

EFFECT OF REARING REGIME ON *POSTPARTUM* ANOVULATORY PERIOD ON SERRANA GOATS – ECOTYPE TRANSMONTANO – KIDDED AT FALL

T. M. CORREIA¹, R. C. VALENTIM¹, J. AZEVEDO², J. C. ALMEIDA², L. GALVÃO¹, A. MENDONÇA¹, M. CARVALHO¹ e P. FONTES²

¹Escola Superior Agrária de Bragança, Dept. de Zootecnia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, tcorreia@ipb.pt. ²Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Dept. de Zootecnia, Apartado 1013, 5001-911 Vila Real, Portugal

(*Accepted for publication on 28 de Janeiro de 2004*)

ABSTRACT

The main aim of this paper was to study the effect of two different rearing regimes (permanent rearing vs. "nocturnal" rearing + daily milking) on *postpartum* anoestrus on Portuguese Serrana goats, ecotype Transmontano, kidded at fall. Present study was performed in Bragança (latitude 41° 49' N, longitude 6° 40' W and altitude 720 meters), at the Agrarian Superior School farm of Sta Apolónia. Twenty-four adult (4-5 years old) Serrana goats were selected for this study. Mean interval between kidding and first *postpartum* increase in plasmatic concentration of progesterone ($P > 0.5$ ng/ml) was of 54.0 ± 12.4 days. About 58.7% of the Serrana goats presented a "short" first luteal phase while the other 41.3% presented a "normal" one. Mean interval between kidding and first *postpartum* heat was of 56.3 ± 18.7 days. Serrana goats return to sexual activity did not vary significantly according to rearing regime.

Key words: goats, *postpartum* anoestrus, rearing regime

EFEITO DO REGIME DE ALEITAMENTO SOBRE A DURAÇÃO DO PERÍODO DE ANESTRO PÓS-PARTO EM CABRAS DA RAÇA SERRANA – ECÓTIPO TRANSMONTANO – PARIDAS NO OUTONO

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objectivo de estudar o efeito da aplicação de dois regimes diferentes de aleitamento (amamentação vs. amamentação "nocturna" + ordenha) sobre a duração do período de anestro pós-parto, em cabras da raça Serrana, ecótipo Transmontano, paridas no final do Outono. Na cidade de Bragança (latitude 41° 49' N, longitude 6° 40' W e altitude 720 metros), mais precisamente na Quinta de Santa Apolónia, pertencente à Escola Superior Agrária de Bragança, um

grupo de 24 cabras da raça Serrana, ecótipo Transmontano, com 4 a 5 anos de idade, foi escolhido para a realização deste estudo. A duração do intervalo médio de dias observados entre o parto e a primeira subida das concentrações plasmáticas de progesterona pós-parto ($P > 0,5 \text{ ng/ml}$) foi de $54,0 \pm 12,4$ (40-95 dias). A duração da primeira fase lútea pós-parto foi curta em 58,3% das cabras e normal nas restantes 41,7%. A duração do intervalo médio de dias registados entre o parto e o 1º cio pós-parto foi de $56,3 \pm 18,7$. A retoma da actividade sexual pós-parto não variou significativamente em função do regime de aleitamento utilizado.

Palavras-chave: anestro pós-parto, caprinos, regime de aleitamento

INTRODUÇÃO

A retoma da actividade sexual pós-parto depende de vários factores, dos quais gostaríamos aqui de destacar: a estação do ano (Bocquier *et al.*, 1993; Gonzalez Lopez, 1993; Delgadillo *et al.*, 1998), a lactação (Short *et al.*, 1990; Gonzalez Lopez, 1993) e o regime de aleitamento (Short *et al.*, 1990; Delgadillo *et al.*, 1998; Gordon, 1999). A acção destes factores sobre o reinício da actividade sexual pós-parto das cabras Serranas é ainda pouco conhecida, apesar dos trabalhos realizados por Mascaranhas *et al.* (1995), Fonseca (1998), Correia *et al.* (2001) e Azevedo *et al.* (2002). De acordo com Mascaranhas *et al.* (1995), a duração do período de anestro pós-parto das cabras Serranas, ecótipo Ribatejano, depende claramente da estação do ano em que o parto ocorre. Por seu turno, os resultados encontrados por Correia *et al.* (2001) e Azevedo *et al.* (2002) parecem igualmente indicar uma forte influência da sazonalidade sobre o regresso à actividade sexual pós-parto das cabras Serranas, ecótipo Transmontano. Contudo, ao que sabemos, os efeitos da lactação e/ou do regime de aleitamento sobre a retoma da actividade sexual pós-parto das cabras Serranas, ecótipo Transmontano, permanecem totalmente desconhecidos.

Este ensaio teve com principal objectivo estudar o efeito da aplicação de dois regimes alternativos de aleitamento sobre a duração do período de anestro pós-parto, em cabras da raça Serrana, ecótipo Transmontano, paridas no final do Outono.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na cidade de Bragança (latitude $41^\circ 49' \text{ N}$, longitude $6^\circ 40' \text{ W}$ e altitude 720 m), mais precisamente na Quinta de Santa Apolónia, pertencente à Escola Superior Agrária de Bragança (ESAB), entre 29 de Novembro de 2001 e 15 Março de 2002.

Animais

Um grupo de 24 cabras adultas (4-5 anos) da raça Serrana, ecótipo Transmontano, todas elas cobertas por monta natural (sem terem sido submetidas a qualquer tratamento hormonal) e que pariram sem qualquer problema (entre 29 de Novembro e 6 de Dezembro de 2001), foi utilizado na realização deste trabalho. A percentagem de cabras que pariram uma só cria (70,8%) revelou-se estatisticamente superior à percentagem de cabras que pariram duas crias (29,2%) ($\chi^2=35,280$; $P\leq 0,001$). Por outro lado, estas cabras pariram mais fêmeas (64,5%) do que machos (35,5%) ($\chi^2=15,680$; $P\leq 0,001$).

Todas as cabras foram alimentadas *ad libitum* com feno de prados naturais e entre 350-400 g/dia de alimento concentrado comercial. A alimentação destas fêmeas foi sempre feita em grupo.

Regime de aleitamento

Uma semana após o parto, as cabras e respectivos cabritos foram aleatoriamente divididos em dois grupos:

Amamentação (n = 10) – Os cabritos foram deixados em contacto permanente com as respectivas mães.

Amamentação “nocturna” + Ordenha (n = 14) – Os cabritos foram diariamente separados das respectivas mães, apenas podendo contactar com estas durante o período “nocturno” do dia (das 16:30 às 8:30 h). Imediatamente antes da junção, as cabras foram diariamente ordenhadas.

Determinação do peso corporal

Pouco tempo após a expulsão das placentas, as cabras foram pesadas numa balança com jaula (sensibilidade mínima de 100 g). Posteriormente, as pesagens foram feitas semanalmente.

Determinação do estado fisiológico

Após o parto, com o intuito de estudar a actividade ovárica das cabras, foi feita, duas vezes por semana (segundas e quintas-feiras), pela manhã, uma recolha de sangue, com o auxílio de tubos de ensaio vacuonizados e heparinizados, através da punção da veia jugular. Após a centrifugação do sangue, a 3.000 r.p.m., durante 15 minutos, procedeu-se à separação do sobrenadante, ou seja, do plasma sanguíneo. A técnica de RIA utilizada na determinação dos níveis plasmáticos de progesterona foi a indicada pelo fabricante dos kits (*Diagnostic Products Corporation*). Os coeficientes médios de variação inter e intra-ensaio foram, respectivamente, de 9,8 e 6,2%.

A recolha das amostras de sangue começou a ser feita, no máximo, 4 dias após o parto. Considerou-se que as cabras se encontravam em anestro, até ao momento em que os níveis plasmáticos de progesterona se elevaram, pela primeira vez, acima dos 0,5 ng/ml (PSCPP).

As fases lúteas foram consideradas de duração curta, normal ou persistente, consoante os níveis plasmáticos de progesterona se mantiveram elevados durante 3-12 dias, 13-18 dias ou >18 dias, respectivamente (adaptado de Corteel, 1972).

Deteção dosaios

Antes de parirem, as cabras foram alojadas num recinto contíguo a outro, no qual estavam alojados três bodes inteiros; a dividi-los estava apenas uma cerca de rede.

Com o intuito de se proceder à identificação das cabras em cio, equiparam-se dois bodes vasectomizados (através da ablação de uma pequena porção do canal deferente) com arneses marcadores. A identificação das marcações foi feita duas vezes por dia (logo pela manhã e ao fim da tarde). Os bodes permaneceram junto das cabras durante todo o ensaio.

Análise estatística

Com o objectivo de identificar diferenças estatisticamente significativas entre alguns parâmetros efectuaram-se análises de variância, segundo o teste de Bonferroni/Dunn (Dunn, 1961). Com o intuito de se estabelecerem relações entre alguns parâmetros foram feitas análises de correlação e regressão (Steel e Torrie, 1980). Com a finalidade de se compararem frequências utilizou-se o teste de χ^2 (Snedecor e Cochran, 1980). Os dados foram expressos em Média \pm Desvio Padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imediatamente após o parto, as cabras estudadas apresentavam um peso corporal médio de $42,3 \pm 5,6$ kg (c.v. = 13,2%). Nesse momento, as cabras que pariram duas crias eram mais pesadas do que as que pariram somente uma ($P \leq 0,01$) (Quadro I).

Quando da PSCPP, as cabras Serranas pesavam, em média, $39,8 \pm 5,2$ kg (c.v. = 13,1%). O regime de aleitamento praticado não influenciou significativamente o peso corporal à PSCPP ($P > 0,05$). Nesta altura, as cabras que amamentavam duas crias eram igualmente mais pesadas do que as que amamentavam apenas uma ($P \leq 0,05$) (Quadro I). Entre o parto e a PSCPP, as cabras perderam, em média, $2,5 \pm 1,6$ kg (c.v. = 63,1%). Estatisticamente, esta

perda de peso revelou-se não significativa ($P>0,05$). No mesmo sentido, nem o regime de aleitamento utilizado, nem o número de crias amamentadas afectaram significativamente a perda de peso observada entre as cabras ($P>0,05$).

QUADRO I - PESO CORPORAL MÉDIO DAS CABRAS IMEDIATAMENTE APÓS O PARTO, À PSCPP E AO 1º CIO PÓS-PARTO, EM FUNÇÃO DO TIPO DE PARTO.

Tipo de parto	Parto	PSCPP	1º cio
Simple	40,4 ^a ± 5,1 kg	37,8 ^a ± 4,2 kg	37,6 ^a ± 4,7 kg
Duplo	46,9 ^b ± 3,8 kg	44,6 ^c ± 4,3 kg	43,7 ^b ± 4,2 kg

a≠b, para $P\leq 0,01$; a≠c, para $P\leq 0,05$ (entre linhas).

Quando da apresentação do 1º cio pós-parto, as cabras Serranas pesavam, em média, $39,4 \pm 5,3$ kg (c.v. = 13,5%). Também neste caso, o regime de aleitamento aplicado não afectou significativamente o peso corporal apresentado pelas cabras ao 1º cio ($P>0,05$). Por seu turno, as cabras que amamentavam duas crias continuavam a ser mais pesadas do que as que amamentavam somente uma ($P\leq 0,01$) (Quadro I). Em média, entre o parto e o 1º cio pós-parto, as cabras perderam $2,9 \pm 2,0$ kg (c.v. = 67,0%). Esta perda de peso mostrou-se também estatisticamente não significativa ($P>0,05$). Ao longo deste intervalo, nem o regime de aleitamento utilizado, nem o número de crias amamentadas afectaram igualmente a perda de peso registada entre as cabras ($P>0,05$).

Neste trabalho, as cabras que pariram gémeos foram sempre mais pesadas do que as pariram apenas uma cria. Na verdade, as diferenças de peso observadas entre estes dois grupos de cabras mantiveram-se sensivelmente constantes ao longo de todo o ensaio. Por outro lado, as perdas de peso verificadas entre o parto – PSCPP e o parto – 1º cio pós-parto revelaram-se estatisticamente não significativas. Finalmente, há que referir que o regime de aleitamento utilizado nunca influenciou significativamente a variação do peso corporal observada entre as cabras estudadas.

Fim do anestro fisiológico pós-parto

A duração do intervalo médio de dias registados entre o parto e a PSCPP foi de $54,0 \pm 12,4$ (c.v. = 22,9%). A duração deste intervalo não foi significativamente influenciada pelo regime de aleitamento aplicado ($P>0,05$) (Quadro II). Da mesma forma, nem o peso corporal apresentado pelas cabras imediatamente após o parto ou quando da PSCPP, nem o número de crias amamentadas condicionaram significativamente a duração do intervalo parto – PSCPP ($P>0,05$).

QUADRO II - DURAÇÃO MÉDIA DOS INTERVALOS PARTO – PSCPP E PARTO – 1º CIO PÓS-PARTO E PERCENTAGENS DE CABRAS QUE APRESENTARAM CIO ANTES DA PSCPP E/OU UMA 1ª FASE LÚTEA DE DURAÇÃO NORMAL, EM FUNÇÃO DO REGIME DE ALEITAMENTO.

	Amamentação	Amamentação "nocturna" + ordenha
Parto – PSCPP	51,3 ^a ± 11,0 dias	57,6 ^a ± 13,7 dias
Parto – 1º cio	50,1 ^a ± 16,1 dias	64,4 ^a ± 19,5 dias
% cabras com cio antes da PSCPP	70,0 ^a % (n = 7)	57,1 ^b % (n = 8)
% cabras com 1ª fase lútea normal	40,0 ^a % (n = 4)	42,9 ^a % (n = 6)
% cabras com cio e 1ª fase lútea normal	16,7 ^a % (n = 1)	57,1 ^b % (n = 4)

a≠b, para P≤0,001 (entre colunas).

Fonseca (1998), utilizando cabras Serranas, ecótipo Transmontano, paridas no Outono (inícios de Novembro), verificou que o regresso à actividade ovárica "completa" ocorreu 17-106 dias (média = 101 dias) após o parto. Por outras palavras, em média, as cabras estudadas por Fonseca (1998) tiveram um período de "inactividade" ovárica pós-parto superior ao das cabras por nós estudadas. É provável que esta diferença se relacione com o facto das cabras estudadas por Fonseca (1998) terem perdido peso de uma forma estatisticamente significativa entre o parto – PSCPP, enquanto que as cabras por nós estudadas o fizeram de um modo estatisticamente não significativo.

Nas cabras Serranas, ecótipo Ribatejano, a duração do período de "inactividade" ovárica pós-parto depende da estação do ano, ocorrendo a retoma da actividade ovárica "completa" 20-85 dias depois do parto (Mascaranhas *et al.*, 1995). Nas cabras Serranas, ecótipo Transmontano, paridas no Inverno (Fevereiro – Março), a actividade ovárica "completa" reinicia-se 38-131 dias após o parto (Correia *et al.*, 2001). Por seu turno, quando estas mesmas cabras parem no Verão (Julho – Agosto), o regresso à actividade ovárica "completa" produz-se 19-75 dias pós-parto (Azevedo *et al.*, 2002). Finalmente, os dados por nós recolhidos indicam que as cabras Serranas, ecótipo Transmontano, paridas no Outono (Novembro – Dezembro), recomeçam a sua actividade ovárica "completa" 40-95 dias depois do parto (Fig. 1). Neste sentido, a retoma da actividade ovárica "completa" pós-parto das cabras Serranas, ecótipo Transmontano, parece depender igualmente da estação do ano.

De acordo com Mascaranhas *et al.* (1995), a estação de anestro das cabras Serranas, ecótipo Ribatejano, estende-se de Janeiro a Maio. Embora a estação reprodutiva das cabras Serranas, ecótipo Transmontano, nunca tenha sido

cientificamente determinada, os dados de campo indicam uma diminuição do número de cobrições entre Janeiro e Abril. Neste sentido, as cabras estudadas terão parido na fase final da estação reprodutiva. Porém, ao contrário do que se esperava, estas cabras retomaram a sua actividade ovárica "completa" em pleno período de anestro sazonal. Na verdade, os dados recolhidos nos trabalhos desenvolvidos por Correia *et al.* (2001) e Azevedo *et al.* (2002) indiciavam que as cabras Serranas, ecótipo Transmontano, possuíam um anestro sazonal algo marcado, capaz, pelo menos, de "camuflar" o anestro pós-parto. Tendo em conta o conjunto dos resultados anteriormente referidos, é possível que, nestas cabras, a duração do período de anestro pós-parto seja condicionada pelo fotoperíodo prevalente na fase imediatamente posterior ao parto.

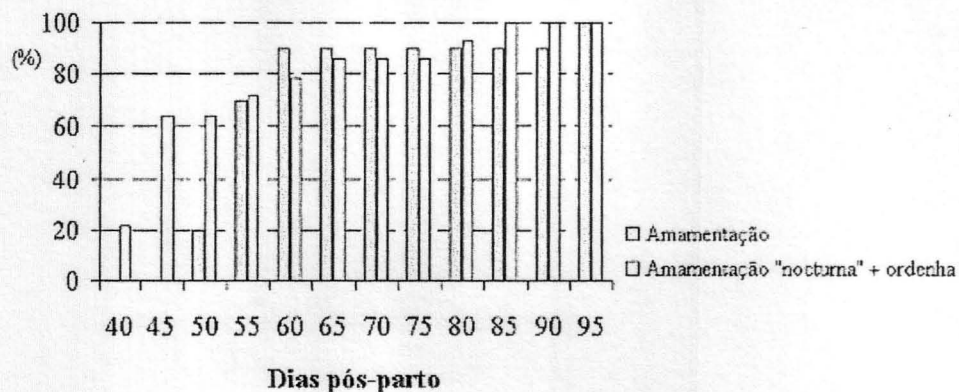


Figura 1. Percentagem acumulada de cabras "cíclicas" nos primeiros 95 dias pós-parto.

A lactação e, de uma forma mais acentuada, a estimulação dos tetos (sucção) afectam negativamente a retoma da actividade sexual pós-parto das fêmeas reprodutoras (Bocquier *et al.*, 1993; Delgadillo *et al.*, 1998; Mwaanga e Janowski, 2000), uma vez que deprimem a secreção de LH (Lozano *et al.*, 1998; Gordon, 1999). Neste ensaio, as cabras que terão sido sujeitas a um maior número de mamadas por dia (permanentemente acompanhadas pelos cabritos) produziram a PSCPP ao mesmo tempo que as restantes cabras, ou seja, neste caso, um maior número de estimulações dos tetos não terá determinado um atraso no reinício da actividade ovárica "completa" pós-parto.

A duração da primeira fase lútea pós-parto foi curta em 58,3% ($n = 14$) das cabras estudadas e normal nas restantes 41,7% ($n = 10$) ($\chi^2=5,142$; $P \leq 0,05$). O regime de aleitamento empregue não afectou significativamente as percentagens de cabras que produziram uma primeira fase lútea de duração curta ou normal ($\chi^2=0,185$; $P > 0,05$) (Quadro II). A duração da primeira fase lútea não foi igualmente

influenciada pelo peso das cabras encontrado imediatamente após o parto ou quando da PSCPP, pelo número de crias amamentadas ou pela duração do intervalo parto – PSCPP ($P>0,05$). O reinício da actividade ovárica “completa” pós-parto é frequentemente marcado pela ocorrência de ciclos de curta duração (Camp *et al.*, 1983; Tasende *et al.*, 2002), resultantes de um deficiente funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-ovários, motivado pela ausência prévia de níveis adequados de progesterona (Garverick *et al.*, 1992; Tasende *et al.*, 2002).

Fim do anestro comportamental pós-parto

Os primeiros sinais detectáveis de cio surgiram, em média, $56,3 \pm 18,7$ dias após o parto (c.v. = 33,2%). O regime de aleitamento não afectou significativamente a duração do intervalo parto – 1º cio detectável ($P>0,05$) (Quadro II).

Entre as cabras que amamentaram permanentemente as crias, 70,0% manifestou cio antes da PSCPP, enquanto as restantes 30,0% só o fizeram 13-30 dias após a PSCPP ($\chi^2=32,000$; $P\leq 0,001$). De entre as cabras que amamentaram as crias apenas durante o período “nocturno” do dia e que foram diariamente ordenhadas, 57,1% apresentou cio alguns dias antes da PSCPP, enquanto que as restantes 42,9% só o fizeram 11-34 dias após a PSCPP ($\chi^2=3,920$; $P\leq 0,05$). Do ponto de vista estatístico, a diferença observada entre estes dois grupos de cabras revelou-se não significativo ($\chi^2=3,646$; $P>0,05$). Segundo Chemineau (1987), a retoma da actividade sexual sazonal é frequentemente marcada pela ocorrência de ovulações silenciosas. No trabalho realizado por Correia *et al.* (2001), nenhuma das cabras paridas no Inverno apresentou cio antes da PSCPP. Por seu turno, no ensaio levado a cabo por Azevedo *et al.* (2002), todas as cabras paridas no Verão manifestaram cio antes da PSCPP. Assim, tudo indica que a retoma da actividade éstrica pós-parto das cabras Serranas, ecótipo Transmontano, depende também da estação do ano em que o parto ocorre.

A diferença observada entre grupos, relativamente à percentagem de cabras que apresentaram cio antes da PSCPP e uma primeira fase lútea de duração normal, mostrou-se estatisticamente significativa ($\chi^2=34,320$; $P\leq 0,001$) (Quadro II). Esta foi estatisticamente mais elevada entre as cabras que amamentaram as crias apenas durante o período “nocturno” do dia e que foram diariamente ordenhadas do que entre as cabras que amamentaram permanentemente as suas crias (57,1% vs. 16,7%).

De acordo com o conjunto dos resultados anteriormente apresentados, a retoma da actividade sexual pós-parto das cabras Serranas, paridas no final do

Outono, é francamente difícil, independentemente do regime de aleitamento considerado – amamentação vs. amamentação “nocturna” + ordenha.

CONCLUSÕES

Face às condições em que este trabalho foi desenvolvido, à metodologia empregue e aos resultados conseguidos, pensamos ser possível tirar o seguinte conjunto de conclusões:

- A duração do intervalo médio de dias registados entre o parto e a PSCPP foi de $54,0 \pm 12,4$ (40-95 dias).
- A duração da primeira fase lútea pós-parto foi curta em 58,3% das cabras estudadas e normal nas restantes 41,7%.
- A duração do intervalo médio de dias observados entre o parto e o 1º cio pós-parto foi de $56,3 \pm 18,7$. Cerca de 62,5% das cabras Serranas estudadas apresentaram cio antes da PSCPP, enquanto as restantes 37,5% só o fizeram depois.
- A retoma da actividade sexual pós-parto não variou significativamente em função do regime de aleitamento utilizado.

BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, J., CORREIA, T.M., ALMEIDA, J.C., VALENTIM, R.C., FONTES, P., COELHO, A. e MENDONÇA, A.L., 2002. Anoestro *postpartum* en cabras de la raza Serrana – ecotipo Transmontano – paridas en verano. In: Revista de la SEOC, XXVII Jornadas Científicas y VI Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Valencia, Espanha, pp. 978-982.
- BOCQUIER, F., KANN, G. e THIMONIER, J., 1993. Effects of body composition variations on the duration of the *postpartum* anovulatory period in milked ewes submitted to two different photoperiods. *Reprod. Nutr. Dev.*, 33: 395-403.
- CAMP, J.C., WILDT, D.E., HOWARD, P.K., STUART, L.D. e CHAKRABORTY, P.K., 1983. Ovarian activity during normal and abnormal length estrous cycles in the goat. *Biol. Reprod.*, 28 (3): 673-681.
- CHEMINEAU, P., 1987. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats - a review. *Livestock Production Science*, 17: 135-147.
- CORREIA, T.M., VALENTIM, R.C., AZEVEDO, J., MAURÍCIO, R., GALVÃO, L., MENDONÇA, A. e CARDOSO, M., 2001. Período anovulatório pós-parto em cabras da raça Serrana paridas no Inverno. *Revista Veterinária Técnica*, 2: 14-17.

- CORTEEL, J.M., 1972. L'insémination artificielle caprine. Bases physiologiques. Etat actuel et perspectives d'avenir. *Elevage et Insémination*, 132: 4-32.
- DELGADILLO, J.A., FLORES, J.A., VILLARREAL, O., FLORES, M.J., HOYOS, G., CHEMINEAU, P. e MALPAUX, B., 1998. Length of postpartum anoestrus in goats in subtropical Mexico: effect of season of parturition and duration of nursing. *Theriogenology*, 49 (6): 1209-1218.
- DUNN, O.J., 1961. Multiple comparisons among means. *J. American Statistical Association*, 56: 52-64.
- FONSECA, A.M.C., 1998. Determinação do período de anestro pós-parto da cabra Serrana, ecótipo Transmontano. Escola Superior Agrária de Bragança, 28 p. (Documento interno)
- GARVERICK, H.A., ZOLLER Jr., W.G. e SMITH, M.F., 1992. Mechanisms associated with corpus luteum lifespan in animals having normal and subnormal luteal function. *Anim. Reprod. Sci.*, 28: 111-124.
- GONZALEZ LOPEZ, J., 1993. Actividad ovárica y sexual durante el anoestro de lactación. *Ovis, Tratado de Patología y Producción Ovina*, 28: 35-50.
- GORDON, I., 1999. Controlled reproduction in sheep & goats. In: *Controlled reproduction in farm animals series. Volume 2*, CABI International, Reino Unido, 450 p.
- LOZANO, J.M., FORCADA, F. e ABECIA, J.A., 1998. Opioidergic and nutritional involvement in the control of luteinizing hormone secretion of postpartum Rasa Aragonesa ewes lambing in the mid-breeding season, *Anim. Reprod. Sci.*, 4 (52): 267-277.
- MASCARANHAS, R., NUNES, A.S. e SILVA, J.R., 1995. Cyclic reproductive activity and efficiency of reproduction in Serrana goats. *Anim. Reprod. Sci.*, 38: 223-229.
- MWAANGA, E.S. e JANOWSKI, T., 2000. Anoestrus in dairy cows: causes, prevalence and clinical forms. *Reprod. Dom. Anim.*, 35: 193-200.
- SHORT, R., BELLOWISIR, R., BERARDINELLI, J. e CUSTER, E., 1990. Physiological mechanisms controlling anoestrus and infertility in *postpartum* beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 68: 799-816.
- SNEDECOR, G.W. e COCHRAN, W.G., 1980. *Statistical methods*. 7ª Ed., Iowa State University Press, Ames, IA, 185 p.
- STEEL, R.G.D. e TORRIE, J.H., 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. 2ª Ed., McGraw-Hill Company, Nova Iorque, 633 p.

TASENDE, C., MEIKLE, A., RODRIGUEZ-PIÑON, M., FORSBERG, M. e GARÓFALO, E.G., 2002. Estrogen and progesterone receptor content in the pituitary gland and uterus of progesterone-primed and gonadotropin releasing hormone-treated anestrus ewes. *Theriogenology*, 57 (6): 1719-1731.