

## PERFORMANCE REPRODUTIVA DE CABRAS ALPINAS E SAANEN TRATADAS COM GONADOTROFINA CORIÔNICA HUMANA NO QUINTO E VIGÉSIMO DIA PÓS-SERVIÇO DURANTE A ESTAÇÃO DE MONTA INDUZIDA

**Reproductive performance of Alpine and Saanen goats treated with human chorionic gonadotrophin in the day fifth and 20th post mating during induced breeding season**

*Vitor Valério Maffili<sup>1</sup>, Ciro Alexandre Alves Torres<sup>2</sup>, Cláudio Pories Prosperi<sup>3</sup>, Jefferson Ferreira da Fonseca<sup>4</sup>, Roberta Albuquerque Machado Pontes<sup>5</sup>, Elenice Andrade de Moraes<sup>6</sup>, Eduardo Paulino da Costa<sup>7</sup>, Anselmo Domingos Ferreira Santos<sup>8</sup>*

### RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da administração da gonadotrofina coriônica humana (hCG) no quinto e vigésimo dia do ciclo estral sobre a taxa de gestação de cabras da raça Alpina e Saanen, durante a estação de acasalamento induzida por fotoperíodo artificial. Foram utilizados 151 animais, sendo 85 da raça Alpina e 66 da Saanen. Do total, 110 foram submetidas à monta natural e 41 à inseminação artificial. Após a identificação do estro e acasalamento ou inseminação, as fêmeas foram divididas ao acaso, em dois tratamentos: T1 = 1 mL de solução salina intramuscular no quinto e vigésimo dia após a cobertura e T2 = 250 UI de hCG no mesmo esquema. A gestação foi verificada por ultra-sonografia trans-retal aos 35 dias após a cobertura. Não houve efeito da administração do hCG sobre a taxa de gestação, taxa de parição e número de fetos nascidos ( $P > 0,05$ ). As diferentes raças empregadas neste estudo também não influenciaram os parâmetros estudados. Independentemente da aplicação do hCG, houve decréscimo

significativo na taxa de gestação quando se empregou a inseminação artificial ( $P < 0,05$ ). Sob as condições deste estudo, a administração de hCG no quinto e vigésimo dia do ciclo estral não apresenta qualquer efeito sobre a taxa de gestação de fêmeas caprinas das raças Alpina e Saanen.

**Palavras-chave:** hCG, gestação, monta natural, inseminação artificial, caprino

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of the human chorionic gonadotropin (hCG) administration in the five and 20 days of the estrous cycle on rate of gestation of goats of the Alpine and Saanen breeds, during of the breeding season induced by artificial photoperiod. Hundred-fifty-one females were used, 85 of Alpine and 66 of Saanen breeds. The total of 151, 110 were submitted to mating and 41 the artificial insemination. After the identification of the estrus and mating, the females were divided at

<sup>1</sup> Médico Veterinário, Mestre, Doutorando em Zootecnia – UFV – vmaffili@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Professor do Departamento de Zootecnia – UFV – ctorres@ufv.br

<sup>3</sup> Médico Veterinário, Mestre, Doutorando em Zootecnia – UFV – prosperi@ufla.br

<sup>4</sup> Médico Veterinário, Doutor, Pesquisador da Embrapa – Caprinos – jeferson@cnpq.embrapa.br

<sup>5</sup> Zootecnista, Graduação – FMVZ – UNESP – Botucatu – roberta\_amp@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Zootecnista, Mestranda em Zootecnia – UFV – eleniceufv@hotmail.com

<sup>7</sup> Médico Veterinário, Doutor, Professor do Departamento de Medicina Veterinária – epcosta@ufv.br

<sup>8</sup> Médico Veterinário, Mestre, Doutorando em Zootecnia – UFV – anceu@hotmail.com

random, in two trataments: T1 = 1mL of saline solution intramuscular and T2 = 250 UI of hCG, in the fifth and twentieth day after the mating. The gestation was verified by trans-rectal ultrasound to the 35 days after the mating. There were no differences ( $P>0,05$ ) of the hCG administration on gestation rate, parturition rate and number of born foetus. The difference breeds used in this study didn't influence the studied parameters. Independently of the application of hCG, there was significant decrease in the gestation rate when the artificial insemination was used ( $P<0,05$ ). Under the conditions of this study, the hCG administration in the fifth and twentieth day of the estrous cycle estral doesn't present any effect on gestation rate of goats of the Alpine and Saanen breeds.

**Keywords:** hCG, gestation, mating, artificial insemination, caprine.

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura brasileira tem experimentado no decorrer dos últimos anos uma grande expansão, principalmente na região sudeste. Entretanto, os caprinos apresentam como característica a estacionalidade reprodutiva, ou seja, são animais que apresentam estro em dias curtos. A partir destas observações foram criadas alternativas para contornar esta situação. Dentre as mais utilizadas na região sudeste tem-se a indução de estro por fotoperíodo artificial. Contudo, muitas vezes tem-se relatado baixas taxas de gestação advindas deste manejo, sendo a perda embrionária precoce a principal causa de falha reprodutiva (ENGELAND et al., 1998). Muitas vezes, o corpo lúteo torna-se incapaz de produzir concentrações de progesterona adequadas para a manutenção da gestação (FONSECA, 2002). Desta forma a utilização de agente luteotrófico, como a gonadotrofina coriônica humana pode ser benéfica para a manutenção da gestação durante os primeiros dias após a cobertura. A hCG por apresentar função luteotrófica agiria sobre o corpo lúteo promovendo a hipertrofia das células luteínicas ou ainda promovendo a formação de corpos lúteos acessórios (SCHMITT et al., 1996; FONSECA et al., 2000; FONSECA et al., 2001). Tais ações promoveriam um aumento nas concentrações plasmáticas de progesterona e seriam de fundamental importância em situações em que a progesterona fosse o fator limitante para o seu estabelecimento. Fonseca (2002) observou incrementos significativos nas concentrações de progesterona quando a hCG foi administrada no

quinto dia após a monta natural, obtendo-se valores máximos no décimo terceiro dia, após o qual observou-se uma queda na concentração.

Nos estudos conduzidos por Ginther e Kot (1994), estes observaram a presença de folículos pré-ovulatórios ao redor do vigésimo dia (dia 0 = dia do estro). Tais folículos seriam passíveis de sofrerem luteinização formando corpos lúteos acessórios que inverteriam a tendência de queda nas concentrações de progesterona observada por Fonseca (2002). Deste modo, o objetivo do presente foi o de observar o efeito da administração de hCG no quinto e vigésimo dia após a monta natural ou inseminação artificial sobre a performance reprodutiva de fêmeas caprinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no período entre novembro de 2002 a maio de 2003, no Setor de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizado no município de Viçosa, Minas Gerais, a 20°45' S de latitude e 42°51' WG de longitude, altitude média de 692,73 m, clima CWA pela classificação de Köppen (inverno seco e verão úmido), com temperatura média anual de 20,9° C e precipitação pluviométrica anual de 1203 mm<sup>3</sup>.

Visando a indução do estro, todos os animais deste experimento foram submetidos a tratamento de fotoperíodo artificial de acordo com o procedimento preconizado por Delgadillo et al. (1992). O tratamento iniciou-se no dia 11 de julho e terminou no dia 11 de setembro de 2002, totalizando 60 dias. Um timer foi programado para acender as lâmpadas mistas (220 W) das baias das 17:00 às 20:00 horas e das 04:00 às 07:00 horas, de forma que, os animais permanecessem diariamente 16 horas sob a luz e 8 horas no escuro.

Foram utilizadas 151 fêmeas multíparas, com idade variando entre dois e seis anos, sendo 85 da raça Alpina e 66 da raça Saanen. As fêmeas foram mantidas confinadas em "free-stall", onde recebiam silagem de milho *ad libitum* e concentrado em função da produção leiteira. Água e sal mineral estiveram disponíveis permanentemente. As fêmeas submetidas ao estudo não tiveram qualquer tipo de imunização prévia, com exceção da vacinação contra linfadenite. Controle sorológico rotineiro não é realizado.

O escore de condição corporal (ECC) foi avaliado por palpação da região lombar e esternal e o escore foi dado em uma escala que variou de 1

(muito magra) até 5 (muito gorda). Assim como o ECC, a pesagem foi realizada no momento da detecção do estro. A fim de evitar o efeito do peso corporal e do ECC, estas medidas foram utilizadas como critério para a divisão das cabras em função dos tratamentos. Assim, a média geral do ECC foi de  $3,2 \pm 0,7$  e o peso de  $48,91 \pm 9,52$  quilos.

O estro foi detectado duas vezes por dia, às 7:00 e às 17:00 horas com auxílio de rufião.

Das 151 fêmeas, 110 fêmeas foram submetidas à monta natural (MN) e 41 a inseminação artificial (IA). A monta natural foi realizada no momento da detecção do estro e 24 horas após nas fêmeas que ainda apresentaram estro. A IA foi realizada 12 horas após o início do estro e a cada 12 horas até o fim do estro. Foram utilizados oito machos, sendo quatro da raça Alpina e quatro da Saanen para a realização da MN. Estes machos eram de fertilidade comprovada, através da realização de exames andrológicos periódicos e de histórico de cobertura anterior. Para a realização da IA foram escolhidos dentre os machos utilizados na MN dois, sendo um da raça Alpina e outro da Saanen. O sêmen foi coletado por meio de vagina artificial e avaliado dentro de cinco minutos após a coleta. O sêmen foi diluído com diluente para centrifugação (glicose = 5,9985; citrato de sódio dihidratado = 0,3700; EDTA dissódico = 0,3699; bicarbonato de sódio = 0,1200; penicilina = 0,0010; estreptomicina = 0,01g e água (qsp 100mL) e depois centrifugado por 10 minutos à 300G. Posteriormente foi retirado o sobrenadante e o sêmen foi ressuspendido e diluído com diluente a base de gema de ovo (25% do diluente de centrifugação; 50% de solução de lactose a 11%; 20% de gema de ovo; 5% de glicerol e 0,8% de Equex<sup>®</sup>), até alcançar a concentração final de  $1 \times 10^8$  espermatozoides/mL. O sêmen diluído foi submetido ao resfriamento em geladeira previamente regulada para 5°C, onde o mesmo permaneceu por quatro horas. Findo o período de resfriamento o mesmo foi congelado em vapor de nitrogênio e posteriormente armazenado em botijão contendo nitrogênio líquido (FURST, 2002). A fim de minimizar o efeito de partida, foi utilizada uma única partida de cada bode. No pós-descongelamento, a partida do bode Alpino apresentava motilidade de 80% (0-100) e vigor de 3,5 (0-5). Já o bode Saanen apresentava motilidade de 75% e vigor de 3,5. Antes de serem utilizadas para IA, as partidas foram submetidas ao teste de termoresistência por três horas a temperatura de 37°C. Os valores de motilidade e vigor das partidas para os bodes Alpino e Saanen, foram respecti-

vamente, 55 e 50% e 2,5 para ambos. Tais valores são superiores ao mínimo recomendado pelo CBRA (1998) para o uso em programas de IA.

O descongelamento do sêmen foi feito à 37°C por 30 segundos. Todas as fêmeas foram inseminadas intracervicalmente com auxílio de um aplicador e foram realizadas por um mesmo inseminador.

O delineamento experimental foi um fatorial 2x2, onde o fator A correspondia ao tipo de serviço realizado e o fator B correspondeu a aplicação de 1mL de solução salina quinto e no vigésimo dia após o serviço ou na administração de 250 UI de hCG<sup>9</sup> no mesmo esquema.

Para o diagnóstico de gestação, todas as fêmeas foram avaliadas por ultra-sonografia trans-retal, com auxílio de ultra-som modelo SSD-500, marca Aloka, acoplado a uma probe de 5 MHz, aos 35 dias após realizado o serviço. Avaliaram-se a taxa de parição, o período de gestação (dias) e o número de fetos nascidos por fêmea.

Para verificar o efeito de tratamento sobre a taxa de gestação e de parição, os dados foram confrontados em tabela de contingência e testados pelo teste do qui-quadrado (5% de probabilidade). Para verificar a comprovação de diferença entre tratamentos para o número médio de fetos nascidos, foi realizada a análise de variância e as médias testadas pelo SNK (5% de probabilidade) pelo programa SAEG, versão 8.0 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre raças nos diferentes parâmetros reprodutivos analisados ( $P > 0,05$ ). As cabras das diferentes raças foram analisadas como sendo uma única raça. A administração da hCG não elevou a taxa de gestação, tanto na MN, quanto na IA ( $P > 0,05$ ). Porém, quando se analisa a taxa de gestação para o tipo de serviço desconsiderando a aplicação da hCG, observa-se diferença ( $P < 0,05$ ) em favor da MN (89/110; 80,9%) em relação a IA (19/41; 46,3%).

A taxa de parição não foi influenciada por nenhuma das variáveis estudadas, contudo houve uma grande perda fetal, ou seja, das 108 cabras diagnosticadas como positiva aos 35 dias somente 82 pariram. Tal situação é ainda mais pronunciada na raça Saanen, onde somente 66,7% das cabras pariram.

<sup>9</sup> Vetecor<sup>®</sup>, Laboratórios Calier do Brasil Ltda.

Tabela 1. Número e percentual de gestação de cabras cobertas por monta natural e inseminação artificial aos 35 dias de cabras cobertas em único ciclo induzido por fotoperíodo artificial, tratadas com solução salina (controle) ou 250 UI de hCG no quinto e vigésimo dia do ciclo estral após a monta natural ou inseminação artificial.

	Monta natural Número (%)	Inseminação Artificial Número (%)	Total Geral Número (%)
T1 (Controle)	43/55 <sup>a</sup> (78,2)	8/20 <sup>b</sup> (40,0)	51/75 (68,0)
T2 (hCG)	46/55 <sup>a</sup> (83,6)	11/21 <sup>b</sup> (52,4)	57/76 (83,6)
Média Geral	89/110 <sup>a</sup> (80,9)	19/41 <sup>b</sup> (46,3)	108/151 (71,5)

<sup>a,b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferiram entre si, (SNK, P<0,05).

Tabela 2. Número e taxa de parição de cabras cobertas por monta natural e inseminação artificial aos 35 dias de cabras cobertas em único ciclo induzido por fotoperíodo artificial, tratadas com solução salina (controle) ou 250 UI de hCG no quinto e vigésimo dia do ciclo estral após a monta natural ou inseminação artificial.

	Monta natural Número (%)	Inseminação artificial Número (%)	Total Geral Número (%)
T1 (Controle)	33/43 (76,7)	7/8 (87,5)	40/51 (78,4)
T2 (hCG)	34/46 (73,9)	8/11 (72,7)	42/57 (73,7)
Média	67/89 (75,3)	15/19 (78,9)	82/108 (75,9)

Tabela 3. Número médio de fetos nascidos de cabras cobertas por monta natural e inseminação artificial aos 35 dias de cabras cobertas em único ciclo induzido por fotoperíodo artificial, tratadas com solução salina (controle) ou 250 UI de hCG no quinto e vigésimo dia do ciclo estral após a monta natural ou inseminação artificial.

	Monta natural	Inseminação artificial	Total Geral
T1 (Controle)	1,64 ± 0,53 (*)	1,71 ± 0,49 (11)*	1,65 ± 0,53 (40)*
T2 (hCG)	1,71 ± 0,52 (34)*	1,50 ± 0,62 (8)*	1,67 ± 0,62 (42)*

\* Número de fêmeas que pariram, Coeficiente de Variação (CV) = 31,61%.

Não houve influência da administração da hCG sobre o número médio de fetos nascidos (P>0,05). De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, raça e tipo de serviço também não influenciaram o número de fetos nascidos.

Segundo Niswender e Nett (1994) em média 25% dos embriões mamíferos são perdidos durante o período inicial de gestação, sendo que a disfunção luteal parece ser a principal fonte destas perdas. Assim, agentes luteotróficos como a hCG, seriam de grande interesse nas situações onde a progesterona seria o fator limitante ao desenvolvimento da gestação. Entretanto, no presente estudo não se verificou efeito positivo da administração da hCG em nenhum dos parâmetros observados. Resultados semelhantes foram obtidos por Fonseca (2002), quando se aplicou a hCG no quinto dia do ciclo

estral. Contudo, tem-se observado resultados conflitantes quanto ao uso da hCG nas diferentes espécies. Segundo Kittock et al. (1983), a administração de 100 UI de hCG foi benéfica em aumentar a taxa de gestação (58 % do tratado contra 29 % do controle) em ovelhas. Em fêmeas bovinas, Fonseca et al. (2001) e Schmitt et al. (1996) não observaram melhora na taxa de gestação após o uso deste hormônio.

Fonseca (2002) relatou que a administração de hCG no quinto dia do ciclo estral promoveu aumento significativo nas concentrações plasmáticas de progesterona nos dias 13, 17 e 21 após a cobertura, não havendo efeito nos dias posteriores. Os mecanismos pelos quais a hCG promove aumento nas concentrações de progesterona em caprinos ainda carece de maiores estudos, contudo sugere-

se que os mecanismos sejam semelhantes aos observados em bovinos (FONSECA et al., 2001) e ovinos (FARIN, et al., 1988), ou seja, hipertrofia das células luteínicas (SCHMITT et al., 1996), modificações na morfologia do corpo lúteo e formação de corpo lúteo acessório advindo da luteinização do folículo dominante presente no momento da administração da hCG (FONSECA et al., 2000).

Embora neste estudo não tenha sido feita a dosagem de progesterona é de se esperar que comportamento semelhante sobre o perfil plasmático deste hormônio tenha ocorrido. Entretanto, assim como os resultados obtidos por Fonseca (2002) o incremento nos níveis de progesterona não repercutiu na elevação das taxas de gestação e de parição dos animais tratados.

Os números médios de fetos observados assemelharam-se aos encontrados por Gordon (1997) e Fonseca (2002).

Embora no presente estudo a taxa de gestação obtida com IA tenha apresentado resultados satisfatórios, em média foi inferior a MN. Resultados com a utilização de IA em caprinos são conflitantes. BARBOSA (1999) trabalhando com diferentes diluentes observou resultados que variaram de 17 a 36% de taxa de gestação. Por outro lado, Leboeuf (1992) citado por Leboeuf et al. (1998) trabalhando com resultados de 17.438 fêmeas lactantes obteve fertilidade média de 62,8%. Inúmeros são os fatores implicados na baixa taxa de gestação em caprinos. Dentre estes citam-se a baixa longevidade do sêmen criopreservado no trato genital feminino quando comparado com o sêmen a fresco, concentração a ser utilizada, necessidade da centrifugação e diluente a ser utilizado. Além disso, fatores inerentes à fêmea, como local de deposição do sêmen, duração do estro e número de inseminações têm apresentado efeito negativos sobre a taxa de gestação (BARBOSA, 1999). Outro fator que pode ter afetado negativamente a taxa de gestação foi à utilização de sêmen advindo de machos fora da estação reprodutiva. De fato, Leboeuf et al. (2000) relataram que os parâmetros espermáticos decaem fora da estação de monta. Corteel (1976) relata que cabras alpinas inseminadas com sêmen congelado durante a estação de monta apresentaram resultados superiores em se comparando com aquelas inseminadas com sêmen advindo de bodes fora da estação de acasalamento.

Perda fetal de causas não identificadas é um sério problema em muitos rebanhos caprinos. No presente estudo a alta taxa de perda fetal (24,1%) foi superior aos 15% descritos por Engeland et al. (1997) e 11,1% (ENGELAND et al., 1998). Segundo

estes mesmos autores, da percentagem total de perda, somente por volta de 10% foram de origem infecciosas, sendo os outros 90% de causas desconhecidas. Contudo, fatores como nutrição (HUSSAIN et al., 1996), luminosidade e conforto das instalações, temperatura da água fornecida aos animais, densidade demográfica, *status* social, dentre outros, tem sido implicados como fatores causadores de perda fetal. É possível que a razão básica para tal perda esteja relacionada a liberação de corticóides pela adrenal. De fato, estudos conduzidos por Wentzel e Langen (1970) citados por Engeland et al. (1997) concluíram que a administração prolongada de cortisol levou a luteólise. Corroborando, Wentzel et al. (1975) citados por Engeland et al. (1997) observaram aumento nos níveis circulantes de cortisol e hiperplasia da adrenal.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados deste estudo, não se recomenda a utilização de gonadotrofina coriônica humana no quinto e vigésimo dia após a cobertura em fêmeas caprinas das raças Alpina e Saanen.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.P. **Avaliação de diferentes diluentes e métodos de congelamento de sêmen, em programas de inseminação artificial em caprinos da raça Alpina**. 1999. 71p. Dissertação (Mestrado em Veterinária). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL – CBRA. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2.ed. Belo Horizonte, MG: 1998. 49p. (Manual).

CORTEEL, J.M. Variations de la motilité et de la fécondance des spermatozoïdes de bouc. **Ann. Zoot.**, v. 25, p. 567-571, 1976.

DELGADILLO, J.A., LEBOEUF, B., CHEMINEAU, P. Abolition of seasonal variations in semen quality and maintenance of sperm fertilizing ability by photoperiodic cycles in goat bucks. **Sm. Rum. Res.**, v. 9, p. 47-59, 1992.

ENGELAND, I.V., WALDELAND, H., ANDRESEN, O., LOKEN, T., BJORKMAN, C., BJERKAS, I. Foetal

loss in dairy goats: an epidemiological study in 22 herds. **Sm. Rum. Res.**, v. 30, p. 37-48, 1998.

ENGELAND, I.V., WALDELAND, H., ANDRESEN, O., TVERDAL, A. Foetal loss in dairy goats: na epidemiological study in 515 individual goats. **Sm. Rum. Res.**, v. 29, p. 45-53, 1997.

FARIN, C.E., MOELLER, C.L., MAYAN, H., GAMBONI, F., SAWYER, H.R., NISWENDER, G.D. Effect of luteinizing hormone and human chorionic gonadotropin on cell populations in the ovine corpus luteum. **Bio. Reprod.**, v. 38, p. 413-421, 1988.

FONSECA, J.F. **Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras alpina e saanen.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 107p. Tese (Doutorado em Zootecnia).

FONSECA, J.F., SILVA FILHO, J.M., PINTO NETO, A., PALHARES, M.S., RUAS, J.R.M., ALVIM, M.T.T., BELISÁRIO, H., PARDINI, W.S. Concentração plasmática de progesterona em novilhas receptoras submetidas à administração de rbST, GnRH ou hCG no quinto dia do ciclo estral. **Arq. Bras. Méd. Vet. Zoot.**, v. 53, p. 451-458, 2001.

FONSECA, J.F., SILVA FILHO, J.M., PINTO NETO, A., PALHARES, A., RUAS, J.R.M., ALVIM, M.T.T., BELISÁRIO, H., PARDINI, W.S. Indução de corpo lúteo acessório em novilhas. **Rev. Bras. Reprod. An.**, Belo Horizonte, v. 24, p. 143-147, 2000.

FURST, R. **Efeito do resfriamento do sêmen equino sobre sua congelabilidade.** 2002. 65p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

GINTHER, O.J., KOT, K. Follicular dynamics during

the ovulatory season in goats. **Theriog.**, Stoneham, v. 42, p. 987-1001, 1994.

GORDON, I. **Controlled reproduction in sheep and goats.** Cambridge: University Press, 1997, p. 62.

HUSSAIN, Q., WALDELAND, H., HAVREVOLL, O., EIK, L.O., ANDRESEN, O., ENGELAND, I.V. Effect of type of roughage and energy level on reproductive performance of pregnant goats. **Sm. Rum. Res.**, v. 21, p. 97-103.

KITTOK, R.J., STELLFLUG, J.N., LOWRY, S.R. Enhanced progesterone and pregnancy rate after gonadotropin administration in lactating ewes. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 56, p. 652-655, 1983.

LEBOEUF, B., MANFREDI, E., BOUE, P., PIACERE, A., BRICE, G., BARIL, G., BROQUA, C., HUMBLLOT, P. Artificial insemination of dairy goats in France. **Liv. Prod. Sci.**, v.55, p.193-203, 1998.

LEBOEUF, B., RESTALL, B., SALAMON, S. Production and storage of goat semen for artificial insemination. **An. Reprod. Sci.**, v. 62, p. 113-141, 2000.

NISWENDER, G.D., NETT, T.R. **The physiology of reproduction.** New York: Raven Press, 1997, p. 781-815.

RIBEIRO JÚNIOR, I. **Análise estatísticas no SAEG.** Viçosa: Editora UFV, 2001, 301p.

SCHMITT, E.J.P., DIAZ, T., BARROS.C.M., FIELDS, M.J., DIAZ, T., KLUGE, J.M., THATCHER, W.W. Differential response of luteal phase and fertility in cattle following ovulation of the first-wave follicle with human chorionic gonadotropin or an agonist of gonadotropin-releasing hormone. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 74, p. 1074-1083, 1996.