

CAMILO ALMEIDA TORRES

ESTIMAÇÃO DA IDADE GESTACIONAL POR ULTRA-SONOGRAFIA
NO PRIMEIRO TERÇO DA GESTAÇÃO EM CABRAS SAANEN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Reprodução e Sanidade Animal.

Linha de Pesquisa: Reprodução e sanidade de pequenos ruminantes.

Orientador: Airton Alencar de Araújo.

FORTALEZA-CE
2008

CAMILO ALMEIDA TORRES

ESTIMAÇÃO DA IDADE GESTACIONAL POR ULTRA-SONOGRAFIA
NO PRIMEIRO TERÇO DA GESTAÇÃO EM CABRAS SAANEN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

Aprovada em: 22 / 12 / 2008

Banca Examinadora

Dr. Aírton Alencar de Araújo
Orientador – UECE

Carla Renata Figueiredo Gadelha
Examinadora - UFC

Virgílio Emanuel Vieira
Examinador - UECE

Dedico esta obra a Deus, autor supremo da existência de todas as coisas, fonte de toda sabedoria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

À Universidade Estadual do Ceará – UECE, por possibilitar minha capacitação profissional.

A Sra. Anália Bueno de Melo, presidente do Lar Antônio de Pádua, por ceder de maneira generosa a sua propriedade e seus animais para que este projeto se realizasse.

Aos meus pais, Carlos Alberto Araújo Torres e Maria Alzuite de Almeida Torres, companheiros de toda vida, pela compreensão e incentivo em todos os momentos vividos.

Aos meus irmãos, Carlos André, Carlos Eduardo e Caio César, pela compreensão, união e apoio em todas as horas difíceis, a minha gratidão e agradecimento.

A minha noiva, Naíta Ponte Costa Moreira, pelo amor, carinho, companheirismo, incentivo, confiança e paciência, meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador, Prof. Airton Alencar de Araujo, tanto por aceitar me orientar como pela valiosa ajuda, paciência, consideração, amizade e dedicação para elaboração deste trabalho científico.

As amigas Maria Gorete Flores Salles e July Anne Rodrigues Sampaio, pelo convívio, apoio e dedicação durante a execução deste trabalho.

Aos amigos e colegas de pós-graduação pela amizade e pelos momentos de descontração.

A todos os funcionários do Lar Antônio de Pádua pelo acolhimento e, principalmente, ao Nagero, José Carlos, Lélío e Antônio pela ajuda fundamental na realização deste trabalho.

Aos animais, todo meu respeito e agradecimento por contribuírem para o meu aprendizado e pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, pelos conhecimentos compartilhados e por representarem peças fundamentais no enriquecimento dos nossos conhecimentos.

Ao professor Dr. Dárcio Ítalo Alves Teixeira, pela troca de conhecimentos tão valiosos durante a nossa convivência.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias por toda a ajuda prestada.

Aos doutores Dárcio Ítalo Alves Teixeira, Virgílio Emanuel Vieira, Carla Renata Figueiredo Gadelha por aceitarem participar da minha banca examinadora, pré-requisito para obtenção de título de mestre.

RESUMO

A ultra-sonografia em tempo real (modo-B) é atualmente o método de diagnóstico de gestação mais utilizado em função de suas vantagens: é um método rápido, de elevada acurácia, não é invasivo e não oferece risco nem para a fêmea nem para o conceito. Entretanto, poucos trabalhos na literatura abordam a evolução no primeiro terço da gestação da cabra. Assim, o objetivo deste trabalho foi monitorar por imagens ultra-sonográficas, a gestação de cabras da raça Saanen entre o 20º e 50º dia da gestação e correlacionar às medidas da vesícula embrionária e saco gestacional com a idade da gestação. Para tal, 25 cabras, sendo 16 pluríparas (idade média de 4 anos e 8 meses e peso médio de 64 kg) e 9 nulíparas (idade média de 13 meses e peso médio de 44 kg), foram selecionadas e submetidas ao efeito macho durante 1 hora por dia para indução e sincronização do estro. Após a detecção do estro, as cabras foram submetidas à monta natural. A partir do 20º dia pós-cobertura, foram realizadas ultra-sonografias a cada 5 dias de intervalo até o 50º dia (20, 25, 30, 40, 45, 50), utilizando uma sonda linear de 5 MHz para mensurar os diâmetros da vesícula embrionária e do saco gestacional. Os animais foram mantidos em posição de estação contidos por um auxiliar e, inicialmente, as fezes foram retiradas do reto para posterior introdução do transdutor. Para permitir melhor contato entre o transdutor e a parede do reto, foi utilizado um gel lubrificante (Carbogel ULT[®]). Não houve diferença significativa entre nulíparas e pluríparas para as vesículas embrionárias e os sacos gestacionais ($P > 0,05$) ao longo do período gestacional avaliado. A regressão linear mostrou uma alta associação entre diâmetros médios longitudinal ($R^2 0,795$) e transversal ($R^2 0,869$) e a idade gestacional, mostrando ser um método útil para estimar a idade gestacional em cabras Saanen. Além disso, a gestação na cabra Saanen pode ser diagnosticada precocemente com sonda de 5.0 MHz no 20º dia da gestação, sendo confirmada com maior acurácia a partir do 35º dia.

Palavras-chave: Ultra-sonografia, idade gestacional, cabra Saanen

Abstract

The ultrasonography in real time is currently the method of diagnosis of pregnancy most widely used due to its advantages: It is a fast method, high accuracy, is not invasive and is not risk for either the female or the concept. However, few studies in the literature addressing the evolution of pregnancy in the first third of the goat. The objective of this work was monitoring by ultrasound images, the pregnancy of the Saanen goats between the 20th and 50th days of gestation and correlate to measures of gestational sac and embryonic vesicle at the age of pregnancy. To this end, 25 goats, while 16 were pluriparous (mean age of 4 years and 8 months and average weight of 64 kg) and 9 nulliparous (average age of 13 months and average weight of 44 kg) were selected and submitted to male effect during 1 hour per day for induction and synchronization of estrus. After estrus detection they were submitted to natural breeding. From 20rd day of mating until 50^o day, ultrasonographic scans were performed each five days of intervals (20, 25, 30, 35, 40, 45, 50) with a 5 MHz linear transducer to estimate the transversal and longitudinal diameters of gestational sacs. The animals were kept in a position to station contained by an assistant and, initially, the feces were removed from the rectum for subsequent introduction of the transducer. To allow better contact between the transducer and the wall of the rectum, we used a lubricant gel (ULT Carbogel ®). There was no significant difference between nulliparous and pluriparous for gestational embryonic vesicle and fetal sac measurements ($P > 0,005$) along the period of gestation. A linear regression showed a high association between these measurements and gestational age, showing to be a useful method to estimate gestational age in Saanen goats. In addition, the pregnancy in Saanen goats can be diagnosed early with probe of 5.0 MHz in the 20th day of gestation, and confirmed with greater accuracy from the 35th day.

Keys words: Ultrasonography, gestational age, Saanen goat.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	06
ABSTRACT	07
LISTA DE FIGURAS	09
LISTA DE GRÁFICOS	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	12
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 GESTAÇÃO	15
2.2 DURAÇÃO DA GESTAÇÃO	17
2.3 PRINCÍPIOS DA ULTRA-SONOGRAFIA	19
2.4 DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO	22
3. JUSTIFICATIVA	28
4. HIPÓTESES CIENTÍFICAS	29
5. OBJETIVOS	30
6. CAPÍTULO 1	31
7. CONCLUSÕES GERAIS	43
8. PERSPECTIVAS	44
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
10. ANEXOS	52

LISTA DE FIGURAS

	Página
Fig. 1. Progesterona na manutenção da gestação.	16
Fig. 2. Imagem pós-necropsia de útero gestante.	17
Fig. 3. Representação esquemática das variações na duração da gestação devido a fatores maternos, fetais, genéticos e ambientais.	18
Fig. 4. Componentes básicos do aparelho de ultra-som: gerador de pulsos, transdutor, conversor e tela de vídeo.	20
Fig. 5. Imagem ultra-sonográfica de feto caprino da raça Serrana.	23
Fig. 6. Imagem ultra-sonográfica de placentomas em cabras da raça Serrana.	25

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Associação entre o diâmetro transversal médio da vesícula embrionária, saco gestacional e a idade gestacional.	38
Gráfico 2. Associação entre o diâmetro longitudinal médio da vesícula embrionária, saco gestacional e a idade gestacional.	38

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Duração da gestação em mamíferos domésticos.	18
Tabela 2. Diâmetro transversal e longitudinal médio das vesículas embrionárias (20° ao 30° dia), sacos gestacionais (35° ao 50° dia) em cabras Saanen nulíparas e pluríparas no primeiro terço da gestação.	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Abreviatura	Significado
CCC	Comprimento crânio-caudal
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico
Fig	Figura
GPS	Sistema de posicionamento global
IA	Inseminação artificial
MHz	Mega hertz
N	Número
PPG	Polímero carboxivinílico
®	Marca registrada
SG	Saco gestacional
TE	Transferência de embriões
UECE	Universidade Estadual do Ceará
VE	Vesícula embrionária

1. INTRODUÇÃO

A caprino-ovinocultura é uma atividade econômica explorada em vários continentes, estando presente em áreas que apresentam as mais diversas características edafoclimáticas. No entanto, somente em alguns países esta atividade apresenta expressão econômica, sendo, na maioria dos casos, desenvolvida de forma empírica e extensiva, adotando baixos níveis de tecnologia e, conseqüentemente, apresentando baixas produtividade e rentabilidade (NOGUEIRA FILHO, 2003).

O efetivo caprino no Brasil, cerca de 10.313.844 cabeças (IBGE, 2005), possui um papel social de extrema importância, pois é explorado como fonte de subsistência familiar. A população de caprinos concentra-se principalmente na Região Nordeste (93%), onde anteriormente predominava a exploração extensiva, voltada para a produção de carne e pele. Nos últimos anos vem se incrementando a produção de leite, com a introdução de raças especializadas, criadas em regime semi-intensivo ou intensivo. Essa importância sócio-econômica da caprinocultura ocorre principalmente no semi-árido do Nordeste (SILVA, 1998; EMEPA, 1999; IBGE, 2005).

A cabra é um dos poucos animais capazes de sobreviver e produzir em condições adversas, como as observadas em regiões de clima extremamente quente ou frio e com poucos recursos naturais. Porém, ainda não se atingiu estágio de desenvolvimento tal, que permita aos caprinocultores a utilização de tecnologia mais avançada, como por exemplo, o diagnóstico precoce de gestação por meio da ultra-sonografia (YAMADA & KOZICKI, 1998).

Neste contexto, o diagnóstico precoce de gestação constitui um papel fundamental para a adoção de biotecnologias como a inseminação artificial (I.A) e transferência de embriões (T.E), a fim de controlar os índices de fertilidade, reduzir o intervalo entre partos e manejar adequadamente matrizes, resultando em maior eficiência reprodutiva (CALAMARI *et al.*, 2003).

A ultra-sonografia é um método de diagnóstico prático e efetivo. A utilização desta técnica vem crescendo nos últimos anos, principalmente para realização de acompanhamento gestacional em todas as espécies. O diagnóstico precoce, a avaliação da viabilidade fetal e o período de gestação, são informações preciosas buscadas pelos criadores de cabras.

Desse modo, se faz necessária a avaliação da ultra-sonografia transretal para pequenos ruminantes existentes no mercado e, que podem ser utilizados pelo médico veterinário de maneira rápida para diagnosticar a gestação precoce (CALAMARI *et al.*, 2003).

Os principais motivos para o diagnóstico precoce de gestação são a possibilidade de descrição e o acompanhamento do desenvolvimento embrionário e fetal, com detecção de prováveis perdas o que permite mais rapidamente a reintrodução destas fêmeas em reprodução (KÄHN, 1994).

Quando se dá um diagnóstico precoce sem conhecimento da data da cobertura ou quando não se esperava que a fêmea estivesse gestante, fica difícil de prever com precisão a data do nascimento, e neste caso, os parâmetros de medidas dos sacos gestacionais e medidas fetais podem ajudar a estimar uma data provável para o nascimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GESTAÇÃO

Os animais domésticos são vivíparos e completam seu desenvolvimento embrionário no interior do útero. Esse período de desenvolvimento intra-uterino é chamado prenhez ou gestação e está relacionado, em primeiro lugar, com a nutrição do feto em desenvolvimento e com as adaptações maternas dirigidas a essa finalidade (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

A gestação é o período que vai da fecundação do óvulo pelo espermatozóide até o momento do parto (ou aborto) (GRANADOS *et al.*, 2006).

Na cabra, o processo de fertilização dos gametas ocorre nas tubas uterinas. Os óvulos são transportados desde a superfície do ovário para o infundíbulo, ocorrendo à fertilização na ampola, onde o zigoto sofre os primeiros estágios de clivagem. Os embriões ainda ficam por alguns dias nas tubas uterinas antes de chegarem ao útero para sua implantação (GONZÁLEZ, 2002).

O contato íntimo entre o embrião em desenvolvimento e a mãe leva o concepto a influenciar a fisiologia materna por meio de mecanismos endócrinos. Na cabra, assim como no bovino, o blastocisto, antes de se ligar ao endométrio, secreta uma substância (interferon π) que prolongam o período de vida útil do corpo lúteo cíclico além do ciclo estral. O período em que isso ocorre é conhecido como reconhecimento materno da gestação (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

A progesterona secretada pelo corpo lúteo induz a secreção, por parte das glândulas endometriais, dos nutrientes básicos para o crescimento do concepto até o final do processo de implantação. A progesterona também reduz o tônus uterino e a contratilidade do miométrio, para permitir a expansão, a adesão e a implantação do concepto (GONZÁLEZ, 2002). Este hormônio é fundamental para a manutenção da gestação. O corpo lúteo permanece durante toda a gestação nos animais domésticos, exceto nos eqüinos (Figura 1). A fonte de progesterona na metade final da gestação pode ser de origem placentária (égua e ovelha) ou do corpo lúteo (cabra, vaca, porca) (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

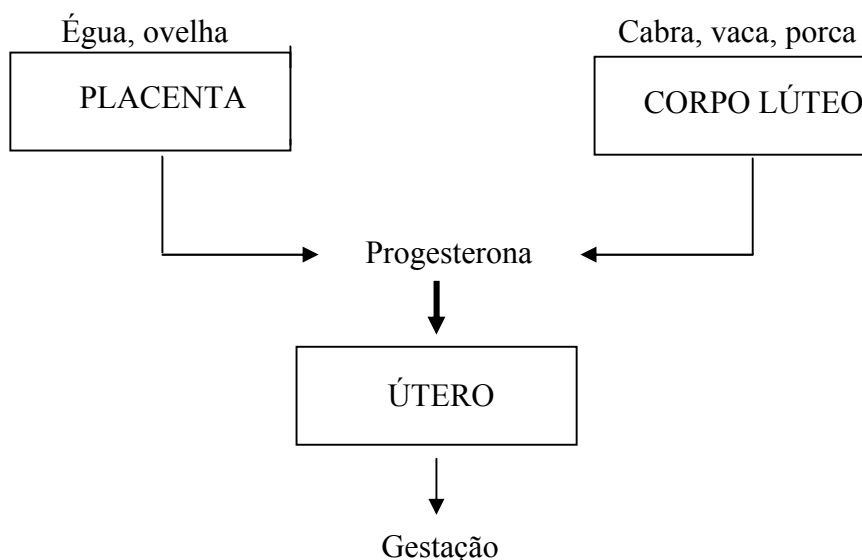


Fig. 1. Progesterona na manutenção da Gestação.

Fonte: HAFEZ & JAINUDEEN (2004).

A placenta realiza muitas funções que substituem o trato gastrointestinal, os pulmões, os rins, o fígado e as glândulas endócrinas do feto. Além disso, ela separa o organismo materno do fetal, assegurando o desenvolvimento do feto isoladamente (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

Com relação à formação da placenta, esta consiste na fusão das membranas fetais com o endométrio que permite a interrelação fisiológica entre a mãe e o feto, estando unida ao embrião por um cordão de vasos sanguíneos. Os tipos de placentação nas diferentes espécies são classificados em função do número de camadas que integram a unidade feto-placentária. Na espécie caprina, a placenta é do tipo epitélio-corial cotiledonária, possuindo de uma a cinco camadas. Esta placentação está caracterizada pelos placentomas, locais de maior área de contato entre feto e mãe, onde os cotilédones fetais se fusionam com as carúnculas, as quais são projeções especiais da mucosa uterina. Os placentomas são as unidades feto-placentárias funcionais (GONZÁLEZ, 2002) (Figura 2).

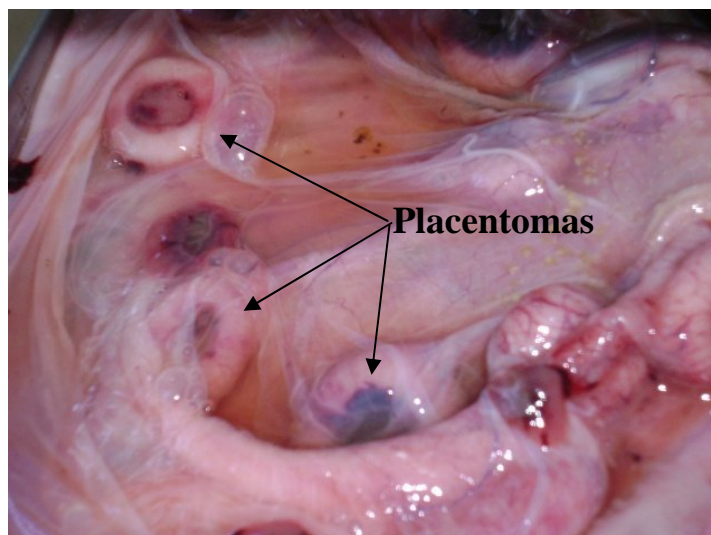


Fig. 2. Imagem pós-necropsia de útero gestante.

2.2 DURAÇÃO DA GESTAÇÃO

A duração da gestação em caprinos está entre 144 e 152 dias (ISHWAR, 1995). No entanto, em cabras nativas do Nordeste do Brasil (Moxotó, Canindé, Marota e Repartida), uma duração de 137 dias é considerada normal (MARTAL & CHARLIER, 1985).

Segundo Ribeiro (1996), o período médio de gestação das cabras é de 152 dias. Já Hafez & Jainudeen (2004) consideraram que este período médio seria de 150 dias (Tabela 1), podendo ser modificado por fatores maternos (idade da mãe, por exemplo), fetais (número de produtos na parição, peso e sexo fetal), genéticos (raça e espécie) e ambientais (estação do ano, nutrição). Com relação ao peso dos fetos, cabras gestantes de fetos mais pesados têm uma gestação mais curta (MARTAL & CHARLIER, 1985).

Nas últimas semanas de gestação ocorre um rápido crescimento do feto, que aumenta 2/3 do seu peso total, e grande desenvolvimento da glândula mamária. Isso eleva consideravelmente as necessidades nutricionais das ovelhas e cabras antes do parto. O estado nutricional da fêmea caprina durante a parição determinará, em grande parte, o vigor da cria ao nascer, a quantidade de leite a produzir e o instinto materno da fêmea (GRANADOS *et al*, 2006).

Tabela 1. Duração da gestação em mamíferos domésticos.

ANIMAIS	MÉDIA (DIAS)
Bovinos	278
Bubalinos	310
Ovinos	148
Caprinos	150
Suínos	114
Eqüinos	335

Fonte: HAFEZ & JAINUDEEN (2004).

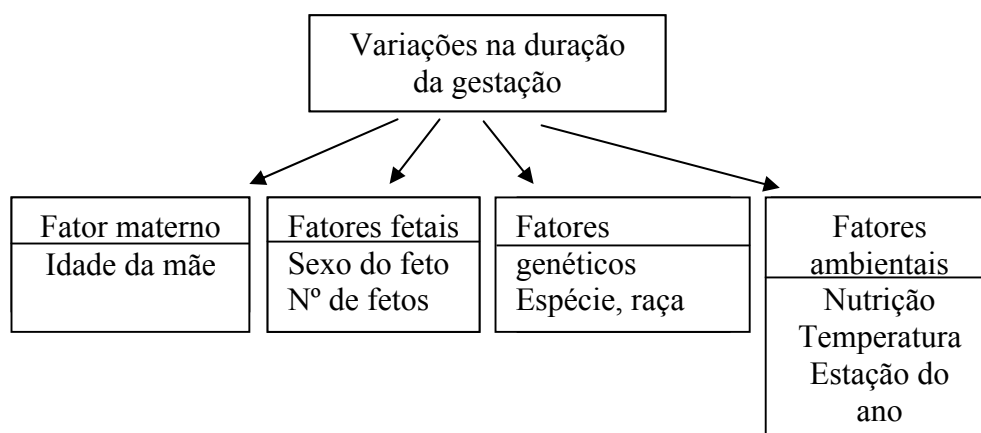


Fig. 3. Representação esquemática das variações na duração da gestação devido a fatores maternos, fetais, genéticos e ambientais.

Fonte: HAFEZ & JAINUDEEN (2004).

2.3. PRINCÍPIOS DA ULTRA-SONOGRAFIA

A ultra-sonografia consiste num método de diagnóstico para exploração de estruturas, por meio da emissão de ultra-som e captação de ecos (NEVES, 1991). É um método de diagnóstico de gestação que pode ser utilizado por vias transabdominal e transretal, tendo se revelado uma técnica com elevada acurácia, segura (não invasiva) e rápida na determinação precoce de gestação na cabra (SIMÕES & POTES, 2001), mesmo quando comparada com outros métodos (GONZÁLEZ *et al.*, 2004). Permite, também, estimar a data provável do parto quando a data da cobrição é desconhecida (ISHWAR, 1995).

O ultra-som ou ecógrafo é um aparelho eletrônico que envia ondas de alta frequência e de baixa intensidade (ondas ultra-sônicas) por meio de um dispositivo acoplado denominado transdutor ou sonda constituída por cristais de quartzo turmalina, zirconato de chumbo e titanato de bário (MORETTI, 1982).

O cristal de quartzo quando submetido a uma corrente elétrica desencadeia uma série de contrações e expansões entre as duas faces opostas (propriedade piezométrica) produzindo o ultra-som, cuja frequência está acima de 20.000 Hertz (HERRING & BJORNTHON, 1985). Além disso, os equipamentos são fundamentalmente constituído por um teclado alfa numérico e um console que possui uma fonte de energia e serve para recebimento, amplificação e conversão de sinais em imagens (NYLAND & MATTON, 1995).

A onda sonora é um fenômeno vibratório que possui como a onda luminosa, 3 características: a velocidade de propagação, a frequência da vibração e a intensidade. A velocidade de propagação da onda é proporcional à densidade do meio atravessado por ela. A propriedade dos tecidos em propagar as ondas ultra-sônicas é denominada de impedância, que é o produto da velocidade pela densidade do meio (GODDAD, 1995).

As ondas sonoras representam uma diferença de pressão que é propagado através dos diferentes tecidos a uma velocidade que varia entre 1.495 m/segundo (fluido) e 4.080 m/segundo (osso), dependendo da densidade e da compressibilidade do meio. Desta forma, sabendo-se a velocidade de propagação do som em um determinado meio e calculando-se o lapso de tempo decorrido entre a emissão do pulso sonoro e a recepção do eco, esta informação pode ser convertida em distância ou profundidade (MORETTI, 1982).

As ondas ultra-sonográficas são inaudíveis ao ouvido humano e operam em frequências de 1 a 10 megahertz (MHz). Para o diagnóstico de gestação, na medicina veterinária e na humana são empregados dois tipos de ultra-som: o fenômeno Doppler e o princípio de pulso-eco (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

No fenômeno Doppler, as ondas de som atingem um objeto móvel e são refletidas à fonte transmissora numa frequência levemente alterada. O detector ultra-sônico do pulso fetal, que é à base do fenômeno Doppler, consiste de um transdutor e de um amplificador. No diagnóstico de gestação, o transdutor (sonda) quando colocado na parede abdominal do animal ou inserido pelo reto, emite um estreito feixe de ondas de alta frequência (ultra-sônicas). Os movimentos do coração e do fluxo sanguíneo do feto (vasos umbilicais) ou de circulação (artéria uterina) alteram a frequência dessas ondas, que são refletidas de volta ao transdutor, e convertidas em som audível e amplificado (fones de ouvido ou alto-falantes) ou iluminado (osciloscópio) (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

O princípio de pulso-eco, um pulso elétrico de alta voltagem, por poucos microssegundos, causa a vibração dos cristais piezoelétricos do transdutor e converte a energia elétrica em mecânica (ultra-som). As ondas geradas (ecos), que são refletidas das superfícies teciduais e alcançam o transdutor, produzem um sinal elétrico que é processado pelo conversor e demonstrado no monitor de vídeo (Figura 4) (HAFEZ & JAINUDEEN, 2004).

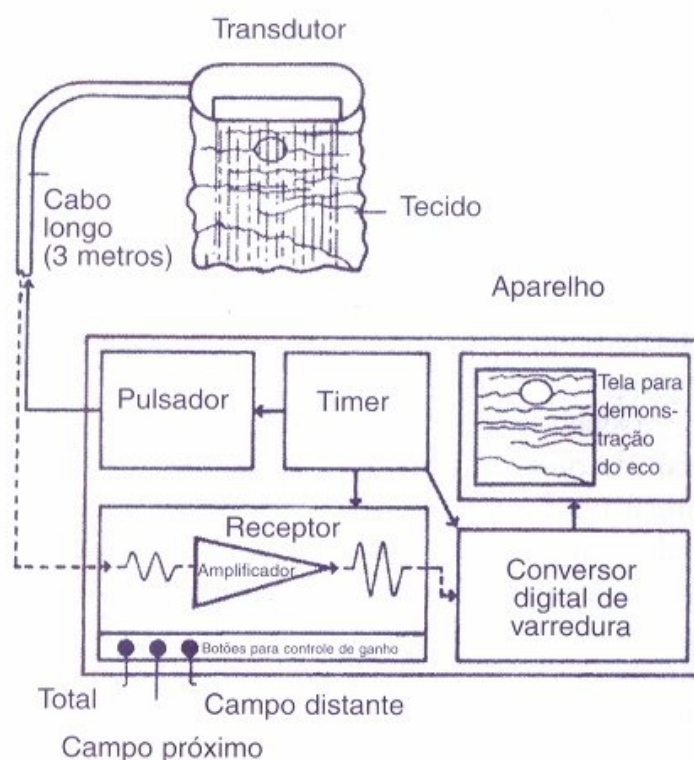


Fig. 4. Componentes básicos do aparelho de ultra-som: gerador de pulsos, transdutor, conversor e tela de vídeo.

Fonte: HAFEZ & JAINUDEEN (2004).

Dessa forma, as ondas penetram nos tecidos sendo devolvidas como ecos, os quais são captados pelo mesmo cristal e transformados no aparelho em pontos brilhosos que aparecem no monitor. Quanto maior a reflexão por parte do tecido, mais brilhantes são os pontos formados. Cada tecido tem diferentes graus de ecogenicidade (geração de eco) e, segundo a quantidade de ecos que refletem dependendo da impedância do tecido, podem ser denominados de hiper ou hipo ecogênicos ou ainda, anecogênicos (sem ecogenicidade). A imagem anecogênica formada apresenta uma escala de coloração que varia do cinza ao preto, esta última característica dos líquidos lípidos. A imagem hiperecogênica apresenta um branco intenso como no caso dos ossos compactos, os quais refletem todos os ecos e podem também dar imagem espelhada e artefatos (imagens não reais) (ALAIS *et al.*, 1979).

A qualidade da imagem varia com o número de cristais ou elementos contidos no transdutor, no número de imagens/segundo, método de foco e muitos outros aspectos de forma. O sistema de imagem bidimensional de tempo real apresenta três tipos básicos de transdutores: o linear, o setorial mecânico e o setorial convexo (ANDRADE MOURA & MERKT, 1996).

Com relação ao transdutor linear, este é constituído por uma série de cristais de quartzo dispostos linearmente, que produz uma imagem com alta definição em formato retangular, seccionando os órgãos examinados nos sentidos transversal e longitudinal, simultaneamente. Este modelo necessita de uma área relativamente grande de contato com o paciente (LIGTVOET *et al.*, 1989; ANDRADE MOURA & MERKT, 1996).

Os transdutores têm uma frequência variável de 1,0 a 10,0 MHz. Os transdutores com baixas frequências (de 1,0 a 3,5 MHz) penetram mais e obtêm imagens de tecidos mais profundos quando comparados aos de alta frequência (de 5,0 a 10 MHz), que obtêm imagens mais superficiais (SIMOES *et al.*, 2008).

O modelo setorial mecânico é constituído por um único cristal em um eixo que através de vibrações produzidas por deflexão magnética ou mecanismo de rotação possibilita uma imagem de corte transversal em forma de cunha. Apesar da pequena área de contato com o corpo do paciente este modelo oferece uma imagem de maior ângulo e profundidade da região examinada (LIGTVOET *et al.*, 1989; ANDRADE MOURA e MERKT, 1996).

O transdutor setorial convexo é semelhante ao linear, no entanto é constituído de pequenos cristais dispostos em forma convexa. Necessita de uma menor área de contato com o paciente e oferece uma imagem setorial de maior ângulo (LIGTVOET *et al.*, 1989; ANDRADE MOURA & MERKT, 1996).

2.4. DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO

As biotecnias da reprodução tais como a sincronização e/ou indução do estro, tecnologia do sêmen, inseminação artificial e transferência de embriões têm se constituído em valiosos instrumentos à disposição do sistema produtivo. Entretanto, a utilização destes está condicionada ao desenvolvimento de outras técnicas complementares que possam fornecer informações que os tornem adequados ao sistema produtivo (CRUZ & FREITAS, 2001).

A possibilidade de realização de um diagnóstico precoce de gestação é uma das ferramentas de maior implicação na melhoria dos rendimentos produtivos de explorações de ovinos e caprinos, reduzindo de forma eficaz o intervalo entre o parto e a próxima cobrição fértil (GONZALEZ DE BULNES *et al.*, 1999).

O diagnóstico de gestação, além de permitir a identificação de situações de infertilidade ou esterilidade, e o seu precoce tratamento e recuperação, faculta também a opção de um descarte oportuno quando seja essa a decisão mais aconselhável (ABREU *et al.*, 2007). Assim, o diagnóstico da gestação é necessário para conhecer se realmente ocorreu concepção, caso contrário, deve-se corrigir tal situação antes que termine a temporada de acasalamento, facilitando o manejo do rebanho (GRANADOS *et al.*, 2006).

Para o diagnóstico de gestação, numerosos métodos já foram testados em caprinos e ovinos. Alguns são muito simples e outros mais onerosos e sofisticados. Entre eles os mais utilizados são: índice de retorno ao cio, palpação abdominal e ultra-sonografia (GRANADOS *et al.*, 2006).

O índice de retorno é o método mais simples, já que, necessita apenas saber se a fêmea retornou ao cio após o acasalamento ou inseminação artificial, através do controle reprodutivo das fêmeas. Entretanto, condições patológicas do útero e dos ovários são casos de anestro na cabra, dificultando, desta forma, um diagnóstico de gestação baseado no não retorno ao cio (ANDRIOLLI *et al.*, 1997; FREITAS & SIMPLÍCIO, 1999).

No caso da avaliação clínica, se realiza a palpação abdominal e do úbere. Aos três meses após o acasalamento chega-se a uma eficiência de diagnóstico superior a 90%. No entanto, é um tempo relativamente longo para diagnosticar a gestação (GRANADOS *et al.*, 2006).

Atualmente, se utiliza com frequência o aparelho de ultra-som por via trans-abdominal e retal, tendo a possibilidade de determinar a viabilidade da gestação por observação do batimento cardíaco e número de fetos aos 30 e 50 dias, respectivamente. Pode ser utilizado

transdutor de 5.0 MHz. Se o transdutor possui uma frequência maior (7.5 MHz), o diagnóstico poderá realizar-se a partir dos 12 dias após a fecundação por via transretal (ACPA, 2003).

Até a relativamente pouco tempo, dos métodos de diagnóstico de gestação existentes em caprinos, poucos eram os que permitiam um diagnóstico precoce (PADILLA-RIVAS *et al.*, 2005). Nos últimos anos, observou-se uma utilização crescente da ultra-sonografia em modo-B e tempo real como método de diagnóstico precoce de animais gestantes e não gestantes e de alterações reprodutivas em pequenos ruminantes (ABREU *et al.*, 2007) (Figura 5).



Fig. 5. Imagem ultra-sonográfica de feto caprino da raça Serrana, utilizando transdutor linear de 5 MHz de frequência (ABREU *et al.*, 2007).

O uso da ultra-sonografia para diagnóstico de gestação e avaliação do trato reprodutivo em cabras tem se tornado muito comum nas últimas décadas (BRETZLAFF & ROMANO, 2001). Atualmente, este método é largamente utilizado na Medicina Veterinária com vários objetivos. A aplicação dessa técnica a partir de 1980 constituiu-se em um dos passos mais importantes para o estudo e entendimento dos eventos fisiológicos que ocorrem no ciclo estral e gestação em diversas espécies (ARAÚJO & MOURA, 2002).

Baxter e Ward em 1997 mostraram que o uso da ultra-sonografia para diagnosticar precocemente a gestação não aumentou a taxa de mortalidade fetal. Além disso, destacaram que as principais vantagens do uso da ultra-sonografia para tal diagnóstico são que a presença

de um embrião pode ser detectada mais cedo, além da manipulação física direta do trato reprodutivo gravídico não ser necessário com a ultra-sonografia. Assim, o risco de induzir mortalidade embrionária é bastante reduzido.

A utilização da ultra-sonografia tem permitido o diagnóstico de gestação em cabras entre 25 e 120 dias de gestação, sendo utilizada para tanto os métodos designados de Modo-A, sistema Doppler e o Modo-B em tempo real. Todos os três métodos podem ser usados em condições de campo. A precisão do diagnóstico, o tempo despendido para a realização do exame e a acurácia na determinação do número de fetos e sua idade variam entre as três técnicas e dependem da sensibilidade do equipamento usado, além da qualificação e experiência do profissional. Entretanto, independente do método a ser usado deve-se atentar para proceder a jejum hídrico e alimentar de, pelo menos, 12 horas (HAIBEL, 1990; ISHWAR, 1995).

A ultra-sonografia em tempo real para o diagnóstico de gestação na espécie caprina pode ser fácil de fácil aprendizagem, permitindo que um profissional qualificado e com boa experiência obtenha uma acurácia no diagnóstico da ordem de 90% a 100%. O diagnóstico falso positivo é raro e pode ser devido à morte embrionária precoce com absorção fetal, aborto não observado ou erro no registro da bexiga como se fosse o útero (BUCKRELL, 1988).

Para realização do diagnóstico de gestação, a fêmea deve ficar contida de tal maneira que ofereça segurança tanto para o examinador como para o equipamento. O equipamento de ultra-sonografia deverá ficar posicionado em plano elevado, permitindo fácil visualização da tela em ambiente de pouca luminosidade, protegido de chuva e poeira. Os transdutores, para uso retal, possuem geralmente uma frequência de 5,0 - 8,0 MHz e deverão ser recobertos com plástico descartável. A utilização de gel entre o transdutor e essa proteção permitirá uma imagem de melhor qualidade (NEVES, 2002).

Técnicas ultra-sonográficas transretal e transabdominal podem ser usadas com uma acurácia de aproximadamente 100% para diagnosticar gestação, dependendo da idade gestacional (BUCKRELL, 1988; BRETZLAFF *et al.*, 1993). Entretanto, uma das principais vantagens da ultra-sonografia transretal em pequenos ruminantes é que não é necessário um transdutor especial. Um transdutor linear regular pode ser utilizado para realizar exames em animais de várias espécies (DOIZÉ *et al.* 1997).

Objetivando diagnosticar gestação usando ultra-sonografia em tempo real em cabras de corte comparando as técnicas transretal e transabdominal, Padilla-Rivas *et al.* (2005) concluíram que onde o equipamento é disponível, a ultra-sonografia em tempo real é um

método conveniente de detectar gestação precoce em cabras, principalmente se um transdutor retal de alta resolução é disponível, possibilitando verificar os batimentos cardíacos, sendo um indicativo de viabilidade embrionária/fetal.

Os placentomas podem ser detectados por ultra-sonografia transretal utilizando um transdutor linear de 5 MHz de 28-30 dias pós-cobertura em ovinos. Essas estruturas podem ser visualizadas como pequenas áreas ecogênicas na superfície do endométrio no início da gestação (BUCKRELL, 1988). Posteriormente, essas estruturas são observadas com a superfície côncava direcionadas para o lúmen uterino. A mensuração ultra-sonográfica dos placentomas durante a gestação oferece um meio de determinar a idade gestacional (DOIZÉ *et al.* 1997).

Doizé *et al.* (1997) objetivaram determinar a idade gestacional em cabras e ovelhas por mensuração dos placentomas, utilizando um aparelho de ultra-sonografia de 5 MHz (figura 6). Os autores concluíram que a ultra-sonografia transretal permitiu mensurar o tamanho dos placentomas, no qual aumentou rapidamente durante 70 a 90 dias de gestação em cabras e ovelhas. Entretanto, em ovelhas houve uma pequena correlação entre o tamanho dos placentomas com a idade gestacional, enquanto que, em cabras, a mensuração de placentomas poderia ser usada como diagnóstico de gestação pela ultra-sonografia transretal, como indicativo de idade gestacional.



Fig. 6. Imagem ultra-sonográfica de placentomas em cabras da raça Serrana, utilizando transdutor linear de 5 MHz de frequência (ABREU *et al.*, 2007).

Medan *et al.* (2004) objetivaram diagnosticar precocemente a gestação de cabras por meio de dosagens de progesterona e ultra-sonografia em tempo real, além de determinar o número de fetos por ultra-sonografia para melhorar a eficiência reprodutiva. Os autores concluíram que as dosagens de progesterona e ultra-sonografia são métodos confiáveis para diagnosticar precocemente a gestação. Entretanto, a determinação no número de fetos em cabras teve clara vantagem do método ultra-sônico quando comparado ao método de dosagem de progesterona. Além disso, o uso da ultra-sonografia em tempo real colabora no aumento da eficiência reprodutiva em cabras.

Apesar do diagnóstico de gestação através da ultra-sonografia ser um método eficaz, a contagem dos fetos ainda é inacurada. Segundo Buckrell (1988), é difícil diferenciar gêmeos de trigêmeos ou quadrigêmeos, pois normalmente se subestima o número de fetos.

González *et al.* (2004) objetivando comparar a acurácia do diagnóstico de gestação utilizando ultra-sonografia transretal, dosagens de progesterona e detecção de glicoproteínas associadas a gestação ao mesmo tempo nos mesmos animais (cabras leiteiras), concluíram que a ultra-sonografia transretal e as concentrações de glicoproteínas associadas a gestação proporcionou uma alta acurácia em diagnosticar gestação do dia 24 ao dia 26 pós-cobertura. Já a dosagem de progesterona plasmática realizada 22 dias pós-cobertura teve, nesse caso, boa acurácia em detectar animais gestantes, mas nem sempre foi capaz de diagnosticar animais não gestantes.

Já Karen *et al.* (2006) avaliaram e compararam a acurácia da ultra-sonografia transabdominal, dosagens de progesterona e glicoproteínas associadas a gestação para a discriminação de gestação simples e múltipla em ovinos, concluindo que a acurácia dos três parâmetros para a determinação do número de fetos em ovinos da raça Merino foi baixa para ser utilizada a nível de campo.

Segundo Varol *et al.* (2001) a estimativa da idade gestacional por ultra-sonografia é baseada na conhecida relação idade fetal e tamanho. A mensuração de alguns parâmetros pode ser correlacionada com o crescimento embrionário/fetal. A mensuração ultra-sônica do diâmetro biparietal é rotineiramente utilizada durante o exame pré-natal em humanos. A circunferência abdominal, a órbita ocular e o coração também foram parâmetros estimados por ultra-sonografia para correlacionar com o crescimento fetal (DILMEN *et al.*, 2002). Adicionalmente, em ovelhas e cabras, a idade gestacional foi também estimada pelo diâmetro do tronco fetal e dos placentomas por ultra-sonografia (HAIBEL & PERKINS, 1989).

Dessa forma, objetivando determinar a relação da idade gestacional com a mensuração do diâmetro da cabeça fetal, órbita ocular, tronco, placentomas e cordão umbilical em cabras

koreanas pretas, Lee *et al.* (2005) concluíram que esses parâmetros utilizados apresentaram uma alta correlação com a idade gestacional.

O crescimento embrionário e fetal em ovinos foi estudado em animais sacrificados em vários estádios de gestação, principalmente na raça Merino (CLOETE, 1939 *apud* CHALHOUB *et al.*, 2001), pois o acompanhamento do desenvolvimento individual de embriões e fetos durante a gestação, especialmente durante o primeiro e segundo meses de gestação, não foi possível.

Assim, objetivando relacionar o diâmetro da vesícula embrionária/fetal e comprimento crânio-caudal do embrião/feto do 15º ao 45º dia de gestação com a idade gestacional em ovelhas da raça Bergamácia, Chalhoub *et al.* (2001) concluíram que é possível a detecção da vesícula embrionária e a identificação do embrião propriamente dito a partir do 15º e 20º dia após a cobertura, respectivamente. Além disso, os autores consideraram ser viável a avaliação do desenvolvimento embrionário/fetal entre o 15º e 45º dia de gestação por ultra-sonografia em tempo real com transdutor de 7,5 MHz e por via transretal. Tanto o diâmetro da vesícula embrionária/fetal como o comprimento crânio-caudal do embrião/feto obtido por ultra-sonografia são medidas pelas quais se possibilita prever a idade de gestação em ovelhas da raça Bergamácia.

Objetivando caracterizar a estimativa da idade fetal, por ultra-sonografia, a partir da mensuração do comprimento crânio-caudal, diâmetro biparietal, diâmetro torácico, comprimento do fêmur e diâmetro dos placentomas durante o segundo terço de gestação em cabras da raça Serrana, Abreu *et al.* (2007) concluíram que é possível estimar com precisão a idade fetal em cabras da raça já citada, levando em consideração as principais medidas realizadas no feto.

A estimativa do diâmetro da vesícula embrionária e comprimento do embrião, entre outras, a partir da idade do embrião em vários períodos de gestação de ovinos e caprinos encontra-se descrita (GONZÁLEZ DE BULNES *et al.*, 1999; MARTINEZ *et al.*, 1998). No entanto, devido à existência de pequenas diferenças entre espécies ou eventualmente entre raças da mesma espécie, torna-se necessário um estudo mais aprofundado.

3. JUSTIFICATIVA

A utilização da ultra-sonografia tem possibilitado um melhor controle do manejo reprodutivo do rebanho permitindo exames clínicos mais específicos como à avaliação da dinâmica folicular, diagnóstico precoce de gestação e a sexagem de embriões. Entretanto, há uma carência de trabalhos científicos com relação ao acompanhamento gestacional nos 50 primeiros dias de gestação da cabra Saanen (raça exótica mais difundida no Brasil para produção de leite), com relação à mensuração da vesícula embrionária e do saco gestacional, o que possibilitaria por meio de uma regressão linear (idade gestacional x diâmetro da vesícula) melhor identificar o período gestacional em fêmeas com data de cobertura não registrada.

4. HIPÓTESES CIENTÍFICAS

Existe uma alta correlação das medidas ultra-sonográficas (diâmetro transversal e longitudinal da vesícula embrionária e do saco gestacional) com a idade da gestação no primeiro terço da prenhez de cabras Saanen.

As medidas ultra-sonográficas da vesícula embrionária e do saco gestacional (diâmetros transversal e longitudinal) são confiáveis para correlacionar com a idade gestacional no primeiro terço da prenhez de cabras Saanen, possibilitando predizer quando não se conhece a data de cobertura a data provável para o parto.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Monitorar pela ultra-sonografia o primeiro terço da gestação de cabras Saanen, objetivando um diagnóstico precoce, e correlacionar os diâmetros transversal e horizontal da vesícula embrionária e do saco gestacional com a idade da gestação.

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar a idade ideal da gestação para um diagnóstico precoce e preciso em cabras Saanen;
- Mensurar a vesícula embrionária e o saco gestacional em seus diâmetros transversal e longitudinal entre o 20º e 50º dia de gestação e comparar estas medidas entre as fêmeas nulíparas e pluríparas;
- Por meio de regressão linear simples, correlacionar às medidas ultrasonográficas; diâmetro transversal e horizontal da vesícula embrionária e do saco gestacional com a idade da gestação.

6. CAPÍTULO 1

**ESTIMAÇÃO DA IDADE GESTACIONAL POR ULTRA-SONOGRAFIA NO
PRIMEIRO TERÇO DA GESTAÇÃO DE CABRAS SAANEN**

Ciência Animal Brasileira (Submetido)

Outubro (2008)

ESTIMAÇÃO DA IDADE GESTACIONAL POR ULTRA-SONOGRAFIA NO PRIMEIRO TERÇO DA GESTAÇÃO EM CABRAS SAANEN

Estimation of gestational age by ultrasonography in the first third of pregnancy in Saanen goats

Camilo Almeida Torres^{1*}, Maria Gorete Flores Salles², July Anne Rodrigues Sampaio¹, Airton Alencar de Araújo³.

¹Mestrando(a) do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – FAVET/UECE.

²Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – FAVET/UECE.

³Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – FAVET/UECE.

* Rua José Napoleão, 355, apto. 701-B, Meireles, Fortaleza, Ceará, Brasil.

E-mail: camilo.torres@ig.com.br Fones: 0xx85 32423402/ 0xx85 91887170.

Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias- PPGCV
Universidade Estadual do Ceará- UECE
Avenida Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza, Ceará, Brasil.
CEP: 60.740-903 **E-mail:** www.uece.br/ppgcv

Resumo

Este trabalho objetivou estimar a idade gestacional baseado nas mensurações da vesícula embrionária e do saco gestacional no primeiro terço da gestação em cabras Saanen. Para tal, 26 cabras, sendo 16 pluríparas e 10 nulíparas, foram selecionadas e submetidas ao efeito macho durante 1 hora por dia para indução e sincronização do estro. Após a detecção do estro, as cabras foram submetidas à monta natural. A partir do 20º dia pós-cobertura, foram realizadas ultra-sonografias a cada 5 dia de intervalo até o 50º dia (20, 25, 30, 40, 45, 50), utilizando uma sonda linear de 5 MHz para mensurar os diâmetros da vesícula embrionária e do saco gestacional. Não houve diferença significativa entre nulíparas e pluríparas para as vesículas embrionárias e os sacos gestacionais ($P > 0,05$) ao longo do período gestacional avaliado. A regressão linear mostrou uma alta associação entre estas medidas e a idade gestacional, mostrando ser um método útil para estimar a idade da gestação em cabras Saanen.

Palavras chaves: Ultra-sonografia, idade gestacional, cabra Saanen

Summary

This work aimed to estimate gestational age based gestational embryonic vesicle and sacs measurements in the first third of the gestation in Saanen goats. Twenty six goats, 16 pluriparous and 10 nulliparous were selected and submitted to male effect during 1 hour per day for estrus synchronization. After estrus detection they were submitted to natural breeding. From 20th day of mating until 50th day, ultrasonographic scans were performed each five day of intervals (20, 25, 30, 35, 40, 45, 50) with a 5 MHz linear transducer to estimate the transversal and longitudinal diameters of gestational sacs. There was no significant difference between nulliparous and pluriparous for gestational embryonic vesicle and fetal sac measurements ($P > 0,05$) along the period of gestation. A linear regression showed a high association between these measurements and gestational age, showing to be a useful method to estimate gestational age in Saanen goats.

Keys words: Ultrasonography, gestational age, Saanen goat.

Introdução

O diagnóstico precoce da gestação e o conhecimento da data prevista para o parto propiciam ao criador uma programação de atividades de manejo do rebanho, identificar fêmeas com problemas e realizar uma suplementação alimentar de fêmeas gestantes de acordo com o período gestacional (BRETZLAFF & ROMANO, 2001; SALLES *et al.*, 1997).

Além disso, o diagnóstico precoce de gestação é importante para a implantação de biotecnias como a inseminação artificial e transferência de embriões, permitindo melhor controlar o desempenho reprodutivo de fêmeas submetidas a estas biotecnias (CALAMARI *et al.*, 2003). Assim, o diagnóstico da gestação é necessário para conhecer se realmente ocorreu concepção, caso contrário, deve-se corrigir tal situação antes que termine a temporada de acasalamento, facilitando o manejo do rebanho (GRANADOS *et al.*, 2006).

Dentre os métodos de diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha, a ultra-sonografia em tempo real (modo-B) é atualmente o mais utilizado em função de suas vantagens: é um método rápido, de elevada acurácia, não é invasivo e não oferece risco nem para a fêmea nem para o concepto (ISHWAR, 1995; LEGA, 2000).

A ultra-sonografia consiste num método de diagnóstico que pode ser utilizado por vias transabdominal e transretal, segura (não invasiva) e rápida na determinação precoce de gestação na cabra (SIMÕES & POTES, 2001), mesmo quando comparada com outros métodos (GONZÁLEZ *et al.*, 2004). Outra vantagem da ultra-sonografia é que a mesma possibilita a identificação de situações de infertilidade ou esterilidade, e o seu precoce tratamento e recuperação, facultando também a opção de um descarte oportuno quando seja essa a decisão mais aconselhável (ABREU *et al.*, 2007).

Segundo Calamari *et al* (2003), o diagnóstico precoce de gestação por meio de ultra-sonografia transretal apresenta altos níveis de acurácia. Já Abreu *et al.* (2007), consideraram ser possível monitorar por via transretal, utilizando uma sonda de elevada resolução acústica, a evolução dos anexos embrionários e embriões a partir da 3ª semana de gestação na cabra, além da realização da sexagem dos embriões em caprinos poder ser realizada a partir de 55 da gestação (SANTOS *et al.*, 2007).

Embora alguns autores considerem em certos casos a estimativa da idade fetal mera especulação (TRIGO, 2002), ela é necessária quando não conhece a data da cobertura, no caso da monta natural ou quando se suspeita de uma prenhez indesejável.

Entretanto, poucos trabalhos na literatura abordam a evolução no primeiro terço da gestação da cabra, e a maioria dos autores trabalhou com medidas fetais após 35 dias de gestação (LEE *et al.*, 2005; LEGA *et al.*, 2007; ABREU *et al.*, 2007). Estes autores relataram que a ultra-sonografia permite realizar uma estimativa exata de diversos parâmetros durante a fase embrionária e desenvolvimento fetal (fetometria) para estimativa da idade gestacional.

Além disso, existe discordância entre os autores quando se correlaciona estas medidas embrionárias ou fetais com a idade gestacional, uma vez que estas medidas nem sempre são realizadas no terço inicial da gestação para uma maioria de fêmeas.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi monitorar por imagens ultra-sonográficas, a gestação de cabras da raça Saanen entre o 20º e 50º dia da gestação e correlacionar às medidas da vesícula embrionária e saco gestacional com a idade da gestação.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Lar Antonio de Pádua, situado no município de Pacatuba - CE, localizado a latitude de 3°53'49,9'' Sul, longitude de 38°34'32,5'' Oeste, sendo estas coordenadas geográficas obtidas por meio de aparelho GPS (Global Positioning System).

Foram utilizadas 10 fêmeas caprinas Saanen nulíparas (idade média de 13 meses e peso médio de 44 kg) e 16 fêmeas pluríparas (idade média de 4 anos e 8 meses e peso médio de 64 kg), totalizando 26 fêmeas caprinas analisadas. A seleção das cabras foi realizada baseada no histórico reprodutivo destes animais e com auxílio da ultra-sonografia a fim de excluir as cabras gestantes ou com problemas reprodutivos. Durante o experimento, as fêmeas foram mantidas em aprisco coberto, sendo criadas em sistema intensivo e alimentadas com concentrado, capim elefante e leucena “ad libitum”.

As fêmeas tiveram o estro sincronizado para coberturas em tempo pré-determinado, possibilitando a mesma idade gestacional para todas as fêmeas no momento das ultra-sonografias. As cabras foram submetidas à sincronização do estro pelo efeito macho, no qual as mesmas foram mantidas separadas dos machos por aproximadamente 55 dias e em seguida foram expostas a um macho rufião por 60 minutos ao dia.

Identificadas do estro, as fêmeas foram levadas aos reprodutores da raça Saanen, comprovadamente férteis, para cobertura controlada e, a partir do vigésimo dia pós-cobertura de cada fêmea tiveram início os exames ultra-sonográficos.

Para realização do diagnóstico de gestação, foi utilizado um aparelho de ultra-som da marca ALOKA SSD 500 munido de um transdutor transretal de 5 MHz modelo UST-657-5. Os animais eram mantidos em posição de estação contidos por um auxiliar e, inicialmente, as fezes eram retiradas do reto para posterior introdução do transdutor.

O transdutor era lubrificado com gel (Carbogel ULT), composto por polímero carboxivinílico, (PPG) para permitir melhor contato entre o transdutor e a parede do reto, proporcionando uma imagem de boa qualidade. O transdutor era introduzido no reto até visualizar a bexiga no monitor. As vesículas embrionárias eram localizadas em posição cranial a bexiga até 30 dias da gestação. A partir de 35 dias os sacos gestacionais eram localizados numa posição crânio-ventral a bexiga. Logo após a localização da vesícula ou do saco gestacional, a imagem era então congelada e o callipers ativado para mensuração das estruturas em centímetros.

Os exames foram realizados com intervalo de 5 dias até o 50º dia pós-cobertura, totalizando 7 exames (20, 25, 30, 35, 40, 45, 50) por animal. Neste intervalo, foram mensurados os diâmetros transversais e longitudinais da vesícula embrionária e do saco gestacional, levando-se em consideração a categoria da fêmea, se nulípara ou plurípara.

Os dados obtidos foram expressos como média e desvio padrão, e analisados pelo programa estatístico Systat versão 7.0 USA. A comparação das médias entre pluríparas e nulíparas foi realizada pelo teste t - de student a 5% de probabilidade. Foi utilizada a regressão

linear (R^2) expressa pela equação da reta ($y= a.x-b$, a 5% de probabilidade) para verificar a associação entre o diâmetro da vesícula embrionária e o do saco gestacional e a idade gestacional.

Resultados e Discussão

No 20º dias pós-cobertura, do total de 26 fêmeas avaliadas neste trabalho foi possível visualizar em 18 fêmeas a presença de vesícula embrionária e aos 35 dias de gestação obteve-se a confirmação de 25 fêmeas prenhes (tabela 1). Uma fêmea apresentou pseudogestação e foi retirada do experimento. Em pequenos ruminantes existe discordância entre os autores quanto ao diagnóstico gestacional precoce. Doizé et al. (1997); Buckrel (1988) afirmaram que é possível visualizar líquido embrionário por volta do 15º dia da gestação em caprinos e ovinos.

Segundo Bicudo (2003), a vesícula embrionária (VE) em ovinos pode ser visualizada entre 20 e 30 dias de prenhez. Já Azevedo et al., (2001) afirmaram que a VE é bem visível ao 20º dia, porém uma boa acurácia (95%) do diagnóstico pela ultra-sonografia transretal é conseguida entre 32 e 34 dias da prenhez em ovinos.

Em cabras, Salles *et al.* (1997), obtiveram 100% de acurácia por via transretal ao 27º dia de prenhez, tempo este inferior ao resultado deste experimento que foi de 35 dias, porém os autores utilizaram uma sonda transretal 7,5 MHz que possibilita maior acurácia pra uma diagnóstico mais precoce. Portanto, com relação a um diagnóstico precoce ao 20º da gestação, os resultados deste experimento estão em consonância com os relatados na literatura.

Em caprinos, a literatura sobre a idade gestacional e sua associação com estruturas embrionárias no primeiro terço da gestação é escassa. De acordo com Santos et al. (2004), a denominação de vesícula embrionária (VE) vai até o 30º dia da gestação e que a partir do 35º passa a se denominar saco gestacional (SG). Como estas estruturas são bem visíveis no primeiro terço da gestação a mensuração delas pode ser utilizada para estimar a idade gestacional.

Os resultados expressos na tabela 1 mostram que o diâmetro transversal e longitudinal médios da VE e do SG não diferiu estatisticamente entre as fêmeas nulíparas e pluríparas ($P > 0,05$), sendo que as nulíparas apresentaram, na maioria das vezes, um maior valor para estas medidas ao longo do período gestacional. Em adição, não houve também diferença

significativa ($P>0,05$) dentro de cada categoria (nulípara e plurípara) entre os valores médios do diâmetro transversal e longitudinal.

Tabela 2. Diâmetro transversal e longitudinal médios das vesículas embrionárias (20° ao 30° dia), sacos gestacionais (35° ao 50° dia) em cabras saanen nulíparas e pluríparas no primeiro terço da gestação.

Idade Gestacional	N	Diâmetro transversal (cm)		Diâmetro longitudinal (cm)	
		Pluríparas	Nulíparas	Pluríparas	Nulíparas
20	18	1,07±0,25	1,14±0,21	1,06±0,15	0,96±0,21
25	20	1,59±0,32	1,80±0,40	1,56±0,43	1,65±0,29
30	21	2,52±0,55	2,30±0,29	2,56±0,62	2,49±0,51
35	25	3,71±0,62	3,67±0,52	3,58±0,48	3,86±1,12
40	25	4,74±0,62	4,79±1,11	4,54±0,77	4,37±1,08
45	25	5,37±1,39	5,60±1,00	4,80±0,77	5,12±0,98
50	25	6,50±1,16	5,98±0,88	5,06±0,67	5,35±1,15

N= número de fêmeas prenhes examinadas em cada idade gestacional.

Provavelmente os maiores valores para as nulíparas se explicam pelo fato de que o escaneamento do útero nesta categoria de fêmea foi mais fácil de ser realizado, possibilitando melhor mensuração. Em adição, a nulípara possui o útero melhor posicionado na cavidade pélvica, enquanto na plurípara dependendo do número de partições, este assume, às vezes, uma localização pelve-abdominal.

A maioria dos trabalhos com ultra-sonografia em pequenos ruminantes foi realizada após o 40° dia de gestação, estimando a medida fetal de comprimento crânio caudal (CCC), porém não existem relatos das medidas da VE e SG no primeiro terço da gestação. Contudo, medidas da vesícula embrionária e sacos gestacionais foram relatadas em ovinos por CHALOUB *et al.* (2001) que encontrou valores de 9 mm, 16 mm, 24,5 mm, 34 mm, 40 mm e 48 mm para os dias 20, 25, 30, 35, 40 e 45 respectivamente, valores estes próximos aos encontrados neste experimento.

Pela simples observação dos dados (tabela 1), pode-se observar que no intervalo gestacional estudado (20° e 50° dias) ocorre uma variação dos diâmetros das vesículas e sacos gestacionais, demonstrando um comportamento de evolução conjunta destas variáveis, mostrando existir uma relação de causa e efeito.

Neste caso, para se estudar esta relação entre as duas variáveis utilizou-se a regressão linear simples dos dados expostos na tabela 1, que podem ser descritos pela equação de uma reta (gráficos 1 e 2). A regressão linear mostra existir uma associação muito forte entre a idade gestacional e os diâmetros médios longitudinal ($r^2 = 0,795$) e transversal ($r^2 = 0,869$) da vesícula embrionária e saco gestacional.

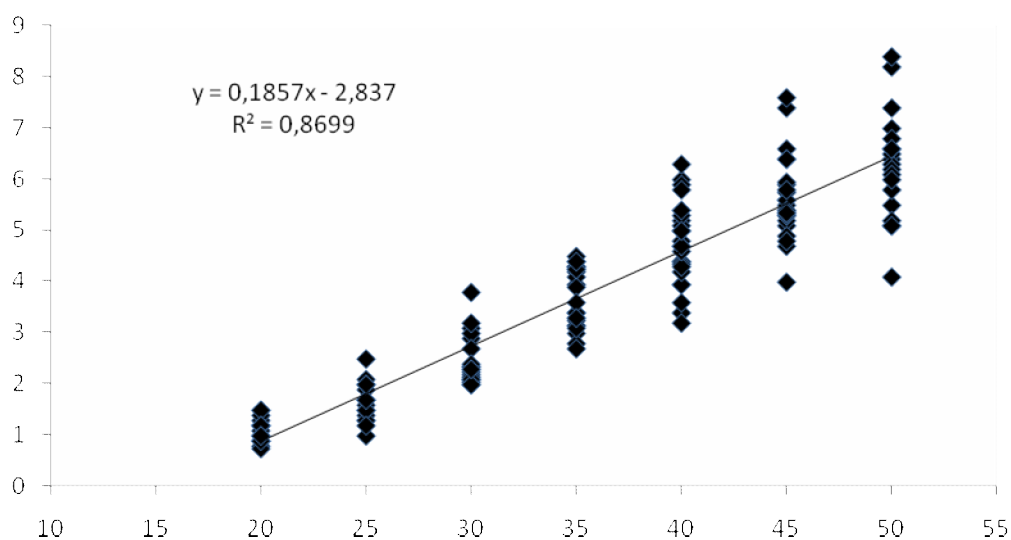


Gráfico 1. Associação entre o diâmetro transversal médio da vesícula e saco gestacional e a idade gestacional.

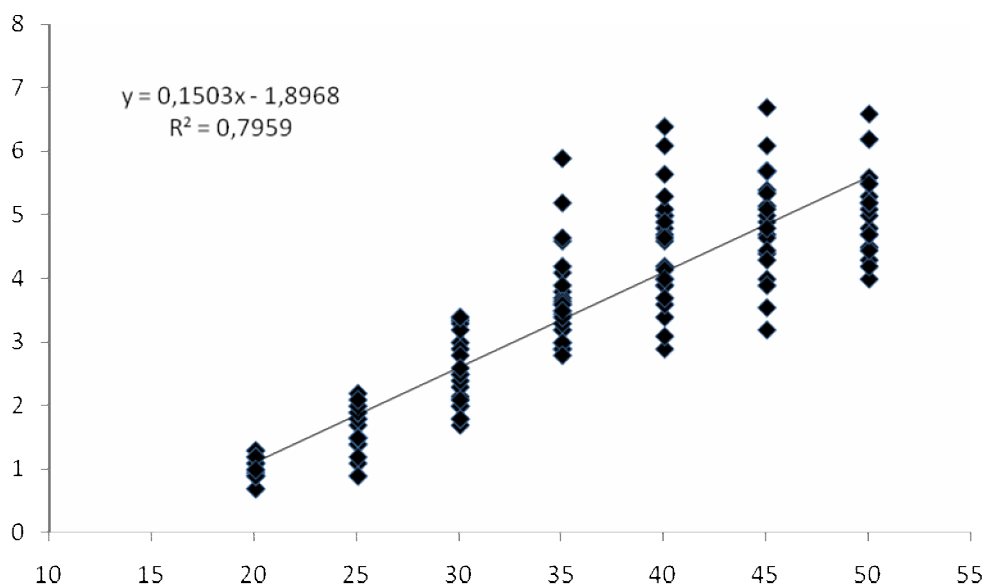


Gráfico 2. Associação entre o diâmetro longitudinal médio da vesícula e saco gestacional e a idade gestacional.

É interessante salientar que de posse da equação da reta pode-se estimar a idade gestacional dentro deste intervalo estudado para qualquer medida de vesícula ou saco gestacional mensurados. É óbvio que se um número maior de observações dentro do período entre 20 e 50 dias da gestação tivesse sido realizado, em intervalos menores (2 ou 3 dias), permitiria obter mais dados para regressão linear simples, uma vez que quanto maior for o número de pontos próximos ou sobre a reta maior seria a confiabilidade desta associação. Porém, preconizou-se o intervalo de 5 dias entre as avaliações para evitar o estresse pensando-se sempre no bem-estar animal. Em adição, esta conduta não compromete os resultados em função do número de animais utilizados e altas correlações obtidas entre as variáveis.

Martinez et al. (1998) utilizaram a regressão linear para verificar a associação entre a idade gestacional (19 e 40 dias da gestação) e o comprimento do embrião em cabras. Os autores encontraram uma alta associação ($r^2 = 0,94$) entre estas duas variáveis, porém só foi possível realizar avaliações em 20 animais dos 60 estudados. Isto significa que apesar de ser um parâmetro confiável, o comprimento fetal nem sempre pode ser mensurado no primeiro terço da gestação, por não ser viável para todos os animais.

Para ser viável, é necessário que o parâmetro possa ser mensurado precocemente para um maior número de fêmeas possíveis. A maioria dos autores trabalhou com medidas fetais em idades gestacionais não tão precoces quanto às medidas da VE e SG. O comprimento crânio-caudal pode ser mensurado para maioria das fêmeas a partir do 40º dia da gestação (MARTINEZ et al., 1998; KAREN et al., 2007), contudo dependendo da idade fetal, pode ocorrer erro na análise deste parâmetro por ultra-sonografia (MESSIAS et al., 2001).

Os placentomas podem ser mensurados em cabras a partir do 28º dia (FERNANDES, 1996) ou a partir do 38º dia (DOIZÉ et al., 1997), existindo portanto discordância entre os autores. Outras medidas fetais como diâmetro do biparietal, diâmetro do tronco, comprimento do fêmur são bem correlacionadas com a idade gestacional, porém só podem ser estimadas com boa exatidão a partir de 35º dia da gestação (KAREN et al., 2007).

Do contrário, a vesícula embrionária e o saco gestacional são parâmetros bem visíveis e fáceis de serem mensurados no primeiro terço da gestação a partir do 20º dia para maioria das cabras, como mostra os resultados deste experimento (tabela 1). Entretanto, especial atenção deve ser feita para distinguir entre a imagem ultra-sonográfica de uma prenhez inicial ou hidrometra (pseudogestação) que é uma patologia comum em cabras leiteiras (HESSELINK e TAVERNE, 1994).

Conclusões

A gestação na cabra Saanen pode ser diagnosticada precocemente com sonda de 5.0 MHz no 20º dia da gestação, sendo confirmada com maior acurácia a partir do 35º dia. Além disso, os resultados obtidos mostram que o diâmetro transversal e longitudinal da vesícula embrionária e do saco gestacional são medidas confiáveis para correlacionar com a idade gestacional no primeiro terço da gestação de cabras Saanen.

Referências Bibliográficas

- ABREU, D.; ALMEIDA, J.C.; SILVA, S.; AZEVEDO, J.; FONTES, P.; SIMÕES, J. Estimativa da idade fetal por ultra-sonografia em cabras da raça Serrana. **REDVET- Revista electrónica de Veterinaria**, v. 8, n. 2, 2007.
- AZEVEDO, A.; CHALHOUB, M.; FURST, R.; MOURA NETO, A.V.; RIBEIRO FILHO, A.I. Momento de detecção ultra-sonográfica de algumas características do concepto ovino Santa Inês do 20º ao 46º dia de prenhez. **Revista brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, p. 1147-1148, 2001.
- BICUDO, S.D. O diagnóstico ultra-sonográfico de gestação em ovinos. Disponível em: [Http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/repman3.htm,2003](http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/repman3.htm,2003). Visitado em: 10/08/2008.
- BRETZLAFF, K.N.; ROMANO, J.E. Advanced reproductive techniques in goats. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, v.17, p.421-34, 2001.
- BUCKRELL, B.C. Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. **Theriogenology**, v. 29, n. 2, p. 17-84, 1988.
- CALAMARI, C.V.; FERRARI, S.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F.C.; BIANCHINI, D.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A. Avaliação de dois métodos de diagnóstico precoce de gestação em ovelhas: ultra-sonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80). **Braz J vet Res anim Sci**, v. 40, n. 4, 2003.
- CHALHOUB, M.; PRESTES, N.C.; LOPES, M.D.; RIBEIRO FILHO, A.L.; LOPES, R.M.; TRINCA, L.A. Relação entre comprimento crânio-caudal e diâmetro da vesícula embrionária/fetal com idade de gestação por meio de avaliação ultra-sonográfica em ovino da raça Bergamácia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Belo Horizonte, v.. 53, n. 1, 2001.

- DOIZE, F.; VAILLANCOURT, D.; CARABIN, H.; BELANGER, D. Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. **Theriogenology**, v.48, p.449-60, 1997.
- FERNANDES, T.P. Características ultra-sonográficas em modo-B (tempo real) da gestação na cabra doméstica (*Capra hircus* Linnaeus, 1758). São Paulo, 1996.
- GONZÁLEZ, F.; CABRERA, F.; BATISTA, M.; RODRÍGUEZ, N.; ILAMO, D.; SULON, J.; BECKERS, J.; GARCIA, A. A comparison of diagnosis of pregnancy in the goat via transrectal ultrasound scanning, progesterone, and pregnancy-associated glycoproteins assays. **Theriogenology**, v. 62, n. 6, pages 1108-1115, 2004.
- GRANADOS, L.B.C.; DIAS, A.J.B.; SALES, M.P. Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. **Projeto PROEX/UENF**, Campos dos Goytacazes, v. 1, 2006.
- HESSELINK, J.W.; TAVERNE, M.A. Ultrasonography of the uterus of the goat. **Vet Q**, v. 16 n. 1, p. 41-45, 1994.
- ISHWAR, A.K. Pregnancy diagnosis in sheep and goats: a review. **Small Ruminant Research**, v. 17, n. 4, p. 37-44, 1995.
- KAREN, A.M.; FATTOUH, E.S.; ABU-ZEID, S.S. Estimation of gestacional age in Egyptian native goats by ultrasonographic fetometry. **Am J Vet Res**, v. 68, n. 5, p. 561-564, 2007.
- LEE, Y.; LEE, O.; CHO, J.; SHIN, H.; CHOI, Y.; SHIM, Y.; CHOI, W.; SHIN, H.; LEE, D.; LEE, G.; SHIN, S. Ultrasonic measurement of fetal parameters for estimation of gestational age Korean black goats. **J. Vet. Med. Sci.** v. 67, n. 5, p. 497-502, 2005.
- LÉGA, E. Acompanhamento ultra-sonográfico transabdominal em modo-B e concentração sérica de progesterona dos primeiros 60 dias de gestação na cabra doméstica (*Capra hircus*, Linnaeus, 1758). Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2000.
- LÉGA, E.; TONIOLLO, G.H.; OLIVEIRA, J.A.; RESENDE, K.T.; RODRIGUES, V. Determination of fetal age in goats by real-time ultrasound fetometry and fetal morphology. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 59, n.4, p.851-856, 2007.
- MARTINEZ, M.F.; BOSCH, P.; BOSCH, R.A. Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning. **Theriogenology**, v. 49, p. 1555-1565, 1998.
- MESSIAS, J.B.; OLIVEIRA, I.M.; OLIVEIRA, C.K. et al. Avaliação da ultra-sonografia em tempo real como método para predizer o peso fetal em caprinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 25, p. 151-152, 2001.

- SALLES, H.O.; SOARES, A.T.; AZEVEDO, H.C.; MOURA SOBRINHO, P.A.; VIANA, A.K.D.S. Diagnostico precoce de prenhez em caprinos atraves de ultra-sonografia transretal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.2, p.19-20, 1997.
- SANTOS, M. H B; OLIVEIRA, M.A.L; LIMA, P.F. Diagnóstico de Gestação na Cabra e na Ovelha. São Paulo: Varela, p. 157, 2004.
- SANTOS, M.H.B.; RABELO, M.C.; GUIDO,S.I.; TORREÃO, J.N.C.; LOPES JÚNIOR, E.S.; FREITAS, V.J.F.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Determination of the genital tubercle migration period in Morada Nova Sheep foetuses by ultrasonography. **Reprod. Dom. Anim.** v. 42, p. 214-217, 2007.
- SIMÕES, J.; POTES, J. Apicção da ecografia no diagnóstico de gestação no 25º dia por via transrectal e no 35º dia por via transabdominal em caprinos de raça Serrana. **III Congresso Ibérico de Reprodução Animal**, Porto, p. 545-547, 2001.
- TRIGO, A. Ecografias em ovinos. [S.I.]: *Escola & Comunidade*, 2002. Disponível em: <<http://www.ipb.p/old/esa/EscolaCom/Circuitos/ECO/Ecografias.html>>. Visitado em: 12.09.2008.

7. CONCLUSÕES GERAIS

A gestação na cabra Saanen pode ser diagnosticada precocemente com sonda de 5.0 MHz no 20º dia da gestação, sendo confirmada com maior acurácia a partir do 35º dia.

Em cabras Saanen, a categoria animal nulíparas e pluríparas não influenciou nas medidas da VE e SG, sendo que as nulíparas oferecem maior facilidade para estas mensurações.

Estes resultados mostram que o diâmetro transversal e longitudinal da VE e do SG são medidas confiáveis para correlacionar com a idade gestacional no primeiro terço da gestação de cabras Saanen.

Esta correlação permite estimar pela equação da reta a idade gestacional em qualquer idade gestacional, possibilitando ao técnico estimar ainda a provável data do parto em cabras da raça Saanen, podendo extrapolar este método para outras raças de mesmo porte.

8. PERSPECTIVAS

Trabalhos adicionais devem ser realizados com outras raças de porte semelhantes e com transdutores de diferentes frequências para confirmar os resultados deste trabalho.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, D.; ALMEIDA, J.C.; SILVA, S.; AZEVEDO, J.; FONTES, P.; SIMÕES, J. Estimativa da idade fetal por ultra-sonografia em cabras da raça Serrana. **REDVET- Revista electrónica de Veterinaria**, v. 8, n. 2, 2007.
- ACPA, Asociación Cubana de Producción Animal. **Manual del Productor Caprino**, 2003.
- ALAIS, P; FINK, M; RICHARD, B. Les images ultrasonores. **La recherche**, n.101, p. 642-650, 1979.
- ANDRADE MOURA, J. C.; MERKT, H. **Ultrasonografia na reprodução equina**. 2ª ed. Editora Universitária Americana, Salvador, p. 162, 1996.
- ANDRIOLLI, A.; BISCEGLI, C. I.; SOARES, A. T.; MOURA-SOBRINHO, P. A. Detector de prenhez por efeito Doppler para caprinos. **Rev. Bras. de Reprod. Anim.**, v. 21, p. 148-149, 1997.
- ARAÚJO, A. A.; MOURA, A. A. A. Utilização da ultra-sonografia no manejo reprodutivo de rebanhos bovinos. Disponível em: www.bovinos.ufc.br/manejodorebanho, 2002.
- AZEVEDO, A.; CHALHOUB, M.; FURST, R.; MOURA NETO, A.V.; RIBEIRO FILHO, A.I. Momento de detecção ultra-sonográfica de algumas características do concepto ovino Santa Inês do 20º ao 46º dia de prenhez. **Rev. Bras. de Reprod. Anim.**, v.25, n.2, p. 1147-1148, 2001.
- BAXTER, S.J.; WARD, W.R. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. **Vet. Rec.**, n. 140, p. 287-288, 1997.
- BICUDO, S.D. O diagnóstico ultra-sonográfico de gestação em ovinos. Disponível em: [Http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/repman3.htm](http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/repman3.htm), 2003. Visitado em: 10/08/2008.

- BRETZLAFF, K. N.; EDWARDS, J.; FORREST, D.; NUTI, L. Ultrasonographic determination of pregnancy in small ruminants. **Vet Med.**, n. 88, p. 12-24, 1993.

- BRETZLAFF, K.N.; ROMANO, J.E. Advanced reproductive techniques in goats. **Vet Clin North Am Food Anim Pract.**, v.17, p.421-34, 2001.

- BUCKRELL, B.C. Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. **Theriogenology**, v.29, n.2, p.17-84, 1988.

- CALAMARI, C.V.; FERRARI, S.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F.C.; BIANCHINI, D.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A. Avaliação de dois métodos de diagnóstico precoce de gestação Em ovelhas: ultra-sonografia transretal e detector de prenhez para pequenos ruminantes (DPPR-80). **Braz J vet Res anim Sci.**, v. 40, n.4, 2003.

- CHALHOUB, M.; PRESTES, N.C.; LOPES, M.D.; RIBEIRO FILHO, A.L.; LOPES, R.M.; TRINCA, L. A. Relação entre comprimento crânio-caudal e diâmetro da vesícula embrionária/fetal com idade de gestação por meio de avaliação ultra-sonográfica em ovino da raça Bergamácia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Belo Horizonte, v. 53, n. 1, 2001.

- CRUZ, J.F.; FREITAS, V.J.F. A ultra-sonografia em tempo real na reprodução de caprinos. **Ciência Animal**, v.11, n.1, p.53-61, 2001.

- DILMEN, G.; KOKTENES, A.; TURHAN, T.O.; TEZ, S. Growth of the fetal lens and orbit. **Int. J. Gynecol. Obstet.**, n.76, p.267-271, 2002.

- DOIZE, F.; VAILLANCOURT, D.; CARABIN, H.; BELANGER, D. Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. **Theriogenology**, v.48, p.449-60, 1997.

- EMEPA - Empresa Estadual da Pesquisa Agropecuária da Paraíba. **Revista Caprinos e Ovinos**, João Pessoa, v.2, p 26, 1999.

- FERNANDES, T.P. Características ultra-sonográficas em modo-B (tempo real) da gestação na cabra doméstica (*Capra hircus* Linnaeus, 1758). São Paulo, 1996.

- FREITAS, V.J.F., SIMPLÍCIO, A.A. Diagnóstico de prenhez em caprinos: uma revisão. **Ciência Animal**, v.9, n.2, p. 51-59, 1999.
- GODDARD, P.J. General principles. In: **Veterinary Ultrasonography**. P.J. Goddard (Ed.) C.A.B., London, p. 1-9. 1995.
- GONZÁLEZ, F.; CABRERA, F.; BATISTA, M.; RODRÍGUEZ, N.; ILAMO, D.; SULON, J.; BECKERS, J.; GARCIA, A. A comparison of diagnosis of pregnancy in the goat via transrectal ultrasound scanning, progesterone, and pregnancy-associated glycoproteins assays. **Theriogenology**, v. 62, n. 6, p. 1108-1115, 2004.
- GONZÁLEZ, F. H. D. Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária. **UFRGS**. Porto Alegre, 2002.
- GONZÁLEZ DE BULNES, A.G.; MORENO, J.S.; SEBASTIAN, A.L. Diagnóstico de gestación y determinación del número de embriones. **Ovis**, n. 61, p. 35-40, 1999.
- GRANADOS, L. B. C.; DIAS, A. J. B.; SALES, M.P. Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. 1º ed. Campos dos Goytacazes – **Projeto PROEX/UENF**, 2006.
- HAFEZ, E.S.E.; JAINUDEEN, M.R. In: **Fisiologia da reprodução**. 7 ed. 2004, caps.10, 28, p.141-155, 399-408.
- HAIBEL, G.K. Use of ultrasonography in the reproductive management of sheep and goats herds. **Vet. Clin. North. Am.**, p. 597-613, 1990.
- HAIBEL, G.K.; PERKINS, N.R.; LIDL, G.M. Breed differences in biparietal diameters of second trimester Toggenburg, Nubian, Angora goats fetuses. **Theriogenology**, n. 32, p.827-835, 1989.
- HERRING, D. S.; BJORNTHON, R.D. M. S. Physics facts and artifacts of diagnostic ultrasound. In: Symposium on Diagnostic ultrasound. **Vet. Clin. North Am. Smal Anim. Proc.**, v. 15, p. 1107-1122, 1985.

- HESSELINK, J.W.; TAVERNE, M.A. Ultrasonography of the uterus of the goat. **Vet. Q.**, v. 16, n.1, p. 41-45, 1994.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Boletim informativo FAEP**, 2005. Disponível em: <http://www.faepe.com.br/boletim/bi903/Encarte/bi903encarte04.htm>. Visitado em: 22.08.2007.

- ISHWAR, A.K. Pregnancy diagnosis in sheep and goats: a review. **Small Ruminant Research**, v. 17, n.4, p. 37-44, 1995.

- KÄHN, W. Veterinary reproductive ultrasonography. **Mosbywlf**, London, p.256, 1994.

- KAREN, A.; ALMIRI, B.; BECKERS, J.; SULON, J.; TAVERNE, M.; SZENCI, O. Comparison of accuracy of transabdominal ultrasonography, progesterone and pregnancy-associated glycoproteins tests for discrimination between single and multiple pregnancy in sheep. **Theriogenology**, v. 66, n. 2, p. 314-322, 2006.

- KAREN, A.M.; FATTOUH, E.S.; ABU-ZEID, S.S. Estimation of gestacional age in Egyptian native goats by ultrasonographic fetometry. **Am J Vet Res.**, v.68, n.5, p. 561-564, 2007.

- LEE, Y.; LEE, O.; CHO, J.; SHIN, H.; CHOI, Y.; SHIM, Y.; CHOI, W.; SHIN, H.; LEE, D.; LEE, G.; SHIN, S. Ultrasonic measurement of fetal parameters for estimation of gestational age Korean black goats. **J. Vet. Med. Sci.**, v. 67, n.5, p. 497-502, 2005.

- LÉGA, E. Acompanhamento ultra-sonográficotransabdominal em modo-B e concentração sérica de progesterona dos primeiros 60 dias de gestação na cabra doméstica (*Capra hircus*, Linnaeus, 1758). 2000. 95f. Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

- LÉGA, E.; TONIOLLO, G.H.; OLIVEIRA, J.A.; RESENDE, K.T.; RODRIGUES, V. Determination of fetal age in goats by real-time ultrasound fetometry and fetal morphology. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 59, n.4, p.851-856, 2007.

- LIGTVOET, C. M.; BOM, N.; GUSSENHOVEN, W. J. Technical principles of ultrasound. In: TAVERNE, M.A.M. & WILLEMSE, A.H. **Diagnostic ultrasound and animal reproduction. Kluwer Academic Publishers**, Dordrecht, p. 1-10, 1989.
- MARTAL, J. ; CHARLIER, M. Avortements précoces et signaux embryonnaires de reconnaissance de la gestation. **Récueil de Médecine Vétérinaire**, v.161, n.3, p.87-97, 1985.
- MARTINEZ, M.F. ; BOSCH, P. ; BOSCH, R.A. Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning. **Theriogenology**, v. 49, p. 1555-1565, 1998.
- MEDAN, M. ; WATANABE, G. ; ABSY G. Early Pregnancy Diagnosis by Means of Ultrasonography as a Method of Improving Reproductive Efficiency in Goats, **J. Reprod. Dev.**, v. 50, n.4, 2004.
- MESSIAS, J.B.; OLIVEIRA, I.M.; OLIVEIRA, C.K. et al. Avaliação da ultra-sonografia em tempo real como método para predizer o peso fetal em caprinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.25, p.151-152, 2001.
- MORETTI, J. L. Elements de physiques tomografic ultrasonore. **Bull. Acad. Vét. Franc.**, v. 55, p. 159-176, 1982.
- NEVES, J.P. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia. **Ciência Rural.**, v.21., p. 457-465, 1991.
- NEVES, J.P. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo, ed. Varela, p. 8, 2002.
- NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do Nordeste e potencialidades da caprino-ovinocultura. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE**, João Pessoa-PB, v. 2, 2003.
- NYLAND, T.G.; MATOON, J.S. **Veterinary diagnostic ultrasound**. W.B. Saunders Company, 1 ed., p. 357, 1995.

- PADILLA-RIVAS, G.R.; SOHNREY, B.; HOLTZ, W. Early pregnancy detection by real time ultrasonography in Boer goats. **Small Ruminant Research**, v. 58, p. 87-92, 2005.

- RIBEIRO, A.C. Análise do comprimento de gestação em cabras Saanen. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, v. 33, 1996.

- 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 de ultra-sonografia transretal. **Ver. Bras. de Reprod. Anim.**, v.21, n.2, p.19-20, 1997.

- SANTOS, M. H B; OLIVEIRA, M.A.L; LIMA, P.F. Diagnóstico de Gestação na Cabra e na Ovelha. São Paulo, ed. Varela, p. 157, 2004.

- SANTOS, M.H.B.; RABELO, M.C.; GUIDO,S.I.; TORREÃO, J.N.C.; LOPES JÚNIOR, E.S.; FREITAS, V.J.F.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Determination of the genital tubercle migration period in Morada Nova Sheep foetuses by ultrasonography. **Reprod. Dom. Anim.**, v.42, p. 214-217, 2007.

- SILVA, R. R. Agribusiness do leite de cabra. Salvador: **SEBRAE**, p. 63, 1998.

- SIMÕES, J.; POTES, J. Aplicação da ecografia no diagnóstico de gestação no 25º dia por via transrectal e no 35º dia por via transabdominal em caprinos de raça Serrana. **III Congresso Ibérico de Reprodução Animal**, Porto, p. 545-547, 2001.

- SIMÕES, J.; FONTES,P.; ALMEIDA, J.C. Diagnóstico de gestação e patologias uterinas por ecografia em ruminantes, eqüinos e suínos. Vila Real, versão on line, 2008. Disponível em: <www.veterinaria.com.pt>.

- TRIGO, A. Ecografias em ovinos. [S.I.]: *Escola & Comunidade*, 2002. Disponível em: <<http://www.ipb.p/old/esa/EscolaCom/Circuitos/ECO/Ecografias.html>>. Visitado em: 12.09.2008.

- VAROL, F.; SALTIK, A.; KAPLAN, P.B. Evaluation of gestacional age based of ultrasound fetal growth measurements. **Yonsei. Med.**, v.42, p. 299-303, 2001.

- YAMADA, M.L.A.; KOZICKI, L.E. Contribuição ao estudo do diagnóstico de gestação em *Capra hircus*, através da histologia e citologia do epitélio vaginal. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 246-251, 1998.

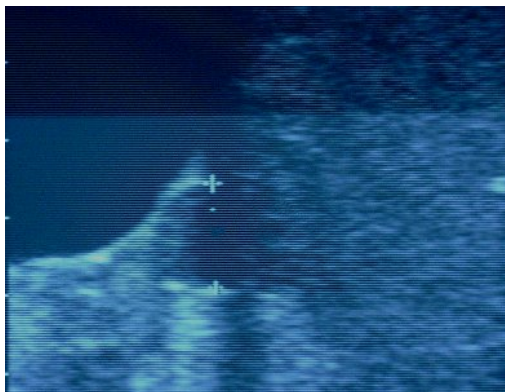
ANEXOS

Imagem ultra-sonográfica do 20º dia pós-cobertura de caprinos Saanen.



Imagem ultra-sonográfica do 25º dia pós-cobertura de caprinos Saanen.

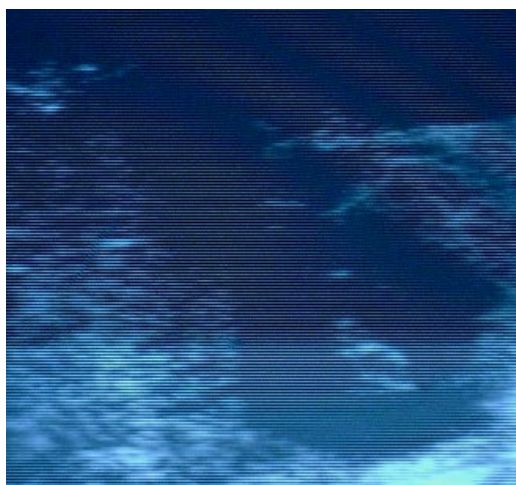


Imagem ultra-sonográfica do 30º dia pós-cobertura de caprinos Saanen.

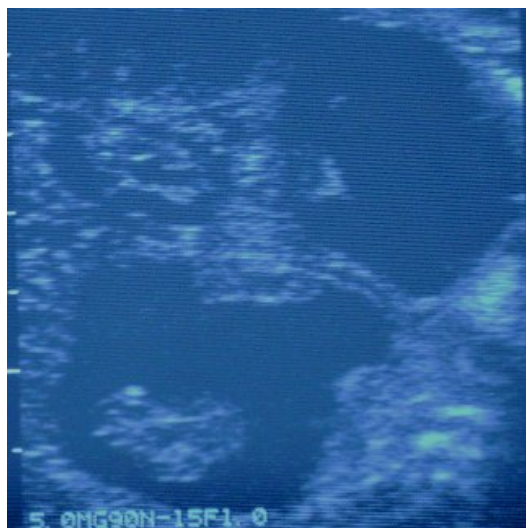


Imagem ultra-sonográfica do 35º dia pós-cobertura de caprinos Saanen (gestação múltipla).



Imagem ultra-sonográfica do 40º dia pós-cobertura de caprinos Saanen.

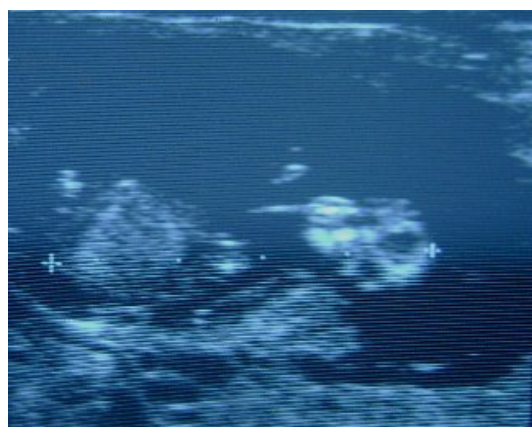


Imagem ultra-sonográfica do 45º dia pós-cobertura de caprinos Saanen.

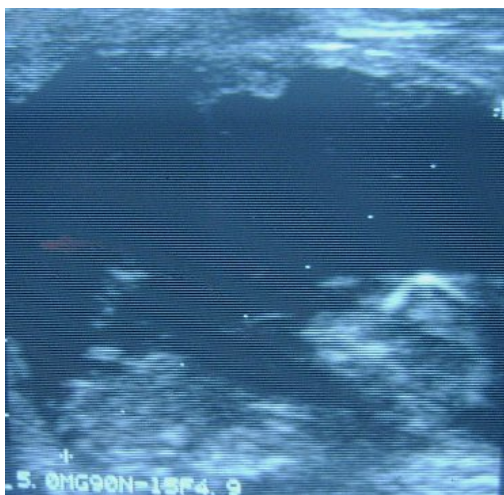


Imagem ultra-sonográfica do 50º dia pós-cobertura de caprinos Saanen.