

**CLAUDIA VERONICA CALAMARI**

**AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO PRECOCE DE  
GESTAÇÃO EM OVELHAS: ULTRA-SONOGRAFIA TRANSRETAL E  
DETECTOR DE PREENHEZ PARA PEQUENOS RUMINANTES (DPPR-80®)**

Dissertação apresentada para  
obtenção do título de Mestre, junto a  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da Universidade de São  
Paulo

**Departamento:**  
Reprodução Animal

**Área de Concentração:**  
Reprodução Animal

**Orientador:**  
Profa. Dra. Silvia Ferrari

São Paulo  
2001

CLAUDIA VERONICA CALAMARI

**AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO PRECOCE DE  
GESTAÇÃO EM OVELHAS: ULTRA-SONOGRAFIA TRANSRETAL E  
DETECTOR DE PRENHEZ PARA PEQUENOS RUMINANTES (DPPR-80®)**

ID: JJJ7

N.º CLASSIFICAÇÃO
T. 1059
FMVZ
e: 2
N.º TOMBO
021393

545 N.º: 1231372

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

**Departamento:**  
Reprodução Animal

**Área de Concentração:**  
Reprodução Animal

**Orientador:**  
Profa. Dra. Silvia Ferrari

Acervo - FMVZ 021393



São Paulo  
2001

SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
E ZOOTECNIA DA USP

## DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

Calamari, Claudia Veronica

Avaliação de dois métodos de diagnóstico precoce de gestação em ovelhas: ultra-sonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80®) / Claudia Veronica Calamari.

57f. : il.

Dissertação (mestrado em Reprodução Animal) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal, São Paulo, 2001.

Área de concentração: Reprodução Animal.

Orientador: Profa. Dra. Sílvia Ferrari.

Unitermos: 1.Ultra-sonografia. 2.Diagnóstico precoce.  
3.Ovelhas. 4.Prenhez.

*Dedico à todas ovelhas e cordeiros que com olhos de expressão pura, humilde e frágil passaram por minha vida para realização deste trabalho.*

*Dedico à meu pai Jaime e minha mãe Terezinha, meus irmãos Cesar e Cleber, minhas cunhadas Karina e Renata, e meu namorado Cristiano, que estiveram ao meu lado com muito carinho e compreensão de tantas horas difíceis.*

*Dedico à Gorda, Nana e Piper, meus eternos amores.*

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Silvia Ferrari, minha gratidão pelo ensinamento, orientação, amizade, que sempre ajudou nesta conquista.

Ao Dr. Frederico Fontoura Leinz, pela inestimável ajuda de orientação durante a realização do experimento no Instituto de Zootecnia.

À CAPES, pela concessão da Bolsa de Estudos que foi fundamental para a execução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Renato Campanarut Barnabe, Coordenador do Curso de Pós Graduação em Reprodução Animal, minha eterna gratidão, admiração e respeito.

Ao Médico Veterinário e pesquisador Carlos Frederico de Carvalho Rodrigues, pela eterna amizade, estímulo e apoio que foram de suma importância para conclusão deste trabalho.

À todos os funcionários e amigos que encontrei no Instituto de Zootecnia: Mauro, Irmão, Mexicano, Paulo, Teodoro, Orlando, Pereira, Zé Elias, Zé Antônio, Zé Soares, Dito, Maria Alice, Thiago e Paulinha minha imensa gratidão pelo apoio.

À amiga Yamara Gonçalves, pela amizade sincera e carinho.

Ao Prof. Dr. Claudio Alvarenga, Érika e Sandra, pelo auxílio no Laboratório de Dosagens Hormonais.

Ao Prof. Dr. Fernando Ferreira e doutorando Ricardo Dias, pela paciência, dedicação para a execução da análise estatística.

À Profa. Dra. Annaliese de Souza Traldi e ao Prof. Dr. Ed Hoffmann Madureira, pela confiança e empréstimo do aparelho de ultra-som.

Ao Prof. Dr. Pietro Baruselli, pela confiança e empréstimo da impressora ultrasonográfica.

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Romano, pelo inestimável auxílio.

Ao amigos do Departamento de Reprodução Animal: Roberta, Miguel, Daura, Taís, Eunice, pela ajuda constante.

Aos colegas e professores do Curso de Pós Graduação em Reprodução Animal, pelo companheirismo.

À minha família, pela compreensão, dedicação e apoio incansável.

CALAMARI, C.V. **Avaliação de dois métodos de diagnóstico precoce de gestação em ovelhas: ultra-sonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80®)** [Evaluation of two methods for early pregnancy diagnosis in ewe: transrectal ultrasonography and pregnancy detector for small ruminant (DPPR-80®)]. 2001. 57f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

No período de março a maio de 2001, foram realizados os exames ultra-sonográficos em 88 ovelhas do Núcleo de Pesquisas Zootécnicas Sudoeste – Instituto de Zootecnia. Os animais foram examinados entre o 19°. e 33°. dia de gestação pela ultra-sonografia transretal com exames executados em dias alternados, e do 25°. ao 45°. dia pelo detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80®). O diagnóstico foi considerado positivo pela ultra-sonografia transretal através da visualização do saco gestacional e embrião. Após o 25°. dia de gestação foi observado também o batimento cardíaco. Pelo detector de prenhez, a auscultação do batimento cardíaco embrionário, cuja frequência é de 160 a 200 batimentos por minuto, foi dado como diagnóstico de gestação positivo. Dentre 88 fêmeas acasaladas, 3 abortaram durante o experimento e foram retiradas do grupo. Das 85 fêmeas restantes, 64 pariram. O diagnóstico de prenhez através da ultra-sonografia transretal apresentou 35,29% de acurácia no 19°. dia de gestação, culminando em 82,35% no 31°. dia de gestação. Pelo detector de prenhez, a acurácia foi de 24,71% no 25°. dia de gestação e 34,12% no 45°. dia. Foi possível visualizar os batimentos cardíacos do embrião pela ultra-sonografia transretal à partir do 21°. dia de gestação e os primeiros placentomas foram observados ao redor do 25°. dia de gestação. A ultra-sonografia transretal mostrou-se um método superior ao detector de prenhez para pequenos ruminantes, para diagnóstico precoce de gestação em ovelhas.

Unitermos: ultra-sonografia, diagnóstico precoce, ovelhas, prenhez.

CALAMARI, C.V. **Evaluation of two methods for early pregnancy diagnosis in ewe: transrectal ultrasonography and pregnancy detector for small ruminant (DPPR-80®)**. [Avaliação de dois métodos de diagnóstico precoce de gestação em ovelhas: ultra-sonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80®)]. 2001. 57f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ultrasonography was performed in 88 ewes from Núcleo de Pesquisas Zootécnicas Sudoeste – Instituto de Zootecnia, São Paulo state, from march to may, 2001. Animals were examined from 19<sup>o</sup>. to 33<sup>o</sup>. days of pregnancy by transrectal ultrasonography in alternate days examinations, and by pregnancy detector for small ruminants (DPPR-80®) from 25<sup>o</sup>. to 45<sup>o</sup>. day. Positive diagnostic by transrectal ultrasonography was obtained after yolk sac visualization. The embryo heartbeat was observed after 25 day of pregnancy. The positive diagnostic was obtained by pregnancy detector when embrionic heart rate was 160 to 200 beats/minute. Births confirmed the examinations. Three abortions occurred during the experiment and these females were excluded from the group. From 85 ewes examined, 64 lambed. The transrectal ultrasonography accuracy in 19<sup>o</sup>. day of pregnancy was 35,29%, with higher rate (82,53%) in 31<sup>o</sup>. day. The doppler accuracy in 25<sup>o</sup>. day was 24,71% and 34,12% in 45<sup>o</sup>. day. Embryo heartbeat was detected by transrectal ultrasonography after 21 days of pregnancy and the first placentoms were observed after 25 days of pregnancy. In conclusion, transrectal ultrasonography was better than doppler in early pregnancy diagnosis in sheep.

Passwords: ultrasound, early diagnosis, ewes, pregnancy.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
2.1	Fisiologia Reprodutiva da Ovelha.....	9
2.2	Propriedades Físicas do Ultra-som.....	13
2.3	Ultra-sonografia Transretal em Ovelhas.....	17
2.3.1	Tipo de Transdutor, Contenção e Preparação do Animal.....	17
2.3.2	Período do Exame e Imagens Ultra-sonográficas.....	19
2.4	Detector de Prenhez (DPPR-80®).....	25
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>28</b>
3.1	Período do Experimento e Local.....	28
3.2	Animais.....	28
3.3	Período dos Exames.....	30
3.4	Execução dos Exames.....	30
3.4.1	Ultra-sonografia Transretal.....	30
3.4.2	Detector de Prenhez.....	32
3.5	Análise Estatística.....	34
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>43</b>
5.1	Ultra-sonografia Transretal.....	43
5.2	DPPR-80®.....	49
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A criação de ovinos vem ocupando espaço cada vez maior na economia brasileira, e a rápida multiplicação de animais com características zootécnicas e geneticamente desejáveis constituem-se num caminho obrigatório para o aumento da produtividade.

As perspectivas da exploração comercial de ovinos no Brasil são otimistas, pela vantagem do baixo investimento em função da simplicidade das instalações. O país apresenta área, clima favorável e disponibilidade das instituições de pesquisa e extensão para estabelecer normas e diretrizes técnicas a serem aplicadas pelos criadores. Portanto, com o objetivo de melhorar os índices de exploração e torná-la mais racional, há necessidade de modernização e utilização de novas técnicas que otimizem o manejo do rebanho.

Neste contexto, o diagnóstico precoce de gestação constitui um papel fundamental para adoção de biotecnologias como a inseminação artificial (IA) e a transferência de embriões (TE). O diagnóstico precoce de gestação é indispensável para o controle da fertilidade e sucesso dessas tecnologias, permitindo a redução do intervalo entre partos e manejo adequado das matrizes, resultando em maior eficiência reprodutiva do rebanho.

Existem várias técnicas de diagnóstico de gestação, sendo a ultrasonografia uma das mais utilizadas. Outras técnicas como a dosagem de progesterona e de proteínas de origem placentária possibilitam a confirmação precoce de prenhez de maneira eficaz, porém morosa e dispendiosa, pois há necessidade de envio de material coletado para laboratórios especializados, que normalmente estão longe do criador. Outros métodos mais antigos utilizados são: controle de retorno ao estro por rufião e a palpação abdominal, que podem apresentar margem de erro.

Desse modo, se faz necessária a avaliação da ultra-sonografia transretal e do detector de prenhez existentes no mercado, que estão ao alcance do ovinocultor e são exames que podem ser executados pelo médico veterinário de maneira rápida para diagnosticar precocemente a gestação.

Este trabalho tem como objetivo diagnosticar a gestação precoce de ovelhas, através de 2 métodos: ultra-sonografia transretal e detector de prenhez para ovinos (DPPR-80®), aparelho desenvolvido pela Embrapa. Utilizamos o registro dos nascimentos como confirmação dos resultados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 FISILOGIA REPRODUTIVA DA OVELHA

A ovelha é uma fêmea poliéstrica estacional (DERIVAUX, 1980; STABENFELDT e EDQVIST, 1984; MIES FILHO, 1987; TRALDI, 1990; JAINUDEEN e HAFEZ, 1995); apresentando atividade sexual dentro de uma estação de monta fisiológica (WARD, 1986; LINDSAY, 1988; RUBIANES, 2000).

O ciclo estral tem duração média de 16-17 dias (DERIVAUX, 1980; MIES FILHO, 1987; LINDSAY, 1988; CRISTOFORI e ARIA, 1989; TRALDI, 1990; JAINUDEEN e HAFEZ, 1995); e pode ser dividido em: 2 a 3 dias de proestro (após a degeneração do corpo lúteo no 14<sup>o</sup>. dia do ciclo); estro de 24 a 36 horas (MIES FILHO, 1987; TRALDI, 1990; JAINUDEEN e HAFEZ, 1995) com variações individuais e ovulação espontânea em seu terço final; metaestro de 2 dias (período necessário para que o óvulo fecundado perfaça o trânsito da tuba uterina); e diestro de 10 dias (fase em que o corpo lúteo se torna secretor) (MIES FILHO, 1987).

No hemisfério Sul, a época de reprodução inicia-se no mês de março (DERIVAUX, 1980). No Brasil, ovelhas oriundas de climas tropicais, onde há menor variação de luz, total ou parcialmente deslanadas, como é o caso das

raças Morada Nova, Somalis Brasileira e Santa Inês, apresentam ciclicidade durante o ano todo (TRALDI, 1990; JAINUDEEN e HAFEZ, 1995). As raças oriundas do Hemisfério Norte como Suffolk e Hampshire Down, amplamente difundidas no Brasil, apresentam estação reprodutiva condicionada ao fotoperíodo (TRALDI, 2000). Já raças lanadas oriundas de clima temperado como Merino iniciam sua atividade sexual no início da primavera estendendo-se pelo verão e outono. A raça Ideal inicia atividade sexual no mês de dezembro, e a Corriedale em janeiro, seguindo até o outono (TRALDI, 1990).

O ciclo reprodutivo da ovelha é mais curto do que o dos outros ruminantes, pois a fase antral do crescimento folicular é mais curta, sendo de aproximadamente 6 a 7 dias, enquanto nas vacas e cabras é de 10 dias (STABENFELDT e EDQVIST, 1984). O ciclo geralmente é mais curto na borrega e em raças de lã grossa (Romney Marsh, Lincoln), e mais extenso em raças de lã fina (Merino, Ideal) e outras raças que estão em atividade sexual praticamente durante o ano inteiro (MIES FILHO, 1987).

As fêmeas ovinas apresentam atividade sexual por volta dos oito meses de idade ou mesmo antes, dependendo da época de seu nascimento (MIES FILHO, 1987) e condições fotoperiódicas favoráveis (TRALDI, 1990). Nas raças deslanadas, a idade do primeiro estro pode ser mais fortemente correlacionada com a disponibilidade ou não de alimentos (fatores nutricionais) do que de luminosidade (TRALDI, 1990). As ovelhas jovens não costumam expressar

estro até a 3<sup>a</sup>. (ou mais) ovulação após o início da puberdade, por necessitar de melhor preparação endócrina (STABENFELDT E EDQVIST, 1984).

As ovelhas não apresentam, como as cabras e vacas, sinais psíquicos característicos de cio, em geral demonstram apenas seu estado de cio pelo edema e hiperemia vulvar, liberação de muco e produção de feromona que atrai o macho (TRALDI, 1990).

A duração normal da gestação é de 150 dias, podendo variar entre indivíduos (JAINUDEEN et al., 2000), entre raças, sexo, peso da cria e estação do ano (TRALDI, 1990). Para JAINUDEEN e HAFEZ (1995), a gestação de ovelhas da raça Suffolk dura em média 147 dias e para as fêmeas da raça Corriedale cerca de 150 dias. A ovelha é espécie tipo placenta-dependente (FITZPATRICK, 1986; MIES FILHO, 1987; TRALDI, 1990; JAINUDEEN e HAFEZ, 1995; JAINUDEEN et al., 2000), pois necessita da progesterona produzida pela placenta para manter a gestação após 60 dias da cobertura, nível hormonal que era mantido anteriormente pela produção do corpo lúteo ovariano (TRALDI, 1990).

Durante a gestação ocorre a formação dos primeiros placentomas, estruturas de ligação materno-fetal dos ruminantes, na curvatura dorsal uterina, próximo à fixação ao mesentério. O número de placentomas varia entre 80 e 100 na ovelha. O tamanho sofre uma série de modificações no decorrer da

gestação (SOUSA, 1997).

De acordo com BRYDEN et al. (1972), denomina-se embrião a fase de vida entre o 10<sup>o</sup>. e 34<sup>o</sup>. dia de gestação, tornando-se feto após esta data.

Segundo MAY et al. (1995) a taxa de mortalidade embrionária em ovelhas é de 27,2% e de mortalidade fetal é de 2,9%. ALOSTA et al. (1998) concluíram em seu trabalho que a perda embrionária é de 17,2%.

Após o parto, o reaparecimento do cio ocorre em aproximadamente 4 meses, a menos que ocorra desmame precoce (MIES FILHO, 1987).

## 2.2 PROPRIEDADES FÍSICAS DO ULTRA-SOM

A ultra-sonografia é utilizada para produzir imagens anatômicas em duas dimensões e em escala de cinza, da vesícula embrionária e outros órgãos, com o propósito de diagnóstico de gestação (FARROW, 1996). A ultra-sonografia em escala de cinza descreve precisamente o tamanho, a forma e a posição das estruturas de tecidos moles (MILES, 1989).

As imagens ultra-sonográficas são obtidas pela inserção do transdutor lubrificado no reto, estando a 15 cm do ânus ou até a vesícula urinária tornar-se visível na tela (KÄHN, 1994). Serão emitidas pelo aparelho pulsos de ondas sonoras de alta-freqüência para área em contato com o transdutor. Parte dessas ondas retornam ao transdutor, onde são detectadas e processadas eletronicamente para uma visão quase instantânea num monitor. As imagens obtidas podem ser exibidas continuamente (isto é, no tempo real) ou como imagens congeladas. O aspecto da imagem pode ser modificado usando uma série de controles eletrônicos, que alteram a variação do ângulo do transdutor e das freqüências (FARROW, 1996).

Quando o raio sonoro sai do transdutor e passa para o corpo inicia-se o processo de vibração e relaxamento do tecido, numa freqüência de milhões de vezes por segundo. O diagnóstico pelo ultra-som usa freqüências na faixa de 2

a 10 megahertz (MHz), e as mais comuns são 5 e 7,5 MHz (FRITSCH e GERWING, 1996). Um megahertz é igual a um milhão de vibrações por segundo. (FARROW, 1996).

Os transdutores de baixa freqüência proporcionam uma profundidade de penetração maior, mas devido ao grande comprimento de onda, a resolução é mais fraca. Já os de alta freqüência proporcionam uma resolução excelente, mas o feixe é rapidamente atenuado no tecido e são portanto utilizados para avaliar tecidos superficiais (BILLER e HAIDER, 1998).

A reflexão é uma pequena porção de ondas sonoras que atinge superfícies e retornam ao transdutor (HERRING e BJORNTON, 1985). Os ecos são criados a medida que ondas sonoras passam pela interface de um tecido para outro e a qualidade de transmissão do som é diretamente proporcional a diferença da transmissão da onda pelos tecidos. Quanto maior a diferença, maior é o eco resultante. Os ecos produzidos pela reflexão das ondas sonoras, são os que formam as imagens sonográficas que aparecem no monitor. Usando um formato convencional de imagem em branco-e-preto, um eco forte aparece como branco (hiperecótico); um eco de intensidade intermediária aparece como um claro ou médio tom cinza (ecótico); um eco fraco é representado por cinza escuro (hipoecótico) e a ausência de eco é expressada como preto (anaecótico) (FARROW, 1996; FRITSCH e GERWING, 1996). Áreas anaecóticas ou escuras, representam estruturas através das quais a onda sonora é transmitida sem

reflexão, e geralmente estão preenchidas por líquido (como é o caso da vesícula embrionária e bexiga urinária).

A refração ocorre quando pequenas superfícies irregulares recebem as ondas sonoras (HERRING e BJORNTON, 1985); desviando a direção do raio de ultra-som, causando perda da qualidade da imagem. Se for severa, a refração pode fazer estruturas parecerem estar em local errado na tela do monitor (FARROW, 1996).

A onda sonora absorvida (energia sonora) é transformada em calor (energia elétrica). Essa taxa de absorção é afetada pela frequência de ondas sonoras, viscosidade do tecido, e a soma do tempo exigido por um tecido para voltar ao estado inicial (relaxar) (FARROW, 1996).

Os componentes de um aparelho de ultra-som são: o oscilador, o transdutor, o receptor, a memória e o monitor. Os pulsos elétricos são produzidos pelo oscilador e estes carregam o transdutor, que produz pulsos de ultra-som para cada pulso elétrico que ele recebe. Os pulsos elétricos vão para o receptor, onde são convertidos em informações que a memória transforma em imagem no monitor (BILLER e RAIDER, 1998).

A imagem é formada através de ecos que retornam dos tecidos para o transdutor, após cada pulso. Num tempo adequado, os ecos retornam ao

transdutor antes que pulse novamente (NYLAND et al., 1995).

Os transdutores contém um ou mais cristais especializados que produzem "explosões" de alta freqüência de som quando deformados por uma corrente elétrica. Os transdutores são capazes de converter energia elétrica em sonora e vice versa. Os cristais captam e alteram as ondas sonoras refletidas do paciente em sinais elétricos necessários para obter uma imagem no monitor (FARROW, 1996).

O oscilador envia sinais elétricos para o transdutor, fazendo o cristal vibrar e emitir pulsos de ultra-som. (FARROW, 1996)

Sinais de eco do receptor são armazenados em um conversor como memória digital correspondente á localização e força do eco. O conteúdo da memória é lido em um monitor, formando um sonograma (FARROW, 1996).

Os controles de ultra-som variam de acordo com modelo e marca do aparelho. Alguns "scanners" de ultra-som contém transdutores múltiplos, cada qual emitindo uma freqüência de ultra-som diferente. A combinação mais comum é de 3,5 e 7,5 MHz. Há também controles para força do raio, profundidade, ampliação da imagem, contraste, brilho e outros acessíveis através do "trackball" como mensurações de altura e largura e cálculos de circunferências. (FARROW, 1996).

As três formas básicas de exibir o ultra-som são : modo-A (modo amplitude) em uma única dimensão e dá noção de distância; o modo-M (modo movimento) os ecos produzidos por estruturas em movimento e exibidos como imagem em movimento em uma dimensão; e o modo-B (modo brilho) produz uma imagem com uma reconstrução bi-dimensional da anatomia de tecidos moles e corte transversal (MILES, 1989; FRITSCH e GERWING, 1996).

### **2.3 ULTRA-SONOGRAFIA TRANSRETAL EM OVELHAS**

A ultra-sonografia aumenta as possibilidades em Medicina Veterinária tanto para diagnóstico de prenhez e determinação da idade gestacional, como para detecção de patologias do trato genital (BUCKRELL (1988); WALKER e NUTI (1987); GARCÍA et al. (1993), KÄHN (1994); SALLES et al. (1997); ZIPPER et al. (1997), GONZÁLEZ de BULNES et al. (1998) e SOTO et al. (1999).

#### **2.3.1 TIPO DE TRANSDUTOR, CONTENÇÃO E PREPARAÇÃO DO ANIMAL**

Segundo KÄHN (1994), um pré-requisito para exame ultra-sonográfico transretal é a viabilidade do transdutor a ser utilizado, o qual poderá ser rotacionado ventrolateralmente e ter dimensões de 10 cm de comprimento, 3

cm de altura e 2 cm de largura, o que permitirá ser introduzido sem dificuldade no reto de ovelhas e cabras.

SALLES et al. (1997) utilizaram ultra-som transretal com transdutor linear de 7,5 MHz, com animal em estação enquanto que SCHRICK E INSKEEP (1993), MORENO et al. (1995); ZIPPER et al. (1997) e GONZÁLEZ de BULNES et al. (1998) mantiveram os animais em decúbito dorsal. GARCÍA et al. (1993), KAULFUSS et al. (1996), DOIZÉ et al. (1997), ZIPPER et al. (1997), KAULFUSS et al. (1998), MARTINEZ et al. (1998), PARRAGUEZ et al. (1999) e SOTO et al. (1999) utilizaram transdutor linear de 5 MHz em posição de estação. DOMINGUES E TREIN (1995) examinaram peças anatômicas de aparelho reprodutor de ovelhas com transdutor de 5 MHz. ALVES et al. (1991) utilizaram transdutor linear de 2.4 MHz e WALKER e NUTI (1987) utilizaram sonda na frequência de 3,2 MHz. FERNANDES (1996) sugere a utilização de transdutor linear de 5 ou 7,5MHz, para diagnóstico precoce de gestação.

SALLES et al. (1997) esvaziaram o reto dos animais e lubrificaram com 5 ml de uma solução de carboximetilcelulose a 5%; os mesmos estavam contidos em tronco e a ultra-sonografia foi conduzida com o animal em estação, realizando movimentos de 180 graus com o transdutor.

GARCÍA et al. (1993) e MORENO et al. (1995) salientam a necessidade de lubrificação para introdução do transdutor pela parede retal, evitando a resistência do bolo fecal, e mantendo o contato com a mucosa. A profundidade

da penetração dependeu do tipo da ovelha e da quantidade de fluido presente na bexiga.

DOIZÉ et al. (1997) lubrificaram o transdutor antes de introduzi-lo no reto de cabras e ovelhas, e rotacionaram o mesmo 45 graus para o direita e esquerda para ampliar a área visualizada.

GONZÁLEZ de BULNES et al. (1998) mantiveram as ovelhas durante o exame em decúbito dorsal em mesa metálica e lubrificaram o transdutor em carboximetilcelulose antes de introduzi-lo no reto.

ALVES et al. (1991) realizaram o exame com a ovelha em estação com acesso do operador pela região posterior e transdutor posicionado na região pré-pubiana direita e esquerda quando necessário.

SCHRICK e INSKEEP (1993), MARTINEZ et al. (1998) realizaram os exames com as fêmeas em decúbito dorsal, esvaziaram as fezes do reto e lubrificaram com uma seringa. O transdutor foi introduzido no reto até a bexiga. Os cornos uterinos foram observados cranialmente à bexiga, e o transdutor rotacionado em ângulos de 90 e 180 graus.

### **2.3.2 PERÍODO DO EXAME E IMAGENS ULTRA-SONOGRÁFICAS**

A ultra-sonografia em ovelhas entre o 14<sup>o</sup>. e 19<sup>o</sup>. dia de gestação permite

a visualização de estruturas anaecóicas, e durante esse período este achado não pode ser utilizado como diagnóstico positivo de gestação pois a vesícula embrionária tem poucos milímetros, e pode ser confundida com outras retenções fluídas intra-uterinas (KÄHN, 1994). KASTELIC et al. (1989) afirmam que a presença de fluídos intra-uterinos durante a fase folicular pode ser confundida com prenhez precoce em novilhas.

A partir do 15°. até o 35°. dia pós cobertura, a cada dois dias, SALLES et al. (1997) realizaram ultra-sonografias em 44 cabras da raça Saanen, com finalidade de diagnóstico precoce de gestação, visualizando vesículas embrionárias no 15°. dia e no 21°. , as quais tornaram-se mais visíveis, associadas aos batimentos cardíacos, que acentuaram-se após o 29°. dia. No 19°. dia a acurácia foi de 20%, no 21°. de 60%, alcançando 100% no 27°. dia pós cobertura. O tempo gasto para a realização dos exames no 21°. dia foi de 3 a 5 minutos, reduzindo para 1 minuto no 25°. dia de gestação.

GARCÍA et al. (1993) ultra-sonografaram 91 ovelhas das raças Suffolk, Polled Dorset e Rambouillet entre os dias 17 e 34 de gestação, realizando exames a cada 4 ou 6 dias, obtendo acurácia de 52% entre o 17°. e 19°. dia de gestação e 95% entre o 32°. e 34°. dia pós cobertura. A sensibilidade do exame ultra-sonográfico aumentou do 17°. ao 34°. dia de 58% para 85%, e a especificidade no mesmo período aumentou de 49% para 98%. O valor preditivo positivo variou de 31% a 96% e o negativo variou de 74% a 94%.

ALVES et al. (1991) realizaram exame ultra-sonográfico em 574 ovelhas da raça Corriedale estabelecendo características gestacionais no dias 30, 45, 60 e 90 pós cobertura, avaliando diâmetro do saco gestacional, comprimento cabeça-anca e posicionamento do útero na cavidade abdominal. Concluíram que o diagnóstico nestes períodos é plenamente viável.

SCHRICK e INSKEEP (1993), utilizaram 41 ovelhas em seu experimento com a finalidade de determinar a prenhez precoce, o número e crescimento dos embriões. Vinte fêmeas foram submetidas à ultra-sonografia transretal diariamente até o 25º. dia de gestação e nos dias 30, 35 e 40. O diagnóstico de prenhez positiva foi dado a partir do 15º. dia através de fluídos extraembrionários, membranas e corpo lúteo; os batimentos cardíacos entre 18º. e 19º. dia pós cobertura, pelo menos um embrião foi detectado no 20º. dia em todas as ovelhas e todos foram contados até o 25º. Entre o 25º. e 40º. dia foram observadas 2 mortes embrionárias por ausência de batimentos cardíacos.

BUCKRELL (1988) sugeriu a observação do batimento cardíaco embrionário após o 25º. dia de gestação.

No 7º. dia após a inseminação artificial, WALKER e NUTI (1987), realizaram exames ultra-sonográficos semanais em cabras alpinas e nubianas, para detecção da prenhez e mensuração quando possível do diâmetro, circunferência e área embrionária. A melhor acurácia (87,58) foi obtida entre o

42-52°.dia de gestação.

MORENO et al. (1995) ultra-sonografaram 33 ovelhas Manchegas e 17 cabras Murciano-Granadina para diagnóstico precoce de prenhez e determinação do número de embriões e sinais da mortalidade embrionária. O diagnóstico de prenhez positiva foi dado pela visualização da vesícula embrionária em cabras no 11°. dia pós cobertura e em ovelhas no 12°. dia. Os batimentos cardíacos foram observados na cabra a partir de 16°. dia e nas ovelhas a partir do 19°. dia de prenhez. A diferenciação ente gestações simples e múltiplas foi dada em ovelhas entre 19-36°. dia e em cabras entre 22-30°. dia. As perdas embrionárias (dadas pelo desaparecimento do embrião e seu batimento cardíaco) aconteceram entre 19-36°. dia. Os autores concluíram que o desenvolvimento embrionário parece ser muito similar para ambas espécies, mas a precocidade da cabra pode ser atribuída à sua própria constituição anatômica.

De acordo com PARRAGUEZ et al. (1999), a observação do saco gestacional em cabras crioulas chilenas ocorreu a partir do 13°. dia pós cobertura, com baixa acurácia de 7,7% e alcançou no 25°. dia 100% de diagnóstico correto.

MARTINEZ et al. (1998) ultra-sonografaram 16 cabras da raça Anglo-nubiana do 13°. ao 40°. dia pós cobertura, com finalidade de diagnóstico precoce de gestação e avaliação do crescimento embrionário através dos

parâmetros: áreas não ecogênicas no útero, presença do embrião e seus batimentos cardíacos. No 21<sup>o</sup>. dia os batimentos cardíacos eram de  $168 \pm 2,8$  por minuto, e reduziram para  $158 \pm 3,2$  ao 40<sup>o</sup>. dia.

Em 1996, KAULFUSS e colaboradores examinaram por meio ultrasonográfico 63 ovelhas e detectaram o diagnóstico precoce de gestação, o primeiro embrião, a enumeração fetal, batimentos cardíacos e placentomas. As fêmeas foram examinadas em intervalos de 2 a 3 dias, do 12<sup>o</sup>. ao 30<sup>o</sup>. dia pós cobertura (p.c.). Como resultados foram obtidos: diagnóstico de prenhez no dia  $17,6 \pm 1,8$  p.c.; o embrião foi detectado no dia  $20,5 \pm 1,9$  p.c., porém nem todos os embriões foram contados com acurácia antes do dia 26; os batimentos cardíacos foram detectados no  $22,9 \pm 2,9$  dia pós cobertura e placentomas no  $27,6 \pm 2,4$  dia pós cobertura; a perda embrionária foi de 24,6%.

KÄHN (1996) observou os primeiros placentomas no 25<sup>o</sup>. dia de gestação.

KAULFUSS et al. (1998) ultra-sonografaram 32 ovelhas, com a finalidade de determinar o diâmetro do desenvolvimento *in vivo* de placentomas durante a gestação da espécie ovina. Neste experimento os autores concluíram que os primeiros placentomas puderam ser visualizados no 28<sup>o</sup>. dia e que o diâmetro pode ser um bom parâmetro para descrever a função da placenta em ovelhas e diagnosticar o estágio da prenhez.

GONZÁLEZ de BULNES et al. (1998) ultra-sonografaram 23 ovelhas da raça Manchega e mensuraram diferentes estruturas do concepto para estabelecer a idade gestacional. A vesícula embrionária pôde ser visualizada a partir do 12<sup>o</sup>. dia de gestação e o embrião a partir do 19<sup>o</sup>. dia. Os autores observaram que o diâmetro da vesícula embrionária do 12<sup>o</sup>. ao 29<sup>o</sup>. dia de gestação apresenta alta correlação com a idade gestacional ( $p < 0,01$ ); porém outros parâmetros também mostraram altíssimo coeficiente de correlação, como o comprimento cabeça-cauda, diâmetro torácico-biparietal e occipital-focinho. Não foram observadas diferenças significativas entre gestações únicas ou gemelares.

DOIZÉ et al. (1997) examinaram cabras e ovelhas usando ultra-som transretal a fim de determinar a idade gestacional nestas espécies através da mensuração do tamanho de seus placentomas do 30<sup>o</sup>. ao 90<sup>o</sup>. dia pós cobertura. Nas ovelhas os placentomas foram verificados no 32<sup>o</sup>. dia. Neste experimento ficou determinando que houve uma baixa correlação na espécie ovina entre o tamanho dos placentomas e idade gestacional, porém na espécie caprina este dado é mais fidedigno.

DOMINGUES E TREIN (1995) avaliaram ultra-sonograficamente o útero da fêmeas ovinas da raça Suffolk. Ficou determinado que este método permite diagnóstico inócuo, preciso e seguro entre 21<sup>o</sup>. e 28<sup>o</sup>. dia de gestação em 100% dos animais, porém no 14<sup>o</sup>. dia foi observada a primeira expressão do saco gestacional.

Através do exame ultra-sonográfico transretal em 1159 ovelhas da raça Merino, ZIPPER et al. (1997) utilizaram transdutor linear de 5 MHz para determinar a enumeração fetal na prenhez e obtiveram 71,8% de acurácia nesta técnica. Quando os autores utilizaram um transdutor de 7,5 MHz em 50 animais mantidos em decúbito dorsal obtiveram 78,6% de acurácia. Porém, ficou estabelecido que entre as duas técnicas utilizadas pode-se determinar mais precocemente a enumeração fetal com elevada acurácia (80%) nas fêmeas com transdutor de 7,5 MHz antes de 29 dias de gestação, e com transdutor de 5 MHz a acurácia é de 89,1% antes de 46 dias.

MARTINEZ et al. (1998) afirmam que a detecção do embrião caprino através da ultra-sonografia e confirmação da viabilidade através dos batimentos cardíacos torna-se uma método real para diagnóstico precoce em cabras Anglo-Nubianas.

FERNANDES (1996) sugere a visualização da vesícula embrionária de aspecto anaecóico ao redor do 20º. dia de gestação por via transretal, e dos placentomas ao redor do 28º. dia de gestação.

## **2.4 DETECTOR DE PRENHEZ (DPPR-80®)**

Segundo BISCEGLI et al. (1997) o detector de prenhez, DPPR-80®, foi desenvolvido pela Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de

Instrumentação Agropecuária - CNPDIA, na Embrapa de São Carlos, cujo funcionamento baseia-se no efeito Doppler de ondas contínuas que se refletem nas artérias, veias, paredes e válvulas cardíacas, como também hemácias do fluxo sanguíneo. A frequência ultra-sônica é de 2,2 MHz e ondas de baixa potência são emitidas para dentro do corpo do animal através de um transdutor, e após refletirem, retornam ao aparelho, produzindo sinais elétricos que são amplificados. O som do batimento cardíaco fetal pode ser ouvido pelo veterinário. Segundo o autor, o aparelho é prático, seguro, portátil e fácil de manusear, não necessitando de energia elétrica para sua utilização, podendo assim ser levado á campo.

De acordo com FRITSCH e GERWING (1996), a frequência Doppler é alterada à medida que transpõe em seu caminho interfaces em movimento. Há diferença entre frequência emitida e recebida, oscilando em pequenas velocidades do fluxo dos vasos sanguíneos. Esta alteração é eletronicamente medida por ecógrafo e pode ser representada em forma de sinal acústico.

Para distinguir o batimento cardíaco do feto e pulso materno, deve-se auscultar o batimento da progenitora que será inferior a 160 batimentos por minuto (ANDRIOLI et al., 1997; BISCEGLI et al., 1997).

BISCEGLI et al. (1997) compararam a eficiência diagnóstica entre o ultrassom comercial e o detector, examinando 21 ovelhas da raça Santa Inês, com 58 a 98 dias de gestação. Os resultados mostraram que o equipamento apresenta

uma eficácia de diagnóstico de 90,5%, quando comparado com o diagnóstico realizado por ultra-som de imagem. Porém os autores sugerem que novos testes devem ser realizados mais precocemente.

ANDRIOLI et al. (1997) testaram a eficiência do detector de prenhez por efeito doppler em cabras, resultando em uma eficácia de diagnóstico 95,68% aos 60 dias de gestação.

De acordo com o fabricante, o DPPR-80® pode ser utilizado com 95% de eficácia aos 60 dias de gestação em cabras e ovelhas, podendo os exames serem utilizados após o 30º. dias da cobertura, pois os fetos apresentam batimentos cardíacos a partir de 25 a 28 dias (MICROEM, [s.d.]).

### 3 MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 PERÍODO E LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi desenvolvido no período de março a maio de 2001, na sede do Núcleo de Pesquisas Zootécnicas Sudoeste – Instituto de Zootecnia/APTA-SAA, situado no município de Itapetininga, Estado de São Paulo, localizado à latitude 23°35'08"S, longitude 48°02'51"W, altitude média de 670 metros acima do nível do mar, cujo clima é considerado subtropical.

#### 3.2 ANIMAIS E MANEJO

Foram utilizadas 88 fêmeas ovinas das raças Suffolk, Corriedale e mestiças (Ile de France x Corriedale) com idade entre 2 a 9 anos, mantidas a campo recebendo ração e sal mineral no cocho, e água *ad libitum*.



Figura 1: Ovelhas do experimento

Todas ovelhas eram recolhidas do pasto pela manhã e trazidas até o curral, onde eram mantidas cerca de 2 horas com dois rufiões, que identificavam os cios através da monta. As fêmeas identificadas em cio eram cobertas por machos de fertilidade comprovada, e mantidas no curral por 24 horas para evitar a movimentação pós cobertura. As fêmeas receberam um número vermelho de identificação de cobertura na altura da palheta direita, além do número azul de patrimônio no lado esquerdo do tórax, permanecendo então com dois números. As fêmeas não reconhecidas em cio retornavam ao pasto, juntamente com aquelas cobertas no dia anterior. Após 19 dias de cobertura as fêmeas que não eram recobertas até este dia por identificação dos rufiões, eram colocadas em 2 lotes de exames:

Lote 1: fêmeas cobertas em dias ímpares

Lote 2: fêmeas cobertas em dias pares

Dessa maneira, as fêmeas eram agrupadas em seus lotes respectivos e neles permaneciam até 45<sup>o</sup>. dia pós cobertura. A partir dessa data estas eram colocadas no lote gestação para evitar movimentação.

### **3.3 PERÍODO DOS EXAMES**

Os animais foram examinados entre o 19<sup>o</sup>. e 33<sup>o</sup>. dia de gestação pela ultra-sonografia transretal com exames executados em dias alternados, e do 25<sup>o</sup>. ao 45<sup>o</sup>. dia pelo detector de prenhez.

### **3.4 EXECUÇÃO DOS EXAMES**

#### **3.4.1 ULTRA-SONOGRAFIA TRANSRETAL**

Utilizamos um aparelho de ultra-som<sup>1</sup> com transdutor linear na frequência de 5 MHz, uma impressora<sup>2</sup> e um aparelho de vídeo cassete<sup>3</sup>. No 19<sup>o</sup>. dia pós cobertura, foi iniciada a avaliação das fêmeas, onde cada animal recebeu uma ficha de acompanhamento até o 33<sup>o</sup>. dia. O exame foi realizado com a ovelha em estação, devidamente contida, o acesso do operador pela região posterior, a introdução do transdutor pelo reto e posicionamento do mesmo na região pré-

<sup>1</sup> Pie Medical, Scanner 480

<sup>2</sup> Mitsubshi

<sup>3</sup> Panasonic

pubiana direita e esquerda.

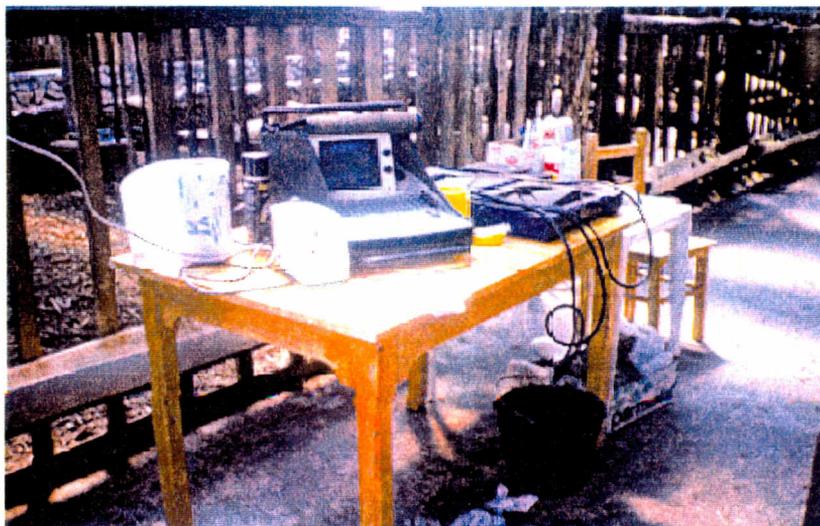


Figura 2: Aparelho de Ultra-som utilizado

O transdutor foi colocado em saquinhos plásticos contendo gel de carboximetilcelulose<sup>1</sup>, e introduzido no reto já previamente lubrificado com 10 ml do mesmo gel.

<sup>1</sup>Carbogel

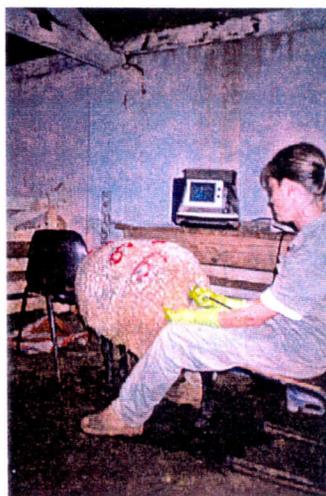


Figura 3: Exame ultra-sonográfico transretal

O diagnóstico foi considerado positivo através da visualização do saco gestacional e embrião, bem como a associação com o aumento e desdobraimento uterino por líquidos.

### 3.4.2 DETECTOR DE PRENHEZ

Foi utilizado o detector de prenhez para ovinos e caprinos<sup>1</sup>, aparelho desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária – CNPDIA na Embrapa de São Carlos.

<sup>1</sup>Microem

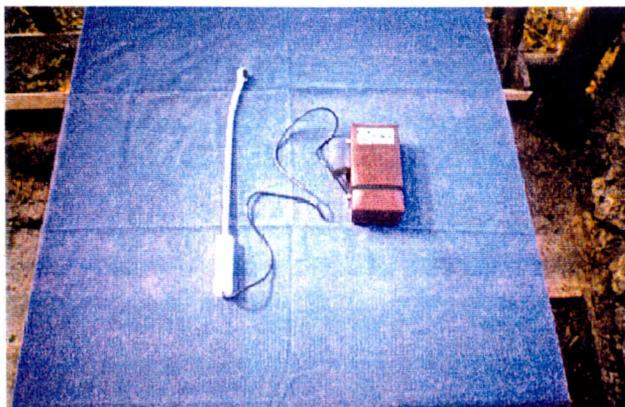


Figura 4: Detector de prenhez para pequenos ruminantes

No 25<sup>o</sup>. dia pós cobertura, iniciou-se o exame com transdutor ultra-sônico introduzido através do reto do animal (ao redor de 20 cm), lubrificado com carboximetilcelulose. Após auscultar os batimentos cardíacos fetais, os quais foram diferenciados do pulso materno por apresentarem frequência elevada (160 a 200 batimentos por minuto), os diagnósticos foram registrados nas fichas individuais. Os exames repetiram-se em dias alternados até o 33<sup>o</sup>. dia de gestação logo após a execução do exame ultra-sonográfico e nos dias 37, 41 e 45. Com auxílio de um gravador foi feito o registro de alguns diagnósticos.

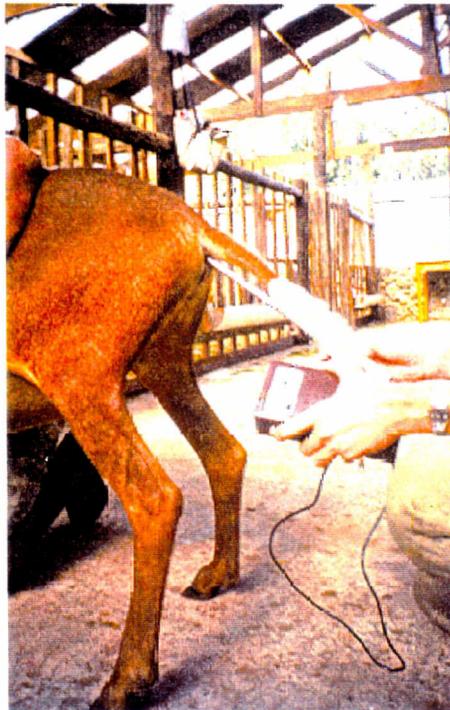


Figura 5: Exame com detector de prenhez

O diagnóstico foi considerado positivo quando auscultado o batimento cardíaco fetal, que apresenta frequência elevada (160 a 200 batimentos por minutos) em relação ao pulso materno.

### 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os diagnósticos de gestação obtidos durante o experimento com o detector de prenhez e ultra-som foram analisados e comparados através do KAPPA (PEREIRA, 1995), que verifica a concordância entre leituras do mesmo

evento; e através de testes de validade (THRUSFIELD, 1995): propriedades estáveis (sensibilidade e especificidade) e de frequência dependente (valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia) e pelo SPSS versão 9.0 (SPSS, 1999).

#### 4 RESULTADOS

Dentre 88 fêmeas acasaladas e submetidas ao diagnóstico precoce de gestação, 3 fêmeas abortaram durante o experimento, e foram retiradas do grupo. Das 85 fêmeas restantes, 64 pariram.

A acurácia e os testes de validade para determinar a prenhez precoce através da ultra-sonografia transretal estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Acurácia e testes de validade do diagnóstico precoce de gestação em ovelhas através da ultra-sonografia transretal do 19<sup>o</sup>. ao 33<sup>o</sup>. dia pós cobertura, Itapetininga - 2001

Dia após cobertura	Total de animais	Fêmeas Prenhes	Fêmeas não Prenhes	Acurácia do operador %	Sensibilidade %	Especificidade %	Valor Preditivo Positivo %	Valor Preditivo Negativo %
19	85	11/64	22/21	35,29	17,19	90,48	84,62	26,39
21	85	41/64	20/21	69,41	64,06	85,71	93,18	43,90
23	85	47/64	10/21	67,06	73,44	47,62	81,03	37,04
25	85	57/64	10/21	78,82	89,06	47,62	83,82	58,82
27	85	57/64	11/21	80,00	89,06	52,38	85,07	61,11
29	85	59/64	09/21	80,00	92,19	42,86	83,07	64,29
31	85	61/64	09/21	82,35	95,31	42,86	83,56	75,00
33	85	61/64	09/21	82,35	95,31	42,86	83,56	75,00

A acurácia e os testes de validade para diagnosticar a prenhez precoce

em ovelhas através do DPPR-80® estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2** - Acurácia e testes de validade do diagnóstico precoce de gestação em ovelhas com DPPR-80® do 25<sup>o</sup>. ao 45<sup>o</sup>. dia pós cobertura, Itapetininga - 2001

Dia após cobertura	Total de Animais	Fêmeas Prenhes	Fêmeas não Prenhes	Acurácia do Operador %	Sensibilidade %	Especificidade %	Valor Preditivo Positivo %	Valor Preditivo Negativo %
25	85	0/64	21/21	24,71	0	100,00	0	24,71
27	85	0/64	21/21	24,71	0	100,00	0	24,71
29	85	6/64	21/21	31,76	09,37	100,00	100,00	26,58
31	85	7/64	21/21	32,94	10,94	100,00	100,00	26,92
33	85	10/64	21/21	36,47	15,65	100,00	100,00	28,00
37	85	04/64	20/21	28,23	06,25	100,00	80,00	25,00
41	85	15/64	18/21	38,82	23,33	85,71	83,33	26,87
45	85	09/64	20/21	34,12	14,06	95,24	90,00	26,67

Os resultados obtidos durante os exames de ultra-sonografia e doppler foram submetidos a análise de KAPPA, e sua interpretação está descrita na Tabela 3 indicando a reprodutibilidade do teste diagnóstico.

**Tabela 3-** Interpretação do método estatístico KAPPA

KAPPA	Concordância
< 0,00	Ruim
0,00 – 0,20	Fraca
0,21 – 0,40	Sofrível
0,41 – 0,60	Regular
0,61 – 0,81	Boa
0,81 – 0,99	Ótima
1,00	Perfeita

**FONTE:** PEREIRA, 1995.

De acordo com esta interpretação os diagnósticos obtidos foram analisados e estão apresentados na tabela 4.

**Tabela 4** - Estimativa de Reprodutibilidade segundo o método KAPPA para diagnóstico precoce de gestação através do DPPR-80® e ultra-som, Itapetininga - 2001

Dia	DPPR-80®	US
19	-	0,042
21	-	0,377
23	-	0,192
25	0,000	0,392
27	0,000	0,435
29	0,049	0,395
31	0,057	0,446
33	0,084	0,446
37	0,008	-
41	0,053	-
45	0,050	-



Figura 6: 23 dias de gestação

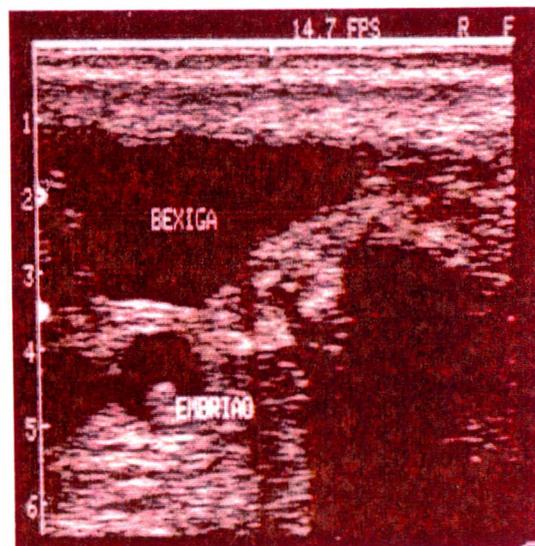


Figura 7: 25 dias de gestação

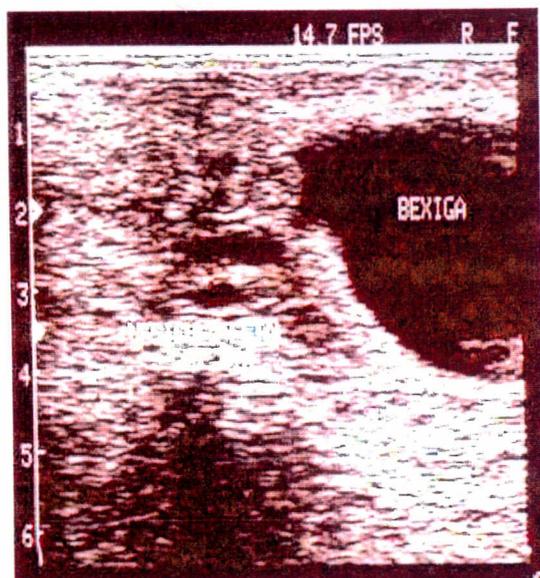


Figura 8: 27 dias de gestação

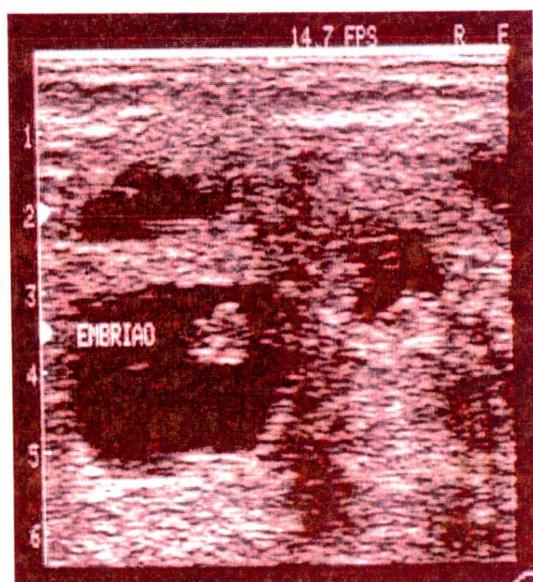


Figura 9: 29 dias de gestação

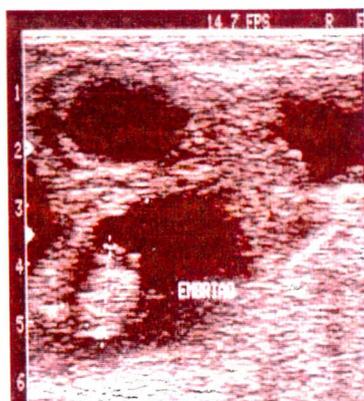


Figura 10: 31 dias de gestação



Figura 11: 33 dias de gestação

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 ULTRA-SONOGRAFIA TRANSRETAL

Observou-se em quase todos os exames a presença de 2 vasos maternos que eram diferenciados dos sacos gestacionais por apresentarem conformação tubular hipocogêncica e serem facilmente ultra-sonografados em sua extensão.

O diagnóstico de prenhez através da ultra-sonografia transretal apresentou baixa acurácia (35,29%) no 19º. dia de gestação. Este resultado foi superior ao de SALLES et al. (1997) que obtiveram uma acurácia de 20% no mesmo período, e inferior ao de GARCÍA et al. (1993) com 52% de acurácia.

Ao 21º. dia, a acurácia passou a ser 69,41%, superior ao obtido por SALLES et al. (1997) com 60%.

A baixa acurácia no 19º. dia em relação ao 21º. dia pode ser devido a dificuldade de visualização do saco gestacional e do embrião, que neste período pode ser facilmente confundido com a presença de fluídos intra-uterino durante a fase folicular do ciclo estral, como foi relatado por KASTELIC et al. (1989) em novilhas. Porém outros autores observaram a vesícula embrionária mais precocemente: GONZÁLEZ de BULNES et al. (1998) a partir de 12º. dia de gestação, PARRAGUEZ et al. (1999) no 13º.dia; DOMINGUES e TREIN (1995) no 14º. pós cobertura e DOIZÉ et al. (1997) no 18º. dia de prenhez.

A acurácia em diagnosticar a prenhez aumentou a medida que os dias se passaram, porém nunca atingiu 100% como relatado na tabela 1. Isso se deve ao fato do diagnóstico ter sido estabelecido como positivo somente quando o embrião e a vesícula foram visualizados, evitando diagnosticar prenhez apenas pelo acúmulo de líquido, para evitar diagnóstico tendencioso, como também foi sugerido por KÄHN (1994) e KASTELIC et al. (1989).

A melhor acurácia foi obtida após o 31º. dia de gestação (82,35%), sendo semelhante ao relatado por WALKER e NUTI (1987) com 87,5%, porém obtida mais tardiamente, entre 42 e 52 dias de gestação. Entretanto GARCÍA et al. (1993) obteve 95% entre os dias 32-34 pós cobertura e SALLES et al. (1997) alcançou com 100% de acurácia ao 27º. dia, semelhante a PARRAGUEZ et al. (1999) com 100% no 25º. de gestação.

A sensibilidade do exame de ultra-sonografia transretal, ou seja, a proporção dos verdadeiros positivos detectados pelo teste, aumentou com o passar dos dias, como já havia sido relatado por GARCÍA et al. (1993). A especificidade, ou seja, a proporção dos verdadeiros negativos serem detectados pelo teste diminuiu, ao contrário do obtido por GARCÍA et al. (1993), pois como já foi relatado anteriormente, o diagnóstico não sofreu influência do exame realizado no dia anterior, sendo confirmado apenas após a visualização do embrião e/ou batimento cardíaco.

O valor preditivo positivo para ultra-sonografia transretal, ou seja, a

probabilidade do diagnóstico de uma fêmea ser verdadeiramente positiva de acordo com o teste, manteve-se sempre ao redor de 80-90%, com média de 84,74%. Já GARCÍA et al. (1993), obtiveram valores que variaram entre 31 e 96%. O valor preditivo negativo, ou seja, a probabilidade do diagnóstico de uma ovelha ser verdadeiramente negativo de acordo com o teste, variou de 26,39 a 75%, sendo superior à variância demonstrado por GARCÍA et al. (1993), que era de 74 a 94%.

No 21º. dia se deu início a observação dos batimentos cardíacos embrionários, semelhante ao observado por MARTINEZ et al. (1998) e SALLES et al. (1997). Já MORENO et al. (1995) mencionou os primeiros batimentos cardíacos ao 19º. dia, assim como SCHRICK e INSKEEP (1993) e KAULFUSS et al. (1996) no 22º. dia de gestação.

Os batimentos cardíacos embrionários tornaram mais intensos no 25º. dia, facilitando assim o diagnóstico. Para SALLES et al. (1997) os batimentos cardíacos se intensificaram no 29º. dia pós cobertura.

Os primeiros placentomas foram observados a partir de 25º. dia de gestação concordando com os achados de KÄHN (1994). Dependendo do ângulo de secção assumem formas ovaladas, de foice ou anel de conteúdo central hipocogênico, e hiperecogênico em sua região cortical. FERNANDES (1996), sugere a observação dos placentomas ao redor do 28º. de gestação pela ultra-sonografia transretal. KAULFUSS et al. (1996) observam os primeiros

placentomas após o 27<sup>o</sup>. dia de gestação. Já DOIZÉ et al. (1997) observaram o primeiros placentomas após 32 dias de cobertura. Os placentomas aumentaram o seu tamanho com o desenvolvimento gestacional, como também foi relatado por KAULFUSS et al. (1998).

No 19<sup>o</sup>. dia o exame ultra-sonográfico apresentou coeficiente de concordância fraco (0,049). Apesar de algumas fêmeas demonstrarem quantidade de líquido de fácil visualização com dilatação evidente da luz uterina, isto não era suficiente para indicar uma gestação, em concordância às observações de KÄHN (1994).

Nos dias 21, 25 e 29 a concordância segundo KAPPA foi sofrível (0,377; 0,392 e 0,395 respectivamente), porém no 23<sup>o</sup>. a reprodutibilidade do teste diminuiu, e passou a ser fraca (0,192). Nos dias 27, 31 e 33 a concordância foi considerada regular: 0,435; 0,446 e 0,446 respectivamente, tornando-se estável nos dois últimos dias do exame ultra-sonográfico.

Após o nascimento, observou-se que 12 fêmeas diagnosticadas prenhes através do ultra-som, com exames positivos observados de 3 à 8 vezes, não pariram. Este fato pode ser devido à abortos ocorridos na propriedade sem observação, pois os animais ficavam soltos à campo, e mesmo com rondas únicas diárias seria difícil sua detecção. Se estas fêmeas fossem consideradas prenhes pelo número de ultra-sonografias positivas, a acurácia deste trabalho poderia alcançar no 25<sup>o</sup>. dia 90,41% e 95,89% no 33<sup>o</sup>.dia de gestação, e a

reprodutibilidade do teste segundo KAPPA também seria maior. Portanto, a acurácia do operador e a reprodutibilidade do teste ultra-sonográfico podem sofrer variáveis importantes se os animais não estiverem em confinamento permanente, para facilitar a visualização de abortamentos. Dentro deste contexto verificamos alguns animais que podem ter sofrido abortamento:

Observou-se nas ovelhas n<sup>o</sup>.128 e n<sup>o</sup>. 64, a presença de 3 vesículas embrionárias, sendo que apenas 2 vesículas de cada fêmea possuíam embriões viáveis, e uma delas estava vazia com conteúdo líquido em seu interior. Apenas a ovelha 128 pariu dois cordeiros e a fêmea 64 não pariu nenhum.

A fêmea n<sup>o</sup>. 19 apresentou no 33<sup>o</sup>. dia de gestação descarga vaginal purulenta e verificamos ultra-sonograficamente feto com batimento cardíaco até o 45<sup>o</sup>. dia, não alterando sua condição corpórea durante a realização do experimento, porém esta fêmea não pariu.

As fêmeas n<sup>o</sup>. 115 e n<sup>o</sup>. 123 apresentaram no 43<sup>o</sup>. dia de gestação corrimento sero-sangüinolento, sendo confirmada a interrupção da gestação através do ultra-som no 45<sup>o</sup>. dia por ausência do feto e apenas moderada quantidade de líquido intrauterino. Esta ovelha foi tratada com antibiótico injetável e internada no curral para evitar a movimentação.

A fêmea de n<sup>o</sup>. 1 abortou no curral no 41<sup>o</sup>. dia pós cobertura, com exposição de anexos fetais e posterior confirmação da ausência de feto pelo

ultra-som, sendo utilizado também tratamento com antibiótico.

Posteriores exames ultra-sonográficos também poderiam detectar a ausência de fetos como sugere KÄHN (1994). ZIPPER et al. (1997) também refere que perdas embrionárias diminuem a acurácia em comparação com os nascimentos. As perdas embrionárias também foram detectadas pela ausência do embrião ou de seu batimento cardíaco, por MORENO et al. (1995) e KAULFUSS et al. (1996). MAY et. Al. (1995) observaram morte embrionária de 27,2% e mortalidade fetal 2,9%. ALOSTA et al. (1998) observaram perda embrionária de 17,2%. SCHRICK e INSKEEP (1993) relataram 2 mortes embrionárias por ausência de batimentos cardíacos entre o 25<sup>o</sup>. e 40<sup>o</sup>. dia de gestação. Neste experimento não foram calculadas as mortalidades embrionárias e fetais, já que não houve acompanhamento ultra-sonográfico das fêmeas até o final da gestação.

O tempo necessário para o exame variou pois, inicialmente no 21<sup>o</sup>. dia utilizava-se cerca de 3 a 5 minutos para realizá-lo e após o 25<sup>o</sup>. apenas 1 minuto, como também mencionou SALLES et al. (1997). Como não foi utilizado nenhum jejum prévio dos animais, muitas vezes a passagem do bolo fecal e a presença de gases atrapalhavam a execução dos exames, exigindo um tempo maior para análise destes animais.

## 5.2. DPPR-80®

O som do batimento cardíaco do concepto é muito distinto em relação ao pulso materno, trata-se de um ruído seco, claro, num foco exato e frequência elevada. O som produzido pelo pulso materno é mais alto, abafado e de auscultação multifocal dentro do corpo do animal, podendo rotacionar a sonda sem perdê-lo com facilidade.

Como pode ser demonstrado na tabela 2, a acurácia do operador no 25º dia de gestação foi de 24,71% e no 45º de 34,12%, sendo considerada muito baixa. O valor preditivo negativo manteve-se quase que constante, com média de 26,18% demonstrando que 26,18% das fêmeas diagnosticadas como negativas eram realmente negativas. O valor preditivo positivo a partir do 29º dia manteve-se próximo ao 100%, já que apenas 1 fêmea diagnosticada como positiva não estava gestante. A sensibilidade do exame não ultrapassou 25%, e a especificidade manteve-se ao redor de 100%.

A melhor acurácia obtida neste experimento foi de 34,12% no 45º dia pós cobertura, sugerindo baixa eficiência do aparelho DPPR-80® para diagnóstico precoce de gestação em ovelhas, sendo portanto melhor os resultados obtidos mais tardiamente por outros autores: BISCEGLI et al. (1997) obtiveram 90,5% após o 58º a 98º dias da cobertura, e ANDRIOLI et al. (1997) obtiveram 95,68% aos 60 dias de gestação.

Segundo a análise KAPPA, o método apresenta coeficiente de

concordância fraco do 31°. ao 45°. dia de gestação, não ultrapassando 0,10. Do 25°. ao 27°. dia não foi diagnosticado nenhum exame positivo, apesar do fabricante afirmar a presença de batimentos cardíacos a partir do 25°. dia de gestação (MICROEM, [s.d.]).

Com a determinação da localização fetal no interior uterino através do ultra-som, o diagnóstico pelo doppler torna-se mais fácil se o feto tem uma localização alta dentro do útero, ou seja próximo da bexiga, e quando o feto está muito profundo, muito abaixo da vesícula urinária, torna-se impossível sua auscultação. Porém a localização era variável de um feto para outro, e ALVES et al. (1991) salienta a posição do útero gravídico nesta fase do exame, imediatamente anterior ao púbis, deslocado para direita e dorsal.

Nas fêmeas com muita deposição de gordura, não foi possível auscultar o coração fetal com o doppler, o que não significa que foi auscultado todas com condição corporal abaixo do mencionado.

A auscultação pelo doppler nesta fase da gestação requer persistência do operador, pois o campo de varredura é muito grande em relação ao tamanho do coração do feto, qualquer movimento imprevisto da ovelha ou do operador, desvia-se o campo perdendo o batimento fetal.

Não foi possível diagnosticar nenhuma gestação gemelar através do DPPR-80®, devido a dificuldade de se manter a sonda em contato por mais de alguns segundos com o coração fetal, tornando-se quase impossível

reencontrar o foco do batimento auscultado anteriormente.

Animais ofegantes também produzem ruídos respiratórios indesejáveis que atrapalham e confundem a avaliação, devido ao roçar da parede intestinal na sonda do aparelho.

Os animais se tornam muito interessados pelo ruído produzido pelo aparelho, rotacionando a cabeça várias vezes para trás, sem demonstrar incômodo devido ao exame.

## 6 CONCLUSÕES

- A ultra-sonografia transretal mostrou-se um método superior ao detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80®), para diagnóstico precoce de gestação em ovelhas.
- O diagnóstico precoce de gestação através da ultra-sonografia transretal apresentou 82,95% de acurácia no 31º. dia pós cobertura.
- O diagnóstico precoce de gestação através do uso do detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80®) apresentou baixa acurácia (34,12%) no 45º. dia pós cobertura.
- É possível visualizar os batimentos cardíacos do embrião pela ultra-sonografia transretal à partir do 21º. dia de gestação.
- Os primeiros placentomas de aspecto hiperecótico, são observados pelo ultra-som transretal ao redor do 25º. dia de gestação, assumindo formas ovaladas, de anel ou de foice, dependendo do ângulo de secção.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALOSTA, R.A.; VAUGHAN, L.; COLLINS, J.D. Na abattoir survey of ovine reproductive tracts in Ireland. **Theriogenology**, v. 50, n. 3, p. 457-464, 1998.

ANDRIOLI, A.; BISCEGLI, C.I.; SOARES, A.T.; MOURA SOBRINHO, P.A. Detector de prenhez por efeito doppler para caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 2, p. 148-149, 1997.

ALVES, L.C.; NEVES, J.P.; LUZ, S.L.N. Aspectos do diagnóstico de gestação por ultra-sonografia na ovelha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9., 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991. v. 2, p. 398.

BILLER, D.S.; HAIDER, P.R. Técnicas radiográficas e ultra-sonográficas. In: BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Clínica de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 1998. p.65-69.

BISCEGLI, C.I.; ANDRIOLI, A.; MOURA SOBRINHO, P.A.; SOARES, A.T. Detector de prenhez por ultra-som para pequenos ruminantes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 1., 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-CNPDIA, 1997. p. 137-139.

BUCKRELL, B.C. Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. **Theriogenology**, v. 29, n. 1, p. 71-84, 1988.

BRYDEN, M.M.; EVANS, H.E.; BINNS, W. Embryology of sheep. **Journal of Morphology**, v. 138, n. 1, p. 169-185, 1972.

CRISTOFORI, F.; ARIA, G. Dossaggio del progesterone in pecore e capre: situazione e prospettive. In: MEETING NAZIONALE: STUDIO DELLA EFFICIENZA RIPRODUTTIVA DEGLI ANIMALI DI INTERESSE ZOOTECNICO, 2., 1989, Bérgamo. **Anais...** Bérgamo: Gruppo di Lavoro Italo-Suzzero per la Medicina della Riproduzione, 1989. p. 153-157.

DERIVAUX, J. O ciclo sexual dos mamíferos. In: \_\_\_\_\_. **Reprodução dos Animais Domésticos**. Zaragoza: Acribia, 1980. p. 14-15.

DOIZÉ, F.; VAILLANCOURT, D.; CARABIN, H.; BÉLANGER, D. Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. **Theriogenology**, v. 48, n. 3, p. 449-460, 1997.

DOMINGUES, E.; TREIN, E. Diagnóstico de gestação em ovinos através de ultra-sonografia. **A Hora Veterinária**, ano 15, n. 87, p. 58-61, 1995.

FARROW, C.S. How ultrasound works. In: GREEN, R.W. **Small Animal Ultrasound**. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996. p. 7-27.

FERNANDES, T.P. **Características ultra-sonográficas em modo-B (tempo real) da gestação na cabra doméstica (*Capra hircus Linnaeus, 1758*)**. 1996. 96f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FITZPATRICK, R.J. Pregnancy and parturition. . In: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology 2**. Philadelphia: Saunders, 1986. p. 848-850.

FRITSCH, R.; GERWING, M. **Ecografía de perros y gatos**. Zaragoza: Acribia, p. 9-21, 1996.

GARCÍA, A; NEARY, M.K.; KELLY, G.R.; PIERSON, R.A. Accuracy of ultrasonography in early pregnancy diagnosis in the ewe. **Theriogenology**, v. 39, n. 4, p. 847-861, 1993.

GONZÁLEZ de BULNES, A.; MORENO, J.S.; SEBASTIÁN, A.L. Estimation of fetal development in Manchega dairy ewes by transrectal ultrasonographic measurements. **Small Ruminant Research**, v. 27, p. 243-250, 1998.

HERRING, D.S.; BJORNTON, G. Physics, facts and artifacts of diagnostic ultrasound. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 15, n. 6, p. 1107-1122, 1985.

JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Ovinos e caprinos. In: HAFEZ, E.S.E **Reprodução Animal**. 6 ed. São Paulo: Manole, 1995. p. 335-347.

JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Sheep and goats. In: HAFEZ, E.S.E. **Reproduction in farm animals**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p. 172-181.

KÄHN, W. Ultrasonography in sheep and goats. In:\_\_\_\_\_. **Veterinary Reproductive Ultrasonography**. London: Mosby-Wolfe, 1994. p. 186-210.

KASTELIC, J.P.; CURRAN, S.; GUINTHER, O.J. Accuracy of ultrasonography for pregnancy diagnosis on days 10 to 22 in heifers. **Theriogenology**, v. 31, n. 4, p. 813-820.

KAULFUSS, K.H.; UHLICH, K.; BRABANT, S.; BLUME, K.; STRITTMATTER, K. Die ultrasonographische trächtigkeitsdiagnostik (B-mode) beim schaf. **Tierärztliche Praxis**, v. 24, n. 5, p. 443-452, 1996.

KAULFUSS, K.H.; UHLICH, K; GILLE, U. Ultrasonographische untersuchungen zum plazentomwachstum beim trächtigen schaf. **Deutsche Tierärztliche wochenschrift**, v. 105, n. 4, p. 137-172, 1998.

LINDSAY, D. Breeding Flock. In\_\_\_\_\_. **Modern Research and Reproduction in sheep**. Austrália: Inkata Press, 1988. p. 3-13.

MARTINEZ, M.F.; BOSCH, P.; BOSCH, R.A. Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning. **Theriogenology**, v. 49, n. 8, p. 1555-1565, 1998.

MAY, J.; KALFUSS, K.H.; ZIPPER, N.; STRITTMATTER, K. Ovulation rate, embryonic and foetal mortality in German Merino-Mutton sheep – a study by means of real-time ultrasonography. **Reproduction in Domestic Animals: Physiology, Pathology, Biotechnology**, v. 30, n. 6, p. 445, 1995.

MIES FILHO, A. Função do aparelho genital feminino, função ovulogênica e função endócrina da gônada feminina. In:\_\_\_\_\_. **Reprodução dos Animais**. 6 ed. Porto Alegre: Sulina, 1987. v. 1, p. 154-168.

MICROEM. **Detector de Prenhez Pequenos Ruminantes – DPPR 80®**. Ribeirão Preto, [s.d.]. Catálogo.

MILES, K.G. Basic principles and clinical applications of diagnostic ultrasonography. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 11, n. 5, p. 609-622, 1989.

MORENO, S.J.; DE BULNES, A.G.; LOPEZ, M.G.; SEBASTIAN, A.L. Valoracion de estadios precoces de gestación en oveja y cabra mediante ecografia transrectal. **Investigation Agraria: Producción y Sanidad Animales**, v. 10, n. 1, p. 53-61, 1995.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.; WISNER, E.R. Physical principles, instrumentation, and safety of diagnostic ultrasound. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Veterinary Diagnostic Ultrasound**. Philadelphia: Saunders Company, 1995. p. 3-18.

PARRAGUEZ, V.H.G.; GALLEGOS, J.L.M.; RAGGI, L.A.S.; MANTEROLA, H.B.; MUÑOZ, M.B. Diagnóstico precoz de gestación y determinación del número de embriones por ecografía transrectal en la cabra criolla chilena. **Archivos de Zootecnia**, v. 48, n. 183, p. 261-271, 1999.

PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 364, 1995.

RUBIANES, E. Nociones básicas de fisiología reproductiva en cabras y ovejas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES, São Paulo. **Anais**. 2000, p. 255-282.

SALLES, H.O.; SOARES, A.T.; AZEVEDO, H.C.; MOURA SOBRINHO, P.A.; VIANA, A.K.D.S. Diagnóstico precoce de prenhez em caprinos através da ultrasonografia transretal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 12., 1997, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1997. v. 21, n. 2, p. 19-21.

SCHRICK, F.N.; INSKEEP, E. K. Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography. **Theriogenology**, v. 40, n. 2, p. 295-306, 1993.

SOTO, A.T.; BANACH, D.B.; BOYEZUK, D.; SONI, C.; DE LA SOTA, L.R. Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en majadas de la Provincia de Corrientes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, n. 3, p. 379-381, 1999.

SOUSA, N.M. **Perfis sorológicos de PAG (Pregnancy-Associated Glycoprotein) e progesterona durante a gestação e período pós parto em cabras Moxotó e Canindé**. 1997. 119f. Dissertação (Mestrado em Produção e Reprodução de Pequenos Ruminantes) - Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

**SPSS BASE 9.0**. Chicago: SPSS Inc., 1999. 1 CR-ROM.

STABENFELDT, G.H.; EDQVIST, L.E. Processos reprodutivos na fêmea. In: SWENSON, M.J. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. p. 705-706.

TRALDI, A.S. Aspectos reprodutivos dos ovinos: performance reprodutiva dos ovinos deslanados no Brasil. In: PRODUÇÃO DE OVINOS, Jaboticabal. **Anais**. 1990, p.81-89.

TRALDI, A.S. Controle Farmacológico do ciclo estral e da superovulação em caprinos e ovinos. SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES, 1., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Departamento de Reprodução Animal – USP, 2000, p. 306-307.

THRUSFIELD, M. Diagnostic testing. In:\_\_\_\_\_. **Veterinary Epidemiology**. Cambridge: Blackwell Science, 1995. p. 266-285.

WALKER, L.; NUTI, L.C. The use of an ultrasonic technique to detect pregnancy in Nubian e alpine dairy goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. **Proceedings...**Brasília: EMBRAPA, 1987, v. 2. p. 1509.

WARD. W.R. The breeding season and the estrous cycle. In: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology 2**. Philadelphia: Saunders, 1986. p. 846-847.

ZIPPER, N.; KAULFUSS, K.H.; MAY, J.; ELZE, K. Die ultrasonographische trächtigkeitsdiagnostik (B-mode) beim schaf. **Tierärztliche Praxis**, v. 25, p. 212-222, 1997.