

MARCELO SHIZUO TORII

**ALTO TEOR DE EXTRATO ETÉREO,  
DESEMPENHO REPRODUTIVO E NÍVEIS SÉRICOS  
DE COLESTEROL TOTAL E PROGESTERONA  
DE BORREGAS SUFFOLK**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Luciano Andriguetto

CURITIBA

2004




## PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação do Candidato ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Produção Animal **MARCELO SHIZUO TORII** após a realização desse evento, exarou o seguinte Parecer:

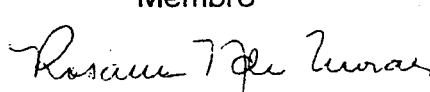
- 1) A Dissertação, intitulada **“ALTO EXTRATO ETÉREO, DESEMPENHO REPRODUTIVO E NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL TOTAL E PROGESTERONA DE BORREGAS SUFFOLK”** foi considerada, por todos os Examinadores, como um louvável trabalho, encerrando resultados que representam importante progresso na área de sua pertinência.
- 2) ~~a~~ **Candidato** se houve muito bem durante a Defesa de Dissertação, respondendo a todas as questões que foram colocadas.

Assim, a Comissão Examinadora, ante os méritos demonstrados ~~pelo~~ **Candidato**, e de acordo com o Art. 78 da Resolução nº 62/03 – CEPE considerou ~~o~~ **candidato** aprovado concluindo que faz jus ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Produção Animal.

Curitiba, 03 de junho de 2004.

  
Prof. Dr. JOSÉ LUCIANO ANDRIGUETTO  
Presidente/Orientador

  
Prof. Dr. ITALO MINARDI  
Membro

  
Prof. Dra. ROSANA NOGUEIRA DE MORAIS  
Membro

*À minha namorada e grande  
companheira Anneliese, aos meus pais  
Iassuo e Zilda, as minhas irmãs Melissa,  
Natália e Ana Caroline, familiares e  
amigos, de coração,*

**DEDICO.**

## AGRADECIMENTOS

À DEUS, por permitir existir. Obrigado, por mais essa etapa profissional e pessoal concluída.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização do Mestrado junto ao curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Ao CNPq, pela concessão, durante uma parte do curso, da bolsa de estudo.

Ao diretor do Centro de Estações Experimentais do Canguiri (CEExC), da Universidade Federal do Paraná, Prof. Luimar Perly, pela aquisição dos materiais de coleta e dos alimentos utilizados nas dietas dos animais.

À Prof. Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro, pela abertura do Setor de Ovinocultura do CEExC da Universidade Federal do Paraná, para a realização do trabalho.

À Prof. Dra. Rosana Nogueira de Moraes, pela abertura do Laboratório de Fisiologia da Reprodução da Universidade Federal do Paraná, auxílio e orientação nas análises de progesterona e colesterol.

À estagiária do Setor de Ovinocultura, Maria Ângela M. Fernandes, pela grandiosa colaboração na condução do experimento.

Aos estagiários do Setor de Ovinocultura, Ricardo, Tatiana, Hugo, Rafael, Rafael (Laurinho), Suzane, Rosângela, Fabiana, Violene, Carol, Mariana, Milton, Bruno, Sérgio, e outros, pelo auxílio durante o experimento.

Aos funcionários do Setor de Ovinocultura, Sr. Vítor, Sérgio, Sr. João, pelo cuidado e atenção com os animais, e auxílio sempre que necessário.

Ao mestrando Gilvane Boschetto pelas orientações nas coletas de sangue e ajuda durante o período experimental.

Ao vigilante Carlinhos e demais vigilantes, responsáveis pela segurança do Setor de Ovinocultura.

Ao funcionário Ismael, da fábrica de rações do CEExC, pela ajuda prestada.

Às estagiárias de Nutrição Animal, Carina e Rosele, pela ajuda durante as coletas de sangue.

À veterinária Ticiany pelo empréstimo do aparelho de ultrassom junto

ao veterinário Sérgio Nadal, para a detecção de prenhez dos animais.

Ao Prof. Dr. Henrique Soares Koehler, pela orientação nas análises estatísticas.

À Prof. Dra. Helena C. da Silva, pela permissão da utilização do espectrofotômetro.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná, Marcelo, Aldo, Hair, Cleusa, Sra. Terezinha, pela realização das análises bromatológicas.

Ao curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná, pela aquisição dos kits de progesterona.

À empresa Laborclin (Pinhais, Paraná), pela doação dos kits de colesterol.

Ao Laboratório CEDIMEN (Curitiba, Paraná), pela permissão da utilização do aparelho contador gama de radioatividade.

À todos que de alguma forma contribuíram para a realização profissional e pessoal desta trabalho.

***Agradecimento especial ao Prof. Dr. José Luciano Andriguetto, que me orientou, recebendo-me de braços abertos. Obrigado pela atenção, paciência, amizade e confiança depositada em mim.***

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 Ciclo estral em ovinos.....	4
2.2 Colesterol.....	5
2.3 Progesterona e dietas hiperlipídicas.....	6
2.4 Estacionalidade reprodutiva.....	8
2.5 <i>Efeito macho</i> .....	9
2.6 <i>Flushing</i> .....	11
2.7 Condição corporal.....	12
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
3.1 Período e local de realização do experimento.....	14
3.2 Animais e instalações.....	14
3.3 Tratamentos, alimentação e manejo.....	14
3.4 <i>Efeito macho</i> .....	16
3.5 Detecção do estro e período de cobertura.....	16
3.6 Colheita de sangue para determinação das concentrações de colesterol total e progesterona.....	17
3.7 Determinação das concentrações séricas de colesterol total.....	18
3.8 Determinação das concentrações séricas de progesterona.....	18
3.9 Determinação da prenhez e partos gemelares.....	19
3.10 Análises estatísticas.....	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1	COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DAS DIETAS (VOLUMOSO + CONCENTRADO) UTILIZADAS NO EXPERIMENTO.....	15
TABELA 2	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% MS) DOS ALIMENTOS E DAS DIETAS UTILIZADAS NO EXPERIMENTO.....	16
TABELA 3	MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA O PESO INICIAL, PESO FINAL, GANHO MÉDIO DIÁRIO (GMD), CONSUMO DE MATÉRIA SECA (CMS), ESCORE CORPORAL (ES) E NÚMERO DE DIAS PARA ENTRAR EM ESTRO (NDE) DURANTE O EFEITO MACHO.....	24
TABELA 4	RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL DE BORREGAS, POR GRUPO EXPERIMENTAL, ALIMENTADAS COM DIETAS COM ALTO EXTRATO ETÉREO (4,5%, n=5) OU NÃO (2,7% n=5).....	25
TABELA 5	RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS NÍVEIS SÉRICOS DE PROGESTERONA DE BORREGAS, POR GRUPO EXPERIMENTAL, ALIMENTADAS COM DIETAS COM ALTO EXTRATO ETÉREO (4,5%, n=5) OU NÃO (2,7% n=5).....	25
TABELA 6	MÉDIA E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA AS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE COLESTEROL TOTAL (mg/dL) POR TRATAMENTOS E DIA DE COLETA DURANTE O EFEITO MACHO.....	26
FIGURA 1	PERFIL DAS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE COLESTEROL TOTAL (mg/dL) DE BORREGAS SUFFOLK DURANTE O EFEITO MACHO.....	27

TABELA 7	MÉDIA E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA AS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE PROGESTERONA (ng/mL) POR TRATAMENTOS E DIA DE COLETA DURANTE O EFEITO MACHO.....	28
FIGURA 2	PERFIL DAS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE PROGESTERONA (ng/mL) DE BORREGAS SUFFOLK DURANTE O EFEITO MACHO.....	29
TABELA 8	TAXA DE PREENHEZ E PERCENTAGEM DE PARTOS GEMELARES DAS BORREGAS EXPOSTAS À MONTA AOS 12 MESES DE IDADE, APÓS EFEITO MACHO E FLUSHING COM ALTO EXTRATO ETÉREO (4,5%) OU NÃO (2,7%) POR GRUPO EXPERIMENTAL.....	30

## RESUMO

A produção de cordeiros é uma importante atividade econômica no Brasil, em particular na região sul. O sucesso desta atividade é determinado, entre outros fatores, pela taxa de produção de cordeiros para abate, que varia em função do número de matrizes e seu subsequente desempenho reprodutivo. A estacionalidade reprodutiva e o estado nutricional são importantes fatores que determinam a eficiência reprodutiva. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da suplementação com alto extrato etéreo na dieta de borregas, durante o anestro sazonal e início da estação reprodutiva, no desempenho zootécnico (ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), escore corporal (ES) e número de dias para entrar em estro (NDE)), nas concentrações séricas de colesterol total, progesterona, na taxa de prenhez e na percentagem de partos gemelares. Foram utilizadas 30 borregas da raça Suffolk com idade média inicial de 12 meses e peso médio inicial de 55 kg. Os animais foram distribuídos em dois tratamentos (T1 e T2) com dietas isoprotéicas e isoenergéticas de 2,7 e 4,5% de extrato etéreo, respectivamente, fornecidos durante o período de anestro sazonal (outubro/dezembro). Para as variáveis GMD, CMS, ES e NDE o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quinze repetições; para as variáveis colesterol total e progesterona o delineamento foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com cinco repetições, tendo a parcela os tratamentos e na subparcela os dias das coletas (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18), com os dados de progesterona sendo transformados em arco seno com raiz quadrada ( $x + 0.05$ ) pois suas variâncias não estavam homogêneas pelo teste de Bartlett. A taxa de prenhez e a percentagem de partos gemelares foram analisadas pelo teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ). As amostras de sangue foram colhidas mediante punção da veia jugular, após as borregas apresentarem o estro, detectado por marcação na região da garupa. A resposta das fêmeas ao *efeito macho* foi de 96,6%. Para o GMD, CMS, ES e NDE não foram observadas diferenças significativas com a utilização da dieta com alto extrato etéreo (4,5%). O colesterol total diferiu significativamente entre os tratamentos ( $85,21 \pm 22,32$  mg/dL para o T2 e  $53,83 \pm 27,55$  mg/dL para o T1) e a interação tratamentos e dias de coleta ( $P < 0,05$ ), porém não diferiu para os dias de coleta. Para a progesterona houve diferenças significativas para os tratamentos ( $P < 0,05$ ) com o T2 ( $0,97 \pm 1,99$  ng/mL) superior ao T1 ( $0,49 \pm 2,11$  ng/mL), mas não diferindo para os dias de coleta e a interação tratamentos e dias de coleta. Não foram observadas diferenças significativas para a taxa de prenhez e a percentagem de partos gemelares. Nas condições que foi realizado, o presente trabalho permite concluir que a dieta com alto extrato etéreo (4,5%) não influenciou no GMD, CMS, ES, NDE, na taxa de prenhez e na percentagem de partos gemelares; as concentrações séricas de colesterol total e progesterona, entretanto, foram aumentadas significativamente.

Palavras-chave: Borregas; Extrato Etéreo Alto; Colesterol Total; Progesterona; Ruminantes.

## ABSTRACT

Lamb production is an important economical activity in Brazil, particularly in the southern region. Success in this activity depends greatly on the rate of lamb production, which in turn, depends on the number and reproductive efficiency of the ewes. Year season and nutritional condition are important factors determining ewe efficiency. The objectives of the present work were to evaluate the effect of increased fat levels in the flushing diet of yearling ewe lambs, in late spring and early summer (before entering mating season), on average daily gain (ADG), dry matter intake (DMI), body condition score (BCS), days to display estrous (DE), serum concentrations of cholesterol, progesterone, in pregnancy rate and in percentage of mating gemelar. Suffolk ewe lambs (n=30) averaging 12 months of age and 55 kg initial weight were used. Animals were randomly assigned to two treatments (T1 and T2), in a completely random design, receiving isonitrogenous and isoenergetic diets, with respectively 2.7% or 4.5% of total fat, for a 42 day period, starting late October (non-mating season). To evaluate ADG, BCS, DMI, DE and pregnancy rate, fifteen animals were allocated to each treatment. For the serum levels of cholesterol and progesterone, five animals of each treatment were bled on days 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18, in a split-plot design, with sampling day as a sub-plot. Progesterone data were transformed in square-root of arc sem ( $x + 0.05$ ), to achieve homogeneous variance according to Bartlett's test. Pregnancy rate and percentage of mating gemelar was evaluated by qui-square method ( $\chi^2$ ). Blood was sampled through puncture of the jugular vein, starting on the day of estrous, detected by the teaser. Female response to male effect reached 96.6%. No significant differences were observed for ADG, DMI, BCS and DE. Total cholesterol was significantly higher ( $P < 0.05$ ) in the animals receiving higher fat feed ( $85.21 \pm 22.32$  mg/dL) than in control animals ( $53.83 \pm 27.55$  mg/dL); as well as for the interaction between treatment and sampling day. Progesterone levels were also significantly higher ( $P < 0.05$ ) in animals receiving high fat feed ( $0.97 \pm 1.99$  ng/mL) than in control animals ( $0.49 \pm 2.11$  ng/mL). No significant difference was observed for the pregnancy rate and in percentage of mating gemelar. In the present conditions, it can be concluded that higher dietary fat contents (4.5%) had no effect on ADG, DMI, BCS, DE, in pregnancy rate and in percentage of mating gemelar; serum progesterone and total cholesterol levels, however, were significantly increased.

Key-words: Ewe Lambs; Dietary Fat; Total Cholesterol; Progesterone; Ruminants.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de cordeiros, dentro da ovinocultura, é uma atividade econômica importante no Brasil, em particular na região sul e sudeste, e tem-se verificado, nestes últimos anos, aumentos significativos especialmente pelo consumo de carne ovina (SASA, 2003). Porém, o número de matrizes e seu desempenho reprodutivo são alguns fatores que determinam a taxa de produção de cordeiros, sendo a estacionalidade reprodutiva e o estado nutricional, dentre inúmeros, alguns dos fatores que afetam a reprodução das ovelhas (DRYMUNDSSON, 1978).

A estacionalidade reprodutiva tem afetado economicamente a atividade de ovinocultura de corte, pois a maioria das raças ovinas (lanadas) criadas em nosso território, apresentam sazonalidade com relação à reprodução, com concentração de ciclos estrais durante o outono e inverno (SASA et al., 2001; SASA et al., 2002).

Para contornar ou amenizar a estacionalidade reprodutiva, destaca-se com grande importância a prática da utilização do *efeito macho*, que consiste basicamente no condicionamento das fêmeas a um período de isolamento dos machos, seguido da introdução dos mesmos (THIMONIER et al., 2000). O emprego do *efeito macho* na fisiologia reprodutiva está relacionado à sincronização de estros em ovelhas, à antecipação e sincronização da manifestação da puberdade e a concentração de partos em borregas e ovelhas submetidas à monta durante o anestro estacional (OTTO et al., 1998).

Nutricionalmente, uma forma de melhorar a reprodução de fêmeas ovinas é a utilização do manejo *flushing* (NRC, 1985; KOTT, 2003), que consiste no aumento de energia na dieta oferecida aos animais, antes e

durante a estação reprodutiva, pois a energia, dentro dos diferentes fatores nutricionais, é um dos mais importantes para um bom desempenho reprodutivo (NEARY, 2003). O fornecimento de um nível nutricional de energia elevado antes e durante a estação de monta, é reconhecidamente um método para aumentar a taxa de ovulação e, conseqüentemente, a taxa de natalidade.

A relação entre o estado nutricional e as concentrações sanguíneas dos hormônios reprodutivos e metabólitos lipídicos tem sido pouco estudada em fêmeas ovinas púberes. Pesquisas feitas com fêmeas bovinas ainda não elucidaram completamente 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 (VELÁSQUEZ et al., 1996).

Dietas hiperlipídicas podem ser valiosas fontes de energia de ácidos graxos para ruminantes, desde que não perturbem a digestão de outros componentes dietéticos. Os lipídeos, especialmente aqueles ricos em ácidos graxos poliinsaturados, inibem a atividade microbiana, particularmente da flora celulolítica, prejudicando a absorção de nutrientes. O uso de soja integral, como fonte de ácidos graxos, pode reduzir essa inibição, além também de evitar queda da digestibilidade da matéria orgânica e da fibra e de elevar os níveis ruminais de ácido propiônico, apresentando um efeito benéfico na reprodução de borregas (VELÁSQUEZ et al., 1996).

O colesterol, precursor dos hormônios esteróides, é derivado, em parte, de um "pool" de lipoproteínas plasmáticas, sendo o substrato utilizado pelas células luteínicas para a síntese de progesterona (BORGES et al., 2001). Atua

como intermediário metabólico para outros esteróides, ácidos biliares e vitamina D (VELÁSQUEZ et al., 1996).

A progesterona e os estrógenos são hormônios esteróides, produzidos no ovário, tendo importante papel na regulação do ciclo estral, o qual pode ser dividido em duas fases: folicular, na qual os folículos crescem, e lútea, caracterizada pela presença de um ou mais corpos lúteos. O estradiol é um importante estímulo hormonal para o estro, fase em que ocorre a ovulação, e a progesterona em ovinos, é necessária para a expressão do comportamento estral e manutenção da gestação. (HAFEZ, 1995).

O objetivo deste trabalho é verificar o efeito da suplementação com alto extrato etéreo na dieta de borregas, durante o anestro sazonal e início da estação reprodutiva, sobre o desempenho zootécnico, as concentrações séricas de colesterol total, progesterona e na taxa de prenhez e percentagem de partos gemelares. Assim, o presente trabalho tem as seguintes hipóteses: a) fêmeas ovinas púberes podem antecipar sua entrada na estação reprodutiva, mesmo que em anestro sazonal, mediante a utilização do *efeito macho* e *flushing*; b) fêmeas suplementadas com lipídeos na dieta tendem a apresentar maiores concentrações de colesterol total e conseqüentemente de progesterona, sugestivos de maior resposta reprodutiva.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Ciclo estral em ovinos

O ciclo estral é o intervalo decorrente entre o início de um estro (cio) e o início do cio seguinte, e na espécie ovina, tem a duração média de 17 dias (HAFEZ, 1995). As fases do ciclo estral podem ser divididas em folicular (2 a 3 dias) e lútea (13 a 14 dias, PINEDA, 1989).

O cio ocorre no final da fase folicular e sua duração varia de 12 a 50 horas, ocorrendo a ovulação no final do estro (24 a 30 horas após o seu início, HAFEZ, 1995). A duração do ciclo estral pode ser influenciada pela raça, idade, localização geográfica, contato com o macho, entre outros (DAVIES e BECK, 1993).

Após a ovulação, durante a fase lútea, ocorre o aumento de progesterona, através do desenvolvimento do corpo lúteo (8 a 9 dias após o início da ovulação, RHIND et al., 1990).

Na ausência de embriões viáveis, a prostaglandina  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) é secretada pelo endométrio por volta do 13º dia do ciclo, ocorrendo regressão do corpo lúteo e reduzindo a quantidade de progesterona no útero, permitindo à ovelha iniciar um novo ciclo estral (HAFEZ, 1995). A progesterona sensibiliza os tecidos neurais para a ação do estradiol, sendo necessária para a expressão do comportamento estral.

Em fêmeas ovinas no início da atividade reprodutiva ou em final de estação reprodutiva, algumas características podem ser comuns, como uma baixa manifestação e curta duração do estro, a presença de ovulações

silenciosas e de ciclos longos e irregulares (ABECIA et al., 1996; COELHO et al., 2000).

## 2.2 Colesterol

Nos ruminantes, os lipídeos (ácidos graxos livres) da dieta são transformados em colesterol no fígado a partir do acetato, sendo transportado no sangue, sob a forma de três lipoproteínas, de alta densidade (HDL), de baixa densidade (LDL) e muito baixa densidade (VLDL). Desta forma, estará disponível como intermediário metabólico para outros esteróides, sendo precursor de todos os hormônios esteróides, incluindo a progesterona, ácidos biliares e vitamina D (VELÁSQUEZ et al., 1996).

A determinação do colesterol total faz parte do perfil lipídico do sangue, ao lado das determinações de triglicérides, lipoproteínas e colesterol ligado às lipoproteínas HDL, LDL e VLDL (CASTRO et al., 2002).

DELAZARI et al. (2000), trabalhando com vacas leiteiras e avaliando o efeito da suplementação hiperlipídica, tendo como fonte de lipídeos a soja integral, verificaram que a concentração plasmática de colesterol total foi superior nos animais do grupo que receberam a dieta hiperlipídica (162,25 mg/dL) em relação aos animais do grupo controle (100,74 mg/dL).

VELÁSQUEZ et al. (1996), com fêmeas caprinas púberes no início da gestação, verificaram que as concentrações séricas de colesterol, através do fornecimento de dietas hiperlipídicas (adição na dieta de 2,5 e 5 % de sebo bovino), foram superiores (206,70 e 208,97 mg/dL) em relação à dieta controle (114,22 mg/dL).

CASALS et al. (1993), através da suplementação lipídica de ovelhas da raça Manchega, no período após a cobertura, verificaram aumentos significativos nas concentrações plasmáticas de colesterol, com os animais do grupo controle apresentando concentrações médias inferiores (86,70 mg/dL) quando comparada aos animais que receberam a suplementação (175,90 mg/dL).

### 2.3 Progesterona e dietas hiperlipídicas

A progesterona ( $P_4$ ) é sintetizada a partir de colesterol em vários tecidos, como pele, osso, cérebro, tecido adiposo e principalmente no tecido ovariano (VAN VOORHIS, 1999).

As células foliculares e do corpo lúteo podem obter colesterol para a síntese hormonal tanto pela captação de lipoproteínas circulantes, através de receptores específicos, ou ainda a síntese “de novo” de colesterol a partir do acetil-CoA. Esses dois mecanismos são ativados pelo hormônio luteinizante (LH). A liberação do colesterol a partir do “pool” de lipoproteínas é dependente da colesterol esterase (HINSHELWOOD, 1999).

Os passos limitantes da síntese de  $P_4$  são a entrada de colesterol na mitocôndria e a primeira quebra da ligação do carbono 20-22 (VAN VOORHIS, 1999). A entrada na mitocôndria é regulada pela proteína reguladora da ação esteroidogênica (StAR), a qual é sensível ao LH. Da mesma forma, a primeira quebra é catalisada pela enzima  $P450_{scc}$  (enzima de divisão de corrente lateral), que também é sensível ao LH (VAN VOORHIS, 1999; HINSHELWOOD, 1999). Assim sendo, células luteínicas ativadas por LH,

ocorrendo uma maior disponibilidade de colesterol, poderão aumentar a síntese de progesterona.

Dentro deste contexto, FITZ et al. (1993) demonstraram em culturas de células luteínicas ovinas (*in vitro*), um efeito marcante da suplementação do meio de cultivo com hidroxicoesterol, sobre a secreção de progesterona. Este efeito foi dose dependente e potencializado pelo efeito sinergista da adição de LH ovino.

Durante o ciclo estral, as variações na concentração de progesterona plasmática refletem a funcionalidade do corpo lúteo, entre sua fase de crescimento, de manutenção e regressão. No dia do estro a progesterona está baixa. Após a ovulação, inicia-se a luteinização e reorganização tecidual com posterior aumento no fluxo sanguíneo ovariano e no peso do corpo lúteo, mantendo-se a progesterona elevada durante o diestro (WILT BANK et al., 1995).

COELHO et al. (2000), avaliando durante a estação reprodutiva, as médias das concentrações plasmáticas de progesterona de animais da raça Santa Inês, Romney Marsh e Suffolk, verificaram que durante o ciclo estral os valores ficaram na ordem de 0,45, 0,30 e 0,39 ng/mL no estro; 1,64, 1,91 e 1,88 ng/mL no metaestro; 4,30, 4,86 e 4,33 ng/mL no diestro e 2,16, 2,33 e 1,47 ng/mL no proestro.

VELÁSQUEZ et al. (1996), avaliando fêmeas caprinas púberes no início da gestação, encontraram valores superiores para as concentrações médias séricas de progesterona, nos animais que receberam adição de 2,5 e 5 % de sebo bovino em suas dietas (5,39 e 6,00 ng/mL) do que os animais controle que não receberam a suplementação lipídica (4,56 ng/mL).

DELAZARI et al. (2000), trabalhando no pós-parto de vacas leiteiras, fornecendo uma dieta hiperlipidêmica, não observaram diferença estatística nas concentrações séricas de progesterona, com a soja integral sendo o principal componente lipídico da dieta, assim como VELÁSQUEZ et al. (2001) que, com cabras da raça Alpina, não observaram diferença entre as concentrações plasmáticas de progesterona quando estudaram o efeito do estresse térmico aliado a uma alimentação rica em proteína.

Em ovinos, o uso de dietas hiperlipídicas tem sido pouco estudado. Porém, com bovinos vários trabalhos foram realizados para se avaliar quanto ao desempenho reprodutivo, pois o fornecimento de dietas hiperlipidêmicas pode incrementar a biossíntese luteal de progesterona, pela elevação dos níveis de colesterol (HIGHTSHOE et al., 1991; WHERMAN et al., 1991; HAWKINS et al., 1995; THOMAS e WILLIAMS, 1996; BORGES et al., 2001).

#### 2.4 Estacionalidade reprodutiva

Nos mamíferos, o processo reprodutivo é marcado por períodos alternados de atividade e inatividade reprodutiva, sendo que as maiores possibilidades de sobrevivência das espécies são obtidas quando a gestação e a parição ocorrem em épocas favoráveis ao desenvolvimentos de suas crias (MIES FILHO, 1989).

No Brasil, a maioria das raças ovinas (lanadas) criadas nos diversos sistemas de produção são originárias de climas temperados e frios (Suffolk, Hampshire Down, Dorset, Texel, Corriedale, entre outros) apresentando, dentro das condições climáticas aqui presentes, uma estação reprodutiva restrita mais ao outono e inverno (COELHO, 2001; COELHO et al., 2001).

Em ovelhas lanadas, o fotoperíodo é um dos principais fatores responsáveis pela estacionalidade reprodutiva, com os animais manifestando a atividade sexual à medida que a luminosidade diminui, ou seja, quando os dias decrescem (MALPAUX et al., 1996).

Trabalhos realizados na região Sul demonstram que os animais criados para duplo propósito (lã e carne) e especializados para produção de carne têm apresentado uma estação reprodutiva mais restrita ao outono (SILVA e FIGUERÓ, 1980; RIBEIRO et al., 1996).

Para a produtividade ovina, a estacionalidade reprodutiva é um grande obstáculo, pois como a maioria das raças criadas são originárias de regiões temperadas, incapacitando-as de ciclarem no primavera, limita a obtenção de mais partos na vida da ovelha e a realização de implantação de programas acelerados de parição (SÁ, 1997). Isto dificulta a comercialização de animais, pois se a reprodução é estacional em algumas raças ovinas, a produção de cordeiros conseqüentemente vai ser, causando sérios problemas de organização e estabilização do mercado de carne ovina.

Atualmente, várias alternativas vem sendo utilizadas para amenizar o anestro sazonal das fêmeas ovinas, podendo ser associadas ou não, como os tratamentos hormonais (ASKOY et al., 1994; UMBERGER et al., 1994), o *efeito macho* (OTTO et al., 1998; THIMONIER et al., 2000; PÔRTO et al., 2001) e a nutrição, através do *flushing* (SÁ, 1997; KOTT, 2003; NEARY, 2003).

## 2.5 Efeito macho

As fêmeas ovinas não ovulam antes de atingir a puberdade ou durante o anestro sazonal, porém, se estes animais estiverem condicionadas por um

período de isolamento visual, olfativo e auditivo dos machos, seguido da introdução dos mesmos (THIMONIER et al., 2000), o *efeito macho* pode permitir a estes apresentarem atividade cíclica reprodutiva (ovulação, estro e concepção).

Segundo OTTO et al. (1998), o emprego do *efeito macho* na fisiologia reprodutiva está relacionado à sincronização de estros, com ovulação, em ovelhas durante o anestro estacional, à concentração de partos em borregas e ovelhas submetidas à monta durante o anestro estacional, à antecipação e sincronização da manifestação da puberdade.

O contato das fêmeas com os machos após um período de isolamento, propicia um aumento nos níveis plasmáticos de LH dentro de um período de 20-40 horas, com a ovulação ocorrendo normalmente nas próximas 24 horas (SÁ, 1997). A ovulação é desencadeada devido a estímulos olfativos da fêmea em relação à presença de substâncias presentes nas secreções das glândulas sebáceas e odoríferas dos machos, os feromônios (MORAES, 1991).

A prática do *efeito macho* deve ser realizada cerca de quatro a cinco semanas antes do início da estação reprodutiva de acordo com cada raça, pois as fêmeas podem ovular sem manifestar o estro e posteriormente retornar à condição de anestro, se a prática for utilizada muito antes do início da estação de reprodução (NOTTER, 1989).

Condições nutricionais e raça são fatores que podem interferir no número de ovelhas em anestro que respondem ao *efeito macho*. A resposta é dependente, ainda, do nível de feromônios e comportamento sexual emitido pelo macho (GONZALEZ et al., 1991). Estas características dos machos podem ser melhoradas quando estes são expostos a fêmeas em estro antes da introdução no grupo de fêmeas em anestro, pois, de acordo com PERKINS et

al. (1992), isto aumentaria os níveis de LH e conseqüentemente a secreção de testosterona, influenciando positivamente na produção de feromônios e libido.

Segundo NUGENT III et al. (1988), o resultado com a utilização do *efeito macho* pode ser diferente entre as raças ovinas. SASA (2003), avaliando três raças (Suffolk, Romney Marsh e Santa Inês), concluiu que, em 100% dos animais da raça Santa Inês, somente o *efeito macho* foi capaz de ativar a atividade cíclica.

Entretanto, para os animais da raça Suffolk, apenas 50% apresentaram atividade cíclica, aliando o *efeito macho* a nutrição, enquanto nenhum dos animais da raça Romney Marsh mostrou atividade cíclica reprodutiva durante a fase de anestro sazonal.

PÔRTO et al. (2001), trabalhando com fêmeas Suffolk em confinamento, observou que o *efeito macho* foi eficaz em todos os animais, recebendo a mesma alimentação balanceada. No trabalho de OTTO et al. (1998), com fêmeas Suffolk, 68, 5% das borregas e 65% das ovelhas responderam somente ao *efeito macho*.

## 2.6 Flushing

A reprodução de fêmeas ovinas pode ser incrementada mediante o uso do manejo nutricional conhecido como *flushing* (NRC, 1985; GUNN et al., 1991; KOTT, 2003), o qual consiste no aumento de energia oferecida aos animais, antes e durante a estação reprodutiva, pois a energia, dentro dos diferentes fatores nutricionais, é um dos mais importantes para o desempenho reprodutivo, pois sua finalidade é aumentar a taxa de ovulação e, conseqüentemente, a taxa de natalidade (NRC, 1985; NEARY, 2003).

O efeito do *flushing* sobre a taxa de fertilidade é resultado tanto do aumento no número de óvulos fertilizados como da maior taxa de sobrevivência embrionária, os quais determinam o número de fêmeas parindo. Como o primeiro mês após a fertilização é crítico para a sobrevivência embrionária, é importante que o *flushing* seja continuado por um período de 30 dias após a cobertura, já que este é o tempo necessário para a implantação do embrião no útero. As perdas de ovos fertilizados neste período de implantação resultam em uma elevada repetição deaios (NRC, 1985).

A técnica de *flushing* apresenta melhores respostas em fêmeas de baixa/mediana condição corporal e quase nenhuma resposta em fêmeas de boa condição corporal (SUSIN, 1996). No trabalho realizado por GUNN et al. (1991), o melhor desempenho reprodutivo foi obtido com ovelhas apresentando um escore corporal (avaliação subjetiva da condição corporal) de 2,5, e uma alimentação mais rica 2 a 3 semanas antes da cobertura.

Fêmeas muito gordas na estação de monta apresentam alta taxa de ovulação e maior tamanho de folículo, entretanto, apresentam baixa taxa de sobrevivência embrionária. Tanto a subnutrição como a supernutrição contribuem para as perdas de óvulos (NRC, 1985).

## 2.7 Condição corporal

Vários trabalhos (DONEY et al., 1982; GUNN et al., 1991; GORDON, 1997) têm demonstrado que a baixa condição corporal e peso vivo, ou então severas condições de subnutrição no período pré-acasalamento, podem estar relacionadas com o atraso no primeiro cio depois do período de anestro, pela maior duração de um ciclo estral, e pela falha da ovulação ou ovulação sem

comportamento estral. Porém, quando as ovelhas são bem nutridas, de boa condição corporal, apresentam um número maior de folículos e melhor taxa de ovulação.

Fatores como tamanho, peso, condição corporal, mudanças alimentares e genótipo podem fazer com que a taxa de ovulação seja extremamente variável (ABECIA et al., 1993; ABECIA et al., 1996), mas quando ovelhas de um mesmo rebanho são comparadas, o peso pode ser um bom parâmetro para avaliar a taxa de ovulação, e, desde que não sejam obesas, a medida que o peso corporal aumenta, a taxa de ovulação também se eleva (GUNN et al., 1991). Quando se comparam animais de diferentes rebanhos, a condição corporal é melhor parâmetro que o peso para avaliar o estado nutricional das ovelhas, e, desde que o escore corporal não passe de 3,5, à medida que o escore corporal aumenta, aumenta a taxa de ovulação (DONEY et al., 1982; GUNN et al., 1991). Em animais com bom aporte nutricional e escore corporal acima de 3,5, o excesso de gordura pode deprimir a atividade reprodutiva. Entretanto, se o escore corporal for baixo, uma boa alimentação melhora a taxa de ovulação (ABECIA et al., 1993).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Período e local de realização do experimento

O presente experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Centro de Estações Experimentais do Canguiri (CEExC), pertencente à Universidade Federal do Paraná (UFPR), no período de outubro de 2003 a janeiro de 2004.

#### 3.2 Animais e instalações

Foram utilizadas 30 borregas da raça Suffolk com idade média de 12 meses e peso médio de 55 kg, no início do experimento. Todos os animais foram vacinados, desverminados e pesados antes do início do experimento.

As borregas foram manejadas em dois grupos, colocadas em baias coletivas, em área coberta, com uma média de 1,5 m<sup>2</sup> de área/animal e a alimentação foi oferecida em cochos coletivos, com comprimento de 0,35 m/animal.

#### 3.3 Tratamentos, alimentação e manejo

Os animais foram divididos em dois grupos, sendo que no tratamento 1 (n=15) os animais receberam uma dieta total com 2,7 % de extrato etéreo (controle) e o tratamento 2 (n=15) uma dieta total de extrato etéreo de 4,5 %, sendo entretanto, dietas isoprotéicas e isoenergéticas, atendendo às exigências nutricionais desta categoria animal, segundo o NRC (1985). Esta suplementação diferenciada foi ofertada por três semanas antes de serem introduzidos os machos vasectomizados (rufiões), e por mais três semanas após a entradas destes (*flushing*).

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00hs e às 16:00hs, com uma quantidade tal que permitisse uma sobra de 5 a 10%, de modo a evitar restrição de consumo entre eles. O fornecimento de água e sal mineral durante todo o período experimental foi feito à vontade.

A composição percentual e química das dietas fornecidas durante o experimento estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

A cada 14 dias, todos os animais foram pesados, para acompanhamento do ganho de peso e avaliado o escore corporal (na escala de 1 a 5, onde 1 = muito magra e 5 = muito gorda). A cada 30 dias foram realizadas coletas de fezes, para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) para monitoração da infestação parasitária.

Após o período com os machos vasectomizados, as fêmeas foram mantidas com reprodutores por um período de 38 dias, durante o qual a dieta fornecida foi igual para ambos os grupos (dieta do tratamento 1), dentro de um sistema de confinamento, no qual os animais permaneceram juntos no período noturno e os machos reprodutores eram recolhidos (separados) em uma instalação apropriada no período diurno (das 8:00 às 16:00hs) para descanso.

**TABELA 1 – COMPOSIÇÃO\* PERCENTUAL DAS DIETAS (VOLUMOSO + CONCENTRADO) UTILIZADAS NO EXPERIMENTO.**

Ingredientes	Dieta 1	Dieta 2
	%	
Feno de aveia + azevém	61,25	61,25
Farelo de soja	9,80	-
Farelo de trigo	-	3,68
Milho	26,95	19,11
Soja em grãos	-	13,96
Mistura mineral	2,00	2,00

\* Base matéria seca

TABELA 2 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% MS) DOS ALIMENTOS E DAS DIETAS UTILIZADAS NO EXPERIMENTO.

Ingredientes*	MS**	PB**	EE**	RM**	FB**	ENN**	Ca**	P**	NDT**
Feno (aveia + azevém)	84,20	4,76	2,31	4,07	34,51	38,55	0,34	0,10	52,90
Milho	86,15	8,28	3,43	0,92	1,92	71,60	0,04	0,22	75,98
Farelo de soja	88,14	44,08	1,96	6,02	5,85	30,23	0,33	0,55	76,25
Farelo de trigo	88,60	15,36	5,14	4,20	9,25	54,21	0,20	0,88	71,05
Soja (grãos)	89,57	39,37	21,65	4,42	4,81	19,32	0,23	0,53	97,57
Dietas									
Tratamento 1	88,70	10,81	2,70	4,20	24,34	46,57	0,35	0,27	61,94
Tratamento 2	86,76	10,46	4,50	4,85	24,45	42,57	0,43	0,37	62,31

\* Dados analisados no Laboratório de Nutrição Animal – Departamento de Zootecnia – Universidade Federal do Paraná  
 \*\* MS – Matéria seca; PB – Proteína bruta; EE – Extrato etéreo; RM – Resíduo mineral; FB – Fibra bruta; ENN – Extrativo não nitrogenado; Ca – Cálcio; P – Fósforo; NDT – Nutrientes Digestíveis Totais.

### 3.4 Efeito macho

As fêmeas permaneceram por um período de 45 dias isoladas da presença (visual, auditiva e olfativa) dos machos (distância de 100 metros) até a introdução dos machos vasectomizados (rufiões). A permanência dos rufiões no grupo de fêmeas teve a duração de 21 dias, sendo que os machos foram revezados entre as baias e ocorreu em época de anestro sazonal (outubro/dezembro).

### 3.5 Detecção do estro e período de cobertura

Os machos foram impregnados com uma mistura de tinta de pó xadrez na região do peitoral, sendo que a cor da tinta foi trocada a cada 10 dias para

facilitar a identificação, começando pela tinta de cores mais claras até as mais escuras. As cores amarela e verde foram utilizadas com os rufiões e as cores azul, vermelha, marrom e preta com os reprodutores.

Em cada baia foi introduzido um macho vasectomizado. O grupo de fêmeas foi observado duas vezes ao dia, pela manhã (às 8:00 horas, horário de retirada dos rufiões para descanso) e à tarde (16:00 horas, ao colocá-los novamente) e as fêmeas que apresentaram a região da garupa marcada com a tinta ou deixaram-se montar pelo macho foram consideradas em estro, determinando-se assim o número de dias para iniciar a atividade cíclica reprodutiva.

Para a utilização dos reprodutores (2), foram realizados exames andrológicos para controle de fertilidade e estes não foram revezados entre as baias, durante o período de cobrição, a fim de se controlar a paternidade. O período de cobrição durou 38 dias, com 100% de cobertura.

### 3.6 Colheita de sangue para determinação das concentrações de colesterol total e progesterona

Amostras de sangue foram colhidas por meio de punção da veia jugular, no período da manhã (entre 8:00 e 9:00 hs), no dia em que os animais iniciaram a suplementação (para se ter o nível basal hormonal) e na introdução do macho vasectomizado após apresentação do estro (dia zero), e com intervalo de três dias, ou seja, no dia 3, 6, 9, 12, 15 e 18 (totalizando 7 coletas), obtendo o perfil de colesterol total e progesterona neste período.

Para colheita do sangue foram utilizadas agulhas descartáveis acopladas a tubos à vácuo sem anticoagulante e seringas com volume de 10 mL. Após coagulação, as amostras de sangue foram centrifugadas por 15

minutos a 4000 rpm e o soro armazenado em tubos de 1,5 mL e estocado a temperatura de -20°C até o momento das análises.

### 3.7 Determinação das concentrações séricas de colesterol total

As dosagens de colesterol foram executadas no Laboratório de Fisiologia da Reprodução do Departamento de Fisiologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

As concentrações séricas de colesterol total foram determinadas através de teste enzimático colorimétrico em fase líquida, utilizando-se reagentes comerciais (Bioliquid, Laborclin), tendo como padrão de colesterol uma solução de 200 mg/mL de colesterol em etilenoglicol monometil-éter e ativadores e os procedimentos utilizados foram aqueles descritos pelo fabricante.

Para leitura das amostras foi utilizado espectrofotômetro (equipamento automático) com comprimento de onda ajustado para 500 nm (nanômetros), sendo os resultados de absorvância colocados na fórmula abaixo, para determinação do colesterol total (mg/mL):

$$\text{Colesterol total (mg/mL)} = \frac{\text{absorbância do teste}}{\text{absorbância do padrão}} \times 200$$

### 3.8 Determinação das concentrações séricas de progesterona

As dosagens hormonais de progesterona foram executadas no Laboratório de Fisiologia da Reprodução do Departamento de Fisiologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

As concentrações séricas de progesterona foram determinadas pelo método de radioimunoensaio (RIE) em fase líquida, utilizando-se conjuntos comerciais (Progesterone I<sup>125</sup>, ICN Biomedicals), desenvolvidos para avaliação

quantitativa deste hormônio, sem qualquer tipo de extração química e processo de purificação, valendo-se do iodo<sup>125</sup> como elemento radioativo traçador. Os procedimentos utilizados foram aqueles especificados pelo fabricante.

As contagens de radioatividade foram obtidas pela utilização de contador gama calibrado automaticamente para I<sup>125</sup> (Laboratório CEDIMEN, Curitiba – Paraná). Os resultados foram fornecidos pelo uso do programa específico de computador. O limite de detecção do ensaio foi 0,02 ng/mL, determinado pelo fabricante dos kits, e o coeficiente de variação intra e interensaio foi menor que 10%.

### 3.9 Determinação da prenhez e partos gemelares

Para a determinação da prenhez (diagnóstico de gestação) foi utilizada a técnica de ultrassonografia (ultrassom por imagem), 57 dias após o término da estação de monta.

As borregas foram avaliadas com relação à percentagem de partos gemelares na estação de nascimento ocorrida em junho de 2004, correspondente a estação de monta realizada durante o período de anestro sazonal.

### 3.10 Análises estatísticas

Para a análise dos dados, o programa estatístico utilizado foi o ESTAT (Sistema Para Análises Estatísticas, versão 2.0, UNESP - Jaboticabal), sendo os resultados interpretados por meio de análise de variância e testes das médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para análises dos dados das concentrações de colesterol total (n= 5) e progesterona (n=5) o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em

esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo a parcela os tratamentos e na subparcela os dias das coletas. Os dados de progesterona foram transformados em arco seno com raiz quadrada ( $x + 0.05$ ) pois suas variâncias não estavam homogêneas pelo teste de Bartlett.

Para as variáveis (todas  $n=15$ ) ganho de peso, consumo de matéria seca, escore corporal e número de dias para apresentar o estro (cio) o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado entre os tratamentos.

A comparação da taxa de prenhez e percentagem de partos gemelares entre os tratamentos foram analisadas pelo teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios para o peso dos animais no início e final do período experimental, ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), escore corporal (ES) e número de dias para entrar em estro (NDE) estão apresentados na Tabela 3.

Para o GMD, não foi observada diferença entre os tratamentos ( $P>0,05$ ), sendo os valores médios de ganho na ordem de 115 g/dia, pois as dietas fornecidas foram isoprotéicas e isoenergéticas, e o principal objetivo não foi aumentar excessivamente o ganho de peso, e sim fornecer uma quantidade de nutrientes necessários para atender as exigências nutricionais (NRC, 1985) através do *flushing* para os animais não perderem peso.

Segundo SASA (2003), as principais causas de diferenças reprodutivas devido à nutrição estão relacionados a perda ou ganho de peso. Além disso, o fator peso das borregas é muito importante para estas entrarem em estação de monta, pois segundo WARD e WILLIAMS (1993), as borregas devem apresentar em média 50 a 70% do peso adulto, e no presente trabalho as borregas apresentavam em média, 60% do peso adulto.

Com relação ao consumo de matéria seca, não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, com a utilização de alto extrato etéreo na dieta das borregas, tendo como principal componente lipídico os grãos de soja integral, com o consumo ficando em torno de 1,854 kg/dia. Estes resultados estão de acordo com PEIXOTO (1992) que ao substituir 20% do concentrado de uma ração por lipídio poliinsaturado, verificou que a gordura na matéria seca da ração de vacas aumentou de 3 para 8%, sem influenciar em seu consumo.

Porém, diferem aos encontrados por VELÁSQUEZ et al. (1996), que trabalhando com fêmeas caprinas púberes no início da gestação, e fornecendo dietas hiperlipídicas com 2,5 e 5% de sebo bovino reduziu o CMS quando a mesma foi expressa em porcentagem do peso vivo (% PV) e de ELLIOT et al. (1993), que com vacas leiteiras, observaram que a gordura na dieta causou diminuição no CMS quando o nível de extrato etéreo foi aumentado significativamente de 3,5 para 6,8%. Vale ressaltar que, no presente estudo, o nível de gordura utilizado para as borregas foi na ordem de 2,7% na dieta controle e 4,5% para a dieta hiperlipídica, e que para esta espécie animal o máximo de fornecimento de gordura na dieta não deve ultrapassar 5% (NRC, 1985).

Os valores do escore corporal foram da ordem de 3,3 não tendo também sido observado diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Apesar de ser um método subjetivo de avaliação do estado nutricional, mostrou que os animais não aumentaram o escore corporal, apesar de um ganho de peso e de ter recebido uma dieta com um nível de gordura acima do ideal. Segundo ABECIA et al. (1993), desde que o escore corporal não passe de 3,5, os animais podem apresentar uma maior taxa de ovulação, enquanto que um escore corporal acima de 3,5 o excesso de peso e gordura corporal pode deprimir a atividade reprodutiva.

Os resultados encontrados no presente trabalho são semelhantes aos obtidos por SÁ (1997), que com borregas da raça Suffolk não observou diferença significativa para animais que ganharam peso entre uma primeira e uma segunda estação de monta, mantendo um escore corporal médio de 3,2, o que, segundo o autor, é um escore ideal para a reprodução.

Da mesma forma, para o NDE, não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) com a utilização de alto extrato etéreo na dieta das borregas, sendo que no presente trabalho, ficou na ordem de 7 dias para que os animais apresentassem o estro após a entrada do rufião, pois um dos objetivos da utilização do rufião era estimular e desencadear a atividade ovariana, para se obter o perfil hormonal neste período. Entretanto, como no início de estação o primeiro ciclo sexual pode ser acompanhado de ovulação silenciosa, devido à ausência da sensibilização prévia por progesterona, algumas fêmeas podem ter já ovulado antes desse período.

Segundo MORAES (1991), o desencadeamento da atividade ovariana através do *efeito macho* ocorre através de um aumento nos níveis plasmáticos de LH e uma maior sensibilidade aos estrógenos dentro de um período de 20-40 horas, com uma ovulação ocorrendo normalmente nas próximas 24 horas. Isto só possível após o contato das fêmeas com o rufião, pois estas estavam anteriormente em anestro sazonal, ou seja, sem nenhuma atividade cíclica reprodutiva, conforme verificado pelas concentrações séricas de progesterona basais no início do experimento, abaixo de 0,02 ng/mL. Assim sendo, torna-se claro que o *efeito macho*, associado a uma suplementação (*flushing*) foi capaz de desencadear a atividade cíclica destes animais, em ambos os tratamentos, a despeito do fotoperíodo crescente (desfavorável). Isto concorda com os achados de SASA (2003), trabalhando com ovelhas Suffolk, que concluiu que para amenizar a estacionalidade reprodutiva desta raça deve-se aliar ao *efeito macho* um manejo nutricional adequado.

Vale ressaltar que, no presente experimento, a resposta ao *efeito macho* aliada ao *flushing* foi na ordem de 96,6%, resultado muito próximo ao encontrado por PÔRTO et al. (2001) que, trabalhando com fêmeas em

confinamento, observou que o *efeito macho* foi eficaz em todos os animais, recebendo a mesma alimentação balanceada. Já OTTO et al. (1998), trabalhando com fêmeas Suffolk, obtiveram resposta em 68,5% das borregas e 65% das ovelhas somente ao *efeito macho*.

TABELA 3 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA O PESO INICIAL, PESO FINAL, GANHO MÉDIO DIÁRIO (GMD), CONSUMO DE MATÉRIA SECA (CMS), ESCORE CORPORAL (ES) E NÚMERO DE DIAS PARA ENTRAR EM ESTRO (NDE) DURANTE O *EFEITO MACHO*.

VARIÁVEIS	TRATAMENTO 1 (n= 15)	TRATAMENTO 2 (n=15)	CV *
PESO INICIAL (kg)	55,40 ± 7,17	55,20 ± 6,24	12,15
PESO FINAL (kg)	60,80 ± 7,49	59,50 ± 7,59	12,62
GMD (g/dia)	128 ± 0,12	102 ± 0,04	50,84
CMS(kg/dia)	1,873 ± 0,10	1,834 ± 0,11	5,48
ES	3,4 ± 0,85	3,2 ± 0,73	23,96
NDE	7 ± 5,81	6 ± 4,63	74,69

\* Coeficiente de variação entre tratamentos

Os resumos das análises de variâncias para o colesterol total e progesterona, durante o *efeito macho* com a utilização da suplementação com alto extrato etéreo, estão apresentados nas Tabelas 4 e 5, e os valores médios das concentrações séricas para as mesmas variáveis, estão apresentados nas Tabelas 6 e 7 e Figuras 1 e 2, respectivamente.

Com relação às concentrações séricas de colesterol total (mg/dL), nos dias de coleta 0, 3, 15 e 18, não foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ), porém nos dias 6, 9 e 12 houve diferença ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos, sendo os valores superiores no T2 em relação ao T1 (93,35; 106,13 e 97,15 mg/dL

respectivamente). Para a interação tratamentos e dias de coleta também foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Para as médias dos tratamentos, foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ), com o T2 (85,21 mg/dL) superior ao T1 (53,83 mg/dL).

**TABELA 4 – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL DE BORREGAS, POR GRUPO EXPERIMENTAL, ALIMENTADAS COM DIETAS COM ALTO EXTRATO ETÉREO (4,5%, n=5) OU NÃO (2,7% n=5)**

VARIÁVEL	FONTE DE VARIAÇÃO	VALOR DE F	PROBABILIDADE
Colesterol	Tratamento (T)	9,40	0,0154 <sup>*(1)</sup>
	Dias de coleta (DC)	1,66	0,1520 <sup>ns(2)</sup>
	Interação (T x DC)	2,70	0,0244 *

(1) \*  $P < 0,05$

(2) não significativo

**TABELA 5 – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS NÍVEIS SÉRICOS DE PROGESTERONA DE BORREGAS, POR GRUPO EXPERIMENTAL, ALIMENTADAS COM DIETAS COM ALTO EXTRATO ETÉREO (4,5%, n=5) OU NÃO (2,7% n=5)**

VARIÁVEL	FONTE DE VARIAÇÃO	VALOR DE F	PROBABILIDADE
Progesterona	Tratamento (T)	5,37	0,0492 <sup>*(1)</sup>
	Dias de coleta (DC)	0,50	0,0000 <sup>ns(2)</sup>
	Interação (T x DC)	1,32	0,2745 <sup>ns</sup>

(1) \*  $P < 0,05$

(2) não significativo

Estes resultados concordam com os obtidos por VELÁSQUEZ et al. (1996) que, trabalhando com fêmeas caprinas púberes no início da gestação, encontraram concentrações de colesterol séricos total de 206,70 e 208,97 mg/dL nos animais tratados com dietas hiperlipídicas (adição na dieta de 2,5 e 5% de sebo bovino em relação ao tratamento controle (114, 22 mg/dL), ficando evidente que a dieta foi fator de modificação dos níveis séricos de colesterol.

Os resultados concordam com os encontrados por CASALS et al. (1993) que, verificando o efeito da suplementação lipídica em ovelhas da raça Manchega, no período após a cobertura, concluíram que houve aumentos significativos nas concentrações plasmáticas de colesterol, obtendo valores na ordem de 175,9 mg/dL nos animais suplementados e 86,7 mg/dL nos animais controle.

TABELA 6 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA AS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE COLESTEROL TOTAL (mg/dL) POR TRATAMENTOS E DIA DE COLETA DURANTE O EFEITO MACHO.

DIA DE COLETA	TRATAMENTOS	
	T1 (n= 5)	T2 (n= 5)
0	52,15 ± 7,13	76,09 ± 17,73
3	58,76 ± 18,51	81,85 ± 32,84
6	47,04 ± 10,44 <sup>b</sup>	93,35 ± 30,91 <sup>a</sup>
9	47,62 ± 9,22 <sup>b</sup>	106,13 ± 12,21 <sup>a</sup>
12	61,10 ± 26,97 <sup>b</sup>	97,15 ± 23,13 <sup>a</sup>
15	47,49 ± 6,68	73,39 ± 31,13
18	62,67 ± 21,28	68,49 ± 34,13
Média	<b>53,83 ± 27,55<sup>b</sup></b>	<b>85,21 ± 22,32<sup>a</sup></b>

<sup>a, b</sup> Médias, na linha, seguidas de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey

T1 – dieta total com 2,7% de extrato etéreo

T2 – dieta total com 4,5% de extrato etéreo

n – número de amostras

DELAZARI et al. (2000), trabalhando com vacas leiteiras, também encontraram valores superiores nas concentrações plasmáticas de colesterol total nos animais que foram tratados com uma dieta hiperlipídica (162,25 mg/dL), em relação a dieta controle (100,74 mg/dL), com o uso de soja integral como fonte de lipídeo, porém sem melhoria no desempenho reprodutivo e nas concentrações de progesterona.

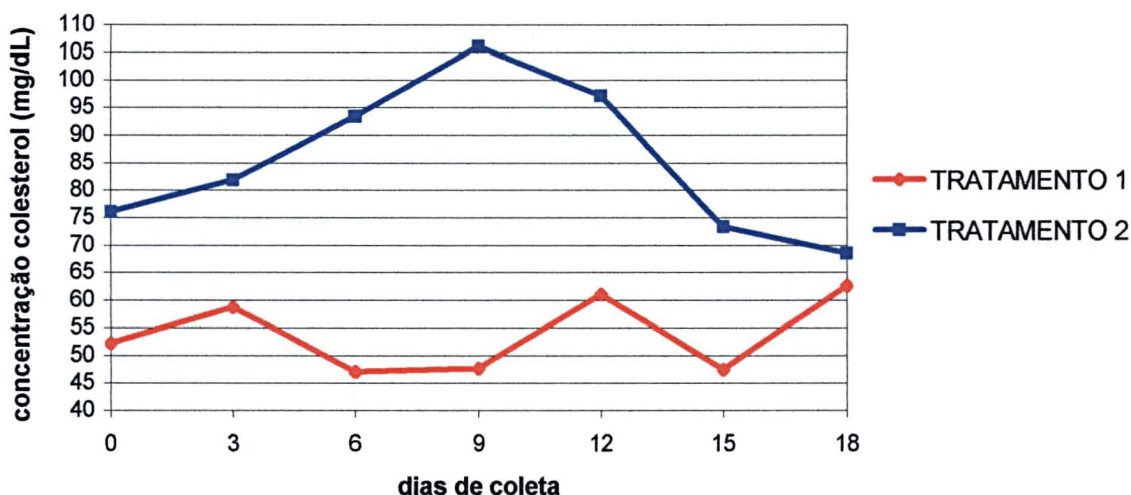


FIGURA 1 – PERFIL DAS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE COLESTEROL TOTAL (mg/dL) DE BORREGAS SUFFOLK DURANTE O *EFEITO MACHO*.

Para as concentrações séricas de progesterona (ng/mL), não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) para os dias de coleta (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18) entre os tratamentos, assim como para a interação tratamentos e dias de coleta, porém houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) para as médias dos tratamentos, sendo que o T2, com alto extrato etéreo na dieta, apresentou concentração média sérica de progesterona de 0,97 ng/mL, superior ao T1, na ordem de 0,49 ng/mL. Apesar de não ter sido avaliada a taxa de ovulação, este aumento de progesterona é sugestivo de maior atividade ovariana, quer seja de maior número de corpos lúteos ou estruturas mais funcionais.

Quanto ao efeito da dieta hiperlipídica, estes resultados vão de encontro aos obtidos por CARROLL et al. (1990), SKLAN et al. (1991) e SPICER et al. (1993), que observaram aumento nas concentrações de progesterona quando alimentaram vacas com dietas hiperlipídicas.

Resultados semelhantes foram encontrados por VELÁSQUEZ et al. (1996), que trabalhando com fêmeas caprinas púberes no início da gestação, e

utilizando dietas hiperlipídicas com adição de 2,5 e 5% de sebo bovino, encontraram valores superiores para as concentrações médias séricas de progesterona (5,39 e 6,00 ng/mL, respectivamente) em relação ao tratamento controle (4,56 ng/mL).

Porém estes resultados diferem dos encontrados por DELAZARI et al. (2000) que, trabalhando com uma dieta hiperlipidêmica no pós-parto de vacas leiteiras, não observaram diferença estatística nas concentrações séricas de progesterona, quando a principal fonte de lipídeo foi a soja integral, e por VELÁSQUEZ et al. (2001) que, com cabras da raça Alpina, não observaram diferença entre as concentrações plasmáticas de progesterona quando estudaram o efeito do estresse térmico aliado a uma alimentação rica em proteína.

TABELA 7 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA AS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE PROGESTERONA (ng/mL) POR TRATAMENTOS E DIA DE COLETA DURANTE O EFEITO MACHO.

DIA DE COLETA	TRATAMENTOS	
	T1 (n= 5)	T2 (n= 5)
0	nd	nd
3	0,66 ± 2,71	0,84 ± 2,21
6	0,60 ± 1,37	1,21 ± 0,89
9	0,49 ± 1,39	1,26 ± 2,08
12	0,85 ± 1,26	1,11 ± 3,26
15	0,19 ± 1,23	1,35 ± 2,54
18	0,65 ± 1,30	1,04 ± 2,14
<b>Média</b>	<b>0,49 ± 2,11<sup>b</sup></b>	<b>0,97 ± 1,99<sup>a</sup></b>

<sup>a, b</sup> Médias, na linha, seguidas de letras diferentes diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

T1 – dieta total com 2,7% de extrato etéreo

T2 – dieta total com 4,5% de extrato etéreo

nd – não detectável (nível de sensibilidade 0,02 ng/mL)

n – número de amostras

Assim, os resultados encontrados no presente experimento sugerem que o fornecimento de dietas hiperlipídicas pode alterar os metabólitos sanguíneos, elevando a concentração de progesterona no soro. Resultados semelhantes foram encontrados por CASALS et al. (1993), os quais demonstraram que ovelhas suplementadas com lipídeos apresentaram maior concentração de progesterona na cobrição, sugerindo, assim como HIGHTSHOE et al. (1991), WHERMAN et al. (1991), HAWKINS et al. (1995), THOMAS e WILLIAMS (1996) e BORGES et al. (2001), que o fornecimento de dietas hiperlipídicas pode incrementar a biossíntese luteal de progesterona, pela elevação dos níveis plasmáticos de colesterol.

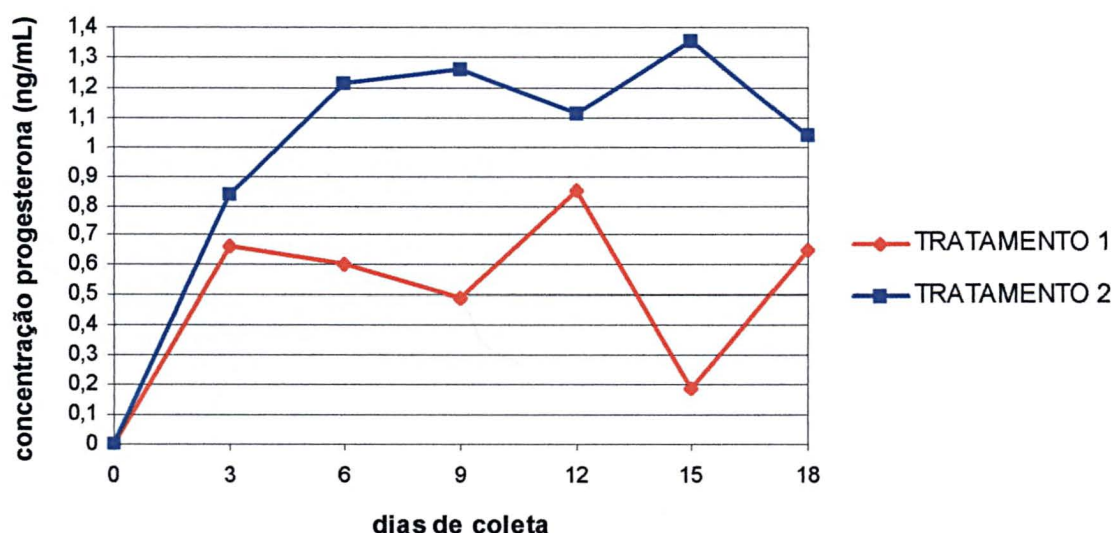


FIGURA 2 – PERFIL DAS CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE PROGESTERONA (ng/mL) DE BORREGAS SUFFOLK DURANTE O EFEITO MACHO.

O número de borregas expostas à monta aos 12 meses de idade, número de borregas prenhes, não prenhes, taxa de prenhez e a percentagem de partos gemelares estão apresentados na Tabela 8.

**TABELA 8 – TAXA DE PREENHEZ E PERCENTAGEM DE PARTOS GEMELARES DAS BORREGAS EXPOSTAS À MONTA AOS 12 MESES DE IDADE, APÓS EFEITO MACHO E FLUSHING COM ALTO EXTRATO ETÉREO (4,5%) OU NÃO (2,7%) POR GRUPO EXPERIMENTAL.**

	Tratamento 1	Tratamento 2
Número de borregas expostas à monta	15	15
Número de borregas prenhes	11	12
Número de borregas não prenhes	4	3
Número de partos simples	9	8
Número de partos gemelares	2	4
Taxa de prenhez <sup>1</sup>	73,33%	80%
Percentagem de partos gemelares <sup>2</sup>	18,18%	33,33%

<sup>1</sup> Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) = 0,186 < 3,841 ( $\chi^2_{5\%}$ ) 1 grau de liberdade

<sup>2</sup> Teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) = 0,745 < 3,841 ( $\chi^2_{5\%}$ ) 1 grau de liberdade

A utilização de alto extrato etéreo na dieta não afetou ( $P>0,05$ ) a taxa de prenhez das borregas expostas à monta aos 12 meses de idade, sendo da ordem de 76,7%.

SÁ (1997) trabalhando com borregas da mesma raça, expostas à monta aos 8 meses de idade, encontrou uma taxa de fertilidade de 61,19%. No trabalho realizado por YODER et al. (1990) com borregas Suffolk e mestiças Suffolk, com idade de 7 meses, a taxa de fertilidade variou de 50 a 60%, para os animais que receberam ou não suplementação da pastagem com milho ou farelo de soja. A mesma variação foi encontrada por DAVIES e BECK (1992), para as borregas com 7 meses de idade; já para os animais com 8 meses de idade a variação na taxa de fertilidade foi de 57,5 a 72,2%.

Com relação a percentagem de partos gemelares, não foi verificado efeito ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, ficando em torno de 25,76%. Estes resultados são superiores aos encontrados por SÁ (1997) que, trabalhando com borregas da raça Suffolk expostas à monta aos 16 meses de idade, no período de anestro sazonal, verificou uma percentagem de 4,16%.

De acordo com Ap DEWI et al. (1996), a baixa percentagem de partos gemelares é uma característica de borregas, já que nestes animais a taxa de ovulação e o número de cordeiros por parto é bem menor do que em ovelhas, fato este não observado no presente trabalho, já que a taxa de partos gemelares foi elevada para as borregas em ambos os tratamentos expostas à monta durante o anestro sazonal. FORCADA et al. (1991), verificaram que algumas raças de alta prolificidade podem apresentar um índice superior de parto gemelar, como o caso de borregas da raça Salz, em que obtiveram uma taxa de ovulação média de 1,5, indicando um alto potencial para parto gemelar.

Segundo SÁ (1997), a taxa de fertilidade em borregas pode variar de 50 a 80%. No presente experimento, apesar da taxa de prenhez e a percentagem de partos gemelares terem sido altas, um dos motivos de não se ter verificado o efeito da dieta hiperlipídica nestas variáveis pode ser o número reduzido de animais (30) expostos à monta; do fator raça e genética, pois DRYMUNDSSON (1981) afirma que animais da raça Suffolk atingem a puberdade mais rapidamente do que outras raças estacionais e tem o primeiro parto com uma idade menor. Deve-se considerar também o fator alimentação, já que todos os animais, independente dos tratamentos, foram suplementados com o manejo nutricional *flushing*, permitindo condições aos animais de manterem a fase de gestação sem problemas de perdas embrionárias, já que nesta categoria animal o risco é bastante elevado.

## 5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado, o presente trabalho permite as seguintes conclusões:

O *efeito macho*, juntamente com o *flushing*, foram eficazes no período de anestro sazonal para ativação da atividade reprodutiva.

A dieta com alto extrato etéreo (4,5%) não influenciou o ganho de peso, o consumo de matéria seca, o escore corporal e o número de dias para os animais manifestarem estro.

As concentrações séricas de colesterol total e progesterona foram aumentadas com a utilização da dieta hiperlipídica, porém sem alteração na taxa de prenhez e na percentagem de partos gemelares.

## REFERÊNCIAS

ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; ZARAZAGA, L.; FERRER, A.F.; JALLEZ, E. A note on the effect of level of nutrition after weaning on the resumption of reproductive activity ewe of two Spanish breeds lambing in spring. **Ani. Prod.**, v.56, p.273-276, 1993.

ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; ZARAZAGA, L. The incidence of luteal activity as determined by peripheral plasma progesterone concentration, before the onset of the breeding season in the Rasa Aragonesa breed of sheep. **Bras. Vet. J.**, v.152, p.353-355, 1996.

Ap DEWI, I.; OWEN, J.B.; EI-SHEIKH, A.; AXFORD, R.F.E.; BEIGI-NASIRI, M. Variation in ovulation rate and litter size of Cambridge sheep. **Anim. Sci.**, v.62, p.489-495, 1996.

ASKOY, M.; TEKELI, T.; OZSAR, S. Effect of ram introduction in combination with progesterone or cloprostenol on estrus induction rates of Konya Merino ewes in the anestrus season. **Reprod. Dom. Anim.**, v.29, p.444-450, 1994.

BORGES, A.M.; TORRES, C.A.A.; RUAS, J.R.M.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CARVALHO, G.R.; BORGES, J.C. Concentrações plasmáticas de progesterona e metabólitos lipídicos em novilhas mestiças tratadas ou não com hormônio de crescimento e superovuladas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.6, p.1689-1696, 2001.

CASALS, R.; GONZALEZ, E.F.; LOPEZ, L.; LUQUE, D. Variación de metabolitos sanguíneos y progesterona en ovejas suplementadas con lípidos protegidos durante la cubrición. In: JORNADAS SOBRE PRODUCCIÓN ANIMAL (5.: Zaragoza: 1993). **Resumos...** Zaragoza: Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, 1993. p.361-363.

CASTRO, A.A.P.; NORO, M.; CECIM, M. A somatotropina bovina recombinante sobre a ovulação, condição corporal e níveis séricos de colesterol e glicose em ovinos. **Ciên. Rural**, v. 32, n.3, p.479-483, 2002.

CARROLL, D.J.; JERRED, M.J.; GRUMMER, R.R. Effects of fat supplementation and immature alfalfa concentrate ratio on plasma progesterone, energy balance and reproductive traits of dairy cattle. **J. Anim. Sci.**, v.73, p.2855-2863, 1990.

COELHO, L.A.; RODRIGUES, P.A.; SASA, A. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas durante a estação reprodutiva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (37.: Viçosa: 2000). **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p.153.

COELHO, L.A. **Estudo sobre a atividade cíclica reprodutiva e o perfil plasmático de melatonina em fêmeas ovinas, sob fotoperíodo natural, no estado de São Paulo**. Pirassununga, 2001, 127f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2001.

COELHO, L.A.; RODRIGUES, P.A.; SASA, A.; MARTINS, L.C.; SOUZA, R.S. Breeding season length of wool and hair ewe lambs under subtropical conditions in Brazil. In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL (17.: Havana/Cuba: 2001). **Anais...** Havana/Cuba: 2001 (Em CD ROOM).

DAVIES, M.C.G.; BECK, N.F.G. Plasma hormone profiles and fertility in ewe lambs on the incidence of oestrus and pregnancy rates in ewes. **Theriogenology**, v.38, p.513-526, 1992.

DAVIES, M.C.G.; BECK, N.F.G. A comparison of plasma prolactin, LH and progesterone concentrations during oestrus and early pregnancy in ewe lambs and ewes. **Anim. Prod.**, v.57, p.281-286, 1993.

DELAZARI, J.A.; FONSECA, F.A.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C.; CECON, P.P. Desempenho reprodutivo, concentrações de progesterona e metabólitos lipídicos no pós-parto de vacas mestiças H/Z, submetidas a uma dieta hiperlipidêmica. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, n.2, p.413-420, 2000.

DONEY, J.M.; GUNN R.G.; HORÁK, F. Reproduction, In: Sheep and Goat Production, editado por COOP, I.E. New York, ed. **Elsevier Scient. Publis. Company**, v.1, p.57-80, 1982.

DRYMUNDSSON, Ó.R. Puberty and early reproductive performance in sheep. I. Ewe lambs. **Anim. Breed. Abstr.**, v. 41, n. 6, p. 273-284, 1978.

DRYMUNDSSON, Ó.R. Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewe lambs: a review. **Lives. Prod. Sci.**, v.8, p.55-65, 1981.

ELLIOT, J.P.; FOSER, L.J.; JONES, F.E.; CASE, L.; CUNTER, T.R. Diets containing high oil corn and tallow for dairy cows during early lactation. **J. Dairy Sci.**, v.76, n.3, p.775-789, 1993.

FITZ, T.A.; CONTOLS, D.F.; MARR, M.M.; REXROAD, C.E.;FRITZ, M.A. Effects of substrate supplementation with hydroxycholesterol analogues and serum lipoproteins on ovine luteal cell progesterone secretion in vitro: demonstration of prostaglandin F2 alpha luteolytic actions in a defined model system. **Reprod. Fertil.**, v.97, n.1, p.57-63, 1993.

FORCADA, F.; ABECIA, J.A.; ZARAZAGA, J.A. A note on attainment of puberty of September-born early-maturing ewe lambs in relation to level of nutrition. **Anim. Prod.**, v.53, p.407-409, 1991.

GONZALEZ, R.; ORGEUR, P.; POINDRON, P. JOHNSON, C. Female effect in sheep. I. The effects of sexual receptivity of females and the sexual experience of rams. **Reprod. Nutr. Dev.**, v.31, p.97-102, 1991.

GORDON, I. **Controlled reproduction in sheep and goats**. v.2, Cambridge: CABI Publishing, 1997, 450p.

GUNN, R.G.; MAXWELL, T.J.; SIM, D.A.; CRISER, J.J.; TUDOR, G. The effect of level of nutrition prior to mating on the reproductive performance of ewes of two welsh breeds in different levels of body condition. **Anim. Prod.**, v. 52, p.157-163, 1991.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6. ed. São Paulo: Manole, 1995.

HAWKINS, D.E.; NISWENDER, K.D.; OSS, G.M.; MOELLER, C.L.; ODDE, K.G.; SAWYER, H.R.; NISWENDER, G.D. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. **J. Anim. Sci.**, v.73, p.541-545, 1995.

HIGHTSHOE, R.B.; COCHRAN, R.C.; CORAH, G.H.; HAMON, D.L.; VANZANT, E.S. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **J. Anim. Sci.**, v. 69, p.4097-4103, 1991.

HINSHELWOOD, M.M. Steroidogenesis, Overview. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. **Encyclopedia of Reproduction**. San Diego: Academic Press, vol.4, p.644-653, 1999.

KOTT, R. Sheep nutrition. [ on line ] Disponível na internet via [www.url http://aqadsrv.msu.edu/Extension/ Sheep/ Handbook/nutr.html](http://aqadsrv.msu.edu/Extension/Sheep/Handbook/nutr.html). Arquivo capturado em 27 de junho de 2003.

MALPAUX, X.; VIGUIÉ, C.; SKINNER, D.C.; THIÉRY, J.C. Seasonal breeding in sheep: Mechanism of action of melatonin. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 42, p.109-117, 1996.

MIES FILHO, A. Regulação natural da reprodução animal. **A Hora Veterinária**, v.9, p.21-29, 1989.

MORAES, J.C.F. Emprego do "efeito macho" na indução e manipulação do ciclo estral em ovelhas durante o anestro. **A Hora Veterinária**, v. 11, p.32-34, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of domestic animals: nutrient requirements of sheep**. 6 ed. Washington: D.C., 1985, 99p.

NEARY, M. Reproductive management of the ewe flock and the ram. [ on line ] Disponível na internet via [www.url](http://aq.ansc.purdue.edu/sheep/articles/repromgt.html) http://aq.ansc.purdue.edu/sheep/articles/repromgt.html. Arquivo capturado em 27 de junho de 2003.

NOTTER, D.R. Effects of continuous ram exposure and early spring lambing on initiation of the breeding season in yearling crossbred ewes. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 19, p.265-272, 1989.

NUGENT III, R.A.; NOTTER, D.R.; BEAL, W.E. Effects of ewe breed and ram exposure on estrus behavior in may and june. **J. Anim. Sci.**, v.66, p.1363-1370, 1988.

OTTO, C.; ANDRIGUETTO, J.L.; SÁ, J.L. Estudo do "efeito macho" na concentração de partos de ovelhas e borregas expostas à monta no anestro sazonal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (35.: Botucatu: 1998). **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.163-165.

PERKINS, A.; FITZGERALD, J.A.; PRICE, E.O. Luteinizing hormone and testosterone response of sexually active and inactive rams. **J. Anim. Sci.**, v.70, p.2086-2093, 1992.

PEIXOTO, F.A.M. **Utilização do complexo ácido graxo – cálcio na dieta de vacas em lactação**. Viçosa, MG: UFV. 121f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1992.

PINEDA, M.H. Reproductive patterns of sheep and goat. In: McDONNALD, L.E. **Veterinary endocrinology and reproduction**. 4ed., Philadelphia: Lea & Fabiger, p.428-447, 1989.

PÔRTO, M.S.C.S.; TESTON, D.C.; SASA, A.; PINHEIRO, D. Perfil plasmático de melatonina e atividade cíclica reprodutiva de ovelhas lanadas tratadas com implante de melatonina durante o anestro estacional. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (9.: Piracicaba: 2001). **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. (Em CD ROOM).

RHIND, S.M.; WETHERILL, G.Z.; GUNN, R.G. Diurnal profiles of LH, prolactin and progesterone and their inter-relationships in ewes in high or moderate levels of body condition. **Anim. Prod.**, v.24, p.119-126, 1990.

RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A. da; SILVA, L.F. da.; GRECO, A.A.; NUNES, C.T. Aspectos reprodutivos em ovelhas Hampshire Down submetidas à monta contínua na região Norte do Paraná. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.25, n.4, p.637-646, 1996.

SÁ, J.L. **Efeito do manejo na antecipação reprodutiva de fêmeas ovinas**. Curitiba, PR: UFPR, 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, 1997.

SASA, A. **Efeitos da nutrição na atividade cíclica reprodutiva e nas concentrações plasmáticas de melatonina em ovelhas mantidas em pastagem e submetidas ao efeito macho durante o anestro sazonal**. Pirassununga, SP: FZEA. 101f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, 2003.

SASA, A.; RODRIGUES, P.A.; TESTON, D.C. Incidência sazonal de estros em borregas lanadas e deslanadas criadas no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (38.: Piracicaba: 2001). **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.383-384.

SASA, A.; TESTON, D.C.; RODRIGUES, P.A.; COELHO, L.A.; SCHALCH, E. Concentrações plasmáticas de progesterona em borregas lanadas e deslanadas durante o período de abril a novembro no Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n.3, p.1150-1156, 2002.

SKLAN, D.; MOALLEN, U.; FOLMAN, Y. Effect of dietary calcium soaps of fatty on production and reproductive responses in high producing lactating dairy cows. **J. Dairy. Sci.**, v. 74, p.510-517, 1991.

SPICER, L.J.; VERNON, R.K.; TUCKER, W.B. Effects of protected fat on plasma concentrations of cholesterol and progesterone in lactating dairy cows. **Anim. Sci. Res. Reprod.**, v.33, p.175-178, 1993.

SILVA, O.L. da; FIGUERÓ, P.R.P. Efeito da época de cobertura sobre a fertilidade de ovelhas e mortalidade de cordeiros na raça Corriedale. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (17.: Fortaleza: 1980). **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1980, p.127.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. **Nutrição de ovinos**, Jaboticabal: FUNEP, p.119-137, 1996.

THOMAS, M.G.; WILLIAMS, G.L. Metabolic hormone secretion and FSH-induced superovulatory responses of beef heifers fed dietary fat supplements containing predominantly saturated or polyunsaturated fatty acids. **Theriogenology**, v.45, p.451-458, 1996.

THIMONIER, J.; COGNIE, Y.; LASSOUED, N.; GERDAU, V.S. L' effet mâle chez les ovins: une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. **Prod. Anim.**, v. 13, p.223-231, 2000.

UMBERGER, S.H.; JABBAR, G.; LEWIS, G.S. Seasonally anovulatory ewes fail to respond to progestagen treatment in the absence of gonadotropin. **Theriogenology**, v.42, p.1323-1336, 1994.

VAN VOORHIS, B.J. Follicular Steroidogenesis. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. **Encyclopedia of Reproduction**. San Diego: Academic Press, vol.2, p.389-395, 1999.

VELÁSQUEZ, L.F.U.; OBA, E.; BRASIL, L.H.A.; SOUSA, F.N.; WECHSLER, F.S. Efeitos do estresse térmico nas concentrações plasmáticas de progesterona ( $P_4$ ) e estradiol 17- $\beta$  ( $E_2$ ) e temperatura retal em cabras da raça pardo alpina. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, n. 2, p.388-393, 2001.

VELÁSQUEZ, L.F.U.; TORRES, C.A.A.; FILHO, S.C.V.; CECON, P.R. Concentrações séricas de progesterona e colesterol em cabras mestiças alimentadas com dietas hiperlipídicas no início da gestação. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 25, n. 5, p.1017-1026, 1996.

WARD, S.J.; WILLIAMS, H.L. Ovarian activity and fertility during the first breeding season of Friesland ewe lambs. **Bris. Veterin. J.**, v.149, p.269-275, 1993.

WHERMAN, M.E.; WELSH, J.R.; WILLIAMS, G.L. Diet-induced hyperlipidemia in cattle modifies the intrafollicular cholesterol environment, modulates ovarian follicular dynamics, and hastens the onset of postpartum luteal activity. **Biol. Reprod.**, v.45, p.514-522, 1991.

WILTBANK, M.C.; SHIAO, T.F.; BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  receptors in the early bovine corpus luteum. **Biol. Reprod.**, v.52, p.74-78, 1995.

YODER, R.A.; HUDGENS, R.E.; PERRY, T.W.; JOHNSON, K.D.; DIEKMAN, M.A. Growth and reproductive performance of ewes lambs fed corn or soybean meal while grazing pasture. **J. Anim. Sci.**, v. 68, p.21-27, 1990.