morais et al. (2008) em cabras da raça Saanen (80%), e significativamente superior às registradas por Lehloenya et al. (2005), com média de 52,5%, que também utilizaram o mesmo protocolo. O grupo esponja (MAP) + eCG foi significativamente superior (P < 0,05) em relação a

taxa de prenhez (95%), aos grupos de cabras tratadas com CIDR<sup>®</sup> + eCG (52,6%) e CIDR<sup>®</sup> + efeito macho (61,1%), resultados semelhantes aos encontrados por Maffili et al. (2006), com 50%, e foi inferior às descritas por Rubianes et al. (1995), 64% (n=14), e por Rubianes et al. (1998), 84% (n=19), que obtiveram esses resultados de taxas de prenhez após a indução do estro, também com o CIDR<sup>®</sup>.

No entanto entre os protocolos que utilizaram CIDR<sup>®</sup> (com eCG e com efeito macho) não mostraram diferença estatística significativa, fato este que vem ao encontro dos atuais objetivos da nova consciência mundial de diminuição de resíduos hormonais, tanto no meio ambiente, quanto nos animais. Além do efeito macho ser uma técnica, que não compromete o bem-estar dos animais, pois a indústria animal é atualmente influenciada por novas exigências sócio-ambientais que estão conduzindo inevitavelmente a mudanças de mercado: os consumidores em todo o mundo estão começando a exigir produtos que são “clean, green and ethical”, ou seja, “limpos, verdes e éticos” (Sampaio, 2008).

Simplício et al. (2007) afirmam que o efeito macho não é uma técnica adequada para a sincronização do estro em caprinos, pois de acordo com Fonseca et al. (2007) a sincronização é obtida apenas quando o intervalo do aparecimento do estro ocorre no período de 24 a 72 horas após o início do tratamento. O efeito macho pode ter seus índices melhorados quando associado à utilização prévia com esponjas impregnadas com progesterona. A manifestação dos estros passou de 50% para 100% e o número de animais com corpos-lúteos de curta duração foi reduzido de 80 para 5%, havendo, ainda um aumento na fertilidade do primeiro estro induzido de 15 para 78% Chemineau (1985 apud Espechit, 1998). Estes

resultados confirmam a importância dos tratamentos à base de progesterona para a espécie caprina, que requer um período de exposição elevados níveis desse hormônio, para estimular os centros cerebrais superiores, a fim de desencadear os sintomas de cio antes da ovulação.

Em relação à taxa de parição, a tabela 1 nos mostra que o grupo esponja (MAP) + eCG foi significativamente superior ( $P < 0,05$ ) aos demais grupos, apresentando 80% de taxa de parição. Semelhante ao encontrado por Mazorra et al. (2001 apud TALDI et al., 2007) que usando o mesmo protocolo, obtiveram 84% de taxa de parição. E não houve diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ) entre os grupos CIDR<sup>®</sup> + eCG (47%) e CIDR<sup>®</sup> + efeito macho (50%), resultados inferiores à taxa de parição (64%) encontrada por Romano (2004), também utilizando o CIDR<sup>®</sup>.

Sabe-se que o eCG interfere na prolificidade (Taldi, 1994), no entanto, a tabela 1 mostra que entre os três tratamentos utilizados no experimento, não houve diferença estatística significativa, com relação a prolificidade ( $P > 0,05$ ). Desta forma, o grupo CIDR<sup>®</sup> + efeito macho demonstra ser economicamente viável, já que a associação do eCG ao progestágeno é um fator de elevação dos custos da técnica, podendo ultrapassar os benefícios (Gonzalez Stagnaro, 1974). De acordo com Espescht (1998), o uso do efeito macho pode ainda minimizar os custos da indução com esponjas ou CIDR<sup>®</sup>, substituindo o eCG associado ao progestágeno, reduzindo, entretanto, a possibilidade de ocorrência de partos múltiplos, o que pode favorecer a sobrevivência das crias. Com este método verificou-se uma fertilidade de 80% para as cabras submetidas ao efeito macho e 40% para aquelas que receberam aplicação de 500UI de eCG.

Como também, sabe-se que tratamentos hormonais como eCG tendem a diminuir a capacidade de resposta quando utilizados em uma mesma cabra (HAAS, 1994), devido a capacidade do eCG de desenvolver anticorpos, promovendo uma ação antigênica, anticorpos contra eCG são detectados cerca de 6 dias após sua primeira administração o que poderá implicar em atraso na manifestação do estro, na descarga e pico de LH e na ovulação em tratamentos posteriores em que se utilize essa gonadotrofina (Baril et al., 1996; Roy et al., 1999, Hervé et al., 2004). Podendo, até mesmo, levar as cabras a não apresentar o estro e aqueles que chegam a ser induzidos são de fertilidade baixa (Haas, 1994).

## CONCLUSÃO

Quando comparado com a esponja, o CIDR<sup>®</sup> antecipa o início do estro e sincroniza melhor o estro, por outro lado, a baixa taxa de gestação em relação à esponja, nos revela, que nessas condições, a esponja é melhor que o CIDR<sup>®</sup>.

## REFERÊNCIAS

- Baldassarre H. 2007. Reproducción asistida en la especie caprina: inseminación artificial a clonación. Rev. Bras. Reprod. Animal 31:274-282.
- Baril G., Remy B., Leboeuf B., Beckers J.F. & Saumande J. 1996. Synchronization of estrus in goats: the relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. Theriogenology 45:1553-1559.
- Camevali F., Schino G., Diverio S. et al. 1997. Oestrus induction and synchronization during anoestrus in cashmere goats using hormonal treatment in association with "male effect". Europ. Fine Fibre Net. 6:55-63.
- Cordeiro P.R.C. 1992. Sincronização de cio em cabras leiteiras com fotoperiodismo artificial. In: Anais do Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Curitiba, 22-25.
- Corteel J.M., Leboeuf B. & Baril G. 1988. Artificial breeding of adult goat and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. Small Rum. Res. 1:19-35.
- Deveson S.L., Forsyth I.A. & Arendt J. 1992. Induced out-of-season breeding in British Saanen dairy goats: use of artificial photoperiods and/or melatonin administration. Anim. Reprod. Sci. 29:1-15.
- EAZI-BREED CIDR. [s.d.] Cruzamento controlado e gerenciamento de reprodução (Manual técnico). p.5.
- Espescht C.J.B. 1998. Alternativas para controle da estacionalidade reprodutiva de cabras leiteiras. In: Anais do Encontro Nacional para o Desenvolvimento da Espécie Caprina, Botucatu, 7-33.
- Farias J.L.S. 2008. Avaliação do comportamento estral da raça Boer. Dissertação, Mestrado em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral. 38p.
- Fonseca J.F. 2002. Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras alpina e saanen. Tese, Doutorado em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 107p.
- Fonseca J.F. 2005. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos. In: Anais do Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Goiânia. Palestras.
- Fonseca J.F., Sousa J.M.G. & Bruschi J.H. 2007. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: Anais do Simpósio de Caprinos e Ovinos da EV-UFMG, Belo Horizonte. p.167-195.

- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Capturado em 20 de julho de 2009. Disponível na internet <http://www.funceme.br>.
- Gelez H. & Fabre-Nys C. 2004. The “male effect” in sheep and goats: a review of the respective roles of the two olfactory systems. *Horm. Behav.* 46:257-261.
- Gonzalez Stagnaro C. 1974. Control hormonal del ciclo estroal en cabras criollas.1- Sincronización artificial del celo antes de la estación sexual principal con esponjas vaginales impregnadas con cronolone (SC 9880) e inyección gonadotrópica (PMS). *Cien. Vet.* 4:13-161.
- Haas L.S.N. 1994. Reprodução e inseminação artificial em caprinos leiteiros (Manual técnico). [s.n.], Mogi das Cruzes. 75p.
- Hervé V., Roy F., Bertin J., Guillou F. & Maurel M.C. 2004. Antiequine chorionic gonadotropin (eCG) antibodies generated in goats treated with eCG for the induction of ovulation modulate the luteinizing hormone and folliclestimulating hormone bioactivities of eCG differently. *Endocrinology* 145:294-303.
- Holanda Júnior E.V. 2004. Sistema de produção de caprinos e ovinos no semi-árido. In: Anais do Simpósio Internacional de Conservação de Recursos Genéticos, Recife. p.45-59.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. Capturado em 20 de julho de 2009. Disponível na internet <http://www.sidra.ibge.gov.br>.
- Lehloenya K.C., et al. 2005. Reproductive performance of South African indigenous goats following oestrous synchronisation and IA. *Small Rum. Res.* 57:115-120.
- Machado R. & Simplício A.A. 2001. Avaliação de programas hormonais para indução e sincronização do estro em caprinos. *Pesq. Agropec. Bras.* 36:171-178.
- Maffili V.V., Torres C.A.A., Bruschi J.H., Fonseca J.F. & Viana J.H.M. 2006. Indução de estro em cabras da raça Toggenburg com dois diferentes dispositivos intravaginais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 58:367-372.
- Morais D.A.E.F., Lima F.R.G., Vasconcelos A.M., Lima P.O. & Morais J.H.G. 2008. Manifestação de estro, fertilidade e desempenho reprodutivo de cabras leiteiras de diferentes raças em ambiente quente. *Caatinga* 21:62-67.
- Padilha R.T. 2007. Indução do estro/ovulação e fertilidade em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais. Dissertação, Mestrado em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 76p.
- Ritar A.J., Maxwell W.C.M. & Salamon S. 1984. Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progestogen sponge-PMSG treatment. *J. Reprod. Fertil.* 72:559-563.
- Romano J.E. 2004. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during breeding season in Nubian goats. *Small Rum. Res.* 55:15-19.
- Roy F., Maurel M.C., Combes B., Vaiman D., Cribiu E.P., Lantier L., Pobel T., Delétang F., Combarous Y. & Guillou F. 1999. The negative effect of repeated equine chorionic gonadotropin treatment on subsequent fertility in alpine goats is due to a humoral immune response involving the major histocompatibility complex. *Biol Reprod.* 60:805-813.
- Rubianes E., Ibarra D. & Ungerfeld R. 1995. Superovulatory responses in anoestrus ewes is affected by the presences of large follicles. *Theriogenology* 43:465-472.
- Rubianes E., De Castro T. & Kmaid S. 1998. Estrous response after a short progesterone priming in seasonally anestrous goats. *Theriogenology* 49:345(Abstract).
- Sampaio J.A.R. 2008. Efeito macho interespecie: Indução de estro em cabras pela presença de um macho ovino. Dissertação, Mestrado em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Fortaleza. 70p.
- Simplício A.A., Freitas V.J.F. & Fonseca J.F. 2007. Biotécnicas da reprodução como técnicas de manejo reprodutivo em ovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* 31:234-246 .
- Traldi A.S. 1994. Tópicos em reprodução e inseminação artificial em caprinos (Manual técnico). São Paulo, 54p.
- Traldi A.S., Loureiro M.F.P., Capezuto A. & Mazorra A.L. 2007. Estratégias Métodos de controle da atividade reprodutiva em caprinos. In: Anais do 31 Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Curitiba. p.254-260. Palestras.
- Westhuysen J.M. 1979. The control of ovarian function in cycling and anoestrus Angora goat does. *Agroanimalia* 11:23-25.