

CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE PROGESTERONA E COLESTEROL EM CABRAS MESTIÇAS ALIMENTADAS COM DIETAS HIPERLIPÍDICAS NO INÍCIO DA GESTAÇÃO¹

LUIS FERNANDO URIBE VELÁSQUEZ², CIRO ALEXANDRE ALVES TORRES³, SEBASTIÃO DE CAMPOS VALADARES FILHO³ E PAULO ROBERTO CECON⁴

RESUMO - Estudou-se o efeito das dietas hiperlipídicas na concentração sérica de progesterona e colesterol, no início da gestação em 32 cabras mestiças, distribuídas em quatro tratamentos: 1) consumo restrito (NRC, 1981); 2) consumo normal (controle) e 3 e 4) dietas hiperlipídicas contendo, respectivamente, 2,5 e 5,0% de sebo. As fêmeas submetidas ao consumo restrito apresentaram diminuição nas concentrações séricas de progesterona no 9^o, 15^o, 18^o e 21^o dias da gestação, apresentando as menores concentrações de

colesterol. O consumo das dietas hiperlipídicas influenciaram quadraticamente as concentrações séricas de progesterona, apresentando as fêmeas, tratadas com 2,5% de sebo, as maiores concentrações no 15^o, 18^o e 21^o dia da gestação. Conclui-se que fêmeas tratadas com dietas hiperlipídicas apresentaram maiores concentrações séricas de colesterol no início da gestação. Os consumos de MS e FDN pelas cabras diferiram dentre as dietas com menor consumo pelas cabras alimentadas com dieta

¹ Parte da tese apresentada pelo primeiro autor como exigência do Curso de Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa - UFV - 36571-000, Viçosa - MG. Bolsista da CAPES.

² Méd-Vet., Doutorando em Medicina Veterinária, Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, Universidade Estadual Paulista - UNESP - 18618-000, Distrito Rubião Junior, Botucatu, São Paulo.

³ Professores do Depto. de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, UFV - 36571-000 - Viçosa, MG. Bolsista da CAPES.

⁴ Professor do Depto. de Informática da Universidade Federal de Viçosa, UFV - 36571-000 - Viçosa, MG.

hiperlipídica contendo 5,0% de sebo.

Palavras-chave: cabras, colesterol, gestação, progesterona, sebo.

BLOOD SERUM CONCENTRATIONS OF PROGESTERONE AND CHOLESTEROL OF CROSSBRED GOATS FED WITH HYPERLIPIDIC DIETS DURING EARLY PREGNANCY

ABSTRACT- The effects of hyperlipidic diets on the blood serum concentration of progesterone and cholesterol in the early pregnancy of 32 crossbred goats were studied. The goats were allocated to four treatments: 1) restricted intake; 2) full feed(control); 3 and 4) hiperlipidic diets with 2.5 and 5.0 % tallow, respectively. The goats submitted to a restricted intake showed lower concentrations of blood serum progesterone and cholesterol at 9, 15, 18, and 21 days of pregnancy. The intake of hyperlipidic diets had a quadratic effect on blood serum progesterone concentrations. Goats treated with 2.5 % tallow showed higher blood serum progesterone concentrations at 15, 18, and 21 days of pregnancy. It was concluded that goats treated with hyperlipidic diets had higher concentrations of blood serum cholesterol at the beginning of pregnancy. The DM and NDF intakes by the goats were different among diets with a lower intake by goats fed the hyperlipidic diet with 5.0% tallow.

Key Words: cholesterol, goats, pregnancy, progesterone, tallow.

INTRODUÇÃO

A nutrição é responsável por 45 a 60% dos casos de infertilidade em fêmeas bovinas (FROMAGEOT, 1978). Dentre os diferentes fatores nutricionais, a energia parece ser a mais importante para o adequado desempenho reprodutivo, que tem grande influência na eficiência de produção em rebanhos de leite e corte. A insuficiente ingestão de nutrientes, por meio de uma dieta inadequada, é causa comum de infertilidade ao atrasar a puberdade e prolongar o anestro pós-parto por inibição da atividade ovariana.

A relação entre o estado nutricional e as concentrações sangüíneas dos hormônios reprodutivos e metabólitos lipídicos tem sido pouco estudada em fêmeas caprinas púberes. Pesquisas feitas com fêmeas bovinas ainda não elucidam os mecanismos fisiológicos e as alterações metabólicas capazes de interferir na função endócrina dos ovários, correlacionando níveis nutricionais, fontes de alimentos e estímulos hormonais com modificações e produção hormonal no ciclo estral e primeiros dias de gestação.

Dietas hiperlipídicas podem ser valiosas fontes de energia e ácidos graxos para ruminantes, desde que não perturbem a digestão de outros componentes dietéticos. Os lipídios, especialmente aqueles ricos em ácidos graxos poliinsaturados, inibem a atividade microbiana, particularmen-

te da flora celulolítica. O uso de gordura bovina, como fonte de ácidos graxos saturados, pode reduzir essa inibição, de forma que as digestibilidades de matéria orgânica e fibra e o consumo de matéria seca sejam menos influenciadas.

O colesterol, precursor da progesterona, é derivado, em parte, de um "pool" de lipoproteínas conjugadas com colesterol (GWYNNE e STRAUSS, 1982), podendo ser a fração lipoprotéica limitante ou ineficientemente usada nas fases do metabolismo lipídico alterado.

O presente trabalho teve por finalidade determinar as concentrações séricas de progesterona e colesterol de fêmeas caprinas no início da gestação, alimentadas com dietas hiperlipídicas utilizando o sebo bovino como fonte.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido na Seção de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG de 15.12.1993 a 15.04.1994.

Utilizaram-se 32 fêmeas caprinas púberes de cinco meses de idade e 25 kg de peso médio. A identificação do estro foi verificada desde o início da seleção das fêmeas, duas vezes ao dia, às 7 e 16h, com uso de rufião (bode deferectomizado). As fêmeas foram levadas ao reprodutor tão logo eram identificadas em estro e uma só monta executada. Outras montas eram permitidas no caso de a fêmea aceitar o rufião nos períodos seguintes ao da verificação do estro, totalizando duas

cobrições em média por cabras em estro.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos (oito animais por tratamento), alimentados com uma dieta basal isoprotéica e com diferentes consumos. As rações experimentais foram formuladas com o objetivo de atender as exigências para essa categoria, de acordo com o NRC (1981). Os animais foram mantidos em regime de confinamento total, recebendo feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e alimento concentrado. A mistura mineral e a água foram fornecidas *ad libitum*. A dieta basal era constituída da mistura do volumoso com o concentrado, sendo fornecida duas vezes ao dia - às 8 e 14h. A proporção dos ingredientes utilizados na dieta basal é mostrada no Quadro 1.

Os tratamentos foram constituídos dos seguintes consumos: no tratamento 1 (T1), o consumo foi restrito a 75% do recomendado pelo NRC (1981); no tratamento 2 (T2), considerado como controle, o consumo foi à vontade; para os tratamentos 3 e 4 (T3 e T4), considerados como as dietas hiperlipídicas, foram adicionados mais 2,5 e 5,0% de sebo bovino, respectivamente. A cada semana foi monitorado o peso dos animais para posterior ajuste da alimentação a ser oferecida.

O sangue (10 ml) foi coletado em tubos de vidro vacuolizados sem anticoagulante, pela manhã, por meio da punção da veia jugular, no dia do estro (dia da cobrição), e com intervalos de três dias, ou seja, nos dias 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21. As amostras de

sangue foram centrifugadas a 3000 rpm por 15 minutos e o soro recuperado com pipeta de Pasteur e colocado em vidro estéril com tampa, armazenado a -20°C para análises posteriores.

A concentração de progesterona no soro foi determinada por radioimunoensaio (RIA, kits comerciais). Para as concentrações séricas de colesterol, foram utilizados kits comerciais. As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) foram feitas conforme técnica descrita por SILVA (1990).

As concentrações de progesterona e colesterol foram estudadas por intermédio do delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas no

tempo, tendo na parcela os quatro tratamentos com diferentes consumos e na subparcela os dias das coletas com oito repetições. As variáveis e consumos de MS, MO, EE, PB e FDN foram comparados em delineamento com blocos casualizados, sendo quatro tratamentos e seis períodos com seis repetições. No caso dos consumos de MS e FDN em percentagem do peso vivo (%PV), considerou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas os quatro tratamentos e na subparcela os períodos experimentais com oito repetições. Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e de regressão. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

QUADRO 1- Composição dos ingredientes da dieta basal(na base da matéria natural)
TABLE 1 - *Ingredient composition of basal diet (as-fed basis)*

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Quantidade(%) <i>Amount</i>
Feno de capim elefante <i>Elephantgrass hay</i>	40,0
Fubá de milho <i>Corn meal</i>	40,0
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	5,0
Farelo de trigo <i>Wheat meal</i>	13,0
Mistura mineral ¹ <i>Premix mineral¹</i>	2,0

¹ Composição percentual: Sal comum, 37,3; fosfato bicálcico, 46,95; sulfato de magnésio, 13,91; calcário, 0,03; sulfato de cobre, 0,19; sulfato de cobalto, 0,0068; sulfato de zinco, 0,86; sulfato de manganês, 0,747; iodato de potássio, 0,00582; e selenito de sódio, 0,00106.

¹ Percent composition: Common salt, 37.3; dicalcium phosphate, 46.95; magnesium sulfate, 13.91; limestone, 0.03; copper sulfate, 0.19; cobalt sulfate, 0.0068; zinc sulfate, 0.86; manganese sulfate, 0.0747; potassium iodide, 0.00582; and sodium selenite, 0.00106.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração média de progesterona no soro sanguíneo das cabras do tratamento controle (T2), nos dias 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 da gestação, foram: 0,25; 2,11; 3,95; 5,89; 6,24; 7,35; 5,73 e 4,93, respectivamente. Essas médias foram menores que os valores encontrados por JARRELL e DZIUK (1991) e MUKASA- MUGERWA e VIVIANI (1992). A concentração de progesterona sérica das fêmeas gestantes do tratamento controle (T2) no dia 0 foi inferior a 1,0 ng/ml; concentração esta similar à obtida por JARRELL e DZIUK (1991) em ca-

bras mestiças leiteiras. As concentrações médias de progesterona do 0 até o 21o dia da gestação, em resposta aos tratamentos das dietas com os diferentes consumos, são mostradas no Quadro 2. A concentração média de progesterona sérica foi maior ($P<0,05$) nas cabras tratadas com as dietas hiperlipídicas (T3 e T4), quando comparadas àquelas das dietas hipoenergética e controle (T1 e T2), as quais mostraram aumento na concentração de progesterona sérica nos dias 9 e 12 da gestação. Os animais alimentados com a dieta hiperlipídica (T3) apresentaram as concentrações máximas nos dias 18 e 21 da gestação, diferindo ($P<0,05$) dos valores encontrados para os outros tratamen-

QUADRO 2 - Concentração média de progesterona no soro (ng/ml) em cabras mestiças, no início da gestação, submetidas a diferentes consumos

TABLE 2 - Average blood serum progesterone concentration (ng/ml) of crossbred goats at the beginning of pregnancy when submitted to different intakes.

Dietas	Dias							
<i>Diets</i>	<i>Days</i>							
	0	3	6	9	12	15	18	21
T1	0,37a	1,34a	3,52a	3,71c	4,63b	4,59b	3,71c	3,68c
T1								
T2	0,25a	2,11a	3,95a	5,89b	6,24b	7,35a	5,73b	4,93b
T2								
T3	0,93a	3,19a	5,03a	7,01a	8,28a	7,94a	8,66a	6,92a
T3								
T4	0,71a	2,88a	4,52a	7,28a	9,60a	6,48b	6,46b	5,20b
T4								

a,b,c. Médias, na coluna, seguidas de letra diferentes diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

A,B,C. Means in a column followed by different letters differ ($P<0,05$) by the Tukey test.

T1 - Hipoenergética

T1 - Hypoenergetic.

T2 - Controle

T2 - Control.

T3 e T4 - Hiperlipídicas

T3 and T4 - Hyperlipidic.

tos. Nos dias 0, 3, e 6 da gestação não houve diferença nas concentrações de progesterona no soro ($P>0,05$) entre as fêmeas tratadas com dietas hiperlipídicas (T3 e T4) e aquelas com dietas de consumo restrito e controle (T1 e T2). Os animais tratados com dietas contendo 2,5 % de sebo bovino (T3) apresentaram maior concentração de progesterona sérica ($P<0,05$), nos dias 15, 18 e 21, quando comparados àqueles tratados com dietas contendo 5,0% de sebo bovino (T4). Os animais com consumo restrito (T1) tiveram os menores valores de progesterona sérica nos dias 9, 15, 18 e 21 da gestação.

Observou-se efeito quadrático das dietas com os diferentes consumos sobre as concentrações séricas de progesterona durante os primeiros dias de gestação, mostrando que os animais tratados com as dietas hiperlipídicas, contendo 2,5 e 5,0% de sebo (T3 e T4), tiveram as maiores concentrações (8,28 e 7,77 mg/dl, respectivamente) nos dias 15,4 e 13,1 da gestação, indicando que o fornecimento das dietas hiperlipídicas alterou os metabólitos sanguíneos, elevando a concentração de progesterona no sangue. Esses resultados concordam com os obtidos por CASALS et al. (1993), os quais demonstraram que ovelhas suplementadas com lipídios no período após a cobrição aumentaram significativamente as concentrações plasmáticas de progesterona, além de elevar a taxa de ovulação.

As concentrações médias de colesterol total (mg/dl) no soro sanguíneo dos animais controle (T2), nos dias 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 da gestação, foram: 129,94; 131,90;

158,05; 139,34; 143,88; 160,69; 146,50 e 153,77, respectivamente. As concentrações reportadas de colesterol sérico em fêmeas caprinas são bastante amplas. Willson et al. (1960), citados por BOGIN et al. (1981), mostraram concentrações de 81-176 mg/dl de colesterol total em cabras adultas submetidas a dietas normais. LENNON e MIXNER (1957) demonstraram que vacas leiteiras prenhes apresentaram concentração de colesterol sérico de 244,62 mg/dl comparada com 95,73 mg/dl em vacas não prenhes, sugerindo que as concentrações sanguíneas de colesterol são aumentadas durante a gestação. Esses resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Verma e Pandey (1975), citados por EDFORS-LILJA et al. (1978), que reportaram altas concentrações de colesterol durante a gestação em bovinos, independente da dieta.

A suplementação lipídica em ovelhas de raça Manchega, no período após a cobrição, proporcionou aumentos significativos nas concentrações plasmáticas de colesterol e na taxa de ovulação. Neste estudo, os animais-controle tiveram concentração média de 86,7 mg/dl de colesterol plasmático, quando comparada com 175,9 mg/dl dos animais suplementados após a cobrição, que mostraram comportamento linear positivo nas concentrações de colesterol plasmático nas oito semanas experimentais (CASALS et al., 1993).

Fica evidente que a dieta foi fator de modificação ($P<0,05$) das fêmeas gestantes alimentadas com as dietas hiperlipídicas, na avaliação do colesterol sérico total (Quadro 3). A concentração média de colesterol to-

tal foi maior nos animais gestantes tratados com as dietas hiperlipídicas (T3 e T4), em todos os dias de coleta ($P<0,05$), que nos animais de tratamentos controle (T2) e consumo restrito (T1). As fêmeas submetidas à dieta com maior conteúdo lipídico, contendo 5,0% de sebo (T4), tiveram maiores concentrações ($P<0,05$) de colesterol sérico nos dias 0, 3 e 12 da gestação.

Os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), expressos em g/dia, em fêmeas caprinas púberes tratadas com os diferentes consumos, são apresentados no Quadro 4.

Verificou-se diferença ($P<0,05$) no

consumo de MS, quando a mesma foi expressa em percentagem do peso vivo (% PV), com menor consumo para os animais que receberam a dieta hiperlipídica contendo 5,0% de sebo bovino (T4), devido, possivelmente, ao maior ($P<0,05$) consumo de extrato etéreo fornecido pela suplementação lipídica. Resultados análogos foram obtidos por ELLIOT et al. (1993) com vacas leiteiras. JOHNSON et al. (1988) observaram que 6,8% de gordura na dieta de vacas leiteiras causou queda no consumo de MS quando comparado a 3,5%. Em novilhas, o fornecimento de dietas lipídicas contendo ácido graxo protegido ocasionou diminuição da ingestão de MS dos animais, quando

QUADRO 3 - Concentração média de colesterol sérico (mg/dl) em cabras mestiças, no início da gestação, submetidas a diferentes consumos

TABLE 3 - Average blood serum cholesterol concentration (mg/dl) of crossbred goats at the beginning of pregnancy when submitted to different intakes

Dietas	Dias							
<i>Diets</i>	<i>Days</i>							
	0	3	6	9	12	15	18	21
T1	77,2	94,10d	118,	104,	99,	121,	153,	144,
<i>T1</i>	8d		80c	61c	68d	87d	21c	21d
T2	129,	131,90	158,	139,	143,	160,	146,	153,
<i>T2</i>	94c	c	05b	34b	88c	69c	50c	77c
T3	166,	163,72	179,	195,	205,	226,	249,	266,
<i>T3</i>	40b	b	88a	21a	53b	97a	55a	31a
T4	182,	187,48	187,	201,	220,	209,	232,	251,
<i>T4</i>	08a	a	57a	58a	09a	06b	46b	46b

a, b, c, d Médias, na coluna, seguidas de letra diferente, diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

a, b, c, d Means in a column followed by different letters differ ($P<0,05$) by the Tukey test.

T1 - Hiposenergética

T1 - Hypoenergetic.

T2 - Controle

T2 - Control.

T3 e T4 - Hiperlipídicas

T3 and T4 - Hyperlipidic.

QUADRO 4 - Consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) de cabras mestiças, submetidas a diferentes consumos

TABLE 4 - Intake of dry matter (DM), organic matter (OM), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), and crude protein (BP) by crossbred goats when submitted to different intakes

Consumos Intakes	Tratamentos Treatments			
	T1	T2	T3	T4
	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>
MS	551,1 a	588,0 a	478,0 ab	397,8 b
DM				
MO	523,5 a	529,2 a	406,3 b	365,9 c
OM				
EE	11,0 d	25,1 c	42,3 b	50,0 a
EE				
FDN	153,1 a	149,2 a	127,2 ab	112,7 b
NDF				
PB	71,9 a	72,7 a	76,1 a	61,6 a
BP				

a, b, c, d Médias, na linha, seguidas de letra diferente, diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey

a, b, c, d Means in a line followed by different letters differ ($P < 0,05$) by the Tukey test.

T1 - Hipoenérgica

T1 - Hypoenergetic.

T2 - Controle

T2 - Control.

T3 e T4 - Hiperlipídicas

T3 and T4 - Hyperlipidic.

comparada àquela dos animais do tratamento controle (MANCIO, 1994). Os resultados obtidos para MS diferem daqueles obtidos por Barbano e Sherbon (1980), citados por PEIXOTO (1992), que ao substituir 20% do concentrado de uma ração por lipídio poliinsaturado, verificaram que a gordura na MS da ração aumentou de 3 para 8,0%, sem influir em seu consumo. Novilhas alimentadas com rações contendo 120% dos requerimentos energéticos não apresentaram diferença no consumo da MS (KNUTSON e ALLRICH, 1988).

O consumo diário de MO pelos ani-

mais diferiu ($P < 0,05$) dentre as rações, sendo menor quando as fêmeas receberam a dieta com maior nível de lipídio (T4). Os resultados deste estudo diferem dos obtidos em vacas leiteiras por GRUMMER et al. (1993), que não verificaram diferenças no consumo da matéria orgânica quando suplementadas com sebo a 1,2 e 3,0 %.

O consumo de EE pelos animais experimentais diferiu ($P < 0,05$) entre as rações, com maiores consumos dos animais alimentados com as dietas hiperlipídicas (T3 e T4), em relação aos animais submetidos às dietas controle (T2) e consumo restrito (T1). Os

consumos de PB não diferiram ($P>0,05$) dentre os grupos de animais experimentais. O consumo variou de 61,63 a 76,10 g/dia, valores próximos aos dados do NRC (1981), que apresenta valores de ingestão diária de 62 a 77 g/dia de PB para animais em crescimento, pesando de 30 a 40 kg.

Em relação ao consumo de FDN, verificou-se diferença ($P<0,05$) quando o mesmo foi expresso em porcentagem do peso vivo (% PV), observando-se o menor consumo nos animais alimentados com a dieta hiperlipídica contendo o 5,0% de gordura (T4). Em vacas leiteiras suplementadas com 1,0; 2,0 e 3,0% de sebo na dieta, observou-se comportamento linear decrescente no consumo da FDN, sendo mais acentuado com o aumento no nível de gordura (GRUMMER et al., 1993). Resultados semelhantes foram obtidos por Kowalczyk et al. (1977), citado por PALMSQUIST e JENKINS (1980).

Os resultados do presente estudo diferem dos obtidos por ELLIOT et al. (1993), que não encontraram diferença no consumo e digestibilidade de FDN em vacas leiteiras alimentadas com dietas contendo 2,5 e 5,0% de sebo na ração.

CONCLUSÕES

As dietas hiperlipídicas contendo 2,5 e 5,0% de sebo bovino elevaram as concentrações séricas de colesterol, HDL e, como possível consequência, a de progesterona no início da gestação em fêmeas caprinas mestiças púberes. A dieta hiperlipídica com 5% de sebo reduziu o consumo de MS

e FDN, podendo então ter efeito menos eficiente quando comparado à dieta contendo 2,5% de sebo na dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BOGIN, E., et al. Enzymes, metabolites and electrolytes levels in the blood of local israeli goats. *Zent. für. Vet., Stuttgart*, v.28, n.1, p.135-40, 1981.
02. CASALS, R., et al. Variación de metabolitos sanguíneos y progesterona en ovejas suplementadas con lípidos protegidos durante la cubrición. IN: JORNADAS SOBRE PRODUCCION ANIMAL, 5, Zaragoza, 1993. Resumos... Zaragoza: Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, 1993. p.361-363.
03. EDFORS-LILJA, I., et al. Repeatability and genetic variation of cholesterol concentration in bovine plasma. *Swedish J. Agric. Res., Estocolmo*, v.8, n.2, p.113-22, 1978.
04. ELLIOT J.P., et al. diets containing high oil corn and tallow for dairy cows during early lactation. *J. Dairy Sci., Champaign*, v. 76, n.3, p.775-89, 1993.
05. FROMAGEOT, D. Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. 2c. Les facteurs alimentaires. *Rec. Med. Vet., Paris*, v. 154, n.3, p.207-13, 1978.
06. GRUMMER, R.R., LUCK, M.L., BARMORE, J.A. Rumen fermentation and lactation performance of cows fed roasted soybeans and tallow. *J. Dairy Sci., Champaign*, v.76, p.2674-81, 1993.
07. GWYNNE, J.T. e STRAUSS, J.F. The role of lipoprotein in steroidogenesis and cholesterol metabolism in steroidogenic glands. *Endocrinology, Springfield*, v.1, n.3, p.299-304, 1982.
08. JARREL, V.L. e DZIUK, P.J. Effect of number of corpora lutea and fetuses on concentrations of progesterone in blood of goats. *J. Anim. Sci., Champaign*, v.69, n.2, p.299-304, 1982.
09. JOHNSON, J.C., UTLEY, P.R., MULLINIX, B.G. Effects of adding fat and lasalocid on diets of dairy cows. *J. Dairy Sci., Champaign*, v.71, p.2151-6, 1988.
10. KNUTSON, R.J. e ALLRICH, R.D. Influence of nutrition on serum concentration of progesterone, luteinizing hormone and estrous behavior in dairy heifers. *J. Anim.*

- Sci.*, Champaign, v.66, n.1, p.90-7, 1988.
11. LENNON, H.D. e MIXNER, J.P. Some sources of variation in total plasma cholesterol levels in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.40, n.11, p.1424-9, 1957.
 12. MÂNCIO, A.B. *Plano nutricional, gonadotropina coriônica humana (hCG) e amamentação na função reprodutiva e metabólica de fêmeas bovinas*. Viçosa, MG:UFV. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
 13. MUKASA-MUGERWA, E. e VIVIANI, P. Progesterone concentrations on peripheral plasma of menz sheep during gestation and parturition. *Small Rumin. Res.*, Amsterdam, v.8, n.1-2, p.47-53, 1992.
 14. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NCR)- Nutrient requirements of domestic animals: Nutrients requirements of dairy goats. Washington, D.C: 1981. 91p.
 15. PALMQUIST, D.L. E JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: review. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.63, n.1, p.1-14, 1980.
 16. PEIXOTO, F.A.M. *Utilização do complexo ácido graxo - cálcio na dieta de vacas em lactação*. Viçosa, MG: UFV. 121 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
 17. SILVA, D.J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2 ed., Viçosa, UFV: Imprensa Universitária. 1990. 165 p.