UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

IDADE, PESO E MORFOMETRIA CORPORAL À PUBERDADE EM FÊMEAS OVINAS

AGE, WEIGHT AND BODY MORFOMETRIC TO PUBERTY ON OVINE FEMALES

Janine de Campos Ferra

CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
DEZEMBRO DE 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

IDADE, PESO E MORFOMETRIA CORPORAL À PUBERDADE EM FÊMEAS OVINAS

AGE, WEIGHT AND BODY MORFOMETRIC TO PUBERTY ON OVINE FEMALES

Janine de Campos Ferra

Orientador: Prof. Dr. José Robson Bezerra Sereno

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.
Área de Concentração: Produção Animal

CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

Ferra, Janine de Campos.
F368i Idade, peso e morfometria corporal à puberdade em fêmeas ovinas / Janine de Campos Ferra. -- Campo Grande, MS, 2007.
44 f. ; 30 cm.

Orientador: José Robson Bezerra Sereno.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

1. Ovelha – Pesos e medidas. 2. Ovelha – Reprodução. 3. Ovino – Pesos e medidas. 4. Ovino – Reprodução. I. Sereno, José Robson Bezerra. II. Título.

CDD (22) – 636.30824

Janine de Campos Ferra

"Idade, peso e morfometria corporal à puberdade em fêmeas ovinas"

"Age, Weight and body morphometric at puberty in ovine female"

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal para obtenção do título de Mestre.
Área de concentração: Produção Animal

APROVADA: 21/12/2007

Dr. José Robson Bezerra Sereno
Orientador

Dra. Carmem Estefânia Serra Neto Zúccari

Dr. Fernando Vargas Junior

“É melhor tentar e falhar que preocupar-se e ver a vida passar, é melhor tentar, ainda que em vão, que sentar-se fazendo nada até o final. Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes em casa me esconder. Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver...”

Martin Luther King

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Janice, ao meu irmão Oreste e a minha cunhada Flávia por sempre estarem ao meu lado e me apoiarem em todos meus atos.

Ao meu pai, Edson, que mesmo não estando entre nós, sinto sua presença ao meu lado, iluminando minhas decisões e o meu caminho, sempre.

Ao meu namorado, Alexandre, pela compreensão e apoio em todos os momentos durante a execução do projeto e elaboração da dissertação.

Aos meus avós, pelo carinho, atenção e interesse pelo meu trabalho, além de grandes incentivadores e torcedores pelo sucesso de todo meu esforço.

As minhas amigas, por entenderem minha ausência e incentivarem meus trabalhos. Aos meus colegas de curso por momentos de extrema descontração em encontros de confraternização e momento de altas concentrações e debates com grandes trocas de experiências durante as aulas produtivas e também nos intervalos.

Aos meus professores, pela transmissão de seus conhecimentos e experiências de vida, dando exemplo de dedicação e de docência e desta forma contribuindo para minha formação profissional.

A Silvia, que se tornou uma grande amiga, trocando experiências e me acompanhando e ajudando nas coletas durante o experimento na fazenda. Assim como a Lílian e o Luiz César, que também me ajudaram durantes suas férias.

A Ana Cristina, Luis Roberto, Roberto e ao Anderson por proporcionarem a realização da prática do experimento, cedendo os animais e a propriedade, além da boa vontade em ajudar durante todo o período experimental.

Aos colegas da Embrapa Gado de Corte, pela disposição e compreensão das dificuldades da estrutura para realização dos processamentos das amostras.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Robson Bezerra Sereno, pela confiança, motivação, objetividade da orientação e promoção de artigos e documentos publicados durante esse período. Agradeço todo o tempo gasto nas leituras de trabalhos e projetos e também pelas conversas esclarecedoras e motivadoras utilizando a internet, provando que a orientação à distancia pode ser bastante eficiente.

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelo apoio financeiro.

LISTA DE FIGURAS

"Página"

PESO E IDADE A PUBERDADE E SUAS CORRELAÇÕES COM MEDIDAS MORFOMÉTRICAS EM BORREGAS MESTIÇAS SUFFOLK

Figura 1. Medidas morfométricas mensuradas utilizando fita métrica com precisão de 1 cm..... 32

Figura 2. Idade e peso médio de borregas mestiças Suffolk durante o período experimental de outubro de 2006 a agosto de 2007..... 35

Figura 3. Componentes principais (autovetor) para as características avaliadas à puberdade em borregas mestiças Suffolk criadas em Mato Grosso do Sul..... 38

Figura 4. Comparação entre as médias de concentração plasmática de progesterona (ng/ml) observadas em borregas mestiças Suffolk criadas em Mato Grosso do Sul 40

Figura 5. Número de borregas mestiças Suffolk e idade (semanas) que atingiram a puberdade durante o período experimental de outubro de 2006 a agosto de 2007..... 40

LISTA DE TABELAS

“Página”

IDADE, PESO E MORFOMETRIA CORPORAL À PUBERDADE EM FÊMEAS OVINAS

Tabela 1. Estimativas de peso e idade à puberdade em ovinos e caprinos relatados na literatura dispostos em ordem cronológica inversa..... 18

PESO E IDADE À PUBERDADE E SUAS CORRELAÇÕES COM MEDIDAS MORFOMÉTRICAS EM BORREGAS MESTIÇAS SUFFOLK

Tabela 1. Correlações entre a idade, peso, concentração de progesterona (ng/ml) e as características morfométricas à puberdade em borregas mestiças Suffolk..... 37

Tabela 2. Médias e desvio padrão das medidas morfométricas observadas em borregas púberes e não-púberes com 10 a 57 semanas de idade, criadas em Mato Grosso do Sul..... 39

SUMÁRIO

“Página”

1. INTRODUÇÃO..... 9

2. REVISÃO DE LITERATURA..... 11

2.1 Ciclo Estral de Ovelhas..... 11
2.1.1 Fase folicular..... 12
2.1.2 Fase luteínica..... 13

2.2 Sazonalidade Reprodutiva..... 14

2.3 Puberdade..... 16

2.4 Progesterona..... 19

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 22

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 23

PESO E IDADE À PUBERDADE E SUAS CORRELAÇÕES COM AS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS EM BORREGAS MESTIÇAS SUFFOLK

RESUMO..... 27

ABSTRACT..... 28

INTRODUÇÃO..... 29

MATERIAIS E MÉTODOS..... 31

RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 34

CONCLUSÃO..... 42

REFERÊNCIAS..... 43

IDADE, PESO E MORFOMETRIA CORPORAL À PUBERDADE EM FÊMEAS OVINAS

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi identificar e correlacionar parâmetros que caracterizem a puberdade de borregas mestiças Suffolk e estimar a idade e peso à puberdade em Mato Grosso do Sul. O trabalho foi desenvolvido com 22 borregas mestiças Suffolk. Amostras de sangue foram coletadas, centrifugadas e o plasma armazenado a -20ºC para posterior análise das concentrações circulantes de progesterona (P_4) através de radioimunoensaio. As medidas morfométricas aferidas foram: comprimento e largura da cabeça; comprimento do corpo; altura de cernelha; perímetro torácico; diâmetro dorso-esternal; comprimento, altura e largura de garupa; perímetro de canela; largura entre ísquios e ílios, utilizando-se uma fita métrica. Definiu-se início da puberdade, quando os animais apresentaram concentração plasmática de P_4 >1,0 ng/mL, o que ocorreu aos 34,1 ± 5,2 kg de peso vivo e 39,5 ± 8,5 semanas de idade. Entretanto, as borregas que não atingiram a puberdade (37,7 ± 11,4 semanas de idade) apresentaram peso significativamente menor (P<0,05). As medidas morfométricas apresentaram médias e baixas correlações com idade e peso à puberdade. Portanto, as fêmeas a partir 31 semanas de idade e peso mínimo de 29 Kg podem ser submetidas à estação de monta.

Palavras-chaves: borregas, morfometria, progesterona, radioimunoensaio

AGE, WEIGHT AND BODY MORFOMETRIC TO PUBERTY ON OVINE FEMALES

ABSTRACT – This study aimed to estimate reproductive parameters that characterize puberty of female lambs, to determine the growth of young females, based on morphometric measurements, study the plasma progesterone profile of these ewes lambs during pre-pubertal stage and puberty as well as estimate age and weight at puberty. Twenty two Suffolk ewe lambs were used. Blood samples were collected from jugular vein and centrifugated and the plasma were stored at -20°C until analysis of progesterone (P_4) concentration by radioimmunoassay (RIA), in the solid phase, using commercial kits (Coat-A-Count, DPC, Los Angeles, CA) following the manufacturer's guidelines. The morphometric measures included: length and width of the head; body length; height of elbow; chest perimeter; back-sternal diameter; length, width and height of croup; perimeter of cannon bone; shoulder and hip width, using a tape. The animals became pubertal, when plasma progesterone concentration was > 1.0 ng/mL, at 34.1 ± 5.2 kg and 39.5 ± 8.5 weeks of age. Meanwhile, the lambs that did not reach the puberty (37.7 ± 11.4 weeks of age) were significantly lighter (P<0.05). The morphometric measures had medium to low correlations with age and weight at puberty. Thus, the female with thirty one weeks of age and minimum weight 29 kg can be bred.

Keywords: lambs, progesterone, morfometric, radioimmnunoassay

1. INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes está se expandindo pelo território nacional como diversificação da produção animal, buscando suprir o mercado consumidor nacional e até internacional, pois hoje o Brasil é importador de carne ovina. O Centro-Oeste possui 1.035.914 ovinos, desta forma é a terceira região produtora de ovinos do Brasil. O Mato Grosso do Sul é o estado com maior número de animais da região, desde o ano 2000 o efetivo ovino cresceu 22,6% e é estimado em 463.473 cabeças em 2007, o que representa 2,9% do rebanho brasileiro (ANUALPEC, 2007).

A ovinocultura sulmatogrossense utiliza animais com maior aptidão para carne. A lã também é explorada, sendo utilizada no artesanato regional ou como acessório de artigos de montaria. As raças de ovinos criadas no estado são diversificadas, com a presença de cruzamentos envolvendo duas ou mais raças, utilizando-se como base materna raças locais ou sem raça definida (SRD) com a intenção de tornar pequenas propriedades mais produtivas pela diversificação de produção e buscar uma heterose favorável a produção de carne.

Características fisiológicas, nutricionais e reprodutivas da espécie ovina e sua variação entre raças são pouco relatadas em Mato Grosso do Sul. O desempenho reprodutivo das fêmeas e o ganho de peso dos cordeiros são responsáveis pelo sucesso da produção. A redução do intervalo entre partos, antecipação da idade à parição e o manejo nutricional das matrizes são recursos que possibilitam maior produção de quilo de cordeiros por ovelha, garantindo assim o crescimento da ovinocultura de corte.

Existe uma crescente demanda do setor produtivo e técnico em identificar a precocidade sexual das ovelhas, pois este é o principal fator propulsor da implantação de programas de seleção e melhoramento genético. Por meio da identificação de animais precoces, que apresentam puberdade mais cedo e antecipam o momento do primeiro parto, torna-se possível aumentar a vida útil reprodutiva destas fêmeas no rebanho.

Os critérios para a avaliação da puberdade em fêmeas ovinas ainda não estão bem definidos e a literatura sobre este tema é escassa no território brasileiro. Existe uma variabilidade em relação às raças e linhagens, luminosidade, local e época de nascimento e até o manejo nutricional pós-desmame, pré-gestação, durante a gestação e na lactação dos cordeiros, tornando-se necessário o desenvolvimento de pesquisas,

especialmente, nos ovinos criados em Mato Grosso do Sul, oitavo estado maior produtor de ovinos no âmbito nacional.

O objetivo deste trabalho foi identificar e correlacionar parâmetros que caracterizem a puberdade de borregas mestiças Suffolk e assim estimar a idade e peso à puberdade em Mato Grosso do Sul.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ciclo Estral de Ovelhas

A ovelha é um animal poliéstrico estacional caracterizado por períodos de atividade sexual durante os dias curtos (outono e inverno) com ciclos regulares. Durante os dias longos (primavera e verão), a atividade sexual diminui e os animais apresentam desde completo anestro até irregularidade dos ciclos (BAIRD & MCNEILLY, 1981). Um dos principais fatores responsáveis por essa estacionalidade reprodutiva é o fotoperíodo. Porém, algumas raças apresentam ciclicidade anual em determinadas regiões. Na região Sudeste, as borregas da raça Santa Inês mantiveram ciclos regulares durante o período de abril a novembro, enquanto que em borregas das raças Suffolk e Romney Marsh a incidência de cio diminuiu a partir de agosto (SASA et al., 2002).

O ciclo estral na ovelha dura 17 dias e está dividido em fase luteínica, que vai da ovulação até a luteólise, por volta de 14 dias, e em fase folicular, que compreende o período que vai da luteólise até a ovulação (BAIRD & MCNEILLY, 1981). O ciclo estral é o período compreendido entre dois estros consecutivos e apresenta duas fases: estrogênica, quando os principais hormônios na corrente sanguínea são os estrógenos, e a fase progesterônica, quando o hormônio predominante no sangue é a P_4 produzida pelo corpo lúteo (SIMPLÍCIO et al., 2001).

Entretanto, o estresse térmico, a nutrição e a relação social possuem efeito modulador na estação reprodutiva dos ovinos. Enquanto em regiões temperadas o fotoperíodo é um fator decisivo, em outras condições ambientais podem somente influenciar o início e a duração do período de anestro. Nas áreas tropicais os níveis nutricionais são provavelmente os responsáveis pela aciclicidade sazonal. É sabido que a nutrição afeta alguns aspectos do desempenho reprodutivo em ovinos como idade à puberdade em ambos os sexos, fertilidade, taxa de ovulação, sobrevivência embrionária, intervalo entre parto e reconcepção, taxas de crescimento e produção espermática (ROSA & BRYANT, 2003).

Durante o primeiro ano de atividade reprodutiva a fertilidade das borregas é baixa quando comparada com a de ovelhas adultas. A curta duração do estro, a baixa intensidade de sua manifestação, assim como a presença de cios silenciosos e de ciclos estrais irregulares ou longos são eventos que indicam que a fêmea ovina continua sexualmente imatura por algum tempo após atingir a puberdade (SASA et al., 2002).

A fertilidade das fêmeas sofre influência de diversos fatores e cerca de 20% a 40% das borregas falham em produzir seu primeiro cordeiro. Essa categoria tem sinais de estro menos evidentes que as ovelhas adultas e, além disso, a duração do estro é mais curta e o número de ciclos estrais é menor durante a estação reprodutiva (SÁ et al, 1998).

2.1.1 Fase folicular

A fase folicular, período de crescimento de folículos e desenvolvimento dos ovócitos, é dividida em proestro e estro.

O proestro tem duração de dois a três dias e é caracterizado pelo crescimento folicular e secreção de estrógeno, sob estímulo das gonadotrofinas hipofisárias. As concentrações de estrógeno aumentam progressivamente no sangue, e estão associadas com alterações nos órgãos reprodutivos, como aumento do suprimento sanguíneo no trato genital. Durante o estro os sinais de cio podem ser ou não ser exteriorizados nas fêmeas ovinas. Esse período varia de 20 a 36 horas (JAINUDEEN & HAFEZ, 1993).

A ovulação é espontânea e ocorre no final do estro, cerca de 24 a 27 horas após o seu início. Ovulações duplas e triplas são comuns e estas ocorrem dentro de duas horas após a primeira ovulação (SASA et al., 2002). O estímulo hormonal para o estro é o estradiol, mas um período prévio de exposição à progesterona, de seis a oito dias, é essencial para que a fêmea seja sensível ao estrógeno. A ocorrência de cio silencioso, no início da estação reprodutiva em ovelhas adultas e no início da puberdade, foi relacionada à falta de progesterona (LAMMING & MANN, 1995).

Na ovelha o processo de foliculogênese tem início com a formação dos folículos durante a vida fetal, ou seja, no momento do nascimento a borrega já tem determinado o número de folículos primordiais em suas gônadas. A maioria desses folículos durante o seu crescimento irá degenerar, processo conhecido como atresia folicular, enquanto apenas a minoria vai completar sua maturação e ovular (MORAES, 2002).

O desenvolvimento folicular está relacionado com o aumento da concentração de estrógeno e culmina com o pico do hormônio luteinizante (LH). Neste momento, há uma brusca queda de estrógeno, sendo que a partir daí inicia-se o desenvolvimento do corpo lúteo (CL), relacionado com o gradativo aumento na concentração de progesterona. Se o óvulo não for fecundado, há uma regressão do CL com conseqüente queda na concentração de progesterona, aumento de estrógeno e novamente se inicia

outra onda folicular. Animais que exibem duas ondas de desenvolvimento folicular apresentam o ciclo estral e a fase luteal mais curtos (SANTIAGO et al., 2001).

O folículo antral atingiu diâmetro ≥5 mm em ovelhas adultas que tiveram seus ovários examinados repetidamente por ultra-sonografia. Em ovelhas sexualmente maduras, folículos emergiram a cada 3-5 dias após a formação do *pool* de folículos com 2-3 mm e cresceram até 4-8 mm de diâmetro. Estudos ultra-sonográficos revelaram que a ovulação de folículos de 4 mm é rara (< 2% das ovulações). Entretanto, a onda folicular nas ovelhas é iniciada com folículos ou grupo de folículos que crescem até ≥ 5 mm. O padrão da emergência da onda folicular em ovelhas com atividade cíclica e em anestro sazonal parece ser controlado pela elevação periódica na secreção de LH (BARTLEWSKI et al., 2006).

2.1.2 Fase luteínica

Essa fase é dividida em metaestro e diestro. O metaestro é definido como o período de formação do corpo lúteo e para fins didáticos é incluído no diestro. O diestro ou fase lútea é o período dominante no ciclo estral da ovelha e dura de 12 a 14 dias em ciclos regulares. Embriões viáveis devem estar presentes no útero até o 13° do diestro para fornecer o sinal luteotrópico. Se não ocorrer a fecundação, o corpo lúteo regride rapidamente sob a influência da prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$) e a ovelha inicia outro ciclo. Este processo se repete sucessivas vezes durante a estação reprodutiva, se a ovelha não se tornar gestante, ou até atingir o anestro (SASA et al., 2002).

A vida útil do corpo lúteo se prolonga com o número de folículos dominantes por ciclo, como também ocorre com a duração da secreção de P_4 durante a fase luteal (SUNDERLAND et al., 1994).

O CL é formado por uma série de mudanças morfológicas e bioquímicas nas células da teca interna e da granulosa de folículos pré-ovulatórios. Essas mudanças, definidas como luteinização, ocorrem após o pico pré-ovulatório de LH. O CL é um tecido heterogêneo que consiste em células endoteliais, células luteais esteroidogênicas grandes e pequenas, assim como fibroblastos, células de musculatura lisa e células do sistema imunológico. O crescimento, desenvolvimento e manutenção do CL é dependente de novos vasos sanguíneos (BERISHA & SCHAMS, 2005).

O aumento no número de receptores para LH foi observado em CL ovino. O principal hormônio que estimula a produção de P_4 pelas células luteais esteroidogênicas pequenas é o LH. A maioria dos receptores para LH (RLH) está presente nessas células

assim como os receptores para o hormônio do crescimento (RGH), que estão nas células luteais esteroidogênicas grandes. Essas são responsáveis por 80% da produção total de P_4 pelo CL (BERISHA & SCHAMS, 2005).

Em ruminantes, a regressão luteal e o final do ciclo estral são causados por episódios de liberação de $PGF_2\alpha$ pelo útero como um sinal luteolítico. Esse hormônio atinge o CL através de um sistema de contra corrente entre veia uterina e artéria ovariana (BERISHA & SCHAM, 2005).

2.2 Sazonalidade Reprodutiva

A sazonalidade reprodutiva em ovelhas é caracterizada pelas mudanças de comportamento, níveis endócrinos e ocorrência de ovulação em dois períodos distintos. A estação de monta é caracterizada pela sucessão de intervalos regulares de comportamento estral (média de 17 dias) e ovulações, enquanto a estação de anestro é caracterizada pela falta da atividade sexual (ROSA & BRYANT, 2003).

O fotoperíodo controla a ocorrência de ciclos reprodutivos nos ovinos que são estimulados por fotoperíodo decrescente. O principal transdutor do fotoperíodo é a glândula pineal, que produz a melatonina em resposta à escuridão. As vias do sistema nervoso central envolvidas na interpretação do fenômeno luminoso incluem a retina, o núcleo supraquiasmático, o gânglio cervical superior e a glândula pineal. As informações luminosas são captadas por fotorreceptores na retina, que enviam potenciais de ação para o núcleo supraquiasmático, no hipotálamo anterior. A melatonina tem um papel crítico em modular a atividade hipotalâmica-hipofisária-gonadal (CUNNINGHAM, 1999).

Os ovinos identificam a variação do fotoperíodo por mediação da melatonina, a qual é secretada à noite, fornecendo informações da duração do dia. A mudança do estado reprodutivo é controlada pela variação pulsátil da secreção do LH. Assim, a inibição de LH resulta em um aumento no *feedback* negativo de estradiol na freqüência de pulsos de LH durante os dias longos de primavera e verão (THIÉRY et al., 2002).

Durante os dias curtos o estradiol controla a amplitude dos pulsos de LH, mas tem pouco efeito na freqüência dos pulsos. Em dias longos o estradiol é potente supressor da freqüência de pulsos de LH, com ação direta no hipotálamo. Durante a estação reprodutiva, o estradiol não tem efeito na freqüência dos pulsos de GnRH, situação que se inverte durante o anestro (KARSCH et al., 1993).

Em raças ovinas criadas em regiões de clima temperado, a sazonalidade reprodutiva é controlada principalmente pelo fotoperíodo. O uso do regime de luz artificial, alternando períodos constantes de dias curtos e dias longos resulta na atividade reprodutiva e anestro, respectivamente, indicando que dias curtos são estimulatórios e dias longos são inibitórios (THIÉRY et al., 2002).

Como a variação do fotoperíodo tropical é sutil, ovelhas Suffolk e 40% de ovelhas Pelibuey foram capazes de interpretar os sinais luminosos e atingir o anestro. Nessas ovelhas a geração do pulso de GnRH é raramente sensível à inibição pelo estradiol. Esse mecanismo é modulado por neurônios hipotalâmicos que produzem neurotransmissores com ações inibitórias (dopamina, serotonina) ou estimulatórias (aspartato, glutamato). Enquanto que em ovelhas que possuem ciclo ovulatório contínuo é provável que a área lateral retroquiasmática seja menos sensível ao efeito negativo do estradiol, já que as mudanças de sensibilidade ao estradiol são reconhecidas em áreas hipotalâmicas em ovelhas (ARROYO et al., 2006).

De qualquer forma, outros fatores como a temperatura, podem contribuir para a regulação sazonal. No cérebro, o sítio alvo da ação da melatonina, para controle da secreção dos hormônios liberador do hormônio luteinizante (LHRH) e o luteinizante (LH), está localizado no núcleo hipotalâmico pré-mamilar, mas o mecanismo entre o sítio e neurônios LHRH ainda não está esclarecido. A *pars tuberalis* da hipófise é o principal sítio de ação da melatonina, mas há pouca informação relacionando os seus subseqüentes sinais (THIÉRY et al., 2002).

Em ovelhas, a aparente sensibilidade do sistema endócrino fetal à luminosidade tem sido demonstrada pela habilidade do fotoperíodo ou seu mediador, a melatonina, em modular a concentração de prolactina plasmática. De qualquer forma, se a diminuição no período de luz é experimentada antes de 10 semanas de idade, a ciclicidade estral pode ser atrasada. O ritmo noturno de melatonina se desenvolve nas primeiras três semanas de vida. Porém, tem pouca amplitude em relação à mesma medida no animal adulto, mas é suficiente para mediar as mudanças da secreção de prolactina no plasma, como observado em borregas recém-nascidas (HELLIWELL et al., 1997).

Durante o inverno e a primavera, a nutrição pode influenciar a porcentagem de ovelhas que apresentam sinais de estro no outono seguinte. Porém, quando a dieta de mantença é introduzida antes do início da estação de monta, não há prejuízo da fertilidade de ovelhas muito jovens ou muito velhas (ROSA & BRYANT, 2003).

Outros fatores além da nutrição, como a umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, temperatura e digestibilidade da forragem podem afetar o período de redução da ciclicidade reprodutiva durante os meses de fevereiro a abril, em borregas criadas no México (ROSADO et al., 1998).

2.3 Puberdade

A fêmea atinge a puberdade quando é capaz de produzir gametas viáveis e manifestar a seqüência completa de comportamento sexual. A puberdade foi definida como a idade em que a fêmea apresentou o primeiro estro e este foi seguido por um período de função luteal (FREITAS et al., 2004).

O início da puberdade na espécie ovina é influenciado por fatores genéticos, ambientais e nutricionais, sendo o resultado de uma série de eventos complexos que ocorrem no eixo endócrino reprodutivo (SAKURAI et al., 2004).

O mecanismo de desenvolvimento ovariano pós-natal, em ruminantes domésticos é interessante porque algumas raças apresentam ciclicidade mais jovens e, dessa maneira, a seleção de animais precoces pode elevar as taxas de aproveitamento da vida reprodutiva dessas fêmeas e sua produtividade. O conhecimento do desenvolvimento de folículos antrais em borregas pré-puberes é limitado ou pouco relatado, pois são utilizados ovários de animais de abatedouro (BARTLEWSKI et al., 2006).

O número de estruturas luteais identificadas nos ovários das borregas aumentou ($P<0,05$) duas semanas após o primeiro contato com o macho. Esse contato direto iniciado quando as fêmeas alcançaram 29 semanas de vida, não alterou o número, o diâmetro total ou tamanho máximo de folículos antrais > 3 mm, mas resultou no aumento ($P<0,05$) do número de estruturas luteais identificadas (BARTLEWSKI et al., 2002).

O acasalamento de fêmeas jovens diminuiu a quantidade de lã subseqüente, porém não afetou os componentes da qualidade do velo e o desempenho reprodutivo, ou seja, número de cordeiros desmamados e peso do cordeiro por ovelha acasalada (OLIVEIRA et al., 1993).

Diferentes fatores (gordura corporal, insulina, ácidos graxos não-esterificados, aminoácidos e outros metabólitos como a glicose) podem interagir na regulação da secreção hormonal que modula a idade à puberdade (SCHILLO, 1992).

Em um experimento realizado no estado do Paraná, apesar da menor fertilidade aos oito meses de idade e do menor peso corporal na estação de monta seguinte, a fertilidade futura das borregas não foi afetada e seus cordeiros tiveram o mesmo desempenho que cordeiros produzidos por borregas de 20 meses. As fêmeas que não conceberam aos oito meses foram expostas à monta aos 16 meses, em época de anestro sazonal da espécie ovina. Estas borregas apresentaram taxa de fertilidade semelhante àquela obtida quando acasaladas aos oito meses, e seus cordeiros foram igualmente viáveis, mostrando ser possível evitar a sazonalidade e assim antecipar o início da atividade reprodutiva das borregas (SÁ et al., 1998).

A idade à puberdade manifestada para machos da raça Santa Inês no Centro-Oeste brasileiro foi de 162,5 ± 35,6 dias. O fato da estação de nascimento influenciar a idade à puberdade é decorrente das variações nutricionais ao longo do ano na região, visto que o fotoperíodo não é fator importante, pois a região apresenta pouca variação da luminosidade ao longo do ano. A época seca, período de parição, favorece a saúde dos animais ao nascimento, haja vista a ausência de umidade excessiva, que proporciona ambiente favorável ao recém-nascido e diminui a incidência de doenças (ALVES et al., 2006).

Em estudo realizado por TOE et al. (2000), as borregas da raça Horro tiveram o primeiro estro 28 dias mais cedo que borregas da raça Menz. As fêmeas nascidas de gestações simples apresentaram estro 23 dias antes que borregas nascidas de gestação múltipla. Borregas nascidas de fêmeas primíparas alcançaram a puberdade 16 dias após fêmeas nascidas de ovelhas multíparas. As fêmeas foram consideradas púberes com idade média de 10,8 meses e a diminuição de 1 kg no peso corporal aos sete meses de idade (época inicial dos sinais de estro) foi associada com o aumento (P<0,01) de cinco dias na idade à puberdade.

A idade média no início da estação de monta para as borregas, que emprenharam, foi de 8 meses, com peso e escore corporais (1 a 5) de 37,6 kg e 3,3, respectivamente. No início da segunda estação, após um ano de intervalo, as borregas primíparas apresentaram peso e escore corporal de 47,2 kg e 3,0, respectivamente, enquanto fêmeas nulíparas apresentaram peso médio de 58,4 kg e 3,5 de escore corporal, respectivamente. Embora exista diferença entre as médias de peso corporal da segunda estação de monta, este fator não influenciou a fertilidade das fêmeas que pariram aos 12 meses, apresentando 98,5% de fertilidade. Portanto é possível antecipar

a idade ao primeiro parto de borregas sem prejuízo nas próximas estações reprodutivas, nas criações da região Sudeste (WOEHL et al., 1996).

Os parâmetros relacionados à puberdade são muitos de acordo com a literatura em ovinos e caprinos (Tabela 1).

TABELA 1. Estimativas de peso e idade à puberdade em ovinos e caprinos relatadas na literatura.

Raça	N	Idade	Peso (kg)	Local	Fonte
Santa Inês (borregos)	12	23,2 ± 5,1 semanas	23,9	Brasília –DF Brasil	ALVES et al. (2006)
Suffolk (ovelhas)	8	34,0 ± 0,5 semanas	49,9±1,9	E.U.A	BARTLEWSKI et al. (2006)
Nilotic (ovelhas)	27	32,0 ± 2,5 semanas	21±1,4	Sudão	ATTA & EL KHIDIR (2005)
Shiba (Cabras)	12	27,0 ± 0,9 semanas	12,2 ± 0,5	Tsukubu Japão	SAKURAI et al. (2004)
Anglo-Nubian (Cabras)	15	36,6 ± 9,9 semanas	26,4±5,6	Sobral – CE Brasil	FREITAS et al. (2004)
Saanen (Cabras)	14	21,1 ± 3,0 semanas	22,5 ± 1,7	Sobral – CE Brasil	FREITAS et al. (2004)
Mounflon (ovelhas)	8	35,5 ± 0,6 semanas	23,8 ± 0,8	Espanha	MORENO et al. (2000)
Manchega (ovelhas)	7	26,5 ± 0,4 semanas	41,8 ± 2,0	Espanha	MORENO et al. (2000)
Chios (ovelhas)	19	40,4 ± 3,1 semanas	-	EUA	PAPPA-MICHAILIDOU et al. (1999)
Karagouniki (ovelhas)	14	37,5 ± 3,7 semanas	-	EUA	PAPPA-MICHAILIDOU et al. (1999)
Florina (ovelhas)	22	38,6 ± 3,4 semanas	-	EUA	PAPPA-MICHAILIDOU et al. (1999)
Boer x Spanish (cabras)	29	30,8 ± 4,8 semanas	-	-	WALDRON et al. (1999)
Spanish (cabras)	29	30,0 ± 5,2 semanas	-	-	WALDRON et al. (1999)
Não descrita (ovelhas)	74	32,4 semanas	37,6	Paraná Brasil	WOEHL et al. (1996)
Suffolk (ovelhas)	12	29,0 ± 0,8 semanas	49,0±1,0	Jefferson City EUA	MEREDITH & KIESLING (1996)
Mehraban (ovelhas)	131	30,0 ± 1,0 semanas	44,3 ± 2,0	Iran	BATHAEI (1996)
Mestiços (ovelhas)	85	25,4 semanas	32,5	Nebraska EUA	BOULANOUAR et al. (1995)
Dorper (ovelhas)	-	46,9 semanas	45,9	-	SCHOEMAN et al. (1993)

Borregas apresentaram puberdade com 65 e 82% do peso adulto (P<0,05) nas respectivas raças, Manchega e Mouflon, sendo a idade média 185,6 ± 2,6 dias com peso corporal médio de 41,8 ± 2,0 kg. Quando o peso corporal foi próximo dos 23,8 ± 0,6 e

41,8 ± 2,0 kg para as raças Mouflon e Manchega, respectivamente, a primeira ovulação não ocorreu até o início da estação de monta subseqüente (MORENO et al., 2000). Entretanto, fêmeas jovens devem atingir de 65 a 70% do peso adulto para realizar a primeira cobrição, pois animais com menos de 10 meses podem não apresentar o desenvolvimento genital completo (NOGUEIRA FILHO, 1998).

O tipo de cruzamento tem efeito na idade (P<0,001) e peso (P<0,05) à puberdade. Borregas da raça com habilidade materna (Ramboiullet) atingiram à puberdade 22 dias antes com 3,8 kg a menos quando comparadas com borregas de raças de corte (Suffolk or Hampshire) (BOULANOUAR et al., 1995).

Entretanto, a herdabilidade da idade a puberdade em borregas foi baixa (h^2=0,16 ± 0,21) e não significativa. Observou-se correlação entre a idade a puberdade em fêmeas e o peso corporal em machos aos seis meses de idade de 0,84 e aos nove meses 0,35, respectivamente. Entre a taxa de ovulação e o diâmetro testicular a correlação foi de 0,35 e a seleção por diâmetro de testículo produziu uma resposta significativa na idade ao primeiro estro em animais contemporâneos (TOE et al., 2000).

2.4. Progesterona

Durante o ciclo estral normal, a concentração sérica de P_4 tem relação com o volume total de tecido luteal e variável entre raças (BARTLEWSKI et al., 1999).

Existe uma relação linear e positiva (P<0,01) entre a concentração de P_4 sanguínea e o número de corpos lúteos formados. As diferenças nos níveis de P_4 sanguínea estão relacionadas principalmente à massa luteal total, do que ao número de corpos lúteos formados. Por essa razão, o grande número de ovulações pode tomar espaço no ovário, mas o corpo lúteo resultante pode ter uma atividade esteroidogênica limitada ou uma massa total não diferente do resultado proveniente de poucas ovulações (AMIRIDIS et al., 2002).

A P_4 é necessária para a expressão do comportamento estral e é secretada pelo corpo lúteo formado à primeira ovulação silenciosa (LAMMING & MANN, 1995).

As funções ovarianas, estimadas por níveis de P_4 no soro, refletem o estágio do ciclo estral das ovelhas, durante a estação reprodutiva (MENEGATOS et al., 2005).

Valores plasmáticos de progesterona inferiores a 1 ng/mL podem caracterizar as fases de estro ou anestro, enquanto valores superiores a 3 ng/mL caracterizam a fase de diestro (luteal) ou gestação. A fase de anestro diferencia-se da fase de estro quando as

concentrações de P_4 permanecem baixas por um período superior a dez dias (MILTON et al., 1990).

As concentrações séricas de P_4 podem ser correlacionadas com imagens ultra-sonográficas do corpo lúteo. Médias diárias de concentrações de P_4 em ovelhas da raça Western White Face indicam um aumento a partir do terceiro ou quinto dia após a ovulação, sem alterações do quinto ao décimo terceiro dia após a ovulação e depois diminuem (P<0,05) do dia 13 ao 15. Nessa raça a área luteal total indicou um significativo aumento do terceiro ao sétimo dia após a ovulação, sem alterações do sétimo ao décimo terceiro dia, e diminuição do dia 13 ao 14 (P<0,05). Observou-se correlação (r=0,59; P<0,001) entre a concentração de P_4 e a área luteal total do terceiro ao décimo quinto dias após a ovulação. A concentração de progesterona na raça Finn aumentou (P<0,05) do terceiro ao décimo primeiro dia após a ovulação. Do dia 11 ao 14 iniciou o declínio (P<0,05) na concentração de P_4. A área luteal total aumentou do terceiro ao nono dia após a ovulação (P<0,05) e do nono ao décimo quarto dia começou a diminuir. A correlação entre a concentração de P_4 e a área luteal total do terceiro ao décimo quarto dia foi significativa (r=0,37; P<0,05) (DAVIES et al., 2006).

Na raça Finn a relação entre a concentração sérica diária de P_4 e o volume total luteal foi mantida durante todo o período em que foi observada a presença do corpo lúteo. Porém, nesse estudo não foi verificada correlação entre o volume luteal total e a concentração de P_4 durante a metade do ciclo estral de ovelhas da raça Western White Face. Correlações foram verificadas somente durante o crescimento e regressão do corpo lúteo (BARTLEWSKI et al., 1999).

A exposição pré-natal à altas concentrações de testosterona exógena resulta em aumento na freqüência dos pulsos de LH e isso pode antecipar a idade à puberdade. A quantidade de testosterona que chega ao feto fêmea durante a gestação gemelar no momento em que o cérebro se torna sensível a esse hormônio não foi descrita, mas existem razões que sugerem que esse hormônio atinge o feto fêmea. As membranas fetais de gestação gemelar se fundem aos 35 dias de gestação, essa fusão pode resultar em anastomose vascular entre as membranas fetais. Outra razão é que a secreção máxima de testosterona pelo feto macho ocorre entre os 35 e 70 dias de gestação. Injeções de testosterona nesse período causam a diferenciação de centros cerebrais que controlam a secreção de LH. No entanto, borregas nascidas de partos gemelares não apresentaram efeito do sexo oposto, sobre a idade à puberdade (MEREDITH & KIESLING, 1996).

Durante o período de verão e primavera, animais mestiços (Karagoumiko x Mytilene), os níveis de progesterona sérica permaneceram mínimos. Porém, algumas elevações ocorreram durante o verão, alcançando níveis entre 0,2 e 0,5 ng/mL. O número de ciclos ovarianos (nível de progesterona >1,0 ng/mL, por duas semanas consecutivas) por ovelha, durante o período de desmame até a estação de monta, foi maior para as que pariram no verão, comparado àquelas que pariram na primavera (1,7 ± 0,2 e 1,0 ± 0,2; $P<0,05$, respectivamente). O número de ciclos ovarianos por ovelha durante o intervalo da introdução do carneiro ao diagnóstico de gestação foi similar entre ovelhas em ambos os períodos de parição. A concentração sérica de P_4 durante a gestação como resultado de acasalamento de outubro aumentou gradativamente nos primeiros dois meses, atingindo níveis máximos próximo ao final da gestação. Não foi encontrada diferença para os valores séricos de progesterona em ovelhas com gestações múltiplas (MENEGATOS et al., 2005).

Entretanto, a elevada concentração de P_4 pode somente indicar a presença de corpo lúteo funcional, como ocorre em casos de hidrometra, piometra e recente morte embrionária, o que indicaria falso-positivo (LÉGA et al., 2005).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendendo a fisiologia da reprodução desses pequenos ruminantes e os seus fatores moduladores como o fotoperíodo é a melhor maneira de aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho ovino. A adequada reprodução dos rebanhos é um dos pontos mais importantes do processo de produção, pois a ineficiência reprodutiva pode comprometer a lucratividade da produção dificultando a máxima expressão do potencial produtivo.

A criação de ovinos no Brasil e na região Centro-Oeste vem se desenvolvendo em larga escala e da mesma forma, surge o interesse dos produtores por uma maior rentabilidade por área, baixo investimento e retorno do capital investido. Aliado a isto e em função das características de rusticidade dos animais, capacidade de adaptação aos mais diferentes ecossistemas, envolvendo até relações comerciais de leite, carne, pele e seus subprodutos, a ovinocultura consolida-se com um segmento de grande importância para o crescimento sócio-econômico e produção sustentável do país.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. M.; McMANUS C.; LUCCI, C. M. et al. Estação de nascimento e Puberdade em cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.958-966, 2006.

AMIRIDIS, G. S.; REKKAS, C. A.; FTHENAKIS, G. C et al. Progesterone concentration as na indicator of ovarian response to superovulation in Chios ewes. **Theriogenology**, n.57, p.1143-1150, 2002.

ANUALPEC, **Anuário da Pecuária Brasileira.** Instituto FNP, 2007.

ARROYO, L. J.; GALLEGOS-SÁNCHES, J.; VILLA-GODOY, A.; BERRUECOS, J. M.; PERERA, G.; VALENCIA, J. Reproductive activity of Pelibeuy and Suffolk ewes at 19° north latitude. **Animal Reproduction Science**, Article in Press, p.1- 7, 2006.

ATTA, M.; EL KHIDIR, O.A.. The effect of age and diet on the reproductive performance of Sudan Nilotic ewes. **Journal of Agriculture Science,** v.143, p.421-426, 2005.

BAIRD, D. T.; MCNEILLY, A. S. Gonadotrophic control of follicular development and function in the oestrous cycle of the ewe. **J. Reprod. Fert. Suppl.,** v.30, p.119-133, 1981.

BARTLEWSKI, P.M.; BEARD, A. P.; RAWLINGS, N. C. An ultrasonographic study of luteal function in breeds of sheep with different ovulation rates. **Theriogenology**, v.52, p.115-130, 1999.

_____ Ultrasonographic study of antral follicle development during sexual maturation in ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v.63, p.189-198, 2006.

BARTLEWSKI, P. M.; BEARD, A. P.; COOK, S. J.; RAWLINGS, N. C. Ovarian activity during sexual maturation and following introduction of the ram to ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v.43, p.37-44, 2002.

BATHAEI, S. Breeding season and oestrus activity of Iranian fat-tailed Mehraban ewes and ewe lambs. **Small Ruminant Research**, n.22, p.13-23, 1996.

BERISHA, B.; SCHAMS, D. Ovarian functions in ruminants. **Domestic Animal Endocrinology**, n.29, p.305-317, 2005.

BOULANOUAR, B.; AHMED, M.; KLOPFENSTEIN, T.; BRINK, D.; KINDER, J. Dietary protein or energy restriction influences age and weight at puberty in ewe lambs. **Animal Reproduction Science**, n.40, p.229-238, 1995.

CUNNINGHAM, J. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 2ªed. Rio de Janeiro - RJ: Guanabara Koogan, 1999.

DAVIES, K. L.; BARTLEWSKI, P.M.; PIERSON, R. A. et al. Computer assisted image analyses of corpora lutea in relation to peripheral concentrations of progesterone: A comparison between breeds of sheep with different ovulation rates. **Animal Reproduction Science**, Article in press, 2006.

FREITAS, V. J. F.; LOPES-JUNIOR, E. S.; RONDINA, D., et al. Puberty in Anglo-Nubian and Saanen female kids raised in the semi-arid of North-eastern Brazil. **Small Ruminant Research**, v.53, p.167-172, 2004.

HELLIWELL, R. J. A.; WALLACE, J. M.; AITKEN, R. P.; RACEY, P. A.; ROBINSON, J.J. The effect of prenatal photoperiodic history on the postnatal endocrine status of female lambs. **Animal Reproduction Science**, v.47, p.303-314, 1997.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Sheep and goat. In: HAFEZ, E.S.E. (Ed.) **Reproduction in farm animals**. 6.ed. Philadelphia: Lea & Fabiger, 1993.

KARSCH, F. J.; DAHL, G. E.; EVANS, N. P., et. al. Seazonal changes in gonadotropin releasing hormone secretion in the ewe – alteration in response to the negative feedback action of estradiol. **Biology Reprod.**, v.49, p.1377-1383, 1993.

LAMMING, G. E.; MANN, G. E. Control of endometrial oxytocin receptors and prostaglandina $F_{2\alpha}$ production in cows by progesterone and estradiol. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.103,p.69-73, 1995.

LÉGA, E.; TONIOLLO, G. H.; FERRAUDO, A. S. Concentração sérica de progesterona para diagnóstico precoce de gestação na cabra doméstica. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.1, p.35-40, 2005.

MENEGATOS, J.; GOULAS, C.; KALOGIANNIS, D. The productivity, ovarian and thyroid activity of ewes in na accelerated lambing system in Greece. **Small Ruminant Research**, Article in press, 2005.

MEREDITH, S.; KIESLING, D.O. Age of puberty in ewes which developed prenatally with either a ram or a ewe fetus. **Small Ruminant Research**, v.20, p.137-140, 1996.

MILTON**,** J. E.; COPPINGER, T. R.; SPAETH, C. W. et al. Poor reproductive response of anestrous Suffolk ewes to ram exposure is not due to failure to secrete luteinizing hormone acutely. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3314-3320, 1990.

MORAES, J. C. F. O Emprego da Inseminação Artificial nas Ovelhas. Circular Técnica n.25, Embrapa: Bagé – RS, 2002.

MORENO, J. S.; BRUNET, A. G.; BULNES, A. G. et al. Attainment of puberty in the European Mouflon (ovis gmelini musimom) and the domestic manchega ewe (Ovis aries). **Reproduction in Domestic Animals**, v.31, i.2, p.49, 2000.

NOGUEIRA FILHO, P. A. Manejo de ovinos deslanados. Petrolina-PE: Monografia de Graduação em Medicina Veterinária pela UFRPE, 1998. (disponível: http://www.nogueirafilho.com.br). Acesso em 10/10/2005.

OLIVEIRA, N. M.; KENNEDY, J. P.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Age at first mating on lifetime productivity of Corriedale ewes in Southern Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.6, p.743-750, 1993.

PAPPA-MICHAILIDOU, V.; AVDI, M.; ZAFRAKAS, A.; ALIFAKIOTIS, T. Prepubertal plasma FSH concentrations and their relationships with reproductive performance in three Greek breed of sheep. **Small Ruminant Research,** v.33, p.37-41, 1999.

ROSA, H. J. d.; BRYANT, M. J. Sazonality of reproduction in sheep. **Small Ruminant Research**, v.48, p.155-171, 2003.

ROSADO, J.; SILVA, E.; GALINA, M. A. Reproductive management of hair sheep with progesterone and gonadotropins in the tropics. **Small Ruminant Research**, v.27, p.237-242, 1998.

SÁ, J. L.; OTTO, C.; ANDRIGUETO, L.; SILVEIRA, K.B.X.; CASTRO, J.A.; WOEHL, A. H.; VALETINI, V.M. Efeito da antecipação reprodutiva no desempenho de borregas. In: XXXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.3, p.160-162, 1998. Anais... Botucatu-SP: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998.

SAKURAI, K.; OHKURA, S.; MATSUYAMA, S.; KATOH, K.; OBARA, Y.; OKAMURA, H. Body growth and plasma concentrations of metabolites and metabolic hormone during the pubertal period in female Shiba goat. **Journal of Reproduction and Development**, v.50, n.2, p. 197-205, 2004.

SANTIAGO, L. L.; TORRES, C. A. A.; URIBE-VELÁSQUEZ, L. F.; CECON, P. R.; NOGUEIRA, E. T. Perfil hormonal de progesterona durante o ciclo estral em novilhas Nelore confinadas com diferentes ondas de crescimento folicular. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, (6S), p.2017-2020, 2001.

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

SCHILLO, K.K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**. 70: 1271-1282, 1992.

SCHOEMAN, S.J.; de WET, R.; van der MERWE, C. A. Assessment of the reproductive and growth performance of two sheep composites, developed from the Finnish Landrace, compared to Dorper. **South African Journal Animal Science,** v.23, p.207-210, 1993.

SUNDERLAND, S. J.; CROWE, M. A.; BOLAND, M. P. et al. Selection dominance and atresia of follicles during the oestrus cycle of heifers. **Journal of Reproductive and Fertility**, v.101, p.547-555, 1994.

THIÉRY, J. C.; CHEMINCAU, P.; HERNANDEZ, X.; MIGAUD, M.; MALPAUX, B. Neuroendocrine Interactions and Seasonality. **Domestic Animal Endocrinology**, v.23, p.87-100, 2002.

TOE, F.; REGE, J. E. O.; MUKASA-MUGERWA, E.; TEMBELY, S.; ANINDO, D.; BAKER, R. L.; LAHLOU-KASSI, A. Reproductive characteristics of Ethiopian highland sheep. I. Genetic parameters of testicular measurements in ram lambs and relationship with age at puberty in ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v.36, p.227-240, 2000.

WALDRON, D. F.; WILLINGHAM, T. D.; THOMPSON, P.V.; ECKHOFF, R. G.; MAY, B. J. Age at first estrus, ovulation rate, and age at anestrus in puberal Boer x Spanish and Spanish does. **Small Ruminant Research,** v.31, p.173-176, 1999.

WOEHL, A. H.; CASTRO, J. A.; OTTO, C. Avaliação do índice de prenhez de borregas expostas à monta aos 8 meses de idade. In.: **Anais do IV Evento de Iniciação Científica da UFPR**, p.2264-2266, 1996.

PESO E IDADE À PUBERDADE E SUAS CORRELAÇÕES COM MEDIDAS MORFOMÉTRICAS EM BORREGAS MESTIÇAS SUFFOLK

FERRA, J.C.[1]; CIESLAK, S.[2]; SARTORI, R.[3]; MCMANUS, C.[4]; SERENO, J.R.B.[5]

[1]Médica Veterinária, Mestranda em Ciência Animal – UFMS – Campo Grande - MS
[2]Bióloga, Mestranda em Ciência Animal –UFMS – Campo Grande - MS
[3]Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Brasília - DF
[4]Docente da Universidade de Brasília – UnB – Brasília - DF
[5]Pesquisador da Embrapa Cerrados – Planaltina - DF

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar e correlacionar parâmetros que caracterizem a puberdade de borregas mestiças Suffolk e estimar a idade e peso à puberdade em Mato Grosso do Sul. O trabalho foi desenvolvido com 22 borregas mestiças Suffolk. Amostras de sangue foram coletadas, centrifugadas e o plasma armazenado a -20ºC para posterior análise das concentrações circulantes de progesterona (P_4) através de radioimunoensaio. As medidas morfométricas aferidas foram: comprimento e largura da cabeça; comprimento do corpo; altura de cernelha; perímetro torácico; diâmetro dorso-esternal; comprimento, altura e largura de garupa; perímetro de canela; largura entre ísquios e ílios, utilizando-se uma fita métrica. Definiu-se início da puberdade, quando os animais apresentaram concentração plasmática de P_4 >1,0 ng/mL, o que ocorreu aos 34,1 ± 5,2 kg de peso vivo e 39,5 ± 8,5 semanas de idade. Entretanto, as borregas que não atingiram a puberdade (37,7 ± 11,4 semanas de idade) apresentaram peso significativamente menor (P<0,05). As medidas morfométricas apresentaram médias e baixas correlações com idade e peso à puberdade.

Palavras-chaves: borregas, morfometria, progesterona, radioimunoensaio

AGE AND WEIGHT AT PUBERTY AND THEIR CORRELATION WITH MORPHOMETRIC MEASURES OF BREEDING SUFFLOK EWES LAMBS

FERRA, J.C. [1].; CIESLAK, S.[2].; SARTORI, R. [3]; MCMANUS, C. [4]; SERENO, J. R. B.[5]

[1]Veterinary, Master's Degree Student in Animal Science – UFMS – Campo Grande - MS
[2]Biologist, Master's Degree Student in Animal Science –UFMS - Campo Grande - MS
[3]Embrapa CENARGEN Researcher – Brasília - DF
[4]Professor at Universidade de Brasília – UnB – Brasília -DF
[5]Embrapa Cerrados Researcher – Planaltina - DF

ABSTRACT

This study aimed to estimate reproductive parameters that characterize puberty of female lambs, to determine the growth of young females, based on morphometric measurements, study the plasma progesterone profile of these ewes lambs during pre-pubertal stage and puberty as well as estimate age and weight at puberty. Twenty two Suffolk ewe lambs were used. Blood samples were collected from jugular vein and centrifugated and the plasma were stored at -20°C until analysis of progesterone (P_4) concentration by radioimmunoassay (RIA), in the solid phase, using commercial kits (Coat-A-Count, DPC, Los Angeles, CA) following the manufacturer's guidelines. The morphometric measures included: length and width of the head; body length; height of elbow; chest perimeter; back-sternal diameter; length, width and height of croup; perimeter of cannon bone; shoulder and hip width, using a tape. The animals became pubertal, when plasma progesterone concentration was > 1.0 ng/mL, at 34.1 ± 5.2 kg and 39.5 ± 8.5 weeks of age. Meanwhile, the lambs that did not reach the puberty (37.7 ± 11.4 weeks of age) were significantly lighter (P<0.05). The morphometric measures had medium to low correlations with age and weight at puberty.

Keywords: lambs, progesterone, morfometric, radioimmnunoassay

INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes está se expandindo pelo território nacional como diversificação da produção animal, buscando suprir o mercado consumidor nacional e até internacional, pois hoje o Brasil é importador de carne ovina. O Centro-Oeste possui 1.035.914 ovinos, desta forma é a terceira região produtora de ovinos do Brasil. O Mato Grosso do Sul é o estado com maior número de animais da região, desde o ano 2000 o efetivo ovino cresceu 22,6% e é estimado em 463.473 cabeças em 2007, o que representa 2,9% do rebanho brasileiro (ANUALPEC, 2007).

A ovinocultura sulmatogrossense utiliza animais com maior aptidão para carne. A lã também é explorada, sendo utilizada no artesanato regional ou como acessório de artigos de montaria. As raças de ovinos criadas no estado são diversificadas, com a presença de cruzamentos envolvendo duas ou mais raças, utilizando-se como base materna raças locais ou sem raça definida (SRD) com a intenção de tornar pequenas propriedades mais produtivas pela diversificação de produção e buscar uma heterose favorável a produção de carne.

Características fisiológicas, nutricionais e reprodutivas da espécie ovina e sua variação entre raças criadas em Mato Grosso do Sul são pouco relatadas. O desempenho reprodutivo das fêmeas e o ganho de peso dos cordeiros são responsáveis pelo sucesso da produção. A redução do intervalo entre partos, antecipação da idade à parição e o manejo nutricional das matrizes são recursos que possibilitam maior produção de quilo de cordeiros por ovelha durante sua vida útil, garantindo assim o crescimento da ovinocultura de corte.

Existe uma crescente demanda do setor produtivo e técnico em identificar a precocidade sexual das ovelhas, pois este é o principal fator propulsor da implantação de programas de seleção e melhoramento genético. Por meio da identificação de animais precoces, que apresentam puberdade mais cedo e antecipam o momento do primeiro parto, torna-se possível aumentar a vida útil reprodutiva destas fêmeas no rebanho.

A fertilidade das fêmeas sofre influência de diversos fatores e cerca de 20 a 40% das borregas falham em produzir seu primeiro cordeiro (SÁ et al., 1998). A curta duração do estro, a baixa intensidade de sua manifestação, assim como a presença de cios silenciosos e de ciclos estrais irregulares ou longos são eventos que indicam que a

fêmea ovina não apresenta maturidade sexual por algum tempo após atingir a puberdade (SASA et al., 2002).

Existe uma relação linear e positiva ($P<0,01$) entre a concentração de progesterona (P_4) sanguínea e o número de corpos lúteos formados. As diferenças nos níveis de P_4 sanguíneo estão relacionadas principalmente à massa luteal total e não ao número de corpos luteais formados. Por essa razão, o grande número de ovulações pode tomar espaço no ovário, mas o corpo lúteo resultante pode ter uma atividade esteroidogênica limitada ou uma massa total não diferente do resultado proveniente de poucas ovulações (AMIRIDIS et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi identificar e correlacionar parâmetros que caracterizem a puberdade de borregas mestiças Suffolk e assim estimar a idade e peso à puberdade em Mato Grosso do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Guavira (latitude 20°38'24.49'' S, longitude 54°43'25.44'' W, com altitude de 478 m), localizada a 30 km do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O clima da região é do tipo tropical úmido com temperatura média anual de 26°C (temperaturas médias mínimas e máximas de 19°C e 38°C, respectivamente). Durante o período experimental as temperaturas mínimas e máximas foram de 10°C e 38°C, respectivamente, com precipitação média mensal de 200 mm e umidade relativa do ar média de 60%, durante o período experimental (INMET, 2007).

Foram utilizadas 22 fêmeas mestiças, provenientes de cruzamentos realizados com a raça Suffolk. As fêmeas oriundas de gestações simples, nascidas em julho, desmamadas aos dois meses de idade e pesando em média 17,2 ± 2,4 kg, foram confinadas até os quatro meses de idade. No confinamento as borregas receberam dieta total, composta de casquinha de soja, farelo de soja, milho triturado, fosfato bicálcio e bicarbonato de sódio, com proteína bruta (PB) de 14%, 62% de NDT e 0,188g de cálcio (Ca^{+2}) e 0,1g de fósforo (P), sendo fornecida porção equivalente a 6% na matéria natural, fracionada em três ofertas diárias. Aos cinco meses de idade, esses animais foram transferidos para piquetes de Aruana (*Panicum maximum Jacq. cv. Aruana)*, *Brachiaria decumbens* e pasto nativo, em sistema rotacionado. Todos os animais tiveram acesso à água e sal mineral à vontade durante toda a fase experimental.

As fêmeas foram pesadas mensalmente, de outubro de 2006 a junho de 2007, durante o período matutino. Os pesos das borregas durante o período do confinamento foram aferidos após jejum de 12 horas.

Para a realização das medidas morfométricas utilizou-se uma fita métrica com precisão de 1 cm. As medidas aferidas incluíram: comprimento e largura da cabeça; comprimento do corpo; altura de cernelha; perímetro torácico; diâmetro dorso-esternal; comprimento, altura e largura de garupa; perímetro de canela; largura entre ísquios e entre os ílios (RIBEIRO et al., 2004) (FIGURA 1). Essas medidas foram realizadas mensalmente, de setembro de 2006 a junho de 2007.

Coletas sanguíneas foram realizadas por venopunção da jugular, utilizando-se tubos heparinizados de 10 mL e agulha *vacuntainer* 25x8 mm. Entre os meses de outubro e fevereiro as coletas foram realizadas mensalmente. De março a junho de 2007 foram realizadas semanalmente. As amostras sanguíneas foram centrifugadas a 5000

rpm por 15 minutos e o plasma armazenado em tubos de polietileno de 1,5 mL e congeladas a -20ºC até a realização das análises. As concentrações plasmáticas de progesterona (P_4) foram analisadas pelo método de radioimunoensaio (RIA), em fase sólida, utilizando-se *kits* comerciais (Coat-A-Count, DPC, Los Angeles, CA) seguindo as orientações do fabricante. Os coeficientes de variação intra e inter-ensaio foram de 9,1% e 4,7%, respectivamente. Os testes hormonais foram realizados no Laboratório de Reprodução Animal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em Brasília, Distrito Federal.

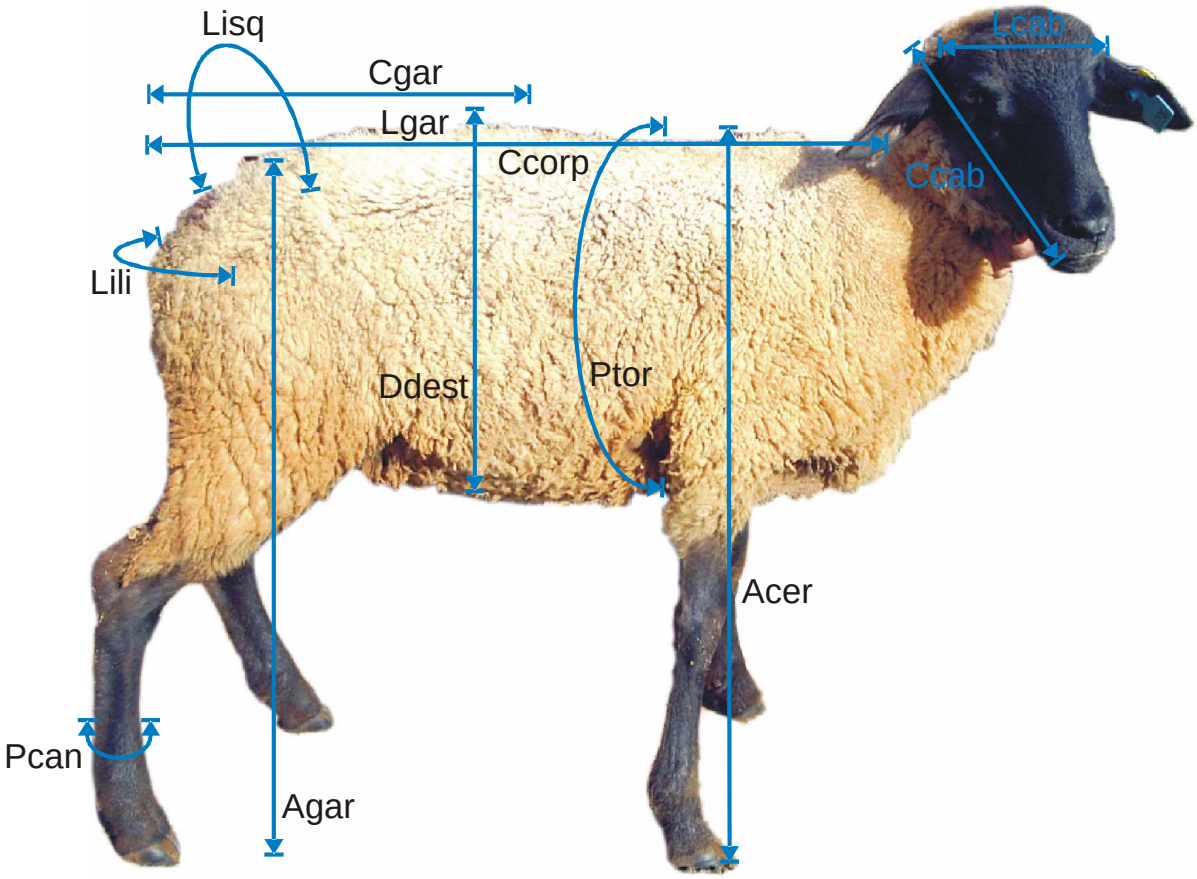

FIGURA 1. Medidas morfométricas mensuradas por fita métrica com precisão de 1 cm.
Ccab: Comprimento de cabeça; Lcab: Largura de cabeça; Ccorp: Comprimento de corpo; Acer: Altura de cernelha; Ptor: Perímetro torácico; Ddest: Diâmetro dorso-esternal; Cgar: Comprimento de garupa; Agar: Altura de garupa; Lgar: Largura de Garupa; Pcan: Perímetro de canela; Lisq: Largura entre ísquios; Lili: Largura entre ílios.

A puberdade em cada ovelha foi definida como o momento em que a concentração plasmática de progesterona apresentou-se superior a 1,0 ng/mL, caracterizando atividade luteal (MILTON et al., 1990).

As borregas, com 33 semanas e peso médio de 31,2 kg, foram desafiadas a uma prova de fertilidade quando submetidas a duas estações de monta natural consecutivas com duração de 45 dias cada, a primeira teve início em fevereiro e a seguinte em maio. Utilizou-se carneiro adulto com características reprodutivas atestadas por exames andrológicos.

O diagnóstico de gestação foi realizado após 45 dias do final de cada estação de monta por ultra-sonografia transabdominal. Utilizou-se o aparelho de ultra-som Digi-prince DP3300-vet (MINDRAY®, USA) com sonda linear transabdonimal de 7,5 MHz.

Os dados foram analisados utilizando-se os procedimentos GLM (modelo linear geral), CORR (Correlações) e PRINCOMP (componentes principais) do Statistical Analysis System® (SAS, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 22 borregas, seis foram consideradas não-púberes por não apresentarem elevação de P_4 plasmática durante o período de avaliação, ou seja, entre 10 e 49 semanas de idade. As demais ovelhas (n = 16) apresentaram P4 > 1,0 ng/mL em algum momento dentro desse período, com idade média à puberdade de 39,5 ± 8,5 semanas e peso médio de 34,2 ± 5,2 kg. Os animais que não atingiram a puberdade, mostraram concentrações plasmáticas de P_4 inferiores a 1,0 ng/mL e atingiram o peso médio de 29,7 ± 7,5 kg no final do experimento.

A idade média nesse experimento (39,5 ± 8,5 semanas) aproxima dos valores relatados por PAPPA-MICHAILIDOU et al. (1999) nas raças gregas Chio, Karagouniki e Florina que atingiram a puberdade com 40,4; 37,5 e 38,6 semanas de idade, respectivamente. Entretanto, fêmeas mestiças criadas nos Estados Unidos apresentaram puberdade com 25,4 semanas de idade, mas com peso médio de 32,5 kg (BOULANOUAR et al., 1995), valor próximo ao encontrado ao final do período experimental.

De acordo com os estudos realizados por BATHAEI (1996), borregas da raça Mehraban, manifestaram o primeiro estro com 30,3 ± 1,0 semanas de idade e 44,3 ± 1,9 kg e mesmo assim foram consideradas precoces em relação às outras raças de ovinos criadas na região do Irã, porém apresentaram estro mais curto que ovelhas adultas e ciclo estral irregular. Assim como BARTLEWSKY et al., (2002) utilizando borregas Suffolk no Canadá, relatou que essas fêmeas se tornaram púberes com 34 semanas de idade e com peso médio de 49,9 kg. Apesar da idade ser próxima a relatada neste estudo, o peso médio das fêmeas mestiças púberes foi 34,2 ± 5,2 kg, aproximadamente 23% e 32% menor que o peso descrito, respectivamente, pelos dois últimos autores.

As borregas que atingiram a puberdade apresentaram maior (P<0,05) ganho de peso durante todo o período experimental (Figura 2). Porém, a perda de peso dessas fêmeas com 26 semanas de idade pode estar relacionada com o período de adaptação após a mudança do manejo nutricional do confinamento para a pastagem.

Esse ganho de peso poderia ser constante se as fêmeas fossem confinadas e arraçoadas durante todo o período experimental, atingindo a puberdade mais cedo. Pois como foi relatado por MAESTÁ et al. (2006), as fêmeas da raça Bergamácia mantidas em confinamento (60% de feno coast-cross e 40% de concentrado) atingiram a puberdade com 220 dias de idade. Enquanto, fêmeas confinadas até 200 dias de idade e

submetidas ao sistema de pastagem atingiram a puberdade com 386 dias de idade. Outro estudo realizado por SILVA et al. (1988), relatou que a idade à puberdade em ovelhas submetidas ao pastejo nativo foi de 337,7 ± 9,84 dias, enquanto que as fêmeas confinadas se tornaram púberes com 265,7 ± 9,95 dias.

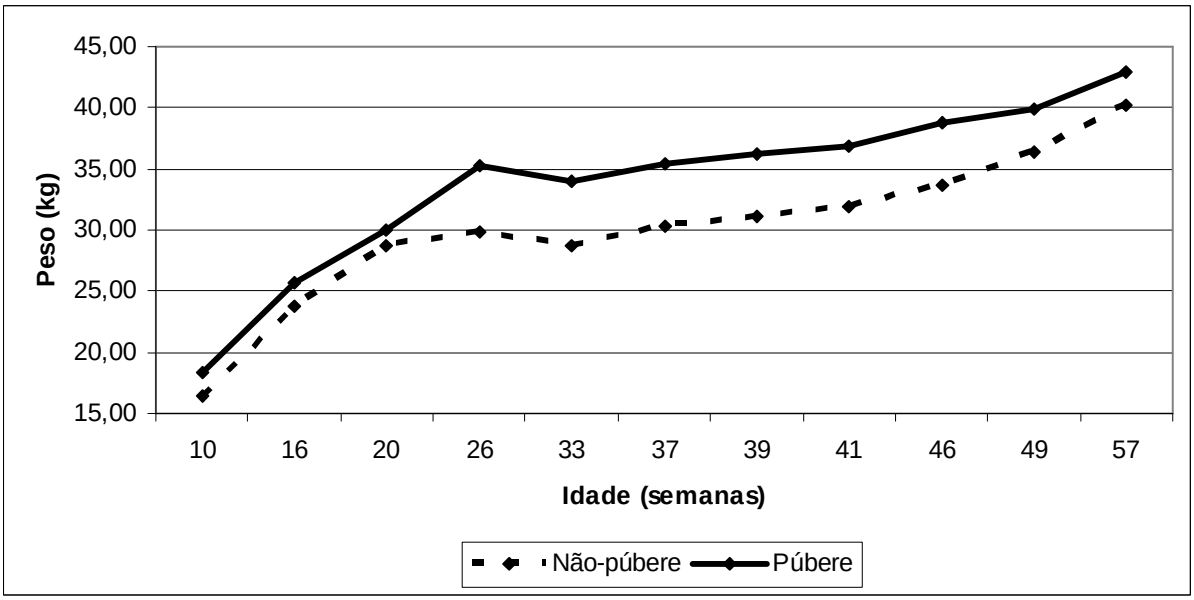

FIGURA 2. Idade e peso médio de borregas mestiças Suffolk durante o período experimental de outubro de 2006 a agosto de 2007.

Nesse experimento todas as fêmeas foram provenientes de gestações simples. Segundo MEREDITH & KIESLING (1996), borregas oriundas de gestação gemelar, com desenvolvimento pré-natal junto de outro feto fêmea apresentaram o primeiro estro com 29,0 ± 0,8 semanas de idade e quando gerados junto ao feto macho, essa idade foi de 30,0 ± 0,4 semanas, porém essa diferença não foi significativa (P>0,05). Com 30 semanas de idade os animais apresentaram 49,0 ± 1,0 e 51,0 ± 1,0 kg nos dois grupos, respectivamente.

Segundo ALVES et al. (2006), os cordeiros mais precoces, criados no Distrito Federal, nasceram em agosto e atingiram a puberdade com 162,6 ± 35,6 dias e peso médio de 24,0 kg, considerando que a puberdade foi definida quando o sêmen apresentou taxa de motilidade total acima de 10% e no mínimo $50x10^6$ espermatozóides por mL. Apesar de nascidas na mesma estação do ano, as fêmeas criadas em Mato Grosso do Sul só se tornaram púberes com 276,5 ± 59,5 dias, após apresentar a concentração de progesterona plasmática > 1,0 ng/ mL, indicando a primeira ovulação.

Entretanto, borregas criadas no Chipre, nascidas durante o outono apresentaram peso maior (P<0,01) que ovelhas nascidas durante o inverno na mesma região, com

43,3 semanas de idade e 50,1 kg e 29,9 semanas e 42 kg, respectivamente (PAPACHRISTOFOROU et al., 2000). Outras fêmeas da raça Mouflon, nascidas na primavera na Espanha, tiveram um rápido crescimento, atingindo a puberdade na primeira estação, aos oito meses de idade e peso próximo dos 82% do peso corporal adulto dessa raça. Esses resultados indicam a interação entre peso corporal à puberdade e estação de nascimento, pois borregas, nascidas no verão, que não atingiram o peso mínimo se tornaram púberes na estação de monta seguinte, aos 19 meses de idade com 27,0 ± 0,3 kg de peso médio. No entanto, outro fator que influenciou a idade à puberdade foi a variação nutricional nesse período (MORENO et al., 2000). Apesar de submetidas a outro fotoperíodo em diferentes hemisférios e latitudes, as fêmeas mestiças criadas em Mato Grosso do Sul apresentaram peso médio de 34,2 ± 5, 2 kg.

As correlações foram médias entre peso e comprimento de cabeça, idade e altura de cernelha, peso e altura de cernelha, perímetro torácico e comprimento de corpo, altura de garupa e comprimento de cabeça, altura de garupa e altura de cernelha (Tabela 1).

TABELA 1. Correlações entre a idade, peso, concentração de progesterona (ng/ml) e características morfométricas durante o período experimental de outubro de 2006 a agosto de 2007 em borregas mestiças Suffolk

	Idade	Peso	P_4	Pub	Gest	Ccab	Lcab	Ccorp	Acer	Ptor	Ddest	Cgar	Agar	Lgar	Pcan	Lisq
Peso	**0,78 <.0001**															
P_4	**0,41 <.0001**	**0,31 <.0001**														
Pub	**0,50 <.0001**	**0,41 <.0001**	**0,64 <.0001**													
Gest	0,51 0,000	**0,61 <.0001**	.	**0,56 <.0001**												
Ccab	**0,39 <.0001**	**0,50 <.0001**	0,24 0,000	0,16 0,022	0,19 0,412											
Lcab	0,06 0.365	-0,03 0,644	0,15 0,024	0,15 0,025	0,37 0,099	0,21 0,002										
Ccorp	0,23 0,001	**0,44 <.0001**	0,07 0,316	0,05 0,489	-0,51 0,018	**0,49 <.0001**	0,08 0,254									
Acer	**0,50 <.0001**	**0,51 <.0001**	0,24 0,0004	**0,31 <.0001**	0,37 0,094	**0,34 <.0001**	0,20 0,003	**0,26 <.0001**								
Ptor	-0,05 0,428	0,25 0,000	-0,03 0,6527	-0,10 0,157	0,02 0,938	**0,34 <.0001**	-0,05 0,477	**0,55 <.0001**	0,22 0,001							
Ddest	0,21 0,002	**0,32 <.0001**	0,087 0,2038	0,10 0,143	0,31 0,176	**0,30 <.0001**	0,03 0,617	0,22 0,001	**0,28 <.0001**	0,25 0,000						
Cgar	**0,33 <,0001**	**0,40 <.0001**	0,15 0,0288	0,13 0,050	-0,50 0,021	0,26 0,000	0,00 0,972	**0,35 <.0001**	**0,41 <.0001**	0,21 0,002	-0,05 0,444					
Agar	**0,38 <.0001**	**0,48 <.0001**	0,22 0,000	0,25 0,000	-0,50 0,019	**0,51 <.0001**	0,260 0,000	**0,44 <.0001**	**0,53 <.0001**	**0,27 <.0001**	**0,36 <.0001**	**0,44 <.0001**				
Lgar	0,14 0,040	**0,26 <.0001**	0,14 0,043	0,13 0,061	0,66 0,001	0,17 0,014	0,09 0,171	**0,30 <.0001**	**0,27 <.0001**	0,20 0,003	0,14 0,036	**0,29 <.0001**	0,20 0,003			
Pcan	0,05 0,501	0,18 0,008	0,02 0,768	-0,02 0,718	0,19 0,386	0,15 0,027	0,16 0,016	0,20 0,002	0,18 0,006	0,17 0,012	0,02 0,731	0,19 0,004	**0,27 <.0001**	-0,25 0,000		
Lisq	**-0,30 <.0001**	0,01 0,940	-0,20 0,004	-0,24 0,000	0,12 0,578	0,11 0,114	-0,02 0,799	0,25 0,000	0,05 0,497	0,22 0,001	**0,27 <.0001**	0,01 0,853	0,21 0,002	0,24 0,000	0,10 0,121	
Lili	0,05 0,466	0,20 0,002	0,10 0,154	0,20 0,765	0,01 0,967	**0,30 <.0001**	0,14 0,038	**0,45 <.0001**	0,19 0,004	0,11 0,117	0,13 0,047	**0,27 <.0001**	**0,42 <.0001**	**0,33 <.0001**	0,23 0,001	**0,41 <.0001**

P_4: Concentração plasmática de progesterona; Pub: Puberdade; Gest: Gestação; Ccab: Comprimento de cabeça; Lcab: Largura de cabeça; Ccorp: Comprimento de corpo; Acer: Altura de cernelha; Ptor: Perímetro torácico; Dcost: Diâmetro entre costelas; Ddest: Diâmetro dorso-esternal; Cgar: Comprimento de garupa; Agar: Altura de garupa; Lgar: Largura de Garupa; Pcan: Perímetro de canela; Lisq: Largura entre ísquio; Lili: Largura entre ílio.

As demais correlações foram consideradas baixas e, para melhor explicar as variações existentes entre as características à puberdade foi realizada análise de componentes principais. O primeiro vetor (no eixo x) indica que a puberdade está relacionada com borregas mais pesadas, maiores e com concentrações plasmáticas de progesterona mais elevadas, como esperado. Neste primeiro autovetor a altura de cernelha e comprimento de cabeça foram menores quando as outras características foram maiores e vice-versa. O segundo autovetor (no eixo y) indica um subgrupo com animais mais altos com maior peso corporal e precocidade, mas com pouca largura (Figura 3). A diferença entre o tamanho da cabeça nos grupos de fêmeas púberes e não-púberes pode estar relacionada com a diferença da curva de crescimento baseado no ganho de peso desses animais. Da mesma forma, as diferenças entre as medidas de altura de cernelha e garupa e ainda comprimento e largura de garupa podem caracterizar uma fêmea de menor porte com menor deposição de carne e gordura no quarto traseiro.

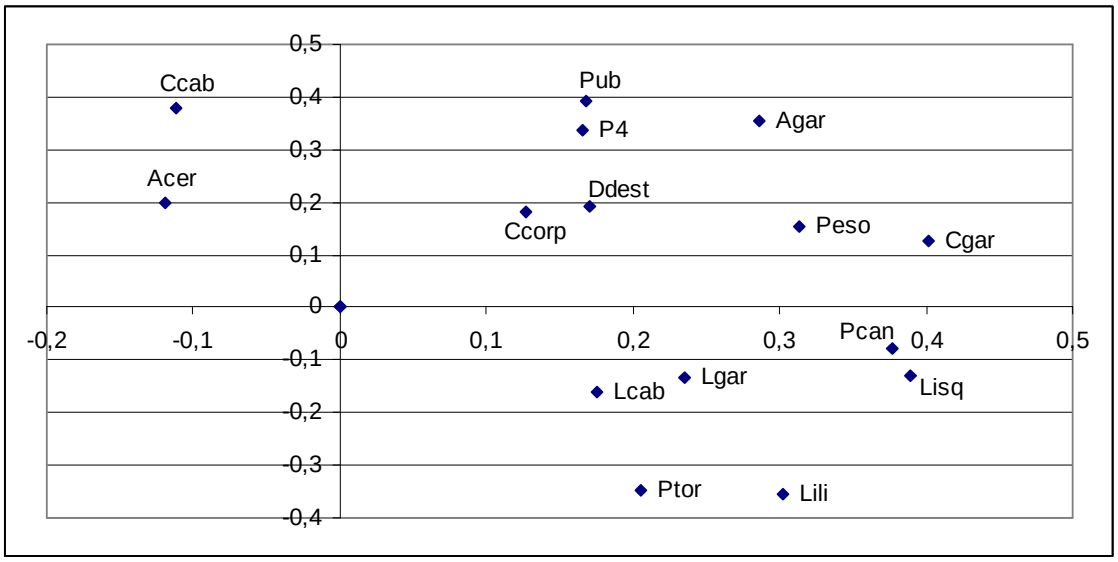

FIGURA 3. Componentes principais (autovetor) para as características avaliadas à puberdade em borregas mestiças Suffolk criadas em Mato Grosso do Sul.
P_4: Concentração plasmática de progesterona; Pub: Puberdade; Ccab: Comprimento de cabeça; Lcab: Largura de cabeça; Ccorp: Comprimento de corpo; Acer: Altura de cernelha; Ptor: Perímetro torácico; Ddest: Diâmetro dorso-esternal; Cgar: Comprimento de garupa; Agar: Altura de garupa; Lgar: Largura de Garupa; Pcan: Perímetro de canela; Lisq: Largura entre ísquio; Lili: Largura entre ílio.

No estudo realizado por MERNIES et al. (2007), no Uruguai, as ovelhas da raça Criolla que se manifestaram com cabeça alta e estreita eram animais que apresentaram uma secção transversal torácica mais circular que elíptica, indicando uma maior capacidade muscular. Nesse experimento as medidas morfométricas de ovelhas da raça Criolla foram transformadas em índices etnológicos e índices relacionados às aptidões produtivas

(capacidade leiteira e cárnea) para estimar a conformação do rebanho e a produção de carne, mantendo os padrões de adaptação às condições ambientais

As 12 medidas morfométricas determinadas durante o período experimental, apresentaram diferenças significativas (P<0,05) entre os grupos de borregas que se tornaram púberes e as borregas consideradas não-púberes até o final do período experimental (Tabela 2).

TABELA 2. Médias e desvio padrão das medidas morfométricas observadas em borregas púberes e não-púberes com 10 a 57 semanas de idade, criadas em Mato Grosso do Sul.

Medidas Morfométricas (cm)	Borregas Púberes (n=16)	Borregas Não-púberes (n=6)
Comprimento de Cabeça (Ccab)	21,0 ± 1,3 [a]	20,5 ± 1,4[b]
Largura de Cabeça (Lcab)	15,0 ± 1,4[a]	14,4 ± 4,7[b]
Comprimento do Corpo (Ccorp)	71,5 ± 3,6[a]	71,0 ± 5,3[a]
Altura de Cernelha (Acer)	69,2 ± 4,3[a]	65,6 ± 5,4[b]
Perímetro Torácico (Ptor)	79,8 ± 6,8[a]	81,3 ± 8,3[a]
Diâmetro Dorso-Esternal (Ddest)	50,7 ± 3,8[a]	49,8 ± 4,3[a]
Comprimento de Garupa (Cgar)	41,4 ± 5,7[a]	39,9 ± 5,2[b]
Altura de Garupa (Agar)	69,9 ± 3,3[a]	67,4 ± 6,0[b]
Largura de Garupa (Lgar)	29,2 ± 2,7[a]	28,4 ± 3,3[b]
Perímetro de Canela (Pcan)	10,5 ± 0,7[a]	10,5 ± 1,7[a]
Largura entre Ísquio (Lisq)	14,7 ± 2,8[b]	16,7 ± 3,7[a]
Largura entre ílio (Lili)	23,5 ± 3,1[a]	23,4 ± 8,5[a]

Médias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Segundo PEÑA BLANCO et al. (1990), todas as medidas aumentam (P<0,05) com a idade em proporções similares, pois a idade é a maior fonte de variação para as medidas biométricas. Nas fêmeas, a cabeça cresce em comprimento baseado na largura, e assim como outras medidas indicam um alongamento dos animais, tornando seu tronco mais compacto. Em relação à garupa, o aumento da distância entre ísquios caracterizou uma fêmea mais quadrada.

A conformação corporal dos animais foi definida pelas relações entre a altura, comprimento e a profundidade do corpo, que variam em função da raça e da idade. Isto tem importância quando identificado índice de capacidade corporal com o qual é possível aferir se o predomínio de deposição de gordura seria um bom critério de seleção (COSTA JÚNIOR et al., 2006).

Nos primeiros meses de vida, as borregas que se tornaram púberes no período experimental, apresentaram maior oscilação nos valores da concentração plasmática de P_4, seguida de variações menores para os valores da concentração plasmática de P_4 em borregas não consideradas púberes no mesmo período (Figura 4). Uma única borrega iniciou sua atividade ovariana com 10 semanas de idade, apresentando a concentração de progesterona plasmática de 0,56 ng/mL. Com 16 semanas de idade, surgiu a primeira borrega púbere apresentado a concentração de progesterona plasmática de 2,55 ng/mL (Figura 5).

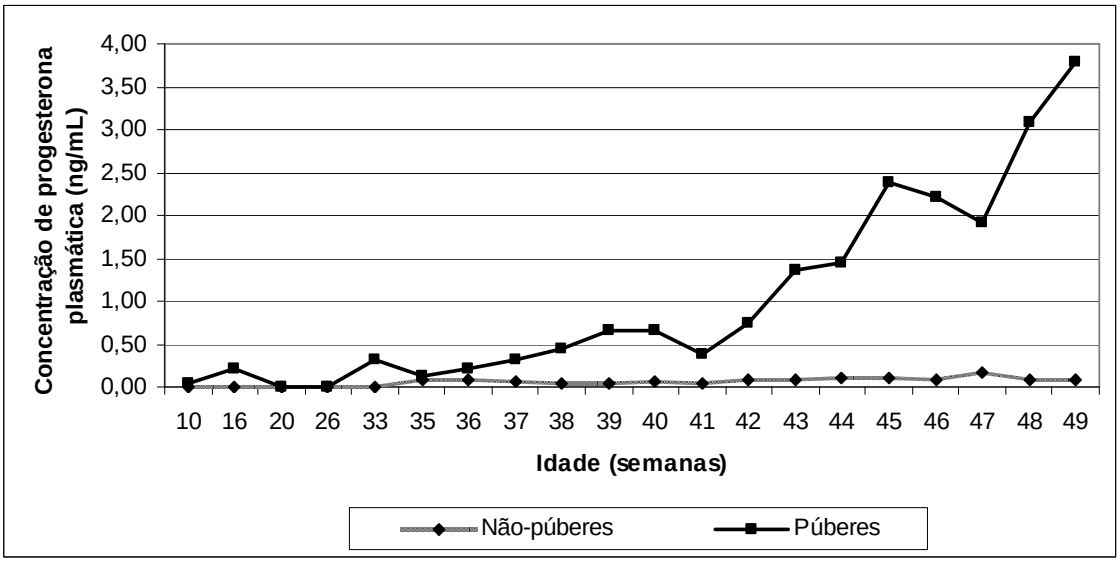

FIGURA 4. Comparação entre as médias da concentração plasmática de progesterona (ng/mL) observadas em borregas mestiças Suffolk criadas em Mato Grosso do Sul

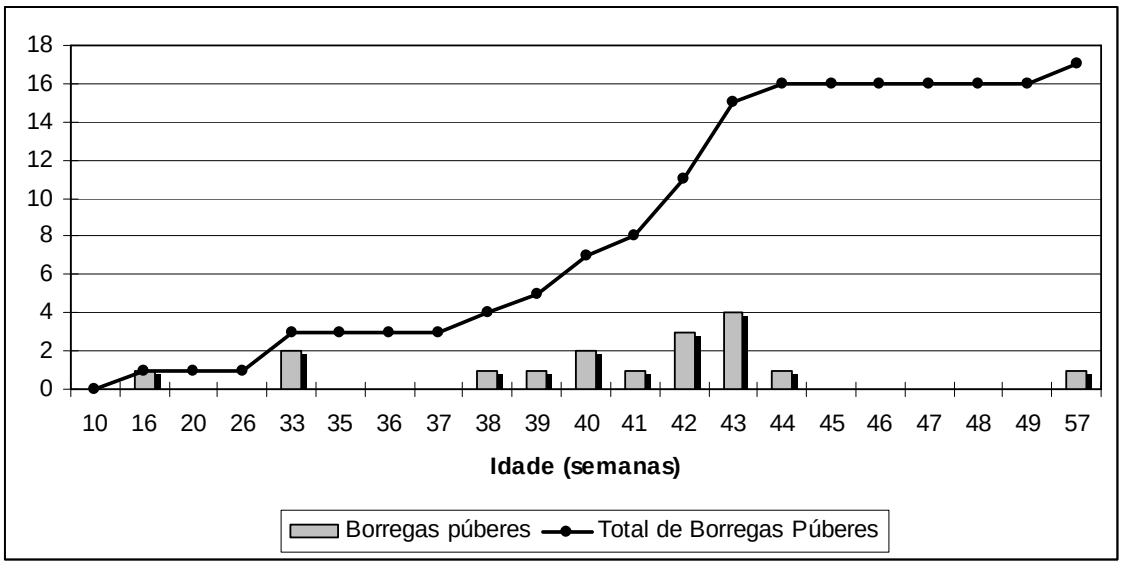

FIGURA 5. Número de borregas mestiças Suffolk e idade (semanas) que atingiram a puberdade durante o período experimental de outubro de 2006 a agosto de 2007.

No início da primeira estação de monta apenas três borregas haviam se tornado púberes e cinco fêmeas apresentaram atividade ovariana, ao final dessa estação de monta duas borregas foram diagnosticadas gestantes. A segunda estação de monta iniciou com 11 borregas com atividade luteal, finalizando com 15 borregas gestantes. Essas borregas apresentaram concentração de P_4 plasmática de 9,37 ng/mL, as quais foram consideradas gestantes, confirmada por imagens ultra-sonográficas realizadas com 57 semanas de idade.

De acordo com MILTON et al. (1990), os valores superiores a 3,0 ng/mL caracterizam a fase de diestro ou gestação. A fase de anestro diferencia-se da fase de estro quando as concentrações de progesterona permanecem baixas por um período superior a dez dias (SASA et al., 2002). Entretanto, o anestro é a época em que a concentração de progesterona é menor que 0,5 ng/mL (SÁNCHEZ et al., 2000). Considerando que os ovinos são animais responsivos ao fotoperíodo e por serem criados numa região onde o fotoperíodo é menos evidente, a falta da elevação de concentração de progesterona plasmática pode indicar que os animais não estão maduros sexualmente, pois existe atividade ovariana com variação nos valores da concentração de P_4 plasmática, ou ainda, se encontram em anestro estacional se essa concentração se manteve a níveis inferiores a 0,5 ng/mL. Segundo CONTRERAS-SOLIS et al. (2007), a concentração de progesterona está correlacionada com o diâmetro e área do CL (r =0,60 e 0,57, respectivamente; P>0,01).

Das 16 borregas que atingiram a puberdade, 11 foram diagnosticadas gestantes e cinco não-gestantes ao final das duas estações de monta. Seis borregas não apresentaram concentração de progesterona plasmática > 1,0 ng/mL até a 49° semana de vida, mas uma foi diagnosticada gestante com 57 semanas de idade. Essa borrega apresentou a concentração de progesterona plasmática de 0,79 ng/mL durante a última semana da estação de monta.

A presença de uma borrega diagnosticada gestante sem se mostrar púbere, pode indicar que o valor estabelecido por MILTON et al. (1991), não é adequado as fêmeas criadas em Mato Grosso do Sul e para definição de outro valor mais expressivo é necessário fazer, paralelo as coletas sanguíneas, o exame ultra-sonográfico dos ovários, evidenciando folículos e CL, ou ainda utilizar a laparoscopia para identificar essas estruturas.

CONCLUSÕES

Recomenda-se para borregas mestiças Suffolk, criadas em Mato Grosso do Sul, a monta natural com 39 semanas de idade em média ocasião em que estas fêmeas deverão atingir peso corporal médio de 34 kg. Por se tratar do primeiro relato na literatura da correlação entre medidas morfométricas e puberdade em ovinos, indica-se a realização de novos estudos utilizando maior número de animais com o objetivo de tornar essas correlações médias e baixas observadas neste estudo mais evidentes, buscando uma medida ou conjunto de medidas morfométricas associadas à puberdade nesta espécie animal.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. M.; McMANUS C.; LUCCI, C. M. et al. Estação de nascimento e Puberdade em cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.958-966, 2006.

AMIRIDIS, G. S.; REKKAS, C. A.; FTHENAKIS, G. C et al. Progesterone concentration as na indicator of ovarian response to superovulation in Chios ewes. **Theriogenology**, n.57, p.1143-1150, 2002.

ANUALPEC, **Anuário da Pecuária Brasileira.** Instituto FNP, 2007.

BATHAEI, S. Breeding season and oestrus activity of Iranian fat-tailed Mehraban ewes and ewe lambs. **Small Ruminant Research**, n.22, p.13-23, 1996.

BARTLEWSKI, P. M.; BEARD, A. P.; COOK, S. J.; RAWLINGS, N. C. Ovarian activity during sexual maturation and following introduction of the ram to ewe lambs. **Small Ruminant Research**, v.43, p.37-44, 2002.

BOULANOUAR, B.; AHMED, M.; KLOPFENSTEIN, T.; BRINK, D.; KINDER, J. Dietary protein or energy restriction influences age and weight at puberty in ewe lambs. **Animal Reproduction Science**, n.40, p.229-238, 1995.

CONTRERAS-SOLIS, I.; DIAZ, T.; LOPEZ, G.; CAIGUA, A.; LOPEZ-SEBASTIAN, A.; GONZALEZ-BULNES, A. Systemic and intraovarian effects of corpus luteum on follicular dynamics during estrous cycle in hair breed sheep. **Animal Reproduction Science**, Article in Press, 2007.

COSTA JÚNIOR, G. S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; MARTINS FILHO, R.; CAVALCANTE, R. R.; LOPES, J. B.; OLIVEIRA, M. E. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.

INMET. Instituto Nacional de Meteriologia.(disponível: http://www.inmet.gov.br) Acesso em 29/11/2007.

MAESTÁ, S. A.; SIQUEIRA, E. R.; STRADIOTTO, M. M. Idade à puberdade de cordeiros Bergamácias submetidos a dois sistemas de desmama. In.: VII Simpósio Paulista de Ovinocultura, 2006. Anais… Botucatu - SP: Universidade Estadual Paulista-UNESP, 2006.

MEREDITH, S.; KIESLING, D.O. Age of puberty in ewes which developed prenatally with either a ram or a ewe fetus. **Small Ruminant Research**, v.20, p.137-140, 1996.

MERNIES, B.; MACEDO, F.; FILONENKO, Y.; FERNANDEZ, G. Índices zoométricos em uma muestra de ovejas Criollas uruguaias. **Archivos de Zootecnia**, n.56, s.1, p.473-478, 2007.

MILTON**,** J. E.; COPPINGER, T. R.; SPAETH, C. W. et al. Poor reproductive response of anestrous Suffolk ewes to ram exposure is not due to failure to secrete luteinizing hormone acutely. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3314-3320, 1990.

MORENO, J. S.; BRUNET, A. G.; BULNES, A. G. et al. Attainment of puberty in the European Mouflon (ovis gmelini musimom) and the domestic manchega ewe (Ovis aries). **Reproduction in Domestic Animals**, v.31, i.2, p.49, 2000.

PAPACHRISTOFOROU, C.; KOUMAS, A.; PHOTIOU, C. Seasonal effects on puberty and reproductive characteristics of female Chios sheep and Damascus goats born in autumn or in February. **Small Ruminant Research**, n.38, p.9-15, 2000.

PAPPA-MICHAILIDOU, V.; AVDI, M.; ZAFRAKAS, A.; ALIFAKIOTIS, T. Prepubertal plasma FSH concentrations and their relationship with reproductive performance in three Greek breeds of sheep. **Small Ruminant Research,** n.33, p.37-41, 1999.

PEÑA BLANCO, F.; DOMENECH GARCÍA, V.; APARICIO RUIZ, F.; CRUZ MIRA, M. Estúdio biométrico em lar aza ovina segureña. **Archivos de Zootecnia,** n.39, p.249-261, 1990.

RIBEIRO, N. L.; MEDEIROS, A. N.; RIBEIRO, M. N. et al. Estimación del peso vivo de caprinos autóctonos brasileños mediante medidas morfométricas. **Archivos de Zootecnia**, n.53, p.341-344, 2004.

SÁ, J. L.; OTTO, C.; ANDRIGUETO, L.; SILVEIRA, K.B.X.; CASTRO, J.A.; WOEHL, A. H.; VALETINI, V.M. Efeito da antecipação reprodutiva no desempenho de borregas. In: XXXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.3, p.160-162, 1998. Anais... Botucatu-SP: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998.

SÁNCHEZ, L.; FERNÁNDEZ, B.; LÓPEZ, M.; SÁNCHEZ, B. Caracterización y orientaciones productivas de lar aza ovina Gallega. **Archivos de Zootecnia,** n.49, p.167-174, 2000.

SAS - SAS Statistical Analyses System. User's Guide. USA: Carry, SAS Institute Inc., 2001.

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

SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J. F.; RIEIRA, G. S.; FOOTE, W. C. Idade, peso e taxa de ovulação à puberdade em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.271-283, 1988.