

**NÍVEIS PLASMÁTICOS DE PROGESTERONA EM CABRAS DA RAÇA
ANGLO-NUBIANA DURANTE O PERÍODO PÓS-PARTO.
INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA**

PLASMATIC PROGESTERONE LEVELS IN ANGLO-NUBIAN
GOATS DURING THE POST-PARTUM PERIOD.
INFLUENCE OF THE ENERGETIC SUPPLEMENTATION

M.X. ELOY

A.A. SIMPLÍCIO

N.N. BARROS

R.C.M. MESQUITA

R.R. PINHEIRO

EMBRAPA/CNPC
Caixa Postal D-10
CEP 62100 – SOBRAL – CE

RESUMO: Foi caracterizada a taxa de progesterona de 20 cabras da raça Anglo-nubiana, através de sua determinação no plasma a partir do terceiro dia pós-parto e, daí em diante, a cada cinco dias até o nonagésimo oitavo dia. Os animais foram mantidos em pastagem nativa de caatinga raleada, e divididos para receber uma suplementação energética de 0,77, 1,54, 2,28 ou 3,06 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca/animal/dia. As análises de progesterona foram realizadas através de radioimunoensaio. A análise de variância não mostrou diferença estatística ($P > 0,05$) nas concentrações de progesterona das cabras entre os diversos níveis de suplementação energética utilizados. Nas correlações realizadas, observou-se que a progesterona plasmática foi inversamente correlacionada com produção de leite ($P < 0,01$) e não correlacionada com albumina e proteínas totais do sangue. Produção de leite mostrou-se inversamente correlacionada com proteínas totais do sangue e albumina ($P < 0,01$). Foi positiva e significativa ($P < 0,01$) a correlação entre albumina e proteínas totais do sangue. O coeficiente de regressão entre progesterona (Y) e produção de leite (X) foi negativo (-77,94) e significativo ($P < 0,01$), indicando que há aumento de 1 ng nos níveis de progesterona quando a produção de leite diminui 77,94 g. O tipo de parto não influenciou os níveis de progesterona plasmática pós-parto. Como conclusão, os níveis de progesterona plasmática revelaram que o reinício da atividade ovariana em cabras Anglo-nubiana nos primeiros três meses pós-parto, durante a estação chuvosa, foi insignificante em consequência da lactação, mesmo quando os animais receberam uma suplementação energética.

Accepto para publicação em 9/11/90
Rev. Bras. Reprod. Anim.

Belo Horizonte

1990

meses pós-parto, durante a estação chuvosa, foi insignificante em consequência da lactação, mesmo quando os animais receberam uma suplementação energética.

SUMMARY: The levels of postpartum plasmatic progesterone of 20 Anglo-nubian does were measure from the third day after parturition, at five day intervals, up to 98th day. The animals were allowed to browse a lowered caatinga vegetation and they received a daily energetic supplementation at the rates of 0.77, 1.54, 2.28 and 3.06 Mcal of digestible energy/kg of dry matter/day. The energy levels in the diet did not affect ($P > 0.05$) progesterone levels along the experimental period. Plasma progesterone was inversely correlated with milk production ($P < 0.01$), but not with albumin and total protein in blood. Milk production was also inversely correlated with the total protein and albumin in blood ($P < 0.01$), and the correlation between albumin and total protein was direct and significant ($P < 0.01$). The regression coefficient between progesterone (Y) and milk production (X) was negative (-77.94) and significant ($P < 0.01$), meaning that the levels of progesterone increase 1 ng when the milk production decreases 77.94 g. The type of parturition did not affect levels of plasma progesterone. In conclusion, plasma progesterone levels revealed that the reiniciation of ovarian activity in Anglo-nubian goats in the first three months postpartum, during the rainy season, was affected by lactation, even when animals were receiving an energetic supplementation.

INTRODUÇÃO

O intervalo parto-primeiro estro (IPP) é um parâmetro importante para a avaliação do desempenho reprodutivo de um rebanho caprino. Dentre outros aspectos, ele evidencia a potencialidade reprodutiva de uma raça ou tipo racial sob determinada condição de clima e manejo. O conhecimento dos eventos fisiológicos que regem o IPP e de suas interações com o meio ambiente, permitirá por em prática sistemas de manejo visando minimizar o intervalo entre partos e por conseguinte, maximizar o número de partos e de crias/cabra/ano, favorecendo, positivamente, o intervalo entre gerações.

Em algumas espécies domésticas e sob condições climáticas específicas, o estro e a ovulação geralmente não ocorrem durante a lactação (anestro pós-parto). No entanto, o efeito inibitório da lactação tem sido parcial ou completamente superado em diversos rebanhos através de uma seleção mais rigorosa, de uma nutrição compatível com

o estado fisiológico em questão e do controle da amamentação.

A amamentação, bem como o ato da ordenha, aparentemente, inibem a liberação de gonadotrofinas e, por conseguinte, a reativação da função ovariana (CIAPP, 1937, citado por LAVOIE et al, 1981). Um fator que pode contribuir para a baixa frequência de liberação do LH e diminuição da resposta ao GnRH pode ser a quantidade de LH disponível para liberação (WISE et al, 1986), tendo em vista que durante a gestação e início do pós-parto, o armazenamento desta gonadotrofina pela pituitária é baixo (CHAMIEY et al, 1976; CROWDER et al, 1982 e MOSS et al, 1980).

Um maior intervalo entre o parto e o primeiro estro, em bovinos, é resultado do número de amamentações ou ordenhas diárias (CIAPP, 1937 citado por LAVOIE et al, 1981), ou seja, varia com a frequência com que o leite é removido (LAVOIE et al, 1981). GUIMARÃES FILHO (1982) observou que a separação da cria da mãe,

permitindo a amamentação uma vez ao dia, poderá melhorar o desempenho reprodutivo dos caprinos no período pós-parto.

De acordo com RAMEL et al (1984), não se sabe ainda se a extensão do intervalo parto-primeiro estro é uma consequência da prenhez, do parto, da lactação ou da ordenha ou de uma combinação desses e de outros fatores que podem diminuir ou prolongar este intervalo.

OXENREIDER & WAGNER (1971) revelaram que uma dieta rica em energia é um suporte extremamente importante para a ocorrência da primeira ovulação pós-parto em vacas jovens durante o período de lactação. Tal efeito, segundo WILTBANK et al (1964), é mais pronunciado se a dieta dos animais tiver sido deficiente em energia durante o final da prenhez. RUTTER & RANDEI (1984) observaram que o intervalo pós-parto foi mais curto (30 dias) em fêmeas bovinas capazes de manter uma boa condição corporal pós-parto do que nas que perderam tal capacidade.

AKUSU et al (1989), trabalhando com cabras do leste da África, revelaram que os níveis de progesterona são mais apropriados do que os de estradiol para indicação de atividade ovariana, enquanto HAFEZ (1987) observou que um pequeno aumento na secreção da progesterona precede o primeiro estro pós-parto em vacas e ovelhas.

No Brasil, informações sobre o IPP na espécie caprina e possíveis fatores que exerçam influência sobre o mesmo são escassas (ANDRIOLI, 1990; GUIMARÃES FILHO, 1982), especialmente no que diz respeito ao aspecto hormonal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação energética sobre os níveis de progesterona plasmática, bem como estabelecer as correlações desses níveis com a produção de leite e os valores da

albumina e proteínas totais plasmáticas durante o período pós-parto em cabras.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na fazenda sede da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC), localizada em Sobral-CE. A precipitação pluviométrica média anual, na região, é de aproximadamente 759 mm, distribuídas, geralmente, durante os meses de janeiro a junho. As temperaturas são elevadas durante todo o ano, com médias de 32 e 22°C, máxima e mínima, respectivamente.

Foram utilizadas 20 (vinte) cabras da raça Anglo/nubiana, pluríparas, sendo que 10 tiveram partos simples e 10 partos duplos, numa faixa etária de três a sete anos e um peso vivo médio de $41,5 \pm 2,0$ kg ao início do trabalho.

Todos os animais foram mantidos em pastagem nativa da caatinga raleada e receberam uma suplementação alimentar energético-proteica com 243, 465, 690 ou 927 gramas de matéria seca/animal/dia (TAB. 1), equivalente a 0,77, 1,54, 2,28 ou 3,06 Mcal/kg de matéria seca, respectivamente. O concentrado continha 3,3 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca para todos os níveis de energia utilizados e 44,0, 25,9, 17,1 e 13,4% de proteína bruta para N1, N2, N3 e N4, respectivamente (TAB. 2). A suplementação foi procedida dividindo-se a ração diária em duas porções iguais, oferecida, individualmente, pela manhã e à tarde. O consumo de matéria seca do concentrado foi medido diariamente, e os animais tiveram livre acesso à água e sal mineral. A cada 14 dias era retirada uma amostra do concentrado de cada ração, para constituir uma amostra composta, por nível de energia, e em seguida, realizavam-se as análises para determinação da matéria orgânica,

protéica bruta (AOAC), 1970 e fibra em detergente neutro, celulose e lignina

(GOERING & VAN SOEST, 1970).

TABELA 1 – Composição das rações usadas na suplementação de cabras lactantes da raça Anglo-Nubiana - Sobral-CE, 1990.

INGREDIENTES	Níveis de Energia			
	N1	N2	N3	N4
Com base na matéria seca:				
Raspa de mandioca ¹ (%)	18,3	58,5	72,6	79,7
Farelo de soja (%)	74,3	37,2	25,0	18,7
Uréia (%)	2,7	1,7	0,8	0,3
Farinha de ossos (%)	3,7	1,6	0,6	0,3
Sal comum (%)	1,0	1,0	1,0	1,0

1 – Tubérculo desidratado e triturado em forma de farelo.

TABELA 2 – Composição química das rações utilizadas na suplementação de cabras lactantes da raça Anglo-Nubiana – Sobral - CE, 1990.

NUTRIENTES	Níveis de Energia			
	N1	N2	N3	N4
Umidade	10,1	10,6	11,4	10,8
Com base na matéria seca:				
Matéria orgânica (%)	99,1	93,1	94,6	91,1
Proteína bruta (%)	44,0	25,8	17,1	13,4
Fibra em det. ácido (%)	5,5	7,7	7,6	6,1
Celulose (%)	5,0	4,8	3,6	4,7
Lignina (%)	1,7	1,6	1,9	1,9
Energia digestível ¹ (Mcal/kg)	3,3	3,3	3,3	3,3

1 – Valores estimados segundo NRC (1982).

O desmame das crias ocorreu sete dias após o nascimento e as cabras passaram então a ser ordenhadas duas vezes ao dia, às 07:00 e às 16:00 horas. As cabras foram

pesadas por ocasião do parto, e em seguida a intervalos de 14 dias (TAB. 3). O controle leiteiro foi realizado durante cinco dias por semana (GRAF. 1).

TABELA 3 - Peso corporal (kg) de cabras lactantes da raça Anglo-nubiana, pastejando caatinga raleada e suplementadas com níveis crescentes de energia.

Data das pesagens	N1	Vp*	N2	Vp	N3	Vp	N4	Vp
14.04.87	44,2	-	40,7	-	39,5	-	41,5	-
28.04.87	44,2	0,0	39,4	-3,2	39,3	-0,5	40,8	-1,7
12.05.87	43,3	-2,0	39,3	-3,4	39,0	-1,3	40,0	-3,6
26.05.87	45,4	+2,7	41,8	+2,7	42,5	+7,6	43,1	+3,9
09.06.87	46,0	+4,1	41,8	+2,7	42,4	+7,3	42,8	+3,1
23.06.87	45,4	+2,1	42,1	+3,4	41,8	+5,8	43,2	+1,9

* Variação ponderal calculada como porcentagem do peso inicial.

As coletas de sangue para análise de progesterona, proteínas totais e albumina tiveram início no terceiro dia pós-parto e, daí em diante, a cada cinco dias, até o nonagésimo oitavo dia, totalizando vinte amostras por cabra. O sangue foi colhido por punção da veia jugular, em frasco heparinizado, e mantido em gelo até a realização da centrifugação a 2000 r.p.m. durante 20 minutos, para obtenção do plasma. As amostras foram então congeladas e estocadas a -20°C até a realização das análises.

Os ensaios de progesterona foram realizados com kits Coat-A-Count, linha veterinária da Diagnostic Products Corporation. Os testes foram realizados em duplicata, com incubação por três horas à temperatura ambiente. Os coeficientes de variação intra e entre-ensaios foram 11,0 e 7,0%, respectivamente.

As análises bioquímicas foram realizadas com o auxílio de um espectrofotômetro colunar júnior II. A albumina foi analisada através do método de verde Bromocresol e as proteínas totais pela técnica de Biureto, de acordo com metodologia descrita por HENRY et al (1980).

Foram realizadas análises de variância

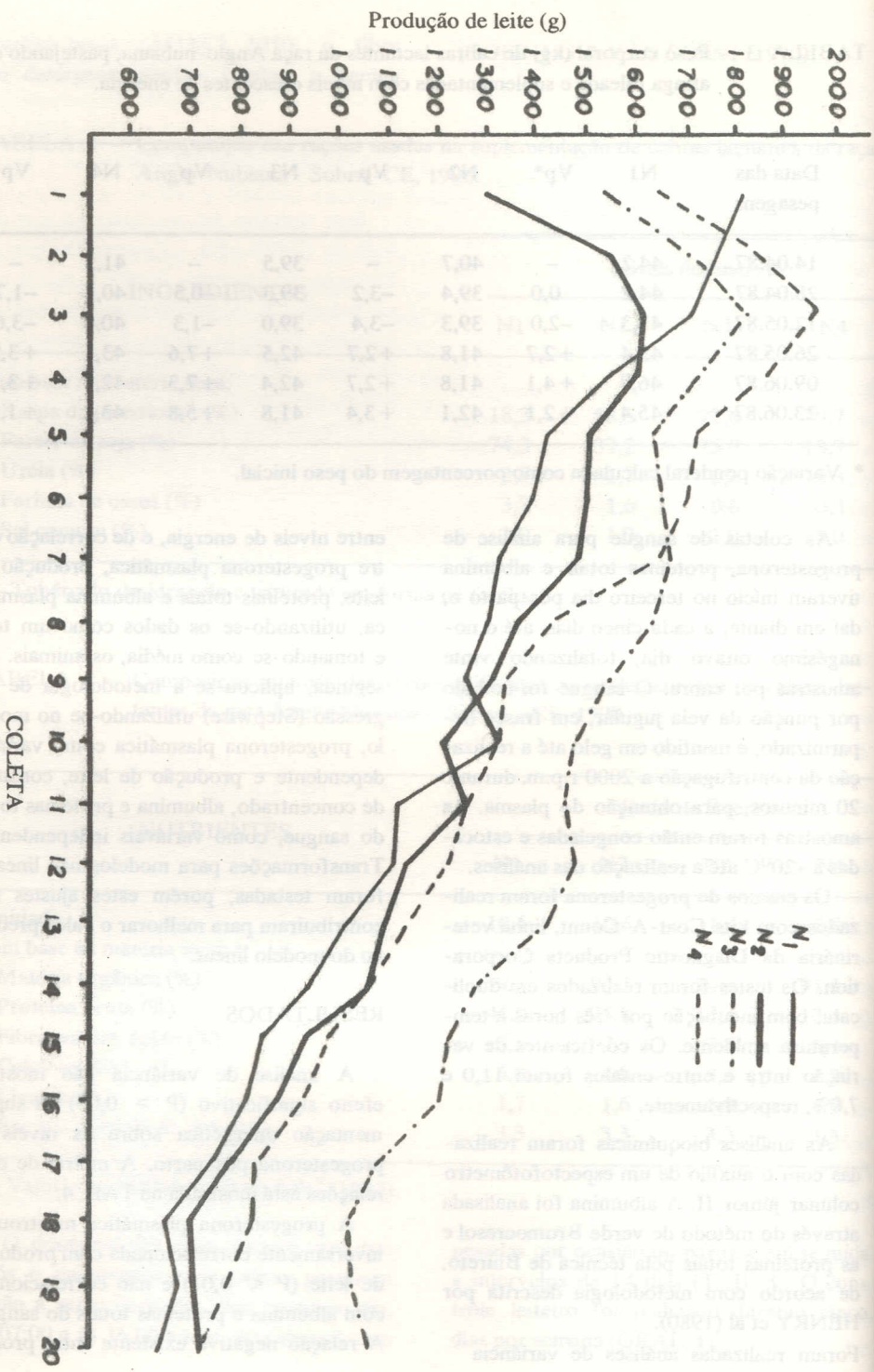
entre níveis de energia, e de correlação entre progesterona plasmática, produção de leite, proteínas totais e albumina plasmática, utilizando-se os dados como um todo e tomando-se como média, os animais. Em seguida, aplicou-se a metodologia de regressão (Stepwise) utilizando-se no modelo, progesterona plasmática como variável dependente e produção de leite, consumo de concentrado, albumina e proteínas totais do sangue, como variáveis independentes. Transformações para modelos não lineares foram testadas, porém estes ajustes não contribuíram para melhorar o valor preditivo do modelo linear.

RESULTADOS

A análise de variância não mostrou efeito significativo ($P > 0,05$) da suplementação energética sobre os níveis de progesterona pós-parto. A matriz de correlações está mostrada na TAB. 4.

A progesterona plasmática mostrou-se inversamente correlacionada com produção de leite ($P < 0,01$) e não correlacionada com albumina e proteínas totais do sangue. A relação negativa existente entre produ-

GRÁFICO 1 - Produção média diária de leite (g/dia) nos primeiros três meses pós-parto em cabras Anglo-Nubiana.



ção de leite e taxa de progesterona sugere que a atividade ovariana foi inibida pela produção de leite. Produção de leite mostrou-se inversamente correlacionada com proteínas totais ($P < 0,01$) e não correlacionada com albumina, indicando que houve um decréscimo nas proteínas totais do sangue à medida que a produção de leite aumentava. Observou-se uma correlação positiva ($P < 0,01$) entre albumina e protef-

nas totais, explicado pelo fato da albumina ser também uma proteína. Finalmente, a ordem de coleta se comportou ($P < 0,01$) de forma inversa a produção de leite e direta a concentração de progesterona, significando que na medida que avança o período do pós-parto, verifica-se uma redução na produção de leite com um concomitante aumento nos níveis de progesterona.

TABELA 4 – Matriz de correlações simples para progesterona, coleta, produção de leite, albumina e proteínas totais de cabras lactantes da raça Anglo-nubiana em pastoreios e suplementadas com energia.

	Progesterona	Coleta	Produção de leite	Albumina
	1			
Progesterona	(0,000)			
Coleta	0,355 (0,001)	1		
Prod. de leite	-0,412 (0,000)	-0,901 (0,000)	1	
Albumina	0,267 (0,665)	0,187 (0,096)	-0,307 (0,006)	1
Proteínas totais	0,176 (0,117)	0,300 (0,007)	-0,485 (0,000)	0,532 (0,000)

Valores entre parênteses representam os níveis de significância estatística.

Pela análise de regressão somente produção de leite influenciou ($P < 0,05$) os níveis de progesterona plasmática, tendo sido, por conseguinte, excluídas do modelo as demais variáveis. O coeficiente de regressão (-77,94) foi negativo e significativo ($P < 0,01$), indicando que para cada 77,94g a menos na produção de leite, há um aumento de 1ng nos níveis de progesterona plasmática. Todavia, somente 27% das variações da variável dependente foi explica-

do pela independente (TAB. 5).

Os níveis de progesterona plasmática, em geral, foram baixos ($< 1,0$ ng/ml) nos primeiros três meses pós-parto (GRAF. 2), com apenas duas cabras (5,0%) apresentando níveis acima de 1,0 ng/ml. Numa delas o aumento ocorreu na sétima coleta e na outra na décima sexta, correspondendo, portanto, ao 33º e 78º dia pós-parto, respectivamente. Assumindo que 1,0 ng/ml de progesterona é o valor mínimo

Progesterona (ng/ml).

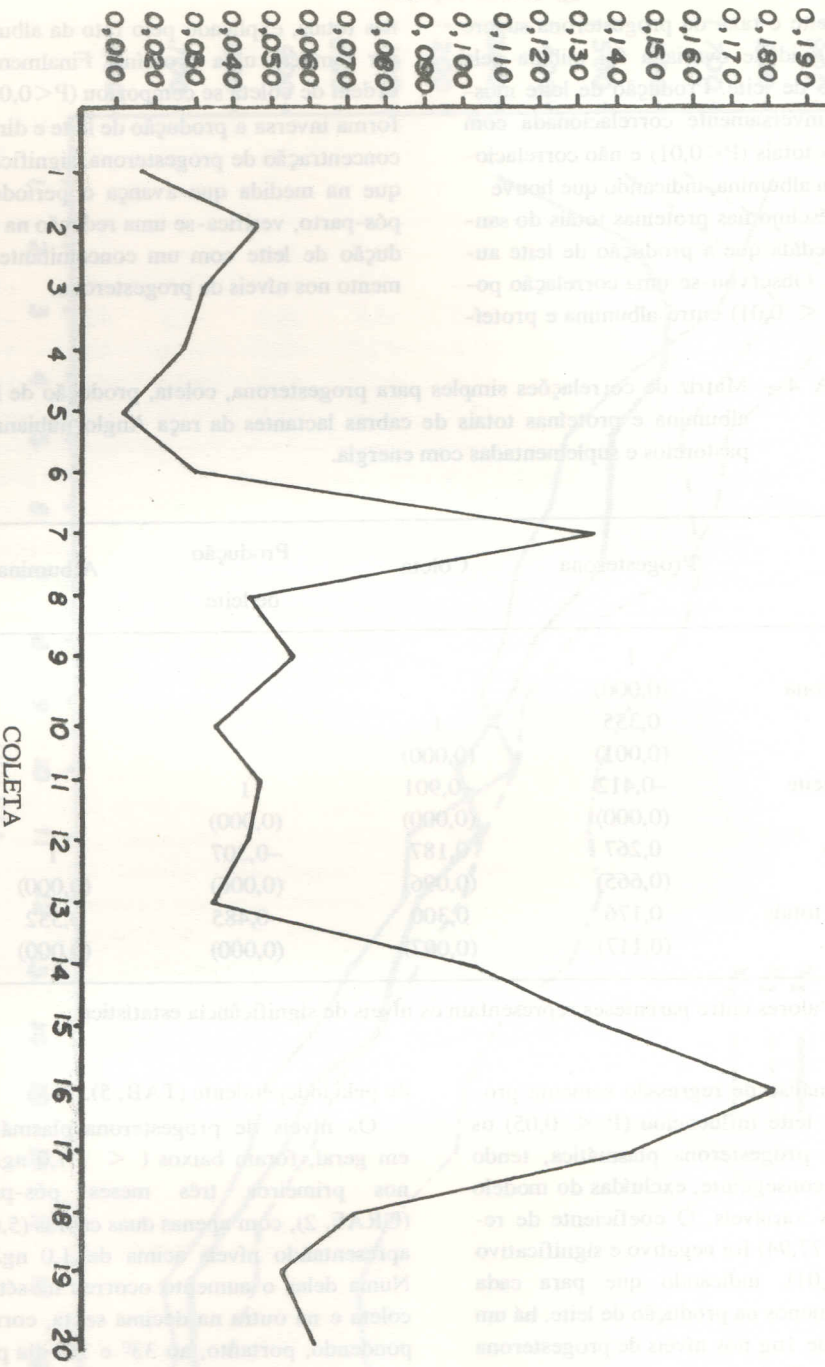


GRÁFICO 2 - Perfis plasmáticos de Progesterona nos três primeiros meses pós-parto em cabras da raça Anglo-Nubiana.

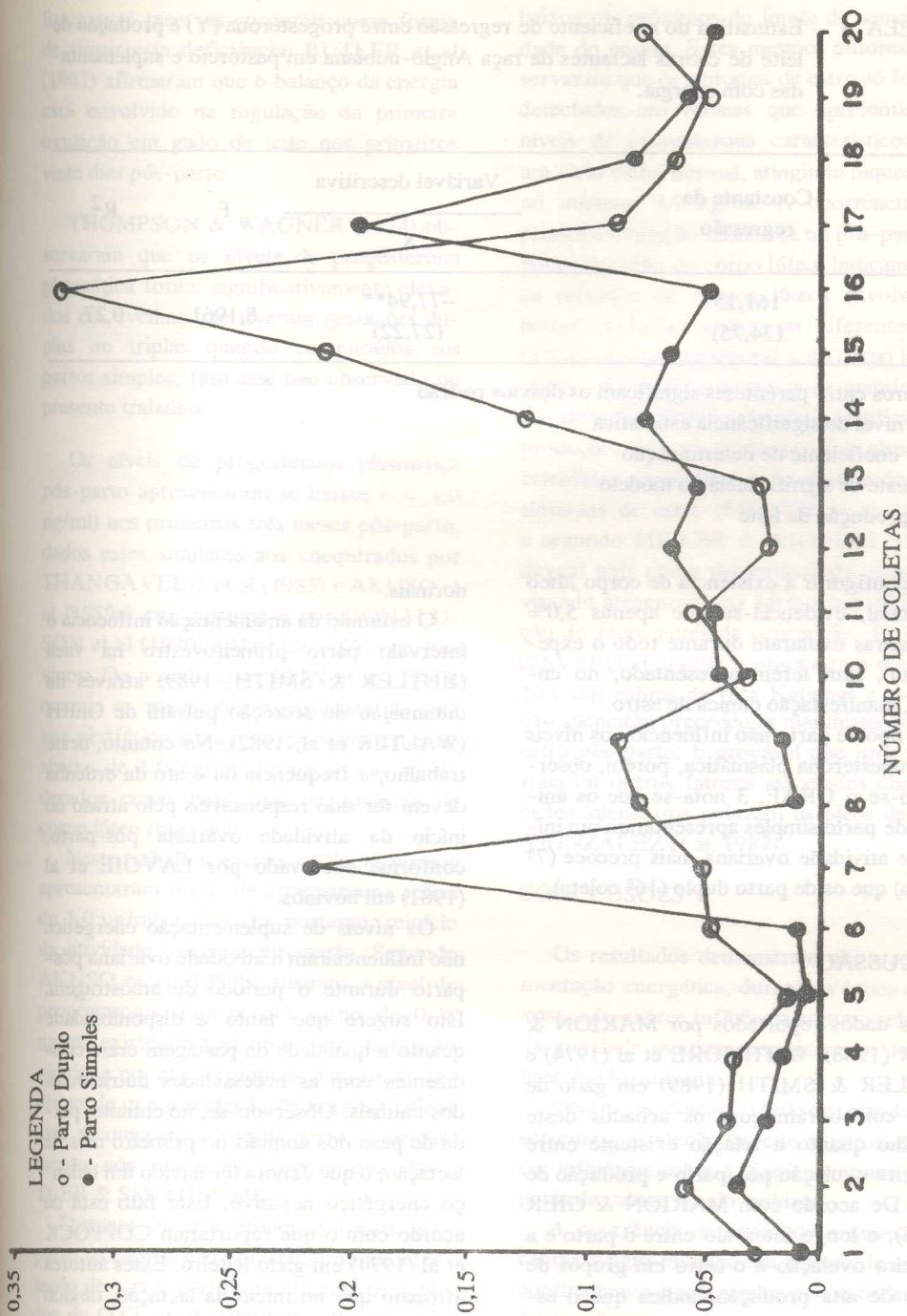


GRÁFICO 3 - Níveis Plasmáticos de Progesterona no Pós-Parto de Cabras Anglo-Nubianas, de acordo com o tipo de parto.

TABELA 5 – Estimativa do coeficiente de regressão entre progesterona (Y) e produção de leite de cabras lactantes da raça Anglo-nubiana em pastoreio e suplementadas com energia.

Constante da regressão	Variável descritiva	F	R ²
	X		
161,15 (34,75)	-77,94** (27,22)	8,1961	0,27

Números entre parênteses significam os desvios padrão

** = nível de significância estatística

R² = coeficiente de determinação

F = teste de significância do modelo

X = produção de leite

para configurar a existência de corpo lúteo funcional, evidencia-se que apenas 5,0% das cabras ovularam durante todo o experimento, sem terem apresentado, no entanto, manifestação clínica de estro.

O tipo de parto não influenciou os níveis de progesterona plasmática, porém, observando-se o GRAF. 3 nota-se que os animais de parto simples apresentaram um início de atividade ovariana mais precoce (7^a coleta) que os de parto duplo (16^a coleta).

DISCUSSÃO

Os dados reportados por MARION & GIER (1968), WITHMORE et al (1974) e BUTLER & SMITH (1989) em gado de leite, corroboram com os achados deste trabalho quanto a relação existente entre primeira ovulação pós-parto e produção de leite. De acordo com MARION & GIER (1968), o longo intervalo entre o parto e a primeira ovulação e o estro em grupos de vacas de alta produção, indica que o estresse associado à alta produção de leite pode retardar a ocorrência de ciclos estrais

normais.

O estímulo da amamentação influencia o intervalo parto primeiro-estro na vaca (BUTLER & SMITH, 1989) através da diminuição da secreção pulsátil de GnRH (WALTER et al, 1982). No entanto, neste trabalho, a frequência ou o ato da ordenha devem ter sido responsáveis pelo atraso no início da atividade ovariana pós-parto, conforme observado por LAVOIE et al (1981) em bovinos.

Os níveis de suplementação energética não influenciaram a atividade ovariana pós-parto durante o período de amostragem. Isto sugere que tanto a disponibilidade quanto a qualidade da pastagem eram condizentes com as necessidades nutricionais dos animais. Observou-se, no entanto, perda de peso dos animais no primeiro mês de lactação, o que denota ter havido um balanço energético negativo. Este fato está de acordo com o que reportaram COPPOCK et al (1974) em gado leiteiro. Esses autores afirmam que no início da lactação, devido ao alto nível de produção, a alimentação oferecida não atende as necessidades de

energia dos animais e, por isto, estes mobilizam suas reservas corporais como forma de suprir esta deficiência. BUTLER et al (1981) afirmaram que o balanço da energia está envolvido na regulação da primeira ovulação em gado de leite nos primeiros vinte dias pós-parto.

THOMPSON & WAGNER (1974) observaram que os níveis de progesterona plasmática foram significativamente elevados em ovelhas que tiveram gestações duplas ou triplas quando comparados aos partos simples, fato esse não observado no presente trabalho.

Os níveis de progesterona plasmática pós-parto apresentaram-se baixos ($< 1,0$ ng/ml) nos primeiros três meses pós-parto, dados esses similares aos encontrados por THANGAVELU et al (1985) e AKUSO et al (1989a) em caprinos e por DONALDSON et al (1970) e HAFEZ (1987) em bovinos. De acordo com JAIN et al (1980), quando os níveis de progesterona no sangue periférico situam-se, persistentemente, abaixo de $1,0$ ng/ml, em geral, são considerados como indicativo de ausência de corpo lúteo funcional.

Neste trabalho, apenas 5,0% das fêmeas apresentaram níveis de progesterona acima de $1,0$ ng/ml, indicando, portanto, reinício da atividade ovariana pós-parto. Segundo AKUSO et al (1989b), quando o nível de progesterona situa-se em torno de $0,78$ ng/ml, existe um forte indicativo de função ovariana em alguns animais. Um sinal preditivo de que a secreção de gonadotrofinas está recomeçando no pós-parto, é um aumento nos níveis de progesterona (BUTLER & SMITH, 1989).

Durante os três primeiros meses pós-parto as cabras não apresentaram manifestação de estro, corroborando com os achados de OTT et al (1980), que também não observaram manifestação de estro em fê-

meas cujos níveis de progesterona foram baixos ou próximos do limite de sensibilidade do ensaio. Estes mesmos autores observaram que os sintomas de estro só foram detectados em fêmeas que apresentaram níveis de progesterona característicos de um ciclo estral normal, atingindo picos de, no mínimo, $3,9$ ng/ml. A ocorrência da primeira ovulação silenciosa no pós-parto e pouca duração do corpo lúteo, indicam que os folículos ou corpos lúteos envolvidos nestas ovulações podem ser diferentes do folículo normal ovulatório e do corpo lúteo cíclico. Portanto, a ausência de manifestação de estro pode ser devido à insuficiente produção, por parte desses folículos, de esteróides necessários à exteriorização dos sintomas de estro (SHARPE et al, 1986) e segundo MILLER & WIGGINS (1964) devem agir como mecanismo de proteção visando assegurar uma adequada proliferação do útero antes da concepção. THANGAVELU et al (1985) observaram que em 70% das cabras da raça Katjangs a ovulação silenciosa precedeu às manifestações de estro pós-parto. É provável que progesterona ou outros fatores associados com os ciclos silenciosos reduzam os picos de LH (GONZALEZ et al, 1987).

CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que a suplementação energética, durante a época chuvosa, não exerce influência sobre o reinício da atividade ovariana no pós-parto de cabras Anglo-nubiana.

Dentre as demais variáveis estudadas, somente a produção de leite mostrou exercer influência sobre a função ovariana pós-parto de cabras Anglo-nubiana.

A ocorrência de atividade ovariana em cabras Anglo-nubiana em regime de semi-confinamento e submetidas a duas ordenhas diárias foi insignificante durante os três primeiros meses pós-parto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKUSU, N. O.; NDUKA, E & EGBUNIKE, G. N. Peripheral plasma levels of progesterone and oestradiol - 17β during the reproductive cycle of West African Dwarf goats. In: WILSON, R. T. & AZEB, M. *African small ruminant research and development*. Addis Ababa, Ethiopia, ILCA, 1989a. p. 316.
- AKUSU, M. O.; NDUKA, E. & EGBUNIKE, G. N. Niveaux de progesterone et d'oestradiol - 17β plasmatic pendant le cycle de reproduction de la chevre du lenta Djallon. In: WILSON, R. T. & AZEB, M. *African small ruminant research and development*. Addis Ababa, Ethiopia, ILCA, 1989b. p. 317-28.
- ANDRIOLI, A. P. *Influência da época de parição no comportamento reprodutivo pós-parto de cabras sem raça definida mantidas em pastagem nativa do Nordeste do Brasil*. Fortaleza, Universidade Estadual do Ceará, 1989. 52p. (Monografia).
- AOAC. Washington, USA. *Official methods of analysis*. Washington, 1970. 1147p.
- BUTLER, W. R., EVERETT, R. W. & COPPOCK, C. E. The relationships between energy balance, milk production and ovulation in postpartum Holstein cows. *J. Anim. Sci.*, 53: 742-48, 1981.
- BUTLER, W. R. & SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 72: 767-83, 1989.
- CHMLEY, W. A.; JONAS, H. A. & PARR, R. A. Content of LH, FSH, and growth hormone in the pituitaries of pregnant and anestrus sheep. *Endocrinology*, 98: 1535-38, 1976.
- COPPOCK, C. F.; NOLLER, C. H. & WOLFE, S. A. Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed of libitum on energy intake in relation to requirements by dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 57: 1371-80, 1974.
- CROWDER, M. E.; GILLES, P. A.; TAMANINI, C.; MOSS, G. E. & NETT, T. M. Pituitary content of gonadotropins and GnRH-receptors in pregnant, postpartum and steroid-treated ovx ewes. *J. Anim. Sci.*, 54: 1235-42, 1982.
- DONALDSON, L. EG.; BASSET, J. M. & THORNBURN, G. D. Peripheral plasma progesterone concentration of cows during puberty, oestrus cycles, pregnancy and lactation and the effects of under-nutrition and exogenous oxytocin and progesterone concentration. *J. Endocrinol.*, 48: 599, 1970.
- GOERING, H. K. & VAN SOEST, J. P. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some application). Washington, Vs. Grv. Print. Off. 1970. p. 379.
- GONZALEZ, A.; MORPHY, B. D.; DE ALBA, J. N. & MANNS, J. G. Endocrinology of the postpartum period in the Pelibuey ewe. *J. Anim. Sci.*, 64: 1717-24, 1987.
- GUIMARÃES FILHO, C. Desempenho reprodutivo pós-parto de caprinos influenciado pela amamentação controlada e remoção temporária da cria. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19. Piracicaba, 1982. *Anais*. Piracicaba, 1982. p. 277.
- HAFEZ, E. E. *Reproduction in farm animals*. Sed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1987. 649p.

- HENRY, R. F.; CANON, D. E. & WINKELMAN, F. W. *Química clínica principios y técnicas*. 3ed. Barcelona, FMS, 1980. 2v.
- JAIN, G. C.; ARORA, R.C.; RAHWA, G. S.; BATRA, S. K. & PANDEY, R. S. Plasma progesterone levels following breeding in goats. *J. Nucl. Agric. Biol.*, 9: 5-7, 1980.
- LAVOIE, V.; HAN, D. K.; FOSTER, D. B. & MOODY, E. L. Suckling effect on estrus and blood plasma progesterone in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.*, 52: 802-12, 1981.
- MARION, G. B. & GIER, H. T. Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. *J. Anim. Sci.*, 27: 1621-26, 1968.
- MILLER, W. W. & WIGGINS, E. L. Ovarian activity and fertility in lactating ewes. *J. Anim. Sci.*, 23: 981-83, 1964.
- MOSS, G. E.; ADAMS, T. E.; NISWENDER, G. D. & NETT, M. T. Effects of parturition and suckling on concentrations of pituitary gonadotropins, hypothalamic GnRH and pituitary responsiveness to GnRH in ewes. *J. Anim. Sci.*, 40: 496-502, 1980.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittees on Feed Composition. *United State - Canadian tables of feed composition*. Washington, National Academy Press, 1982. 148p.
- OTT, R. S.; NELSON, D.R. & HIXON, J. E. Effect of presence of the male on initiation of estrous cycle activity of goats. *Theriogenology*, 13: 183-90, 1980.
- OXENREIDER, S. L. & WAGNER, W. C. Effect of lactation and energy intake on postpartum ovarian activity in the cow. *J. Anim. Sci.*, 33: 1026-31, 1971.
- RAMEL, R. B.; SAH, S. L. & RIGOR, E. M. Post-Kidding estrus in goats (*Capra hircus*). *Phillip. Agric.*, 67: 113-20, 1984.
- RUTTER, L. M. & RANDEL, R. D. Postpartum nutrient intake and body condition: effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 58: 265-74, 1984.
- SHARPE, P. H., McKIBBIN, P. E., MURPHY, B. D. & MANNING, F. G. First postpartum ovulations and corpora lutea in ewes which lamb in the breeding season. *Anim. Reprod. Sci.*, 10: 61-74, 1986.
- THANGAVELU, B.; MURKHERIEE, T. K. & VIII THAMBYRAJAH. Ovarian activity in the postpartum katjang and crossbred goats. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE MALAYSIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION, 9. Selenger, Malaysia, 1985. *Proceedings*. Selenger, University Pertanian Malaysia, 1985.
- THOMPSON, F. N. & WAGNER, W. C. Plasma progesterone and oestrogens in sheep during late pregnancy: contribution of the maternal adrenal and ovary. *J. Reprod. Fert.*, 41: 57-66, 1974.
- WALTERS, D. L., SHORT, R. E., CONVEY, E. M., STAIGMILLER, R. B., DUNN, T. G. & KALTENBACK, C. C. Pituitary and ovarian function in postpartum beef cows. III. Induction of estrus ovulation and luteal function with small dose injections of GnRH. *Biol. Reprod.*, 66: 655, 1982.

- WHITMORE, H. L., TYLER, W. I. & CASIDA, L. E. Effects of early postpartum breeding in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 38: 339-46, 1974.
- WILTBank, J. N., ROWDEN, W. W., INGALLS, J. E. & ZIMMERMANN, D. R. Influence of postpartum energy levels on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. *J. Anim. Sci.*, 23: 1049, 1964.
- WISE, M. E., SAWYER, FR., & NETT, T. M. Functional changes in luteinizing hormone secreting cells from pre-and postpartum ewes. *Am. J. Physiol.*, 250: 282-87, 1968.