

## Dinâmica folicular ovariana em cabras em anestro após tratamento progestágeno

*Ovarian follicular dynamics in does on anoestrous period after progestagen treatment*

CRUZ, Jurandir Ferreira da<sup>1\*</sup>; TEIXEIRA, Dárcio Ítalo Alves<sup>2</sup>; RONDINA Davide<sup>2</sup>; FREITAS, Vicente José de Figueiredo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Vitória da Conquista, BA, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Fortaleza, CE, Brasil.

\*Endereço para correspondência: jfcruz@uesb.br

### RESUMO

Dezoito cabras Anglonubiana (n = 9) e Saanen (n = 9) foram monitoradas por ultra-sonografia com o objetivo de caracterizar a dinâmica folicular após estro induzido com progestágeno durante anestro estacional. Nas duas raças o nível de progesterona alcançou valores acima de 1,0 ng.mL<sup>-1</sup>, no D<sub>3</sub>, e declinou abaixo desse valor, no D<sub>18</sub>. Entre as cabras Anglonubiana, 33,3%; 44,5 e 22,2% apresentaram, respectivamente, duas, três e quatro ondas, enquanto entre as Saanen, 87,5% apresentaram três e 12,5% duas ondas foliculares. Nas duas raças, foram verificadas diferenças entre os dias de emergência das ondas foliculares e entre os dias em que o maior foliculo de cada onda atingiu o diâmetro máximo (P<0,05). Nas cabras que apresentaram o padrão de três ondas, o dia de emergência da primeira, segunda e terceira ondas ocorreu nos dias 2,0 ± 0,9; 9,3 ± 1,4 e 15,1 ± 0,8 *versus* 1,0 ± 0,5; 6,7 ± 0,9 e 14,6 ± 1,0 nas Anglonubiana e Saanen, respectivamente. No início da fase luteal média (D<sub>8</sub>-D<sub>10</sub>), as cabras de quatro ondas apresentaram concentrações de progesterona superiores às de duas e três ondas (P<0,05). A utilização de progestágeno exógeno para indução de estro, durante o anestro estacional, não interfere no padrão da subsequente dinâmica folicular em cabras leiteiras. Entretanto, o nível de progesterona endógena na fase luteal média afeta a substituição dos foliculos dominantes, interferindo no número de ondas foliculares.

**Palavras-chave:** caprinos leiteiros, estacionalidade reprodutiva, perfil hormonal, ultra-sonografia

### SUMMARY

Eighteen Anglonubian (n = 9) and Saanen (n = 9) goats were monitored by ultrasonography to characterize the follicular dynamic after induced estrus by progestagen treatment during seasonal anoestrous. In both breeds, the progesterone level reached values above 1.0 ng.mL<sup>-1</sup> at D<sub>3</sub> and decreased below this value at D<sub>18</sub>. Among Anglonubian goats, 33.3, 44.5, and 22.2%, respectively, showed two, three and four follicular waves while among Saanen goats 87.5% showed three and 12.5% showed two follicular waves. In both breeds differences among the days of emergence follicular waves, as well among the days that the biggest follicle of each wave reached maximum diameter were detected (P>0.05). In the goats which presented three waves pattern, the emergence day of first, second and third wave occurred at days 2.0 ± 0.9; 9.3 ± 1.4 e 15.1 ± 0.8 *versus* 1.0 ± 0.5; 6.7 ± 0.9 e 14.6 ± 1.0 in Anglonubian and Saanen, respectively. In the early-mid luteal phase (D<sub>8</sub> to D<sub>10</sub>) the progesterone concentration was higher in four waves goats than two and three waves goats (P<0.05). The utilization of exogenous progestagen for estrous induction, during seasonal anoestrous had no effect on subsequent follicular dynamic pattern in dairy goats. However, the endogenous progesterone levels in the mid luteal phase affect the turnover of dominant follicles, consequently, interfering on the number of follicular waves.

**Keywords:** dairy goats, hormonal profile, reproductive seasonality, ultrasonography

## INTRODUÇÃO

A atividade ovariana tem sido estudada por meio de ultra-sonografia em diversas fêmeas domésticas. Trabalhos pioneiros desenvolvidos nas últimas décadas, em éguas (PIERSON & GINTHER, 1984), vacas (GINTHER et al., 1989) e ovelhas (GINTHER et al., 1995; BARTLEWSKI et al., 1998), contribuíram para melhor compreensão de diversos eventos reprodutivos. Entretanto, estudos similares em cabras têm sido menos evidenciados. Além disso, a grande maioria dos estudos sobre a fêmea caprina foi realizada essencialmente sob clima temperado e, quase sempre, durante a estação reprodutiva (GINTHER & KOT, 1994; DE CASTRO et al., 1999; GONZALES-BULNES et al., 2005).

As informações a respeito da dinâmica folicular ovariana caprina, ainda que recentes, são unânimes quanto à existência de um padrão de crescimento folicular semelhante a ondas (GINTHER & KOT 1994; PADILLA & HOLTZ, 2000; MEDAN et al., 2003; SIMÕES et al., 2006). Em estudo pioneiro sobre a dinâmica folicular ovariana de cabras em anestro, Cruz et al. (2005) mostraram a ocorrência de duas a quatro ondas de crescimento folicular durante um período equivalente a um ciclo estral, com os maiores folículos de cada onda atingindo tamanho médio de 6,6 mm, semelhante aos descritos por Ginther & Kot (1994), para folículos pré-ovulatórios durante a estação reprodutiva.

Entre os fatores que podem causar variação no número de ondas foliculares durante o ciclo estral em caprinos, destacam-se raça, estação do ano, condição corporal e níveis de progesterona (RUBIANES et al., 1996; MENCHACA & RUBIANES, 2000). Ginther & Kot (1994) e Menchaca & Rubianes (2001) sugerem que a concentração plasmática de progesterona

exerce influência sobre a dinâmica folicular ovariana da cabra, posto que o diâmetro dos folículos dominantes desenvolvidos sob elevada concentração de progesterona tende a ser menor que daqueles que cresceram sob baixos níveis deste hormônio. Em ovelhas, evidências têm indicado que o tratamento progestágeno durante o período de anestro pode afetar a síntese de estradiol, e desta forma, modificar o desenvolvimento folicular ovariano (HUNTER & SOUTHEE, 1987; MOOR & WALTERS, 1979). Em um estudo com ovelhas em anestro, após indução de estro com uso de progestágeno, verificou-se que a dinâmica folicular ovariana apresenta um padrão semelhante ao observado durante o ciclo estral natural (MARTINEZ-GARCIA et al., 2007).

Admitindo-se a hipótese da interferência do tratamento progestágeno sobre o subsequente padrão de crescimento folicular, este estudo foi conduzido com o objetivo de caracterizar a dinâmica folicular ovariana de cabras leiteiras após estro induzido com progestágeno, durante anestro estacional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no mês de janeiro, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (14°51'57''S; 40°50'21''O). Foram utilizadas 18 cabras, em anestro estacional, das raças Anglonubiana (n = 9) e Saanen (n = 8), pluríparas, com idade, peso vivo e escore corporal médios de 40,4 ± 0,8 meses, 50,1 ± 0,6kg e 2,9 ± 0,1, respectivamente. As fêmeas tiveram o estro induzido por deposição de esponjas de poliuretano impregnadas com 45 mg de acetato de fluorogestona (Syncropart, Sanofi), que permaneceram na porção cranial da vagina por 11 dias. No D<sub>9</sub>, 48 horas antes da retirada da esponja, foram administrados 250 UI de gonadotrofina coriônica equina (Novormon, Syntex) via intramuscular.

A condição prévia de anestro foi admitida em função da ausência do comportamento de estro, não-visualização de corpo lúteo ao exame ultra-sonográfico e, ainda, dos baixos níveis de progesterona plasmática ( $\leq 1,0 \text{ ng.mL}^{-1}$ ), em todas as fêmeas estudadas. O monitoramento dos ovários foi realizado por um período equivalente a um ciclo estral (22 dias), por meio de exames ultra-sonográficos (100 Falco, Pie Medical com transdutor linear transretal de 8,0 MHz), tendo sido considerado o dia zero ( $D_0$ ) aquele da ocorrência do estro induzido. O comportamento de estro, admitido quando a fêmea aceitava ser montada pelo rufião, foi monitorado após o final do tratamento hormonal com auxílio de dois machos vasectomizados, duas vezes ao dia, em períodos de 15 minutos de exposição.

A avaliação seqüencial da dinâmica folicular ovariana foi realizada posteriormente aos exames, por intermédio das imagens gravadas. Para obtenção das imagens foi utilizado um videocassete acoplado ao equipamento de ultra-som, sendo as imagens gravadas em fitas de VHS, uma fita para cada cabra. Na seleção das imagens, o videocassete foi conectado a um computador munido de uma placa de aquisição de imagem (G-450 eTV, Marvel, EUA). Na captura e mensuração das imagens, foram utilizados os softwares Matrox Vídeo Tools (PC-VCR, Matrox Graphics Inc., EUA) e Image J (National Institutes of Health, EUA), respectivamente. As mensurações, inicialmente obtidas em área, foram transformadas em diâmetro por meio do programa Excel.

A ocorrência de ovulação após o tratamento progestágeno foi definida com base no monitoramento seqüenciado dos grandes folículos com subsequente visualização do corpo lúteo. A coincidente elevação dos níveis plasmáticos de progesterona foi utilizada como confirmação da ovulação. Para determinação dos níveis plasmáticos de progesterona foram realizadas coletas de

sangue (4 mL) durante 22 dias, em dias alternados, em tubos vacutainer heparinizados, através da venopunção da jugular. As amostras foram centrifugadas a 3.000 rpm (700 G) por 15 minutos e o plasma obtido, separado em tubos eppendorf e conservado a  $-20^\circ\text{C}$  até o momento da análise. A concentração plasmática de progesterona ( $\text{ng.mL}^{-1}$ ) foi mensurada pelo kit Immulite Progesterone (DPC, EUA), por intermédio de quimioluminescência. O coeficiente de variação inter e intra-ensaio foram de 9,3 e 8,2%, respectivamente. Foi admitida como atividade ovulatória (presença de corpo lúteo ativo), quando a concentração de progesterona se apresentou  $\geq 1,0 \text{ ng.mL}^{-1}$  (THIMONIER, 2000).

A análise dos dados foi realizada utilizando os procedimentos do General Linear Model do Statistical Analysis Systems (SAS, 2001). Os dados referentes ao número de folículos foram transformados em logaritmos e, posteriormente, submetidos à ANOVA. O fator utilizado no modelo foi a raça. As diferenças entre raças ou grupo de ondas, expressas em média ( $\pm$  E.P.), foram comparadas pelo teste t, enquanto as diferenças entre ondas dentro de cada raça foram comparadas pelo teste Duncan ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cabras das raças Saanen e Anglonubiana apresentaram comportamento de estro após o tratamento progestágeno de indução/sincronização. Os dados de uma cabra Saanen foram desconsiderados das análises por esta ter apresentado múltiplos cistos foliculares e comportamento contínuo de estro. O número médio ( $\pm$ EP) observado de ovulações foi de  $3,4 \pm 0,5$  e  $2,5 \pm 0,2$  para as raças Anglonubiana e Saanen, respectivamente.

Considerando as duas raças em conjunto, o nível plasmático de progesterona alcançou valores acima de  $1,0\text{ng.mL}^{-1}$  no D<sub>3</sub> e declinou abaixo desse valor no D<sub>18</sub> após o estro (Figura 1). O perfil da curva de progesterona em ambas as raças foi caracterizado pela ocorrência de três períodos distintos: um primeiro período, caracterizado por progressiva elevação da concentração plasmática de progesterona

(D<sub>3</sub> - D<sub>7</sub>), seguida por relativa estabilização entre o D<sub>8</sub> e o D<sub>16</sub> e, então, redução em torno do D<sub>18</sub>. O perfil da raça Saanen apresentou-se semelhante à curva modelizada de progesterona, sugerida por Freitas et al. (1997), em cabras Alpinas. Ressalta-se, no entanto, que a redução da concentração de progesterona para os níveis basais (luteólise) ocorreu de forma menos acentuada na raça Anglonubiana.

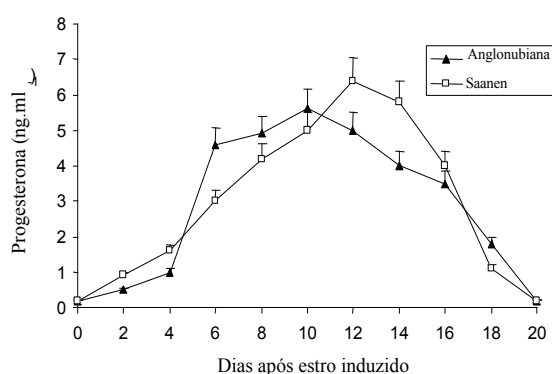


Figura 1. Concentração plasmática (média  $\pm$  E.P.) de progesterona em cabras Anglonubiana e Saanen após estro induzido com progestágeno (dia 0 = dia do estro)

Os níveis plasmáticos de progesterona apresentaram-se similares durante a fase luteal nas cabras com três ondas, sendo  $4,3 \pm 0,5 \text{ ng.mL}^{-1}$  na Anglonubiana e  $4,6 \pm 0,5 \text{ ng.mL}^{-1}$  na Saanen. Entretanto, na raça Anglonubiana, foi verificada tendência de superioridade nos níveis plasmáticos de progesterona nas cabras de quatro ondas, em comparação àquelas de três e duas ondas foliculares ( $7,0 \pm 1,0$ ;  $4,3 \pm 0,5$  e  $3,8 \pm 0,3 \text{ ng.mL}^{-1}$ , respectivamente). Na fase luteal média (D<sub>8</sub> a D<sub>10</sub>), as cabras de quatro ondas apresentaram concentrações de progesterona superiores ( $P < 0,05$ ) àquelas de três e duas ondas foliculares (Figura 2).

A possibilidade de interferência do nível de progesterona sobre a dinâmica folicular

ovariana foi considerada por Menchaca & Rubianes (2000) e Gonzales-Bulnes et al. (2005). A hipótese é que, durante o início e meio da fase luteal, a elevada concentração de progesterona interfere negativamente sobre a pulsatilidade do LH, assim como sobre a concentração de estradiol e, dessa forma, antecipa a emergência de uma onda subsequente. Os achados deste estudo evidenciaram a estreita relação entre o nível de progesterona e a dinâmica folicular, uma vez que as cabras que apresentaram maior intensidade na substituição de folículos dominantes foram aquelas que mostraram maior concentração plasmática de progesterona, portanto, maior número de ondas foliculares.

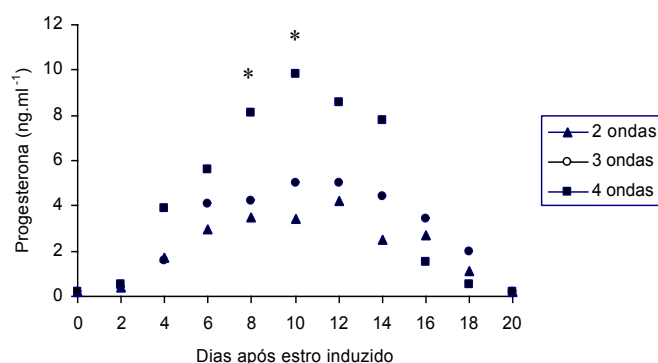


Figura 2. Curva de concentração plasmática de progesterona (média  $\pm$  E.P.) em cabras Anglonubiana com duas, três e quatro ondas foliculares após estro induzido com progestágeno (dia 0 = dia do estro; \*  $P < 0,05$ ).

Na raça Anglonubiana, 33,3; 44,4 e 22,2% das cabras apresentaram duas, três e quatro ondas foliculares, respectivamente, ao passo que, na raça Saanen, 12,5% apresentaram duas e 87,5%, três ondas foliculares. Considerando todas as cabras de ambas as raças, somente 11,8% apresentaram um perfil de crescimento folicular com quatro ondas (Tabela 1).

Em ambas as raças, foram verificadas diferenças ( $P < 0,05$ ) entre o dia de emergência de cada onda (DE) e o diâmetro máximo (DM) das ondas foliculares (Tabela 1). O perfil de crescimento folicular verificado neste estudo, qual seja, o dia de emergência de ondas, o tamanho máximo dos maiores folículos e o intervalo entre ondas, foi bastante semelhante à dinâmica folicular de ovários de cabras tratadas com análogo da prostaglandina  $F_{2\alpha}$ , descrita por De Castro et al. (1999) e Simões et al. (2006).

Por outro lado, embora a dinâmica folicular verificada neste estudo tenha mostrado maior frequência do perfil de duas e três ondas, o padrão de duração e seqüência dos eventos envolvidos no crescimento folicular após indução de estro com MAP foi semelhante àquele descrito por Ginther &

Kot (1994) e Simões et al. (2006). Essa observação corrobora os recentes achados de Martinez-Garcia et al. (2007), os quais sugerem que a dinâmica folicular de ovelhas em anestro, tratadas com progestágeno (FGA), sofre as mesmas modificações observadas durante o ciclo estral natural.

Na raça Anglonubiana foi verificada diferença entre o número médio diário de folículos nas três classes de tamanhos (pequeno, médio e grande;  $P < 0,05$ ), enquanto na raça Saanen, o número de folículos pequenos e médios foi semelhante, sendo ambos superiores ao número de folículos de tamanho grande ( $P < 0,05$ ). O número decrescente de folículos nas categorias subseqüentes evidencia a ocorrência da fase de seleção na dinâmica folicular ovariana (Tabela 2).

Na comparação entre as duas raças para cada classe de tamanho folicular (Tabela 2), somente foi verificada diferença para o número de folículos de tamanho médio, sendo que a raça Saanen apresentou maior número de folículos que a raça Anglonubiana, bem como maior número total diário de folículos ( $P < 0,05$ ). O número médio diário de 6,7 folículos terciários (pequenos e médios) verificado na raça

Anglonubiana, neste estudo, é bastante semelhante ao verificado por Camp et al. (1983), que, monitorando a dinâmica ovariana de cabras da mesma raça, encontraram média de 6,0 folículos terciários em diferentes dias do ciclo estral. Por outro lado, os estudos realizados com cabras

cíclicas (GINTHER; KOT 1994; RUBIANES & MENCHACA, 2003; GONZALES-BULNES et al., 2005) e em anestro (CRUZ et al., 2005), têm mostrado que o número médio diário de folículos é uma característica variável, decorrente provavelmente da interação de fatores intra-ovarianos e gonadotróficos.

Tabela 1. Dia de emergência da onda (DE), dia em que o maior folículo atingiu o diâmetro máximo (DM) e intervalo entre ondas (IEO) foliculares ovarianas em cabras Anglonubiana e Saanen em anestro estacional, após estro induzido com progestágeno

Onda	Anglonubiana			Saanen	
	2.ondas	3.ondas	4.ondas	2.ondas	3.ondas
Onda 1					
DE	1,3 <sup>aA</sup> ± 0,9	2,0 <sup>aAC</sup> ± 0,9	1,5 <sup>aA</sup> ± 0,5	1,0 ± 0,0	1,0 <sup>aC</sup> ± 0,5
DM	9,3 <sup>aA</sup> ± 3,4	7,3 <sup>aAC</sup> ± 1,0	6,0 <sup>aA</sup> ± 1,0	6,0 ± 0,0	6,4 <sup>aC</sup> ± 0,5
IEO (entre onda 1 e 2)	12,3 ± 0,7	7,3 ± 1,7	4,0 ± 0,5	13,0 ± 0,0	5,7 ± 0,9
Onda 2					
DE	13,6 <sup>bb</sup> ± 1,2	9,3 <sup>bbC</sup> ± 1,4	5,5 <sup>Ab</sup> ± 0,5	14,0 ± 0,0	6,7 <sup>bc</sup> ± 0,9
DM	19,7 <sup>bb</sup> ± 0,7	13,0 <sup>AbC</sup> ± 1,3	10,0 <sup>Ab</sup> ± 1,0	21,0 ± 0,0	11,3 <sup>bc</sup> ± 0,9
IEO (entre onda 2 e 3)	-	5,8 ± 0,8	5,0 ± 0,2	-	7,9 ± 1,0
Onda 3					
DE	-	15,1 <sup>BcC</sup> ± 0,8	10,5 <sup>Ac</sup> ± 1,5	-	14,6 <sup>cC</sup> ± 1,0
DM	-	18,5 <sup>AcC</sup> ± 1,0	16,0 <sup>Ac</sup> ± 1,0	-	18,9 <sup>cC</sup> ± 0,8
IEO (entre onda 3 e 4)	-	-	5,5 ± 0,5	-	-
Onda 4					
DE	-	-	16,0 <sup>d</sup> ± 1,0	-	-
DM	-	-	20,5 <sup>d</sup> ± 0,5	-	-

<sup>A,B</sup>Números com letras diferentes entre colunas diferem (P<0,05) na mesma raça pelo teste t; <sup>C,D</sup>Números com letras diferentes entre colunas diferem (P<0,05) na mesma onda pelo teste t; <sup>a,b,c,d</sup>Números com letras diferentes diferem entre linhas em ondas diferentes (P<0,05) pelo teste Duncan.

Tabela 2. Número diário (média ± E.P.) de folículos e número total diário de folículos (nTDF), verificado em cabras Anglonubiana e Saanen após estro induzido com progestágeno

Tamanho do folículo	Número de folículos	
	Anglonubiana	Saanen
Pequeno (≤ 3,0 mm)	4,3 <sup>Aa</sup> ± 0,2	4,3 <sup>Aa</sup> ± 0,2
Médio (3-4 mm)	2,4 <sup>Ab</sup> ± 0,1	3,6 <sup>Ba</sup> ± 0,1
Grande (≥ 5,0 mm)	0,6 <sup>Ac</sup> ± 0,1	0,7 <sup>Ab</sup> ± 0,1
nTDF	7,3 <sup>A</sup> ± 0,2	8,7 <sup>B</sup> ± 0,2

<sup>A,B</sup>Números com letras sobrescritas diferentes diferem (P<0,05) entre colunas pelo teste t; <sup>a,b,c</sup>Números com letras sobrescritas diferentes diferem (P<0,05) entre linhas pelo teste t.

Não foi verificada diferença entre as duas raças quanto ao diâmetro máximo dos maiores folículos de cada onda. Resultados similares foram observados para o diâmetro máximo do maior folículo entre as ondas foliculares, até mesmo na onda ovulatória induzida (Tabela 3). Esses resultados, embora sejam diferentes dos achados de

Medan et al. (2003), trabalhando com cabras cíclicas, estão de acordo com estudos de Bartlewski et al. (1998) e Cruz et al. (2005), realizados, respectivamente, com ovelhas e cabras em anestro, nos quais foi evidenciado o crescimento de folículos antrais até um tamanho equivalente ao de folículos pré-ovulatórios.

Tabela 3. Diâmetro máximo (média ± E.P.) dos maiores folículos de todas as ondas, verificado em cabras Anglonubiana e Saanen após estro induzido com progestágeno.

Onda	Diâmetro máximo médio dos maiores folículos (mm)						
	Anglonubiana				Saanen		
	2.ondas	3.ondas	4.ondas	Média	2.ondas	3.ondas	Média
Onda ovulatória	-	-	-	6,3 <sup>aAC</sup> ± 0,2	-	-	6,9 <sup>aAC</sup> ± 0,3
Onda 1	6,6 <sup>aC</sup> ± 0,7	6,6 <sup>aAC</sup> ± 0,4	5,6 <sup>aC</sup> ± 0,5	-	7,1 ± 0,0	7,3 <sup>aAC</sup> ± 0,2	-
Onda 2	6,1 <sup>aC</sup> ± 0,1	5,9 <sup>aAC</sup> ± 0,5	5,6 <sup>aC</sup> ± 1,5	-	6,9 ± 0,0	6,4 <sup>aAC</sup> ± 0,3	-
Onda 3	-	5,8 <sup>aAC</sup> ± 0,2	6,0 <sup>aC</sup> ± 1,0	-	-	6,5 <sup>aAC</sup> ± 0,4	-
Onda 4	-	-	5,1 <sup>aC</sup> ± 0,1	-	-	-	-

<sup>A,B</sup>Números com letras sobrescritas diferentes entre colunas diferem (P<0,05) na mesma onda pelo teste t.

<sup>C,D</sup>Números com letras sobrescritas diferentes entre colunas diferem (P<0,05) na mesma raça pelo teste t.

<sup>a,b,c,d</sup>Números com letras sobrescritas diferentes diferem (P<0,05) entre linhas em ondas diferentes pelo teste Duncan.

Neste estudo, ainda que sem diferença significativa, foi observado que o diâmetro máximo do maior folículo, do padrão de quatro ondas, apresentou-se ligeiramente inferior àqueles verificados nos padrões de duas e três ondas. Conforme observado no estudo de Ginther & Kot (1994), os níveis de progesterona exercem influência sobre a dinâmica folicular em caprinos, sendo que as ondas desenvolvidas sob elevada e contínua concentração de progesterona apresentam folículos dominantes com tamanho menor que aqueles pertencentes a ondas desenvolvidas sob baixos níveis deste hormônio.

A utilização de progestágeno exógeno para indução de estro, durante o período de anestro estacional, não interfere no padrão da dinâmica folicular ovariana subsequente

em cabras leiteiras. Por outro lado, o nível de progesterona endógena na fase luteal média afeta a substituição dos folículos dominantes, interferindo, conseqüentemente, no número de ondas foliculares.

## AGRADECIMENTOS

À Nutricell - Nutrientes Celular, pela disponibilização do equipamento de ultra-sonografia; ao Laboratório Clementino Fraga, pela disponibilização da infra-estrutura; e à A.M.G. Almeida, pela realização das dosagens de progesterona.

## REFERÊNCIAS

- BARTLEWSKI, P.M.; BEARD, A.P.; COOK, S.J.; RAWLINGS, N.C. Ovarian follicular dynamics during anoestrus in ewes. **Journal Reproduction and Fertility**, v.113, n.2, p.275-285, 1998.
- CAMP, J.C.; WILDT, D.E.; HOWARD, P.K.; STUART, L.D.; CHAKRABORTY, P.K. Ovarian activity during normal and abnormal length estrous cycles in the goat. **Biology and Reproduction**, v.28, p.673-681, 1983.
- CRUZ, J.F.; RONDINA, D.; FREITAS, V.J.F. Ovarian follicular dynamics during anoestrus in Anglo-nubian and Saanen goats raised in tropical climate. **Tropical Animal Health and Production**, v.37, n.5, p.395-402, 2005.
- DE CASTRO, T.; RUBIANES, E.; MENCHACA, A.; RIVERO, A. Ovarian dynamics, serum estradiol and progesterone concentrations during the ovulatory interval in goats. **Theriogenology**, v.52, n.3, p.399-411, 1999.
- FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; SAUMANDE, J. Estrus synchronization in Dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. **Animal Reproduction Science**, v.46, n.3, p.237-244, 1997.
- GINTHER, O.J.; KNOPF, L.; KASTELIC, J.P. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves. **Journal Reproduction and Fertility**, v.87, n.3, p.223-230, 1989.
- GINTHER, O.J.; KOT, K. Follicular dynamics during the ovulatory season in goats. **Theriogenology**, v.42, n.6, p.987-1001, 1994.
- GINTHER, O.J., KOT, K., WILTBANK, M.C. Associations between emergence of follicular waves and fluctuations in FSH concentrations during the estrous cycle in ewes. **Theriogenology**, v.43, 689-703, 1995.
- GONZALES-BULNES, A.; DIAZ-DELFA, C.; GARCIA-GARCIA, R.M.; URRUTIAB, B.; CARRIZOSA, J.A.; LOPEZ-SEBASTIAN, A. Origin and fate of preovulatory follicles after induced luteolysis at different stages of the luteal phase of the oestrous cycle in goats. **Animal Reproduction Science**, v.86, n.4, p.237-245, 2005.
- HUNTER, M.G.; SOUTHEE, J.A. Treatment with progesterone affects follicular steroidogenesis in anoestrous ewes. **Animal Reproduction Science**, v.14, n.4, p.273-279, 1987.
- MEDAN, S. M.; WATANABE, G.; SASAKI, K.; SHARAWY, S.; GROOME, N.P.; TAYA, K. Ovarian dynamics and their associations with peripheral concentrations of gonadotropins, ovarian steroids, and inhibin during the estrous cycle in goats. **Biology of Reproduction**, v.69, n.1, p.57-63, 2003.
- MARTINEZ-GARCIA, J.A.; SANCHEZ-TORRES, M.T.; CORDERO, J.L.; MENDOZA G.D.; GARCIA-BOJALIL C.M.; GARCIA-WINDER, M. Ovarian follicular dynamics after cauterization of the dominant follicle in anestrous ewes. **Animal Reproduction Science**, v.98, n.3, p.225-232, 2007.
- MENCHACA, A.; RUBIANES, E. Relation between progesterone concentrations during the early luteal phase and follicular dynamics in goats. **Theriogenology**, v.57, n.5, p.1411-1419, 2000.



MENCHACA, A.; RUBIANES, E. Effect of high progesterone concentrations during the early luteal phase on the length of the ovulatory cycle of goats. **Animal Reproduction Science**, v.68, n.2, p.69-76, 2001.

MOOR, R.M.; WALTERS, D.E. Interaction of ovarian tissues in the control of follicular steroidogenesis in culture. **Journal of Endocrinology**, v.80, n.2, p.1429-1438, 1979.

PADILLA, G.; HOLTZ, W. Follicular dynamics in cycling Boer goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, France. **Proceedings...** France, 2000. p.479.

PIERSON, R.A.; GINTHER, O.J. Follicular population dynamics during the oestrous cycle of the mare. **Animal Reproduction Science**, v.14, n.3, p.219-231, 1984.

RUBIANES, E.; MENCHACA, A. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. **Animal Reproduction Science**, v.78, n.3-4, p.271-287, 2003.

RUBIANES, E.; DE CASTRO, T.; CARBAJAL, B. Effect of high progesterone levels during the growing phase of the dominant follicle of wave 1 in ultrasonically monitored ewes. **Canadian Journal Animal Science**, v.76, p.473-475, 1996.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis Systems user's guide**. Cary, 2001.

SIMÕES, J.; ALMEIDA J.C.; VALENTIM R.; BARIL G.; AZEVEDO J.; FONTES P.; MASCARENHAS, R. Follicular dynamics in Serrana goats. **Animal Reproduction Science**, v.95, n.1-2, p.16-26, 2006.

THIMONIER, J. Determination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone. **Productions Animales**, v.13, n.3, p.177-183, 2000.

Data de recebimento: 25/03/2008

Data de aprovação: 04/11/2008